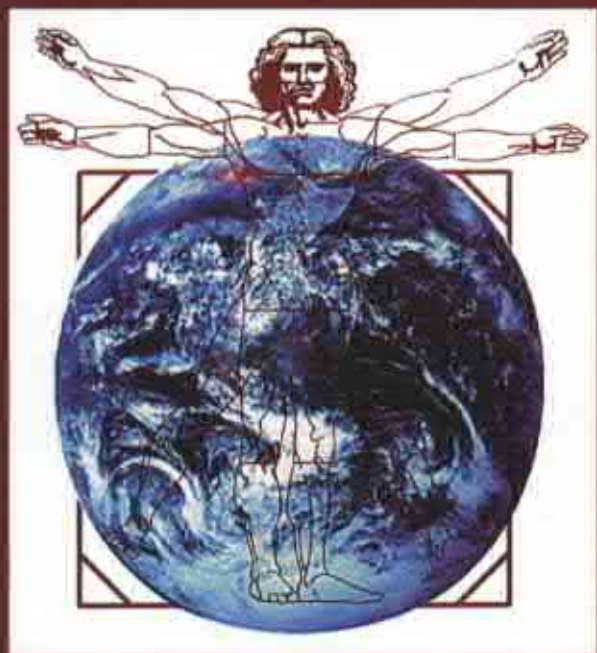


GM  
382

MIHAIL ȘTEFANET

# ANATOMIA OMULUI

Volumul III



Chișinău 2010

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA

UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ  
ȘI FARMACIE *NICOLAE TESTEMIȚANU*

MIHAIL ȘTEFANEȚ



# Anatomia omului

Volumul III

CHIȘINĂU

Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*

2010

694290

Universitatea de Stat de  
Medicină și Farmacie  
"Nicolae Testemițanu"

Biblioteca Științifică Medicală

sl.

CZU 611(075.8)

S 82

**Lucrarea a fost aprobată la ședința Consiliului Metodic Central  
al USMF „Nicolae Testemițanu”**

**Recenzenți:**

**Boris Topor,** doctor habilitat în medicină, profesor universitar,  
șef Catedră Anatomie Topografică și Chirurgie  
Operatorie, USMF „Nicolae Testemițanu”

**Dumitru Batâr,** doctor în medicină, conferențiar universitar, Catedra  
Anatomia Omului, USMF „Nicolae Testemițanu”

**Machetare computerizată:** *Svetlana Cersac*

**Coperta:** *Veaceslav Popovschi*

**Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții**

**Ștefanef, Mihail**

**Anatomia Omului:** [pentru uzul studenților: în vol.] /  
Mihail Ștefanef; Univ. de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae  
Testemițanu”. – Ch.: CEP „Medicina”, 2010 (F.E.-P. „Tipogr.  
Centrală”).

ISBN 978-9975-915-18-2.

Vol. 3. – 2010. – 520 p. – 600 ex. – ISBN 978-9975-9912-9-2

–1. Anatomia omului.

611(075.8)

ISBN 978-9975-915-18-2.

## CUPRINS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>SISTEMUL CARDIOVASCULAR.....</b>                     | <b>9</b>  |
| Arterele .....  | 12        |
| Patul hemomicrocirculator.....                          | 16        |
| Venele.....   | 18        |
| Circulația colaterală .....                             | 21        |
| Dezvoltarea arterelor.....                              | 22        |
| Dezvoltarea venelor .....                               | 26        |
| Anomaliile de dezvoltare ale vaselor sangvine.....      | 28        |
| <b>Vasele micii circulații .....</b>                    | <b>29</b> |
| <b>Venele pulmonare.....</b>                            | <b>31</b> |
| <b>Vasele sangvine ale circulației mari.....</b>        | <b>32</b> |
| Aorta .....   | 32        |
| <b>Ramurile aortei ascendente.....</b>                  | <b>36</b> |
| <b>Ramurile arcului aortei .....</b>                    | <b>42</b> |
| Artera carotidă externă.....                            | 43        |
| Ramurile anterioare ale arterei carotide externe .....  | 45        |
| Ramurile posterioare ale arterei carotide externe ..... | 47        |
| Ramura medie a arterei carotide externe .....           | 48        |
| Ramurile terminale ale arterei carotide externe .....   | 48        |
| Artera carotidă internă .....                           | 52        |
| Artera subclavie .....                                  | 58        |
| Artera axilară .....                                    | 64        |
| Artera brahială .....                                   | 69        |
| Arterele antebrățului și mâinii .....                   | 70        |



|   |            |
|---|------------|
| Artera ulnară .....   | 73         |
| Variante ale arterelor membrului superior .....                               | 78         |
| <b>Ramurile aortei toracice.....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>Ramurile viscerale ale aortei toracice.....</b>                            | <b>82</b>  |
| <b>Ramurile aortei abdominale .....</b>                                       | <b>83</b>  |
| <b>Ramurile parietale ale aortei abdominale .....</b>                         | <b>84</b>  |
| Ramurile viscerale impare .....   | 84         |
| Ramurile viscerale pare.....  | 89         |
| <b>Artera iliacă comună .....</b>   | <b>90</b>  |
| Artera iliacă internă.....  | 91         |
| Ramurile trunchiului anterior al arterei iliace interne.....                  | 92         |
| Ramurile trunchiului posterior al arterei iliace interne.....                 | 93         |
| Artera iliacă externă.....  | 94         |
| Artera femurală.....  | 96         |
| Artera poplitee .....   | 98         |
| Arterele gambei și piciorului .....   | 101        |
| Anastomozele principale dintre ramurile<br>arterelor membrului inferior ..... | 105        |
| Pulsul .....  | 106        |
| <b>Sistemul venos .....</b>   | <b>109</b> |
| Venele circulației mici.....  | 109        |
| Venele circulației mari .....   | 110        |
| Sistemul venei cave superioare.....   | 111        |
| Venele capului și gâtului .....   | 115        |
| Vena jugulară externă.....  | 118        |
| Venele membrului superior .....   | 120        |

|   |            |
|---|------------|
| Vena impară .....   | 123        |
| Venele pereților trunchiului.....   | 124        |
| Sistemul venei cave inferioare .....                                      | 127        |
| Sistemul venei porte.....   | 129        |
| Anastomozele porto-cave și cavo-cave.....                                 | 137        |
| Anastomozele cavo-cavale.....   | 141        |
| Venele membrului inferior .....   | 142        |
| <b>SISTEMUL LIMFATIC .....</b>  | <b>149</b> |
| Vasele limfatice.....   | 153        |
| Funcțiile sistemului limfatic .....                                       | 163        |
| <b>Vasele limfatice și ganglionii diferitor regiuni ale corpului.....</b> | <b>165</b> |
| Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai membrului inferior.....       | 165        |
| Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai bazinului.....                | 170        |
| Vasele limfatice și ganglionii cavității abdominale .....                 | 172        |
| Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai cavității toracice.....       | 179        |
| Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai capului și gâtului.....       | 186        |
| Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai membrului superior.....       | 189        |
| Circulația limfatică colaterală.....                                      | 192        |
| Vascularizația și inervația ganglionilor limfatici .....                  | 194        |
| Dezvoltarea sistemului limfatic .....                                     | 195        |
| <b>SISTEMUL NERVOS PERIFERIC.....</b>                                     | <b>199</b> |
| Nervii spinali.....   | 202        |
| Plexul cervical.....  | 206        |
| Plexul brahial .....  | 211        |
| Recapitulare succintă a inervației membrului superior.....                | 226        |

|   |            |
|---|------------|
| Ramurile anterioare ale nervilor toracici .....                                   | 230        |
| Plexul lombar .....   | 233        |
| Plexul sacral .....   | 239        |
| Recapitularea inervației membrului inferior .....                                 | 248        |
| <b>Nervii cranieni .....</b>  | <b>252</b> |
| Nervii olfactori .....  | 256        |
| Nervul optic .....  | 257        |
| Nervul oculomotor .....   | 258        |
| Nervul trohlear .....   | 260        |
| Nervul trigemen .....   | 261        |
| Nervul abducens .....   | 275        |
| Nervul facial .....   | 277        |
| Nervul vestibulocohlear .....   | 288        |
| Nervul glosofaringian .....   | 291        |
| Nervul vag .....  | 297        |
| Nervul accesoriu .....  | 306        |
| Nervul hipoglos .....   | 306        |
| Legitățile distribuirii nervilor .....  | 314        |
| <b>Sistemul nervos vegetativ .....</b>  | <b>317</b> |
| Plexurile vegetative ale cavității abdominale și pelviene .....                   | 336        |
| Porțiunea parasimpatică a sistemului nervos vegetativ .....                       | 341        |
| Noțiunile de bază ale inervației vegetative a viscerelor .....                    | 346        |
| Zonele Zaharin-Head .....   | 353        |
| <b>Rezumat privind inervația și vascularizația<br/>aparaturii locomotor .....</b> | <b>356</b> |
| <b>Vascularizația, limfaticile și inervația viscerelor</b>                        |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Vascularizația și inervația organelor cavității bucale.....</b> | <b>373</b> |
| Vascularizația sistemului nervos central .....                     | 415        |
| <b>ANALIZATORII.....</b>   | <b>423</b> |
| Analizatorul cutanat .....   | 424        |
| Anexele pielii .....   | 434        |
| Analizatorul gustativ .....  | 445        |
| Analizatorul olfactiv .....  | 449        |
| Analizatorul vizual.....   | 453        |
| Vasele și nervii organului vederii.....                            | 479        |
| Dezvoltarea organului vederii.....                                 | 485        |
| Organul vestibulocohlear .....                                     | 486        |
| Urechea externă .....  | 487        |
| Urechea medie .....  | 488        |
| Urechea internă.....   | 497        |
| Vasele și nervii organului vestibulocohlear .....                  | 510        |
| Dezvoltarea organului vestibulocohlear.....                        | 512        |
| Căile conductoare ale analizatorului interoceptiv.....             | 513        |
| Bibliografie selectivă .....                                       | 517        |

## SISTEMUL CARDIOVASCULAR

O parte din mediile interne ale organismului, sângele și limfa, sunt închise într-un sistem de vase a căror totalitate formează aparatul circulator sau aparatul cardiovascular. În interiorul acestor vase, care se află într-o strânsă legătură anatomică și funcțională, sângele și limfa se găsesc într-o continuă mișcare, numită circulație. Datorită circulației, sângele și limfa își pot îndeplini funcțiile, prin care se asigură viața organismului.

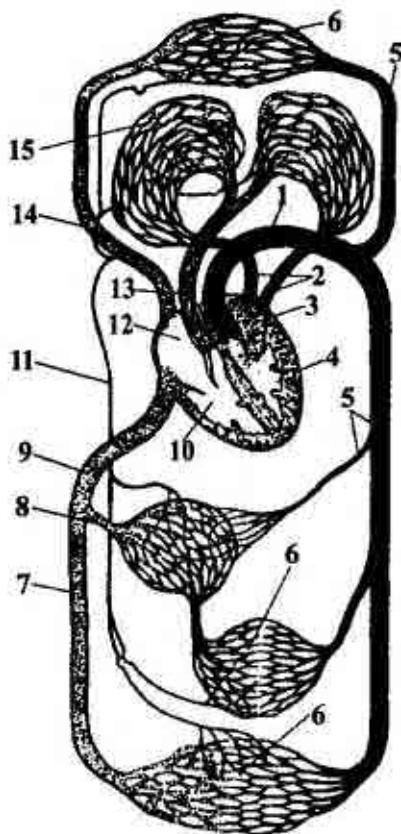
Aparatul cardiovascular reprezintă o unitate funcțională, un complex cardiovasculohemic care ocupă un loc central în ansamblul activităților organismului realizând, pe de o parte, perfuzia și nutriția țesuturilor și organelor, iar, pe de altă parte, transportul spre și de la țesuturi a unor substanțe biologice active. Astfel, circulația asigură nu numai funcționarea diverselor structuri ale organismului, ci și integrarea lor armonioasă.

Aparatul cardiovascular se compune din:

1) sistemul vascular sangvin, format din vase sangvine, prin care circulă sângele. În funcție de structură și rolul lor în organism, distingem artere, vasele patului microcirculator și vene.

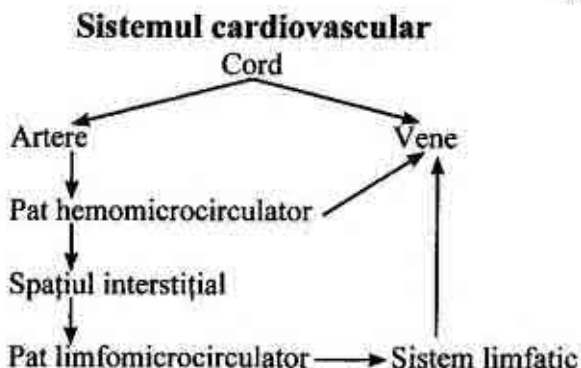
2) sistemul limfatic care cuprinde vasele limfatice și ganglionii limfatici.

Aceste sisteme comunică între ele la nivelul spațiilor interstițiale și sunt în strânsă legătură din punctul de vedere al dezvoltării embrionare, luând naștere din același țesut mezenchimal embrionar. Circulația sângelui în interiorul sistemului vascular se datorează diferențelor de presiune dintre diversele segmente ale acestuia și altor factori, printre care cel mai important este activitatea ritmică a inimii. Traseul sângelui de la ventriculul stâng spre organe și țesuturi, și înapoi spre atriul drept constituie circulația mare sau sistemică, iar de la ventriculul drept spre plămâni și înapoi în atriul stâng – circulația mică sau pulmonară (fig. 1).



**Fig. 1. Circulația sângină și limfatică:** 1 – aorta; 2 – vv. pulmonales; 3 – atrium sinistrum; 4 – ventriculus sinister; 5 – arterele circulației sângine mari; 6 – patul microcirculator al circulației sângine mari; 7, 9 – v. cavae inferior; 8 – v. portae; 10 – ventriculus dexter; 11 – systema lymphoideum; 12 – atrium dextrum; 13 – truncus pulmonalis; 14 – v. cavae superior; 15 – patul microcirculator al circulației sângine mici.

Interacțiunea părților componente ale sistemului cardiovascular este prezentată în schema I.



La nivelul sistemului cardiovascular au loc următoarele procese:

- 1) sângele din ventriculii cordului este pompat în sistemul arterial și prin artere este transportat în vasele patului hemomicrocirculator;
- 2) la nivelul vaselor patului hemomicrocirculator are loc schimbul de substanțe cu lichidul interstițial aflat în spațiul interstițial;
- 3) o mare parte din sângele vaselor patului hemomicrocirculator pătrunde în sistemul venos;
- 4) o parte din lichidul spațiului interstițial este absorbit în vasele patului limfomicrocirculator, vasele limfatice, de unde se varsă în sistemul venos;
- 5) prin vene sângele se întoarce în atriile cordului.

Patul hemomicrocirculator, patul limfomicrocirculator și spațiul interstițial în ansamblu constituie **patul microcirculator**. Acest complex de vase sangvine (diametrul cărora nu depășește 100  $\mu\text{m}$ ), care anatomic și funcțional interacționează cu țesuturile ce le înconjoară, are menirea de a asigura procesele metabolice și de a menține homeostaza. În condiții fiziologice, 10% din volumul total de sânge se găsește în cord, 8% – în circulația pulmonară, 12% – în artere, 5% – în capilare și aproximativ 65% în sectorul venos (în special în venule și venele mici).

## Arterele

Arterele sunt vase sangvine prin care sângele circulă de la inimă la organe. De regulă, acest sânge este bogat în oxigen, cu excepția arterei pulmonare, care vehiculează sânge venos. Trunchiul arterial principal este aorta – vasul de origine al tuturor arterelor marii circulații. Fiecare arteră, prin ramificările sale, vascularizează o anumită zonă a corpului sau un organ, care reprezintă zona de vascularizare a acesteia. Arterele, care irigă pereții corpului, se numesc **parietale**, iar cele ale viscerelor – **viscerale**. Arterele parietale sunt perechi, iar cele viscerale pot fi pare sau impare, în funcție de organele pe care le vascularizează. În raport cu organele, deosebim *artere extraorganice*, care transportă sângele la organ, și *intraorganice*, care se ramifică în limitele organului, irigând anumite porțiuni ale acestora – lobi, segmente, lobuli. Între ramificările acestor vase sangvine se formează multiple anastomoze. Anastomozează, de obicei, artere de același diametru, formând arcade arteriale, de la care descind multiple ramificări ce asigură uniformitate în vascularizarea organului.

În calea spre viscere și în interiorul organului, arterele se ramifică în vase de calibru mai mic. Distingem câteva tipuri de ramificare a arterelor: **tipul magistral** – de la artera magistrală pornesc ramuri laterale; **tipul răsfirat** – trunchiul arterial se împarte în mai multe ramuri, și **tipul mixt**. Tipul de ramificare al arterelor este determinat de particularitățile morfologice și funcționale ale organului.

Diametrul și numărul vaselor extra- și intraorganice sunt în funcție de volumul organului, de activitățile lui și de intensitatea proceselor metabolice de la nivelul acestuia. Numărul arterelor care irigă organul, la fel, este diferit. Vascularizarea printr-o arteră este un fenomen rar. În cazul vascularizării prin mai multe artere este necesar de a determina sursa principală de vascularizare și cele secundare în vederea aprecierii potențialului de irigare a organului în condiții extreme. În prezența mai multor surse de vascularizare este necesar de a cunoaște proveniența lor. Ele pot fi ramurile unuia și aceluiași vas magistral sau ale diferitor vase magistrale.

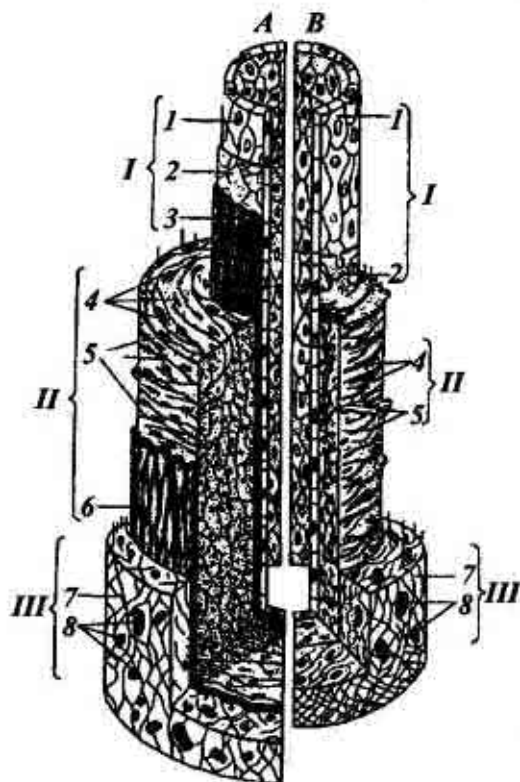


Anastomozele dintre diferite surse de vascularizare, în caz de ocluzie a vasului magistral, pot deveni căi colaterale în irigarea organului. Prin urmare, dacă sursele de vascularizare se referă la diferite sisteme, posibilitățile de asigurare a vascularizării sunt mai mari. Deosebim două grupe de anastomoze arteriale – intersistemice și intrasistemice. Cele intersistemice se realizează între ramurile ce provin din artere magistrale de la diferite sisteme, iar intrasistemice între ramurile aceleiași artere.

Arterele extraorganice, în majoritatea cazurilor, se îndreaptă spre organ pe calea cea mai scurtă. Ele se asociază trunchiurilor nervoase, realizând fascicule vasculonervoase. Aici importă nu poziția definitivă a organului, ci locul de formare a primordiului lui la embrion. De exemplu, spre testicul, care apare inițial în regiunea lombară, pe calea cea mai scurtă, de la aortă, vine artera testiculară. În regiunea trunchiului și a membrilor arterele sunt amplasate pe suprafața de flexie. În regiunea articulațiilor, ramificările arterelor magistrale, anastomozând, formează rețele arteriale articulare, care asigură irigarea neconținută cu sânge în timpul mișcărilor în articulație, chiar și în caz de dereglare a circulației sângelui prin unele artere.

Arhitectonica vaselor intraorganice este determinată de dezvoltarea, planul de structură și destinația funcțională a organului. Pielea, mușchii scheletici, fasciile, articulațiile, periostul, oasele și glandele endocrine posedă multiple surse de vascularizare ce anastomozează între ele, formând rețele multidimensionale. Organele cavitare de asemenea dispun de multiple surse de vascularizare ale căror ramificări formează plexuri în fiecare din tunicile organului (plexul subseros, plexul intermuscular, plexul submucos). Organele parenchimatose cu structură lobară (ficatul, plămânii, rinichii, splina), de obicei, sunt vascularizate de către o singură arteră extraorganică care pătrunde în organ prin hil și se ramifică conform numărului de lobi, segmente și lobuli. Cunoașterea particularităților arhitectonice ale vaselor intraorganice este importantă în chirurgie, îndeosebi, în caz de rezecție și transplantare de organe.

**Structura vaselor sangvine.** Peretele unei artere este constituit din trei tunici (fig. 2): tunica internă sau intima, *tunica intima*, formată dintr-un strat subțire de celule, numit endoteliu, sub care se află stratul subendotelial, alcătuit dintr-o rețea de fibre elastice, iar sub acesta o



**Fig. 2. Structura vaselor sangvine.**  
**A – peretele arterei; B – peretele venei.**  
**I – intima; II – media; III – advenția:**  
 1 – endoteliu; 2 – strat subendotelial (membrana bazală); 3 – membrana elastică internă; 4 – fibre musculare circulare; 5 – fibre elastice; 6 – membrana elastică externă; 7 – fibre elastice; 8 – *vasa vasorum*.

membrană groasă și elastică, denumită membrana elastică internă; tunica medie, *tunica media*, constituită din fibre elastice și fibre musculare netede dispuse circular. Proporția acestor două componente ale tunicii medii depinde de mărimea arterei, deci de depărtarea acesteia de inimă. În raport cu această particularitate, deosebim artere de tip elastic, de tip muscular și de tip musculoelastic; tunica externă sau advenția, *tunica externa*, este formată din țesut conjunctiv lax, străbătut de vase, ce alimentează pereții arterei, numite vase ale vaselor, *vasa vasorum*, și nervii ce inervează tunicile vaselor, *nervi vasorum*. Tunica medie este delimitată de tunica externă prin membrana elastică externă.

Tunica externă și cea mijlocie nu au aceeași grosime pe toată lungimea ar-

terelor. Pe măsura îndepărtării de inimă și apropierii de vasele capilare, grosimea lor se reduce treptat, până dispar la nivelul capilarelor (fig. 3).

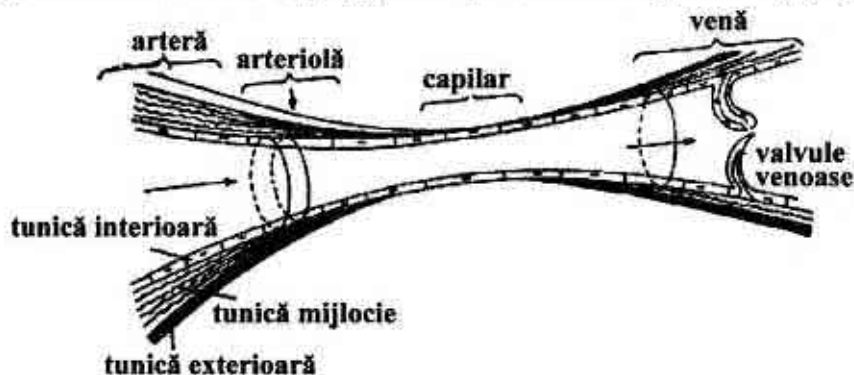


Fig. 3. Secțiune longitudinală prin vasele sangvine (trecerea de la artere la vene).

*Artere de tip elastic* sunt vasele sangvine care execută, în special, funcția de transport și suportă presiunea sângelui pus în mișcare prin contracția cordului, prin ce se explică dezvoltarea considerabilă în ele a țesutului elastic. Este vorba de aortă, trunchiul pulmonar, arterele pulmonare, trunchiul brahiocefalic, arterele carotide comune, arterele subclave, arterele iliace comune. Treptat, cu îndepărtarea de la inimă, se micșorează grosimea țesutului elastic și crește grosimea celui muscular, indispensabil pentru propulsarea mai departe a sângelui.

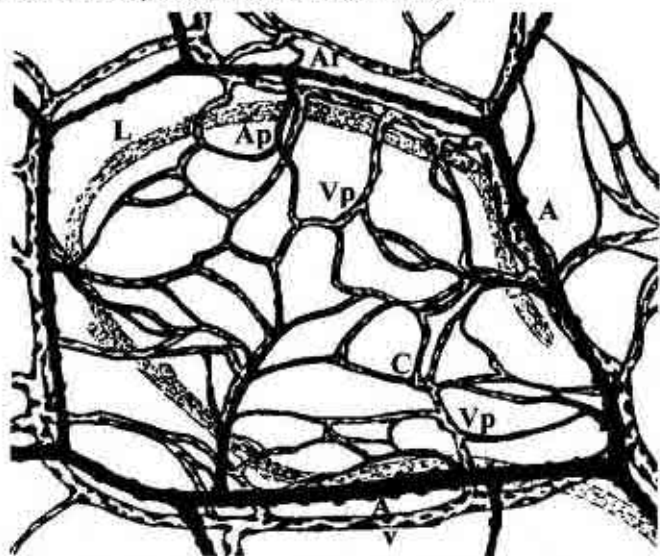
La *arterele de tip muscular* în structura pereților predomină țesutul muscular neted, ce asigură o forță suplimentară de propulsare, reglând afluxul de sânge spre organe. La acest tip de artere se referă ramificările de calibru mijlociu și mic ale trunchiurilor arteriale magistrale, adică majoritatea arterelor organismului.

*Arterele de tip mixt sau musculoelastic*, conform structurii și particularităților funcționale, ocupă o poziție intermediară între cele de tip muscular și elastic. Printre acestea se numără arterele carotide externe și interne, arterele iliace externe și interne, trunchiul celiac, arterele mezenterice superioară și inferioară, arterele renale și coronare.

## Patul hemomicrocirculator

Din arterele intraorganice de cel mai mic calibru sângele pătrunde în vasele patului hemomicrocirculator, constituit din arteriole, arteriole precapilare, capilare, venule postcapilare și venule. Aceste elemente asigură funcțiile reglatoare și de aprovizionare ale organelor cu sânge, procesele metabolice în țesuturi și homeostazia tisulară. Arhitectonica vaselor patului microcirculator este strict determinată pentru fiecare organ conform funcției sale, prezentând particularități morfologice în țesuturile organelor parenchimatose și în fiecare din tunicile organelor cavitare.

Vasele rețelei microcirculatorie reacționează la schimbarea curentului sangvin. Ele pot depozita elementele figurate ale sângelui sau se pot spazma, permitând trecerea doar a plasmei, pot să-și schimbe permeabilitatea pentru lichidul tisular. În țesuturile cu o structură omogenă se formează unități morfofuncționale ale patului hemomicrocirculator, numite modul funcțional microvascular (fig. 4).



**Fig. 4. Schema modului microvascular:**

A – arteră; V – venă; Ar – arteriolă; Vn – venulă; Ap – arteriolă precapilară; Vp – venulă postcapilară; C – capilar; L – pat limfomicrocirculator.

Structura pereților, calibrul și destinația funcțională a vaselor patului microcirculator este diferită. În **arteriole**, al căror diametru este de 15-30  $\mu\text{m}$ , se păstrează cele trei tunici caracteristice pentru peretele arterei în general, însă aici ele sunt foarte slab evidențiate. Ele anastomozează formând anse arterio-arteriolare de la care se ramifică de la două până la șase arteriole precapilare. În arteriolele precapilare celulele musculare netede au o direcție spiralată și sunt prezente în locul bifurcației precapilarelor de la arteriole și al ramificărilor precapilarelor în capilare. Aceste celule formează sfîcterele precapilare ce îndeplinesc rolul de șunt vascular, care reglează afluxul de sânge în rețeaua capilară. Diametrul arteriolelor precapilare este de 8-20  $\mu\text{m}$ .

Din arteriolele precapilare sângele trece în patul capilar unde are loc schimbul de substanțe și gaze între sânge și lichidul interstițial (spațiul interstițial). **Capilarele** sangvine sunt cele mai multe la număr și mai subțiri vase cu lumen diferit. Peretele capilarelor este format de un strat de celule endoteliale așezate pe membrana bazală. Diametrul capilarelor este de la 2 până la 20  $\mu\text{m}$ . Arhitectonica și calibrul capilarelor sunt determinate de particularitățile morfofuncționale ale organelor. În plămâni, encefal, măduva spinării și mușchii scheletici capilarele au un diametru mic, sunt înguste și lungi. Capilarele cu lumen larg sunt specifice pentru glandele endocrine. Capilarele din ficat, splină și măduva osoasă de tip sinusoid sunt largi, cu diametru variabil de-a lungul vasului. În unele formațiuni (dentinul și emalul dinților, endocard, cornee), a căror nutriție are loc din contul structurilor adiacente sau din lichidul ce le înconjoară, capilarele lipsesc.

În aspect funcțional, deosebim: capilare funcționale (deschise); capilare plasmatică (în lumenul cărora lipsesc elementele figurate ale sângelui, dar se conține numai plasma); capilare de rezervă (închise). Raportul dintre aceste tipuri de capilare este determinat de starea funcțională a organului. În caz de diminuare a metabolismului, numărul capilarelor funcționale scade considerabil.

Din capilare sângele trece în vasele eferente ale patului hemomicrocirculator – venule postcapilare și vene. Numărul **venulelor postcapilare** din componența modulului microvascular, de obicei, este egal sau depășește numărul arteriolelor precapilare. Diametrul lor este

de 8-30  $\mu\text{m}$ , ceea ce asigură o scădere evidentă a vitezei circulației sângelui și a presiunii sângelui în rețeaua capilară.

**Venulele** au un diametru mai mare: de la 30 până la 100  $\mu\text{m}$ . Arhitectonica lor este la fel ca și a arteriolelor. Prin ele sângele trece în patul venos.

Porțiunea venoasă a rețelei microcirculoare împreună cu capilarele limfatice îndeplinesc funcția de drenare, reglând echilibrul hemato-limfatic dintre sânge și lichidul extravascular; contribuie de asemenea la eliminarea produselor metabolismului de la țesuturi. Prin pereții venulelor, ca și prin cei ai capilarelor, migrează leucocitele. Curentul sangvin lent (1-2 mm / sec), presiunea sangvină joasă (10 mm c. m.) și elasticitatea acestor vase creează condiții de depozitare a sângelui.

În unele țesuturi, în afară de elementele sus-numite ale patului hemomicrocirculator, se întâlnesc anastomoze arteriolo-venulare care vehiculează sângele arterial prin vene, ocolind rețeaua capilarelor.

În unele organe se întâlnește o angioarhitectonică specifică a patului hemomicrocirculator, numită rețea minune. Drept exemplu poate servi rinichiul. De obicei, la rețeaua capilară vine o arteriolă și pleacă o venulă. În rinichi, arteriola aferentă formează glomerulul capilar, de la care descinde arteriola eferentă, care, la rândul său, se ramifică în capilare, și numai de la a doua rețea capilară pornesc venule. Deci, angioarhitectonica patului hemomicrocirculator al rinichiului schematic poate fi prezentată astfel: arteriolă – capilare – arteriolă – capilare – venulă. O astfel de rețea minune se formează și în parenchimul ficatului între vena centrală și cea interlobulară.

## Venele

Venele sunt vasele care colectează sângele de la nivelul patului capilar și îl transportă la inimă. Pentru vene este specific principiul de convergență în distribuirea vaselor, care prevede confluența multiplelor vase mai mici în vase mai mari. Deși sunt formate din trei tunici similare cu cele ale arterelor, se deosebesc de acestea prin următoarele caractere:



- peretele venelor este mult mai subțire, iar lumenul lor semnificativ mai larg decât al arterelor;

- în peretele venei tunica medie conține puține celule musculare și fibre elastice, din care cauză pereții venelor sunt maleabili, iar lumenul lor pe secțiune nu este hiant;

- structura histologică variază nu numai de la o venă la alta, dar și de-a lungul diferitor niveluri ale aceluiași vas, existând o constantă a participării proportionale a celor trei tunici în constituirea peretelui venei: intima – 5%, media – 15% și adventitia – 80%;

- deoarece viteza circulației sângelui este mică și presiunea sângelui joasă, pentru vene este caracteristică prezența valvulelor formate de cutele membranoase ale intimei, de formă semilunară, care pot fi simetrice, deci duble, sau unice (fig. 5). Rolul valvulelor este de a preîntâmpina circulația retrogradă a sângelui. Valvulele sunt prezente în venele de calibru mic, mediu și unele de calibru mare. Un număr mare de valvule se determină în venele membrului inferior. Venele cave, venele cerebrale și cervicale, venele renale, vena pulmonară și cele pulmonare nu au valvule. În cavitatea craniului sunt situate sinusurile venoase care asigură circulația sângelui de la encefal în venele jugulare interne.

În conformitate cu topografia și poziția venelor în raport cu fascia superficială a trunchiului și a membrului, deosebim vene: superficiale și profunde. **Venele superficiale**, *venae superficiales*, sunt vene subcutanate și, ca regulă, solitare.

**Venele profunde**, *venae profundae*, sunt perechi și însoțesc arterele omonime ale membrului, fiind numite și vene satelite. Unele vene pro-

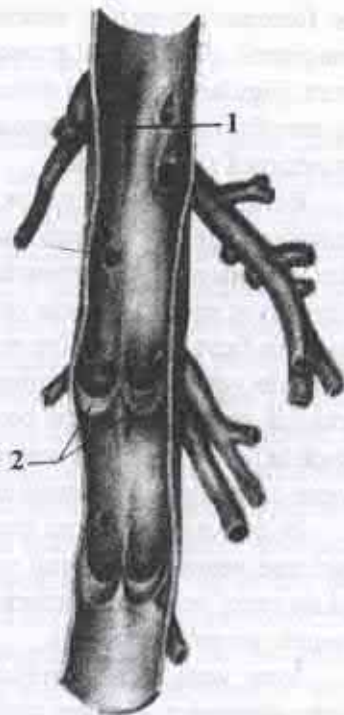


Fig. 5. Valvule venoase: 1 – lumenul venei; 2 – valvulele.

funde pot fi impare, de ex., vena jugulară internă, vena subclavie, vena axilară, venele iliace comună, externă și internă, vena femurală ș.a. Venele superficiale se unesc cu cele profunde prin vene penetrante, care îndeplinesc rolul de anastomoze. Numărul venelor depășește numărul arterelor. Anastomozând între ele, formează **plexuri venoase**, *plexus venosus*, localizate pe suprafața sau în pereții unor organe.

În raport cu organele, venele se împart în *intraorganice* și *extraorganice*. În patul venos deosebim vasul venos magistral, rădăcinile și afluenții lui. Rădăcinile constituie acele vene la confluența cărora se formează trunchiul venos magistral. Afluenții se deschid în vasul magistral, de-a lungul traiectului său. Trunchiuri venoase magistrale sunt: jugulare interne și externe, subclaviculare, brahiocefalice, impară și semiimpară, iliace interne, externe și comune, lienală, mezenterică superioară și inferioară.

Refluxul sângelui venos de la cap, gât, membrele superioare, jumătatea superioară a trunchiului și de la organele cavității toracice are loc în **vena cavă superioară**, *v. cava superior*. De la organele tractului digestiv și splină, sângele venos se varsă în **vena portă**, *v. portae*, care trece în ficat, unde are loc dezintoxicația sângelui de substanțe nocive. Sângele venos de la membrele inferioare, porțiunea inferioară a trunchiului, organele micului bazin, organele pare ale cavității abdominale și de la ficat se adună în **vena cavă inferioară**, *v. cava inferior*. Ambele vene cave deschid în atriu drept al inimii.

În raport cu cele trei trunchiuri venoase principale, deosebim trei sisteme venoase: sistemul venei cave superioare, sistemul venei porte și sistemul venei cave inferioare. Al patrulea sistem este reprezentat de venele proprii ale inimii.

Între vene există multiple anastomoze, care pot fi: **anastomoze intrasistemice** – dintre rădăcinile sau afluenții venelor unuia și aceluiași sistem; **anastomoze intersistemice** – dintre afluenții venelor din diferite sisteme: cavo-cavale, cavo-portale, cavo-cavo-portale. Ele constituie căi colaterale pentru fluxul sângelui venos, evitând venele magistrale.



## Vasele limfatice

Circulația limfei este asigurată de: capilarele limfatice, postcapilarele limfatice, vasele limfatice intra- și extraorganice, ganglionii limfatici, trunchiurile limfatice și canalele limfatice. Capilarele și postcapilarele limfatice constituie patul limfomicrocirculator. În ele pătrunde din spațiul interstițial limfa. Limfa, trecând prin ganglionii limfatici, se filtrează, se îmbogățește cu limfocite și, în cele din urmă, se varsă în patul venos.

## Circulația colaterală

Dacă torentul sangvin întâlnește dificultăți pe căile principale, sângele se îndreaptă pe căile colaterale, ceea ce conduce la apariția circulației colaterale. Circulația colaterală reprezintă procesul de distribuire a sângelui către organe prin căi colaterale de circulație, ocolind sectorul cu dereglări locale a permeabilității vaselor magistrale. Sursa principală de dezvoltare a ramurilor colaterale sunt anastomozele vaselor sangvine. Nivelul de dezvoltare a anastomozelor și posibilitățile reorganizării lor în vase colaterale determină plasticitatea patului vascular într-o regiune sau într-un organ sau altul al corpului. După o ocluzie a arterei magistrale, dezvoltarea ramurilor colaterale accesibile vederii are loc după 20-30 de zile, iar după ocluzia venelor magistrale peste 10-20 de zile. Așadar, circulația este redresată înaintea apariției colateralelor vizibile. Fenomenul se datorează faptului că în caz de ocluzie a vaselor magistrale un rol deosebit în dezvoltarea vascularizației colaterale revine patului hemomicrocirculator. În caz de circulație colaterală arterială în baza anastomozelor arteriolo-arteriolare se formează colaterale microvasculare arteriolare, iar de circulație colaterală venoasă în baza anastomozelor venulo-venulare colaterale microvasculare venulare. Anume aceste anastomoze și asigură vitalitatea organelor după ocluzia vaselor magistrale. Ulterior, odată cu evidențierea vaselor colaterale principale, rolul colateralelor microvasculare scade treptat.

În dezvoltarea circulației colaterale se disting trei etape:

– prima etapă, până la 5 zile, când în zona ocluziei vasului magistral are loc încadrarea în circulația colaterală a unui număr maxim de anastomoze;

– a doua etapă de la 5 zile până la 2 luni, timp în care în colaterale microvasculare se reorganizează anastomozele arteriolo-arteriolare și venulo-venulare;

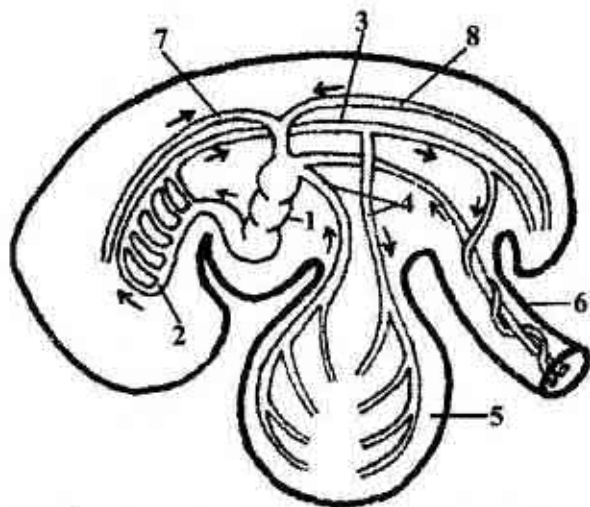
– în etapa a treia are loc diferențierea și stabilizarea căilor principale în circulația colaterală și reducerea colateralelor microvasculare în raport cu noile condiții ale hemodinamicii. Aceste modificări suscită o perioadă relativ îndelungată de la 2 până la 8 luni.

Durata perioadelor doi și trei este cu 10-30 de zile mai mare în comparație cu circulația colaterală venoasă, ceea ce demonstrează că plasticitatea patului venos este cu mult mai înaltă.

Fiecare intervenție chirurgicală, traumă sau plagă este urmată de o ligatură a vaselor sangvine, de tromboze sau de edemul țesuturilor care conduc la comprimarea pereților vaselor. În aceste cazuri este necesar de a cunoaște și a determina posibilitățile patului vascular – prezența anastomozelor, nivelul lor de dezvoltare, starea patului microcirculator și plasticitatea vaselor regiunii corespunzătoare. Circulația colaterală reprezintă o importantă adaptare funcțională a organismului, care asigură vascularizația încontinuu a organelor și țesuturilor în afectări considerabile ale sistemului vascular.

## **Dezvoltarea arterelor**

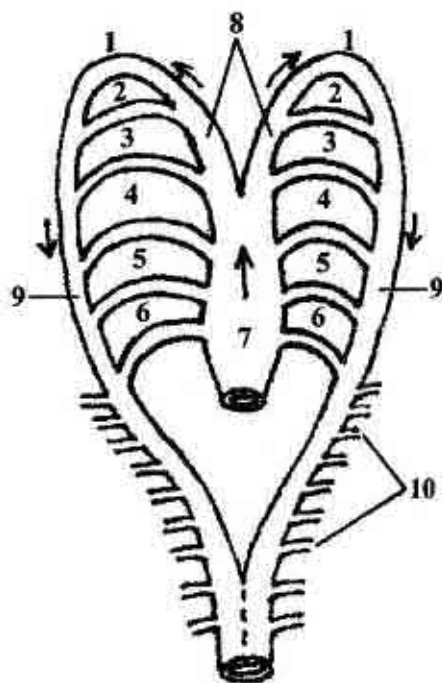
În timpul evoluției intrauterine, la embrionul uman se dezvoltă două sisteme circulatorii: circulația vitelină sau omfalomezenterică, de scurtă durată, și circulația ombilicală sau uteroplacentară. Aceste circulații, deși diferite, utilizează în comun o serie de vase, care constituie sistemul circulator intraembrionar (fig. 6).



**Fig. 6. Dezvoltarea sistemelor circulatorii embrionare:** 1 – cord embrionar; 2 – arcuri aortice; 3 – aorta dorsală; 4 – vase viteline; 5 – sac vitelin; 6 – cordon ombilical și vase ombilicale; 7 – venă cardinală anterioară; 8 – venă cardinală posterioară.

Încă în perioada circulației viteline, după fuzionarea celor două tuburi cardiace simetrice, extremitatea cefalică a tubului cardiac primitiv unic continuă cu un trunchi arterial scurt ce se termină cu o dilatație, numită sac aortic. De la el se desprind două aorte ventrale care se încovoie, formând arcurile aortice. Ultimele continuă cu segmente descendente sub forma celor două aorte dorsale. Din aortele dorsale descind numeroase artere intersegmentare, precum și arterele viteline, care se capilarizează în mezenchimul perivitelin. Din această rețea se constituie cele două vene viteline care aduc în corpul embrionului substanțele nutritive ale sacului vitelin.

În săptămânile 4 și 5, odată cu apariția regiunii branhiale și a arcurilor branhiale, concomitent cu formarea vaselor ombilicale, din sacul aortic și din cele două aorte primitive se constituie simetric, de fiecare parte, arcurile aortice (fig. 7), care ulterior se deschid în cele două aorte dorsale.



**Fig. 7. Arcurile aortice embrionare:** 1 – 6 – arcuri aortice; 7 – sac aortic; 8 – aorte ventrale; 9 – aorte dorsale; 10 – artere intersegmentare.

teră branhială formează ductul arterial Botalli, care unește artera pulmonară cu arcul aortei, ceea ce are importanță pentru circulația sangvină a fătului. A patra arteră branhială din stânga împreună cu aorta ventrală stângă și porțiunea inițială a aortei dorsale stângi formează arcul aortei.

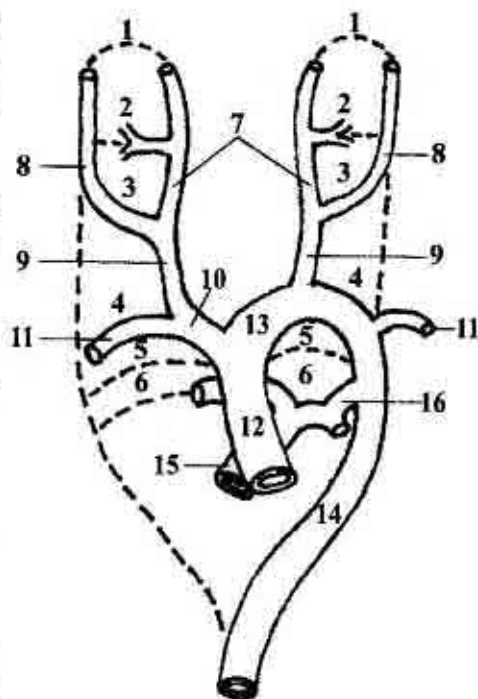
Porțiunea proximală a aortei ventrale drepte se transformă în trunchiul brahiocefalic, iar a patra arteră branhială din dreapta – în porțiunea inițială a arterei subclaviculare drepte. Artera subclaviculată stângă se dezvoltă din aorta dorsală stângă. Ambele aorte ventrale,

Între săptămânile 4 și 6, se conturează șase perechi de arcuri aortice, câte o pereche pentru fiecare din cele șase perechi de arcuri branhiale embrionare. În cursul lunii a doua, distal de perechea a 7-a de artere intersegmentare, cele două aorte dorsale fuzionează formând aorta descendentă unică, definitivă. Porțiunea terminală a acesteia dă naștere prin bifurcație arterelor iliace comune, din care se desprind arterele ombilicale, aparținând circulației uteroplacentare.

Ulterior, trunchiul arterial, printr-un sept frontal, se împarte în porțiunea ventrală, din care se formează trunchiul pulmonar, și porțiunea dorsală, care se transformă în aorta ascendentă. Ultima pereche de artere branhiale se transformă în două artere pulmonare – dreaptă și stângă. Cea de-a VI-a ar-

pe sectorul dintre al treilea și al patrulea arcuri aortale, se transformă în arterele carotide comune (fig. 8).

**Fig. 8. Evoluția arcurilor aortice embrionare:** 1 – 6 – arcuri aortice; 7 – artere carotide externe; 8 – artere carotide interne; 9 – artere carotide comune; 10 – trunchi arterial brahiocefalic; 11 – artere subclaviculare; 12 – aortă ascendentă; 13 – arcul aortei; 14 – aortă descendentă; 15 – trunchi arterial pulmonar; 16 – duct arterial.



Arterele segmentare dorsale constituie o serie de ramuri laterale pare, care pornesc atât

de la aortele dorsale, cât și de la trunchiul aortal comun, și dau naștere arterelor intercostale posterioare și arterelor lombare. Din arterele segmentare ventrale, aflate în legătură cu sacul vitelin, se formează trunchiul celiac, arterele mezenterice superioară și inferioară, arterele ombilicale. Ramurile laterale ale arterelor segmentare ventrale formează arterele renale, suprarenale și arterele organelor genitale.

Primordiile membrelor superioare sunt vascularizate de artera subclaviculară, care odată cu creșterea și diferențierea membrelor în segmente formează arterele axilară, brahială, arterele antebrățului și mâinii. În primordiile membrelor inferioare pătrund ramurile arterei ombilicale.

**Anastomoze între vasele circulației mari și circulației mici.** În perioada embrionară, aceste anastomoze au loc la nivelul atriilor prin orificiul interatrial și ductul arterial (Botall) la nivelul arterei pulmonare și arcului aortei. În normă aceste anastomoze se închid îndată după

naștere. Pe parcursul vieții există anastomoze între ramurile arterelor bronhiale (ramuri ale aortei toracice) și pulmonare, care trec prin țesutul conjunctiv interalveolar. În condiții obișnuite circulația sângelui prin ele este neînsemnată, iar în caz de patologie, de exemplu bronșită cronică, circulația sângelui prin arterele bronhiale crește, apoi sporește și cantitatea de sânge ce circulă prin anastomozele dintre arterele bronhiale și cele pulmonare, ceea ce conduce la dezvoltarea hipertensiunii în sistemul arterelor pulmonare și suprasolicitarea ventriculului drept.

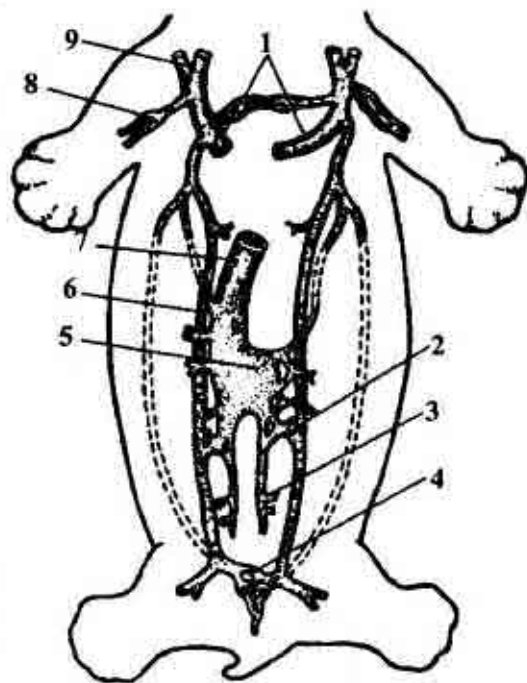
**Modificările de vârstă ale arterelor** se manifestă prin: 1) majorarea volumului patului arterial în baza caracterului sinuos al vaselor; 2) hipertrofia intimei (în arterele coronare raportul dintre intimă și tunica musculară crește de la 3:4 la 40 de ani până la 5:6 la 50 de ani, iar în următoarele perioade ajunge la 1:1), procesele hiperplastice din intimă îmbinându-se cu cele distructive; 3) degenerescența parțială a celulelor endoteliale; 4) micșorarea numărului de fibroblaști și de mastocite; 5) majorarea neuniformă a colagenului în unele porțiuni ale vaselor și formarea plăcilor aterosclerotice.

## Dezvoltarea venelor

Paralel cu apariția primordiului mezenchimatos al inimii, la embrion se formează venele cardinale anterioare și venele cardinale posterioare, care sunt perechi. În apropierea sinusului venos al tubului arterial, venele cardinale anterioare și cele posterioare se unesc formând două vene cardinale comune – dreaptă și stângă, care deschid în sinusul venos. Tot aici se varsă venele viteline și două vene ombilicale. Cu dezvoltarea encefalului, din venele cardinale anterioare se diferențiază venele jugulare interne, externe și anterioare. După formarea atriilor, ostiurile ambelor vene cardinale comune deschid în atriul drept, însă sângele circulă, predominant, prin artera cardinală comună dreaptă. Între venele cardinale anterioare se formează anastomoze prin care sângele din regiunea capului circulă în vena cardinală comună dreaptă. Vena cardinală comună stângă este supusă reducției, persistând numai porțiunea atrială din care se formează sinusul atrial.

Din anastomozele venelor cardinale anterioare se diferențiază vena brahiocefalică stângă. Din vena cardinală anterioară dreaptă, superior de anastomoze, se formează vena brahiocefalică dreaptă, iar porțiunea inferioară a acestei vene, împreună cu vena cardinală comună dreaptă, se transformă în vena cavă superioară. Din venele cardinale posterioare se formează vena cavă inferioară, venele iliace, azigos, hemiazigos, la fel și venele renale (fig. 9).

**Fig. 9. Modificarea venelor cardinale la embrionul de 7 săptămâni (după Paten):** 1 – venă brahiocefalică; 2 – anastomoză sub- și supracardinală; 3 – vena gonadei; 4 – anastomoză iliacă; 5 – anastomoză intersubcardinală; 6 – venă supracardinală; 7 – venă cavă inferioară; 8 – venă subclavie; 9 – venă jugulară externă.



Vena portă se dezvoltă din venele viteline, unde venele ombilicale se unesc cu vena portă. Vena ombilicală stângă se unește cu ramura stângă a venei porte, iar vena ombilicală dreaptă face anastomoză cu cea stângă, transformându-se în duct venos, supus obliterării după naștere.

Venele membrelor se diferențiază din venele marginale ale segmentelor de membru.



## Anomaliile de dezvoltare ale vaselor sangvine

Dereglarea dezvoltării vaselor la etapa embrionară mai frecvent se manifestă sub formă de *agenezii* și *hipogenezii* (prin lipsa vasului sau o dezvoltare incompletă). Adeseori pot fi întâlnite așa anomalii ca artere și vene suplimentare, îndeosebi la rinichi, la splină, la glandele endocrine și la organele sistemului digestiv.

Dereglările în dezvoltarea arcadelor aortale se soldează cu anomalii de poziție a arcului aortei și a descinderii de la ea a vaselor mari. În aceste cazuri poate avea loc dextropoziția arcului aortei, dublarea lui, arterele carotide pot porni printr-un singur trunchi sau artera carotidă comună stângă pornește printr-un trunchi comun cu artera subclaviculară stângă, artera subclaviculară dreaptă descinde nemijlocit de la arcul aortei sau de la aorta descendentă. Aceste anomalii, de regulă, nu conduc la dereglarea circulației sangvine, însă pot provoca îngustarea traheei, esofagului sau pot comprima nervii vagi și ramurile lui recurente.

Mai rar se întâlnește transpoziția aortei și trunchiului pulmonar, stenoza aortei și trunchiului pulmonar, dublarea arcului aortei. Îngustarea aortei în regiunea istmului aortei se numește coarctafia aortei. Această anomalie se soldează cu dereglări serioase ale circulației.

Anomaliile dezvoltării arterelor coronare sunt determinate de pornirea lor atipică: de la trunchiul pulmonar, de la artera subclaviculară stângă, din atriul drept. În perioada intrauterină de dezvoltare, când prin vase circulă sânge mixt, acest viciu este compensat. După naștere, când în trunchiul pulmonar și în atriul drept este numai sânge venos, apar decompensații însoțite de dereglări serioase în activitatea inimii.

În caz de neobliterare după naștere a ductului arterial Botalli, dintre aortă și trunchiul pulmonar, sângele continuă să treacă din trunchiul pulmonar în aortă.

Anomaliile de dezvoltare ale venelor se întâlnesc mult mai frecvent decât cele ale arterelor și sunt determinate de dereglările patului venos primar al embrionului. Din anomaliile venelor magistrale pot fi menționate: vena cavă superioară dublă, vena cavă inferioară pereche, hipoplazia venei cave inferioare și deschiderea ei în sinusul coronar al inimii.

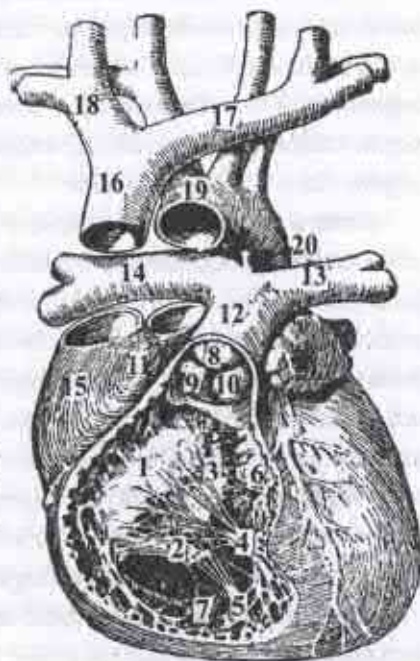


## Vasele micii circulații

Mica circulație, numită și circulația pulmonară, include: trunchiul pulmonar, emergent din conul arterial al ventriculului drept, arterele pulmonare dreaptă și stângă, și ramurile lor, patul microcircular, de la care sângele este colectat în două vene pulmonare drepte și două vene pulmonare stângi, care se varsă în atrium stâng. Prin trunchiul pulmonar sângele venos este propulsat din cord în plămâni, iar prin venele pulmonare sângele arterial circulă din plămâni spre cord. Arterele pulmonare duc de la inimă spre plămâni sânge sărac în oxigen. Ele au pereți groși care le permit să facă față presiunii mari create la pomparea sângelui prin ele.

**Trunchiul pulmonar**, *truncus pulmonalis*, pornește de la ventriculul drept al cordului și este situat anterior de aortă și vena cavă superioară. El se îndreaptă în sus și în stânga aderând la fața anterioară a aortei ascendente. Sub arcul aortei, la nivelul vertebrei  $T_4$ , are loc **bifurcația trunchiului pulmonar**, *bifurcatio trunci pulmonales*, în arterele pulmonare dreaptă și stângă (fig. 10).

**Fig. 10. Inima (aspect anterior).**  
Ventriculul drept este deschis: 1 – *cuspid anterior*; 2 – *cuspid posterior*; 3 – *cuspid medialis valvulae tricuspidalis*; 4 – *m. papillaris anterior*; 5 – *m. papillaris posterior*; 6 – *mm. papillaris septalis*; 7 – *trabeculae carneae*; 8, 9, 10 – *valvula semilunaris trunci pulmonalis - anterior, posterior et septalis*; 11 – *auricula dextra*; 12 – *truncus pulmonalis*; 13 – *ramus sinister trunci pulmonalis*; 14 – *ramus dexter trunci pulmonalis*; 15 – *atrium dextrum*; 16 – *v. cavae superior*; 17 – *v. brachiocephalica sinistra*; 18 – *v. brachiocephalica dextra*; 19 – *aorta*; 20 – *lig. arteriosum Botalli*.



**Artera pulmonară dreaptă**, *a. pulmonalis dextra*, trece spre hilul plămânului drept, posterior de aorta ascendentă și vena cavă superioară, anterior de bronhia principală dreaptă. În regiunea hilului, artera pulmonară se divide în trei artere lobare: **artera lobară superioară**, *a. lobaris superior*; **artera lobară medie**, *a. lobaris media*; **artera lobară inferioară**, *a. lobaris inferior*. Fiecare din aceste artere, în parenchimul pulmonar, se împarte în ramuri segmentare.

În lobul superior distingem **artera segmentală apicală**, *a. segmentalis apicalis*, **artera segmentală anterioară**, *a. segmentalis anterior*, și **artera segmentală posterioară**, *a. segmentalis posterior*. Arterele segmentale se împart, la rândul său, în ramuri ascendente și descendente.

Artera lobară medie se împarte în două ramuri: **artera segmentală medială**, *a. segmentalis medialis*, și **artera segmentală laterală**, *a. segmentalis lateralis*.

De la artera lobară inferioară pornesc: **artera segmentală superioară**, *a. segmentalis superior*; **artera segmentală bazală anterioară**, *a. segmentalis basalis anterior*; **artera segmentală bazală laterală**, *a. segmentalis basalis lateralis*; **artera segmentală bazală medială**, *a. segmentalis basalis medialis*; **artera segmentală bazală posterioară**, *a. segmentalis basalis posterior*.

**Artera pulmonară stângă**, *a. pulmonalis sinistra*, trecând anterior de aorta descendentă și bronhia principală stângă, se îndreaptă spre hilul plămânului. În hilul plămânului artera se află superior de bronhia principală și în conformitate cu cei doi lobi se împarte în **artere lobare superioare**, *aa. lobares superiores*, și **artere lobare inferioare**, *aa. lobares inferiores*. În limitele lobilor aceste artere se ramifică în artere segmentale. În lobul superior al plămânului stâng distingem: **artera segmentală apicală**, *a. segmentalis apicalis*; **artera segmentală anterioară**, *a. segmentalis anterior*; **artera segmentală posterioară**, *a. segmentalis posterior*; **artera lingulară**, *a. lingularis*.

În lobul inferior artera lobară se ramifică în: **artera segmentală superioară**, *a. segmentalis superior*; **artera segmentală bazală anterioară**,

*ră, a. segmentalis basalis anterior; artera segmentală bazală laterală, a. segmentalis basalis lateralis; artera segmentală bazală medială, a. segmentalis basalis medialis; artera segmentală bazală posterioară, a. segmentalis basalis posterior.*

La nivelul bronhiolilor respiratorii ramificările arterei pulmonare și ale arterelor bronhiale de la aorta toracică (porțiunea descendentă) formează un sistem de anastomoze interarteriale, unicul loc în sistemul vascular unde e posibilă propulsarea sângelui pe cea mai scurtă cale din marea circulație nemijlocit în mica circulație.

Mica circulație asigură schimbul de gaze dintre sângele capilarelor pulmonare și aerul din alveolele pulmonare.

## Venele pulmonare

**Venele pulmonare drepte și stângi**, *vv. pulmonales dextrae et sinistrae*, transportă sângele bogat în oxigen de la rețeaua alveolocapilară a plămânilor în atrium stâng al cordului. Ele sunt constituite din venele lobare care, la rândul său, se formează la confluența venelor intra- și intersegmentare. Vena pulmonară superioară dreaptă are un diametru mai mare și se formează din venele lobilor superior și mediu, iar vena pulmonară inferioară dreaptă – din venele lobului inferior; vena pulmonară superioară stângă – din venele lobului superior; vena pulmonară inferioară stângă – din venele lobului inferior.

În hilurile plămânilor venele pulmonare ocupă partea lor inferioară. În rădăcina plămânului drept posterosuperior este situată bronhia principală dreaptă, iar anteroinferior de ea – artera pulmonară dreaptă. La plămânul stâng superior se află artera pulmonară, iar anteroinferior de ea – bronhia principală stângă. Din hilul plămânilor, spre inimă pornesc câte două vene pulmonare, ce se deschid prin orificii separate în atrium stâng.

**Vasele și nervii plămânilor.** Irigarea plămânilor și bronhiilor cu sânge arterial are loc prin arterele bronhiale ce au originea de la partea toracică a aortei. Sângele venos prin venele bronhiale se varsă parțial

în venele impară și semiimpară și parțial în venele pulmonare. Astfel, sistemele venelor bronhiale și pulmonare anastomozază între ele.

Vasele limfatice ale plămânilor se îndreaptă spre ganglionii limfatici bronhopulmonari, traheobronhiali superiori și inferiori. Vasele eferente ale ganglionilor traheobronhiali merg spre unghiul venos drept, iar o parte considerabilă din limfa plămânului stâng, care se scurge din lobul lui inferior, se varsă în ductul toracic.

Nervii plămânilor provin din plexul pulmonal anterior și posterior care se formează în regiunea hilului pulmonar din ramurile nervului vag și ale trunchiului simpatic.

## Vasele sangvine ale circulației mari

(fig. 11)

### Aorta

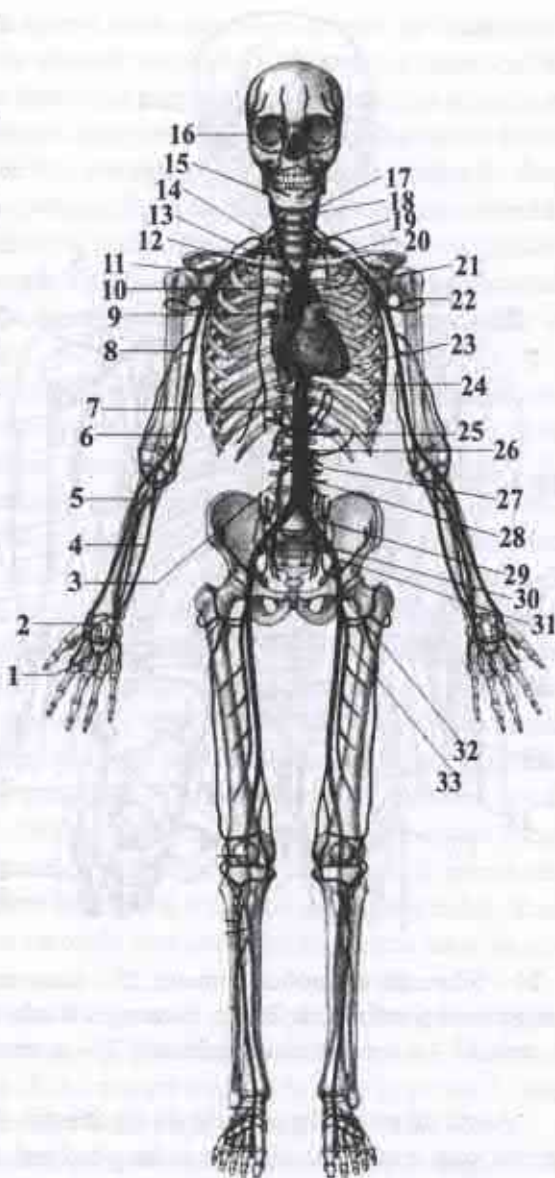
**Aorta**, *aorta*, este cel mai mare vas arterial cu care începe marea circulație sangvină și constituie trunchiul de origine al tuturor arterelor marii circulații. Ea pornește din ventriculul stâng printr-o dilatație, numită **bulbul aortic**, *bulbus aortae*.

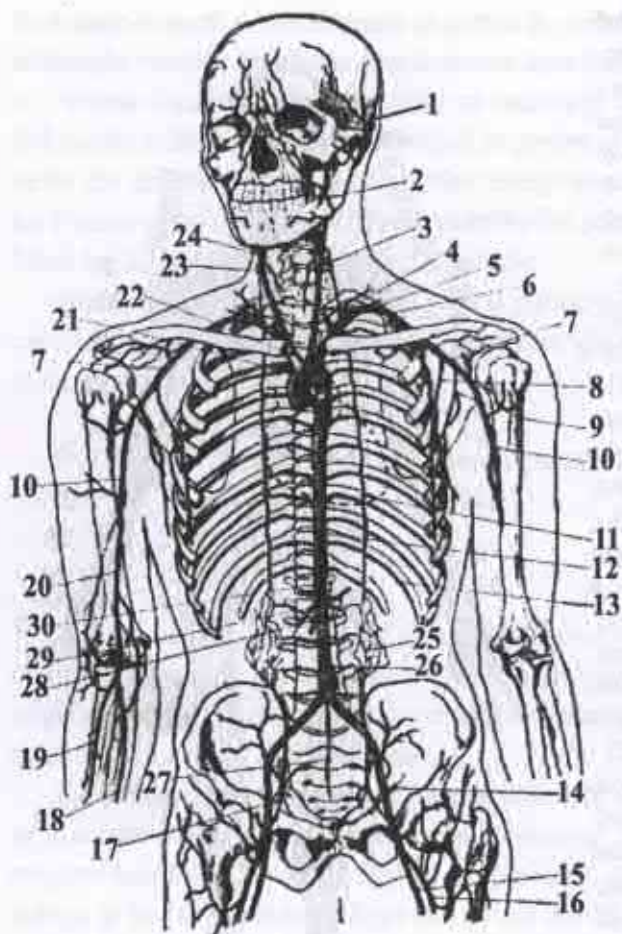
De la bulbul aortic, aorta se îndreaptă în sus; această parte a aortei se numește **aorta ascendentă**, *aorta ascendens*, și este aproape în întregime învelită în pericard. Ieșind din pericard, aorta se curbează spre stânga și în jos, formând **cârja** sau **arcul aortei**, *arcus aortae*, după care coboară vertical între inimă și coloana vertebrală până în dreptul discului intervertebral dintre vertebrele  $L_4$  și  $L_5$ , unde se trifurcă și dă naștere la două artere iliace comune și o arteră sacrală medie. Segmentul aortei cuprins între arc și arterele iliace comune poartă denumirea de **aorta descendentă**, *aorta descendens*, împărțită într-o **porțiune toracică**, *pars thoracica aortae*, situată deasupra diafragmului, și o **porțiune abdominală**, *pars abdominalis aortae*, așezată sub diafragm (fig. 12).



**Fig. 11. Sistemul arterial al corpului uman:**

- 1 – *arcus palmaris superficialis*; 2 – *arcus palmaris profundus*; 3 – *a. testicularis / ovarica*; 4 – *a. ulnaris*; 5 – *a. radialis*; 6 – *a. brachialis*; 7 – *a. hepatica communis*; 8 – *a. profunda brachii*; 9 – *aorta ascendens*; 10 – *a. thoracica interna*; 11 – *a. axillaris*; 12 – *truncus brachiocephalicus*; 13 – *a. subclavia dextra*; 14 – *a. vertebralis*; 15 – *a. facialis*; 16 – *a. temporalis superficialis*; 17 – *a. carotis interna sinistra*; 18 – *a. carotis externa sinistra*; 19 – *a. carotis comunis sinistra*; 20 – *a. subclavia sinistra*; 21 – *arcus aortae*; 22 – *a. circumflexa humeri anterior*; 23 – *aorta thoracica*; 24 – *truncus coeliacus*; 25 – *a. lienalis*; 26 – *a. renalis sinistra*; 27 – *a. mesenterica superior*; 28 – *a. mesenterica inferior*; 29 – *a. iliaca comunis sinistra*; 30 – *a. iliaca interna sinistra*; 31 – *a. iliaca externa sinistra*; 32 – *a. femoralis*; 33 – *a. profunda femoris*.





**Fig. 12. Aorta și ramurile ei (privire generală):** 1 – a. temporală superficială; 2 – a. facială; 3 – a. carotidă comună stângă; 4 – trunchiul tirocervical; 5 – a. vertebrală; 6 – a. subclavie stângă; 7 – a. axilară; 8 – a. toracică laterală; 9 – a. subscapulară; 10, 20 – a. brahială; 11 – a. toracică internă; 12 – aorta toracică; 13 – a. intercostală; 14 – a. iliacă externă; 15 – a. femurală; 16 – a. femurală profundă; 17 – a. epigastrică superficială; 18 – a. ulnară; 19 – a. radială; 21 – arcul aortei; 22 – trunchiul brahiocefalic; 23 – a. tiroidă superioară;

24 – bifurcația a. carotide comune; 25 – anastomoză dintre aa. epigastrice superioară și inferioară; 26 – a. mezenterică inferioară; 27 – a. sacrală mediană; 28 – a. mezenterică superioară; 29 – a. renală; 30 – trunchiul celiac.

Aorta se referă la arterele de tip elastic. Fibrele elastice în pereții aortei sunt amenajate circular și longitudinal. Cu vârsta, în diferite secțiune ale aortei se depun săruri de calciu, se formează plăci aterosclerotice și se modifică parțial baza elastică.

**Partea ascendentă a aortei, *pars ascendens aortae***, se întinde de la valvulele aortei și până la nivelul descinderii trunchiului brahiocefalic ce corespunde nivelului joncțiunii cartilajului II costal din dreapta cu sternul. La nivelul amplasării valvulelor, pe fața internă a aortei deosebim trei sinusuri (*sinus dexter, sinister et posterior*). În sinusurile drept și stâng deviază arterele coronare dreaptă și stângă. Aorta ascendentă e situată posterior și spre dreapta de trunchiul pulmonar. Peretele posterior aderă la artera pulmonară dreaptă, la atricul stâng și venele pulmonale stângi; în dreapta de aorta ascendentă se afla vena cavă superioară, iar anterior auricula dreaptă.

**Arcul aortei, *arcus aortae***, reprezintă continuarea aortei ascendente, care torsionează spre stânga și posterior, unde, la nivelul corpului vertebrei IV toracice, trece în partea descendentă a aortei. La acest nivel aorta se îngustează ușor delemițând **istmul aortei, *isthmus aortae***. Arcul aortei se află posterior de manubriul sternului, fiind despărțită de el, la copii și adolescenți, de către timus, iar la maturi – de țesut adipos. Anterior de arcul aortei trece vena brahiocefalică stângă, iar posterior – bifurcația traheei; inferior și puțin spre stânga – bifurcația trunchiului pulmonar. Între arcul aortei și trunchiul pulmonar sau începutul arterei pulmonare stângi, este localizat **ligamentul arterial, *lig. arteriosum***. La acest nivel, de la fața inferioară concavă a arcului aortei, pornesc **ramurile traheale, *rami tracheales***, și **ramuri bronhiale, *rami bronchiales***. De la partea convexă a arcului aortei încep trei vase sangvine magistrale ce vascularizează capul, gâtul, membrele superioare și parțial peretele anterior al toracelui și abdomenului: trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și artera subclaviculară stângă.

**Partea descendentă a aortei, *pars descendens aortae***, are originea la nivelul vertebrei a IV-a toracice. Traiectul său este vertical și coboară până la nivelul vertebrei a IV-a lombară unde se bifurcă în ramurile sale terminale; acest loc se numește **bifurcația aortei, *bifurcatio aortae***.

**Partea toracică a aortei, *pars thoracica aortae***, are o lungime de 17 cm, un diametru de 18-20 mm și trece de partea stângă a corpurilor vertebrelor toracice V-VIII și anterior de corpurile vertebrelor toracice

IX-XII. Este situată în mediastinul posterior și se află în raport cu vasele sangvine și organele cavității toracice. La stânga de ea sunt situate vena hemiazigos și pleura mediastinală stângă; la dreapta – vena azigos și canalul toracic; anterior – nervul vag, bronhia stângă și pericardul. Raportul aortei toracice cu esofagul este diferit: partea superioară trece mai întâi prin fața esofagului, apoi spre stânga de el; la nivelul vertebrelor toracice IV-VII aorta se află la stânga de esofag și parțial este acoperită de el; la nivelul vertebrelor VIII-XI – în spatele esofagului și prin hiatul aortic al diafragmului pătrunde în cavitatea abdominală.

**Partea abdominală a aortei, *pars abdominalis aortae***, este situată pe partea anterioară a corpurilor vertebrelor, deplasată puțin spre stânga. Ea începe la nivelul Th<sub>12</sub> și continuă până la nivelul vertebrei L<sub>4</sub>, unde se bifurcă în două artere iliace comune. Partea abdominală a aortei este dispusă retroperitoneal, anterior aflându-se pancreasul și porțiunea orizontală a duodenului. La nivelul vertebrei L<sub>2</sub> este intersectată de rădăcina mezocolonului colonului transvers, de venele lienală și renală stângă, de rădăcina mezenterului intestinului subțire; la dreapta de ea se află vena cavă inferioară. Aorta este înconjurată de plexuri nervoase vegetative, vase limfatice și ganglioni limfatici.

Posterior de aorta abdominală, în regiunea hiatului aortic al diafragmului, se află porțiunea inițială a ductului limfatic cu *cisterna chyli*, iar în dreapta aderă vena cavă inferioară. De la aorta abdominală, la fel, ca și de la cea toracică pornesc ramuri parietale și ramuri viscerale.

## Ramurile aortei ascendente

Din porțiunea inițială a aortei ascendente – **bulbul aortic** – descind spre inimă două artere coronare: artera coronară stângă și artera coronară dreaptă. Fiind primele ramuri colaterale, ele au un traiect sinuos, subepicardic, și sunt însoțite de vene, vase limfatice, nervi și o masă de țesut adipos.

**Artera coronară stângă, *a. coronaris sinistra***, își are originea la nivelul sinusului stâng al aortei printr-o mică pâlnie de 3-4 mm. Porțiunea ei inițială este situată între trunchiul pulmonar și auriculul stâng



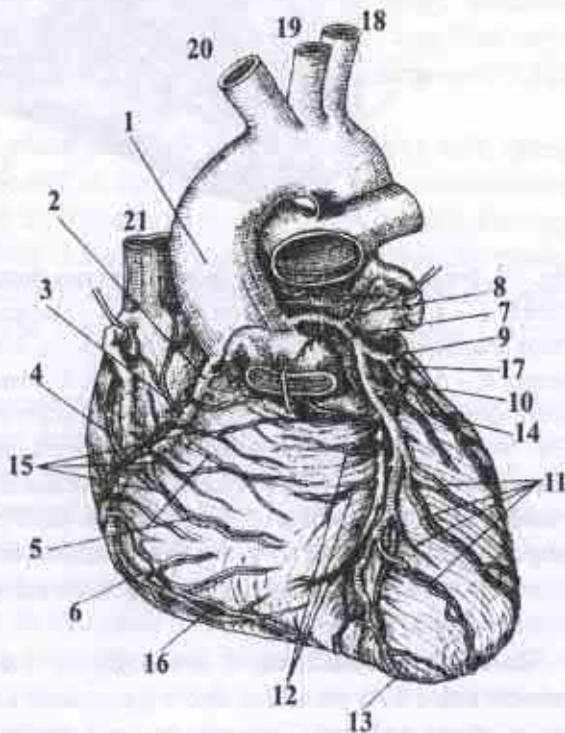
(fig. 13, 14), și la 3-5 mm deasupra șanțului coronar se divide în două ramuri sub un unghi ascuțit: **ramura interventriculară anterioară**, *r. interventricularis anterior*, și **ramura circumflexă**, *r. circumflexus*. Ramura interventriculară anterioară urmează șanțul omonim al cordului, terminându-se cel mai adesea la nivelul vârfului inimii, de unde poate să urce retrograd prin șanțul interventricular posterior. Uneori ea poate fi dublă, iar în circa 1/3 din cazuri poate avea un traseu intramural. În traiectul descendent, artera interventriculară anterioară dă naștere la 4-8 ramuri care irigă peretele ventriculului stâng, mușchii papilari, septul interventricular, peretele anterior al ventriculului drept, peretele atrului stâng.

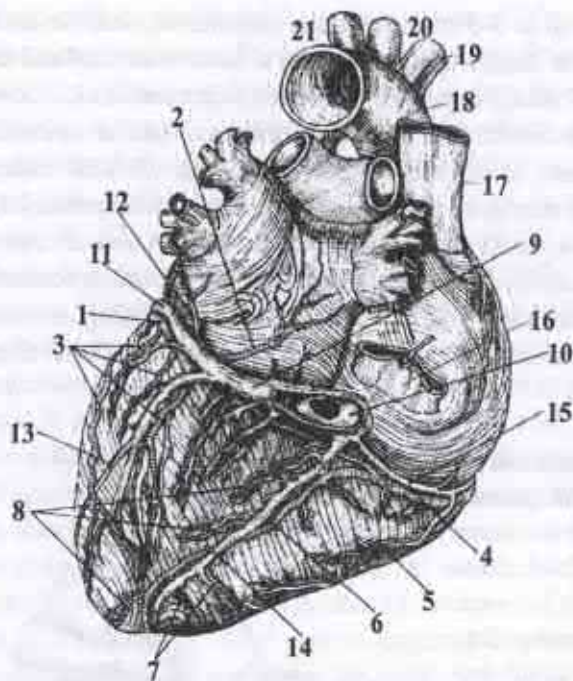
**Fig. 13. Vasele coronare ale inimii (norma anterioară):**

1 – aorta ascendentă; 2 – a. coronară dreaptă; 3, 4 – aa. atriale anterioare din dreapta; 5 – ramuri descendente ventriculare anterioare; 6 – a. marginală dreaptă; 7 – a. coronară stângă; 8 – a. atrială stânga anterioară; 9 – a. circumflexă; 10 – a. interventriculară anterioară; 11 – aa. diagonale stângi; 12 – aa. paraseptale drepte; 13 – a. apicală; 14 – a. marginală stângă; 15 – vene cardiace mici;

16 – v. marginală stângă;

17 – v. mare a cordului; 18 – a. subclavie stângă; 19 – a. carotidă comună stângă; 20 – trunchiul brahiocefalic; 21 – v. cavă superioară.





**Fig. 14. Vasele coronare ale inimii (norma posterioară):** 1 – a. circumflexă; 2 – a. atrială stângă posterioară; 3 – ramuri descendente ventriculare anterioare; 4 – a. coronară dreaptă; 5 – a. diagonală a ventriculului drept; 6 – a. interventriculară posterioară; 7 – ramuri ventriculare inferioare drepte; 8 – ramuri paraseptale stângi inferioare; 9 – sinus coronar; 10 – valvula sinusului coronar; 11 – v. mare a cordului; 12 – v. oblică a atrului stâng; 13 – v. posterioară a ventriculului stâng; 14 – v. medie a cordului; 15 – v. mică a cordului; 16 – v. cavă inferioară; 17 – v. cavă superioară; 18 – aorta; 19 – trunchiul brahiocefalic; 20 – a. carotidă comună; 21 – a. subclavie stângă.

**Ramura circumflexă**, *r. circumflexus*, formează un unghi foarte variabil (30-180°) cu artera interventriculară anterioară și urmează în partea stângă a șanțului coronarian, unde pe fața posterioară a cordului anastomozează cu artera coronară dreaptă. Uneori ramura circumflexă poate fi dublă. Ea dă naștere la ramuri ascendente atriale și ramuri des-

cedente ventriculare ce irigă atrium și auriculul stâng, septul interatrial, nodulul sinoatrial, ventriculul stâng și peretele trunchiului pulmonar.

**Artera coronară dreaptă**, *a. coronaris dextra*, ia naștere la nivelul sinusului drept al aortei printr-o mică pâlnie de 3-4 mm. De la origine se situează între trunchiul pulmonar și auriculul drept, fiind înglobată într-o cantitate apreciabilă de țesut adipos. Apoi urmează șanțul coronarian, coborând prin șanțul interventricular posterior sub numele de **ramură interventriculară posterioară**, *r. interventricularis posterior*, îndreptându-se spre apexul cordului. Uneori ea poate înconjura vârful inimii ajungând în șanțul interventricular anterior.

Ramura interventriculară posterioară irigă peretele ventriculului drept, mușchii papilari ai ventriculului drept, atrium drept, auriculul drept, porțiunea posterioară a septului interventricular, mușchiul papilar posterior al ventriculului stâng, nodulii sinoatrial și atrioventricular, peretele aortei ascendente și a venei cave superioare.

La nivelul cotului coronarei drepte spre a se termina prin artera interventriculară posterioară, se detașează **artera retroventriculară stângă** ce vascularizează un fragment destul de întins din fața diafragmatică a ventriculului stâng. La nivelul șanțului interventricular posterior de la artera coronară dreaptă pornește **ramura marginală dreaptă**, *r. marginalis dexter*, care se îndreaptă spre ramura circumflexă a arterei coronare stângi.

În funcție de raportul ostiurilor arterelor coronare cu marginea liberă a valvulelor semilunare deosebim: artere ce deviază de la aortă mai jos de marginile superioare ale valvulelor la care în timpul sistolei valvulele acoperă orificiile arterelor, împiedicând aproape definitiv trecerea sângelui spre cord (sângele pătrunde în arterele coronare în fază de diastolă, când orificiile lor nu sunt închise de valvule); artere ce deviază de la aortă ceva mai sus de marginea liberă a valvulelor semilunare și în timpul sistolei sângele trece liber spre inimă. Colateralele arterelor coronare emit, în traiectul lor subepicardic, la intervale echidistante, ramuri intramurale care pătrund perpendicular în grosimea miocardului. Ele asigură irigarea cu sânge a tuturor straturilor inimii. Deosebim ramuri scurte, ce irigă stratul compact al miocardului ventricular comun

și propriu, și ramuri mai lungi, care ajung în zona subendocardică, unde formează o bogată rețea anastomotică.

Ramurile arterelor coronare sunt artere terminale, în sensul că ele irigă regiuni miocardice fără suprapunere de la alte ramuri mari. Deși există anastomoze abundente între arteriole, acest aport de sânge este insuficient pentru a acoperi necesitățile miocardului când se produce o ocluzie subită a unei ramuri mari. Ca rezultat, regiunea vascularizată de ramura în cauză se va necroza. Regiunea miocardică necrozată se numește infarct.

În conformitate cu modul de repartizare a ramurilor arterelor coronare se diferențiază trei tipuri anatomice: predominant este **tipul dextrocoronarian** (54%), când majoritatea compartimentelor cordului sunt irigate din ramurile arterei coronare drepte; **sinistrocoronarian**, când predomină zonele irigate de artera coronară stângă (5%); **tipul echilibrat**, întâlnit în cca 30% din cazuri și manifestat prin aceea că cele două artere coronare asigură aproape complet irigația miocardului ventricular corespunzător. Sunt descrise încă două tipuri – **hiperdominant drept** și **hiperdominant stâng**. În tipul hiperdominant drept (cel mai frecvent), artera coronară dreaptă furnizează pe lângă artera interventriculară posterioară mai multe ramuri pentru peretele inferior al ventriculului stâng. În tipul hiperdominant stâng, artera coronară stângă dă naștere mai multor ramuri destinate peretelui inferior al ventriculului drept.

Aceste tipuri anatomice devin importante în prognosticul infarctului miocardic în funcție de sediul leziunii vasculare.

Arterele coronare pot fi vizualizate cu ajutorul unei proceduri cunoscută sub denumirea de angiografie coronariană. În aprecierea aspectelor coronarografice și estimarea probabilității dezvoltării infarctului miocardic, pe lângă cunoașterea tipurilor descrise trebuie să se țină cont și de caracterele morfologice ale arterelor coronare:

- prezența la origine a unei porțiuni infundibulare, sediul frecvent al depunerilor plăcilor de aterom;
- traiectul sinuos, menit să ofere o rezervă în timpul fazelor ciclului cardiac;



- așezarea arterelor în șanțurile inimii, înconjurată de o masă de țesut adipos;
- capilarizare bogată, însă cu anastomoze insuficiente funcțional (circulație de tip terminal), explicând instalarea infarctului de miocard prin obstrucția unei ramuri arteriale.

Ramurile arterelor coronare formează multiple anastomoze. Deosebim anastomoze intraorganice și extraorganice. *Anastomozele intraorganice* se efectuează prin unirea ramurilor unei și aceleiași artere coronare, deci sunt intrasistemice. Se întâlnesc, foarte rar, și anastomoze intersistemice dintre ramurile arterei coronare drepte cu ramurile arterei coronare stângi. *Anastomozele extraorganice* reprezintă și unirea dintre ramurile arterelor coronare cu ramurile arterelor bronhiale, mediastinale, intercostale, precardiace, esofagiene și ale arterei toracice interne. Aceste anastomoze sunt slab pronunțate și au loc prin intermediul ligamentelor pericardului.

Se cunosc variante, anomalii topografice și de ramificare ale arterelor coronare ce se manifestă prin modificări ale locului de origine și numărul acestor artere:

- locul de origine mult superior de valvulele semilunare ale aortei;
- artera coronară pornește de la trunchiul pulmonar sau de la a. subclavie stângă;
- arteră coronară impară;
- prezența unei artere coronare supranumerare cu origine separată în aortă;
- prezența unei artere coronare supranumerare cu origine separată în trunchiul pulmonar;
- artera interventriculară anterioară din artera coronară dreaptă;
- artera interventriculară posterioară din artera coronară stângă;
- trunchi arterial coronar comun;
- 3-4 artere coronare; câte două artere coronare din dreapta și două din stânga;
- două artere coronare pornesc de la aortă și două de la a. subclavie stângă.

## Ramurile arcului aortei

**Trunchiul brahiocefalic**, *truncus brachiocephalicus*, are o lungime de 3-5 cm, un diametru de 8-12 mm, se îndreaptă în sus și în dreapta, anterior de trahee. La nivelul articulației sternoclaviculare drepte se bifurcă în **artera carotidă comună dreaptă și subclavie dreaptă**.

**Artera carotidă comună**, *arteria carotis communis*, este pereche. **Artera carotidă comună dreaptă**, *a. carotis communis dextra*, este o ramură a trunchiului brahiocefalic, are o lungime de 6-12 cm, iar **artera carotidă comună stângă**, *a. carotis communis sinistra*, are originea nemijlocit de la arcul aortei și este cu 2-3 cm mai lungă decât cea dreaptă, fiind constituită din două porțiuni – toracică și cervicală, pe când cea dreaptă numai din porțiunea cervicală.

Arterele carotide sunt situate posterior de mușchii sternocleidomastoidian și omohioidian; fețele anterolaterale aderă la vena jugulară internă, iar între ele trece nervul vag. Artera, vena și nervul formează fasciculul vasculonervos al gâtului, care este înconjurat de o teacă fascială.

Artera carotidă comună trece în triunghiul carotid, cedând ramuri mici pentru vasele și nervii care o însoțesc – *vasa vasorum* și *vasa nervorum*. La nivelul marginii superioare a cartilajului tiroid se bifurcă în ramuri terminale: artera carotidă externă și artera carotidă internă. Uneori aceste două artere se desprind direct din arcul aortei. În apropierea locului de bifurcare, artera carotidă comună prezintă o dilatație mică, numită **sinus carotid**, *sinus caroticus*. La nivelul bifurcației, în adventicea arterei se află **glomusul carotid**, *glomus caroticum*, de dimensiuni mici, care conține celule glandulare, dotat cu o rețea capilară și terminații nervoase provenite din nervii IX, X și ganglionul cervical superior. Constituie un chemoreceptor sensibil la modificările fizico-chimice ale sângelui.

Deosebim cinci tipuri (variante) de origine ale ramurilor de la arcul aortei (fig. 15). Prima variantă se caracterizează prin pornirea cu un trunchi comun a ambelor artere carotide comune și a arterei subclaviculare drepte, și cea stângă pornind separat; al doilea tip – printr-un trunchi

comun pornesc arterele subclaviculară și carotidă comună dreaptă, iar celelalte două pornesc aparte; în cel ce-al treilea tip artera vertebrală stângă pornește nemijlocit de la arcul aortei, dar nu de la artera subclaviculară stângă; pentru tipul patru este specific descinderea arterei subclaviculară drepte nemijlocit de la aortă; pentru tipul cinci este caracteristic că artera tiroidă inferioară pornește de la arcul aortei. Aceste variante se stabilesc în perioada embrionară și nu se modifică cu vârsta.

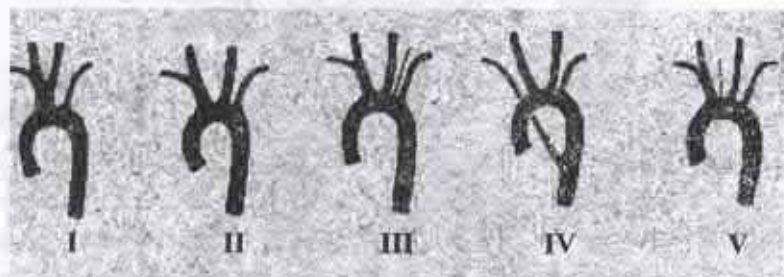


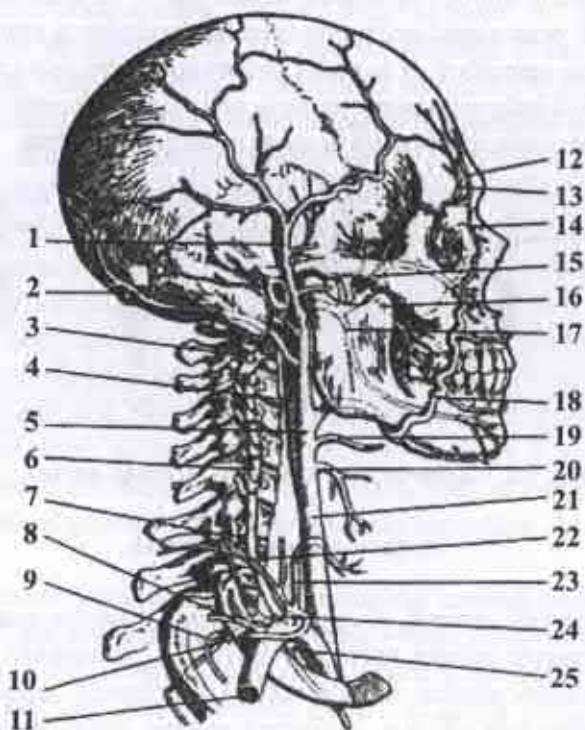
Fig. 15. Variante ale ramurilor arcului aortei.

### Artera carotidă externă

Artera carotidă externă, *a. carotis externa*, vascularizează o mare parte din organele gâtului (glandele tiroidă și paratiroide, laringele, faringele, mușchii gâtului, mușchii cefei) și organele capului (limba, amigdalele, glandele salivare, pavilionul urechii, dinții, mușchii și oasele capului, pereții cavității nazale, urechea medie și externă, *dura mater* craniană), în afară de encefal, globul ocular și urechea internă.

Porțiunea inițială a arterei carotide externe este acoperită de mușchiul sternocleidomastoidian, pe urmă trece în triunghiul carotid unde se află sub lamela superficială a fasciei cervicale și mușchiul platisma. De la nivelul marginii superioare a cartilajului tiroid, artera carotidă externă se îndreaptă spre articulația temporomandibulară, trece prin fosa retromandibulară, fiind despărțită de artera carotidă internă prin mușchii stiloglos și stilofaringian. Penetrând glanda parotidă, la nivelul colului mandibulei, se împarte în două ramuri terminale: artera maxilară și artera temporală superficială.

Pe traiectul său artera carotidă externă formează ramuri colaterale, reunite în trei grupe (fig. 16):



**Fig. 16. Artera carotidă externă:** 1 – *a. temporalis superficialis*; 2 – *a. occipitalis*; 3, 6 – *a. vertebralis*; 4 – *a. carotis interna*; 5 – *a. carotis externa*; 7 – *a. cervicalis profunda*; 8 – *a. transversa colli*; 9 – *a. intercostalis suprema*; 10 – *a. suprascapularis*; 11 – *a. subclavia*; 12 – *a. supratrochlearis*; 13 – *a. supraorbitalis*; 14 – *a. angularis*; 15 – *a. maxillaris*; 16 – *a. buccalis*; 17 – *a. alveolaris inferior*; 18 – *a. facialis*; 19 – *a. lingualis*; 20 – *a. thyroidea superior*; 21 – *a. carotis communis*; 22 – *a. cervicalis superficialis*; 23 – *a. thyroidea inferior*; 24 – *truncus thyrocervicalis*; 25 – *a. thoracica interna*.



- **anterior**: tiroidană superioară, linguală și facială;
- **posterior**: sternocleidomastoidiană, occipitală și auriculară posterioară;
- **mediu**: faringiană ascendentă.

### **Ramurile anterioare ale arterei carotide externe**

**Artera tiroidă superioară**, *a. thyroidea superior*, se îndreaptă anteroinferior și la nivelul polului superior al glandei tiroide se ramifică în trei ramuri glandulare: **anterioare, posterioare și laterale**, *rr. glandularis anterior, posterior et lateralis*. În profunzimea organului, acestea anastomozează cu ramurile arterei tiroide inferioare. În traiectul spre glanda tiroidă, ea emite următoarele ramuri: **ramura laringiană superioară**, *r. laryngea superior*, **ramura sternocleidomastoidiană**, *r. sternocleidomastoidea*, **ramurile infrahioidiană și cricotiroidiană**, *rr. infrahyoideus et cricothyroideus*.

Așadar, a. tiroidă superioară irigă glandele tiroidă și paratiroide, laringele, osul hioid și mușchiul sternocleidomastoidian.

**Artera linguală**, *a. lingualis*, are originea la nivelul cornului mare al osului hioid, trece în sus și medial, la început prin triunghiul carotid, apoi pe sub tendonul mușchiului digastric pătrunde în triunghiul submandibular, unde trimite **artera sublinguală**, *a. sublingualis*, care vascularizează glanda sublinguală și mușchii localizați mai sus de osul hioid. În triunghiul lui Pirogov, a. linguală trece pe sub mușchiul hio-glos, unde poate fi ligaturată, și se îndreaptă spre vârful limbii, formând următoarele ramuri: **ramuri dorsale ale limbii**, *rr. dorsales linguae*, **ramura sublinguală**, *r. sublingualis*, spre glanda salivară omonimă, **ramura suprahioidiană**, *r. suprahyoideus*. Ramura terminală a arterei linguale pătrunde până la apexul limbii și se numește **artera profundă a limbii**, *a. profunda linguae*.

**Artera facială, *a. facialis*** (fig. 17), începe cu 1 cm superior de originea arterei linguale, la nivelul unghiului mandibulei. În 20% din cazuri are origine comună cu *a. linguală* sub forma unui trunchi, numit **trunchiul linguofacial, *truncus linguofacialis***. Ea se îndreaptă oblic superior și anterior, trece prin triunghiul submandibular, penetrând glanda submandibulară. În regiunea acestui triunghi formează următoarele ramuri:

- **artera palatină ascendentă, *a. palatina ascendens***, ce vascularizează faringele și palatul moale;

- **ramura tonsilară, *ramus tonsillaris***, – spre amigdala palatină;
- **ramuri glandulare, *rr. glandulares***, – spre glanda submandibulară;

- **artera submentală, *a. submentalis***, trece în fosa submandibulară, vascularizând mușchii milohioidian și digastric.

Străbătând triunghiul submandibular, artera facială ocolește marginea inferioară a corpului mandibulei, anterior de mușchiul maseter, și continuă în regiunea feței printr-un traiect sinuos, ce reflectă adaptarea vasului la expansiunea părților moi de la acest nivel. Trece lateral de unghiul gurii, îndreptându-se spre unghiul medial al ochiului. În regiunea feței, artera facială formează următoarele ramuri:

- **artera labială inferioară, *a. labialis inferior***;
- **artera labială superioară, *a. labialis superior***; în jurul orificiului bucal se formează anastomoză între toate aceste patru artere labiale;



Fig. 17. Artera facială: 1 – *a. angularis*; 2 – *a. labialis superior*; 3 – *a. labialis inferior*; 4 – *a. submentalis*; 5 – *a. carotis externa*.

- **artera unghiulară**, *a. angularis*, reprezintă porțiunea terminală a arterei faciale, care în unghiul medial al ochiului anastomozează cu ramura terminală a arterei oftalmice din sistemul arterei carotide interne.

Artera facială irigă palatul moale, faringele, tonzilele palatine, glanda submandibulară, buzele, nasul extern și palpebra inferioară. Ea formează anastomoze cu arterele oftalmică, temporală superficială, linguală și maxilară.

### **Ramurile posterioare ale arterei carotide externe**

**Artera sternocleidomastoidiană**, *a. sternocleidomastoidea*, vascularizează mușchiul omonim.

**Artera occipitală**, *a. occipitalis*, are originea la același nivel cu artera facială și, trecând inferior de venterul posterior al mușchiului digastric, se îndreaptă superior și lateral spre apofiza transversală a atlasului, parcurgând șanțul omonim al temporalului. La acest nivel, trecând printre mușchii trapez și sternocleidomastoidian, ea devine superficială, ramificându-se în pielea regiunii occipitale. Artera occipitală formează o serie de ramuri la nivelul: mușchilor din această regiune – *rr. musculares*; pavilionului urechii – *ramus auricularis*; *durei mater* din fosa craniană posterioară – *ramus meningeus*; ramura mastoidiană, *ramus mastoideus*, pentru celulele mastoidiene și meninge, și o ramură descendentă, *ramus descendens*, spre mușchii regiunii posterioare a gâtului.

Artera occipitală irigă mușchii regiunii occipitale, apofiza mastoidiană, *dura mater* a encefalului și formează anastomoze cu artera temporală superficială și artera auriculară posterioară.

**Artera auriculară posterioară**, *a. auricularis posterior*, se desprinde din artera carotidă externă, superior de nivelul arterei occipitale, pornește în sus și înapoi prin intervalul dintre apofiza mastoidiană și meatul auditiv extern. Se ramifică în partea externă a pavilionului urechii, în pielea și mușchii regiunii occipitale și în cavitatea timpanică. Ramurile ei sunt: artera stilomastoidiană, *a. stylomastoidea*, care pătrunde prin orificiul omonim în canalul nervului facial și se distribuie

prin colateralele sale mucoasei cavității timpanice, celulelor mastoidiene și mușchiului scăriței; ramura auriculară, *ramus auricularis*, pentru fața dorsală a pavilionului urechii; ramura occipitală, *ramus occipitalis*, pentru pielea acestei regiuni, care anastomozează cu artera occipitală; artera timpanică posterioară, *a. tympanica posterior*, spre tunica mucoasă a cavității timpanice și a celulelor mastoidiene.

Artera auriculară posterioară irigă apofiza mastoidiană, cavitatea timpanică, mușchii pavilionului urechii și formează anastomoze cu ramurile arterei occipitale și temporale superficiale.

### **Ramura medie a arterei carotide externe**

**Artera faringiană ascendentă**, *a. pharyngea ascendens* descrie de la artera carotidă externă, aproape de nivelul originii acesteia, urcă pe peretele lateral al faringelui, unde trimite formează mai multe ramuri: faringiale, *rr. pharyngeales*, vascularizează mușchii faringelui, palatul moale, amigdala palatină și tuba auditivă; artera meningeă posterioară, *a. meningea posterior*, pătrunde în craniu prin orificiul jugular; artera timpanică inferioară, *a. tympanica inferior*, prin canaliculul timpanic ajunge în cavitatea timpanică, unde vascularizează tunica mucoasă.

Artera faringiană ascendentă irigă faringele, meningele regiunii fosei craniene posterioare, mucoasa cavității timpanice și a tubului auditiv.

### **Ramurile terminale ale arterei carotide externe**

**Artera temporală superficială**, *a. temporalis superficialis*, reprezintă o continuare a arterei carotide externe. Ea trece prin parenchimul glandei parotide anterior de pavilionul urechii și, traversând arcada zigomatică, devine superficială, situându-se subcutanat pe fascia mușchiului temporal. Aici artera poate fi comprimată pe arcul zigomatic. La nivelul marginii superioare a orbitei se împarte în două ramuri mari: anterioară – ramura frontală, *ramus frontalis*, și posterioară – ramura parietală, *ramus parietalis*, care irigă mușchiul epicranian, pielea frunții

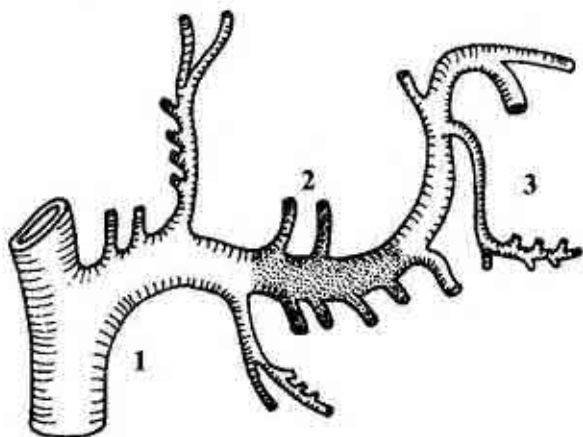
și regiunii parietale, formând anastomoze cu a. occipitală și a. frontală (ultima din sistemul a. carotide interne).

Pe traiect a. temporală superficială formează mai multe ramuri: ramura parotidiană, *ramus parotideus*, destinată parenchimului glandei parotide; ramuri auriculare anterioare, *rr. auriculares anteriores*, pentru pavilionul urechii și conductul auditiv extern; artera transversală a feței, *a. transversa faciei*, care trece alături de canalul glandei parotide și se ramifică în mușchii mimici și pielea obrazului; artera zigomatico-orbitală, *a. zygomaticoorbitalis*, care are un traiect de-a lungul marginii superioare a arcului zigomatic, până la unghiul lateral al ochiului, irigând mușchiul orbicular al ochiului; artera temporală medie, *a. temporalis media*, care pătrunde profund în șanțul arterial de pe scuama temporalului, vascularizând mușchiul temporal.

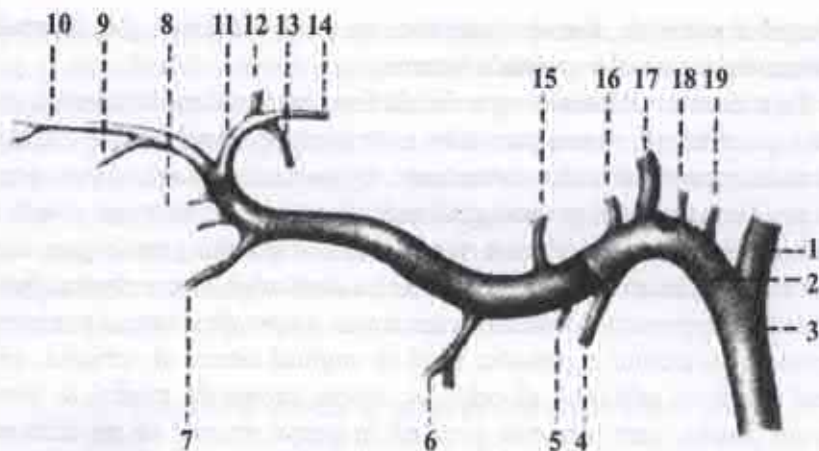
Artera temporală superficială irigă glanda parotidă, pielea și mușchii feței, a regiunilor temporale, parietale și frontale, pavilionul urechii și conductul auditiv extern. Formează anastomoze cu ramurile arterelor faciale, occipitale și oftalmică.

**Artera maxilară**, *a. maxillaris*, (fig. 18, 19) are un traiect sinuos. În porțiunea inițială este acoperită lateral de ramura mandibulei, apoi trece prin fosa infratemporală și pătrunde în cea pterigopalatină, unde formează ramurile sale terminale. Este destinată formațiunilor profunde ale feței. Pentru a simplifica studierea ramurilor acestei artere, topografic trunchiul ei este subdivizat în trei porțiuni: mandibulară, pterigoidiană și pterigopalatină.

**Fig. 18. Porțiunile arterei maxilare:** 1 – porțiunea mandibulară; 2 – porțiunea pterigoidiană; 3 – porțiunea pterigopalatină.







**Fig. 19. Schema ramurilor arterei maxilare:** 1 – *a. temporalis superficialis*; 2 – *a. maxillaris*; 3 – *a. carotis externa*; 4 – *a. alveolaris inferior*; 5 – *a. masseterica*; 6 – *a. pterygoidea*; 7 – *a. buccinatoria*; 8 – *aa. alveolares superiores anteriores*; 9 – *aa. alveolares superiores posteriores*; 10 – *a. infraorbitalis*; 11 – *a. sphenopalatina*; 12 – *a. canalis pterygoidei*; 13 – *a. palatina descendens*; 14 – *a. temporalis profunda anterior*; 15 – *a. temporalis profunda posterior*; 16 – *a. meningea accessoria*; 17 – *a. meningea media*; 18 – *a. tympanica anterior*; 19 – *a. auricularis profunda*.

În porțiunea mandibulară, artera ocolește colul mandibulei și formează următoarele ramuri:

- **artera auriculară profundă**, *a. auricularis profunda*, pentru articulația temporomandibulară, canalul auditiv extern și cavitatea timpanică;

- **artera timpanică anterioară**, *a. tympanica anterior*, prin fisura pietrotimpanică se îndreaptă spre tunica mucoasă a cavității timpanice;

- **artera alveolară inferioară**, *a. alveolaris inferior*, pătrunde în canalul mandibulei împreună cu vena și nervul omonim. În canalul mandibulei de la ea descind ramurile dentale, *rr. dentales*. Ramura ei terminală, **artera mentală**, *a. mentalis*, părăsește canalul prin orificiul mental, unde anastomozează cu ramurile arterei faciale, vascularizând

bărbia și buza inferioară. Înainte de a pătrunde în canalul mandibulei, ea trimite **ramura milohioidiană**, *r. mylohyoideus*, destinată mușchiului omonim;

- **artera meningeală medie**, *a. meningea media*, pătrunde în cavitatea craniului prin orificiul spinos al aripii mari a sfenoidului, unde formează **a. timpanică superioară**, *a. tympanica superior*, care vascularizează cavitatea timpanică. Artera meningeală medie și ramurile sale străbat spațiul îngust dintre *dura mater* și lamela internă a oaselor craniene. *Dura mater* aderă strâns la oasele craniene la nivelul suturilor acestora. Aceasta face ca hematumul, determinat de hemoragia de la nivelul arterei meningeale medii (sau de la una din ramurile acesteia), să fie delimitat de perimetrul unuia dintre oasele craniene. Hematoamele intracraniene comprimă masa cerebrală și determină tulburări neurologice variate.

Ramurile porțiunii pterigoidiene pleacă spre toți mușchii masticatori, mușchiul buccinator, mucoasa sinusului maxilar și molarii superiori, primind denumirile respective:

- **artera masețerică**, *a. masseterica*, trece prin incisura mandibulară la mușchiul omonim;

- **artera temporală profundă**, *a. temporalis profunda*, pătrunde în profunzimea mușchiului temporal;

- **ramurile pterigoidiene**, *rr. pterygoidei*, pentru mușchii omonimi;

- **artera bucală**, *a. buccalis*, spre mușchiul buccinator;

- **artera alveolară posterioară superioară**, *a. alveolaris posterior superior*, coboară pe tuberozitatea maxilei și pătrunde prin orificiile alveolare în rădăcinile molarilor și premolarilor superiori, și în sinusul maxilar.

De la porțiunea pterigopalatină a arterei maxilare pornesc trei ramuri:

- **artera infraorbitală**, *a. infraorbitalis*, trece prin fisura orbitală inferioară în cavitatea orbitală, se plasează în șanțul și canalul infraorbital, și prin orificiul omonim ajunge la față. În canalul infraorbital, de la ea descind **arterele alveolare superioare anterioare**, *aa. alveolares*

*superiores anteriores*, care vascularizează dinții incisivi, canini și mucoasa sinusului maxilar;

- **artera palatină descendentă**, *a. palatina descendens*, de la care descinde **artera canalului pterigoid**, *a. canalis pterygoidei*, care vascularizează faringele și tubul auditiv, iar trecând prin canalul palatin mare irigă palatul dur și palatul moale;

- **artera sfenopalatină**, *a. sphenopalatina*, ramura terminală a arterei maxilare, este destinată cavității nazale. Pătrunde în cavitatea nazală prin orificiul omonim, lansând ramuri peretelui lateral – *aa. nasales posteriores laterales*, și septului nazal – *a. septi nasalis posterior*.

Artera maxilară vascularizează dinții, urechea externă și medie, meningele encefalului, mușchii masticatori, tunica mucoasă a cavității nazale, sinusului maxilar și a cavității bucale. Anastomozează cu ramurile arterelor facială, temporală superficială și oftalmică.

### **Artera carotidă internă**

Artera carotidă internă, *a. carotis interna*, descinde de la artera carotidă comună și se îndreaptă spre baza craniului, pătrunzând în canalul carotid al piramidei osului temporal. Ca urmare a raportului strâns dintre artera carotidă internă (în canalul carotidei) și porțiunea cohleară a urechii interne, pulsațiile arterei pot interfera cu recunoașterea normală a undelor sonore de către celulele receptoare din cohlee. La vârful stâncii piramidei, prin orificiul carotid intern, artera pătrunde în cavitatea craniului. Pe traiectul ei deosebim patru porțiuni: cervicală, pietroasă, cavernoasă și cerebrală (fig. 20).

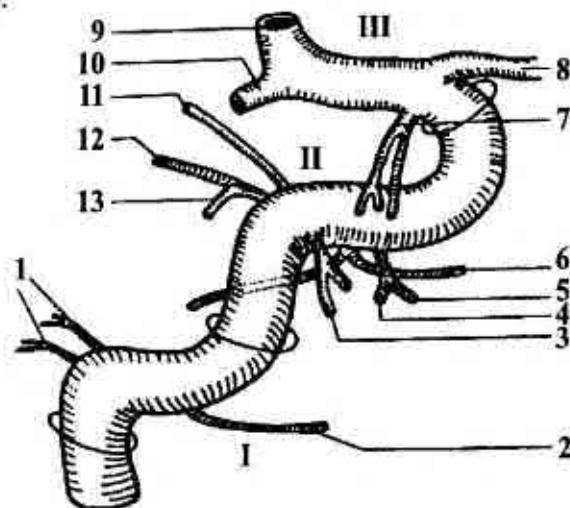
**Porțiunea cervicală**, *pars cervicalis*, trece postero-lateral de artera carotidă externă în teaca carotidiană, împreună cu vena jugulară internă și nervul vag. Nu se ramifică.

**Porțiunea pietroasă**, *pars petrosa*, trece prin canalul carotid și dă naștere **arterelor caroticotimpanice**, *aa. caroticotympanicae*, care participă la vascularizația pereților cavității timpanice.

**Porțiunea cavernoasă**, *pars cavernosa*, este situată în sinusul cavernos de pe fața laterală a corpului osului sfenoidal se formează mai



multe ramuri: **meningeale**, *rr. meningeales*, care participă la vascularizația meningelui din fosa craniană mijlocie, **ramura sinusului cavernos**, *r. sinus cavernosi*, și **artera hipofizară inferioară**, *a. hypophysialis inferior*.



**Fig. 20. Porțiunile și ramurile arterei carotide interne. I – porțiunea cervicală; II – porțiunea pietroasă; III – porțiunea cavernoasă: 1 – aa. caroticotympanicae; 2 – a. canalis pterygoideae; 3 – a. hypophysialis inferior; 4 – r. sinus cavernosi; 5 – rr. meningeae; 6 – r. ganglioni trigemini; 7 – a. hypophysialis superior; 8 – a. ophthalmica; 9 – a. cerebri media; 10 – a. cerebri anterior; 11 – r. basalis tentorii; 12 – a. marginalis tentorii; 13 – a. clivales.**

Porțiunea cavernoasă a arterei carotide interne are forma unui „S” culcat, aspect angiografic numit **sifon carotidian**, compus din trei segmente:

- *segmentul proximal*, vertical ascendent, așezat medial ganglionului Gasser și de aceea numit și segment gasserian;
- *segmentul intermediar* orizontal, paralel cu planșeul șei turcești, numit segment selar;
- *segmentul distal*, vertical, ușor convex înainte, care la nivelul apo-

fizelor clinoide anterioare părăsește loja cavernoasă și se termină prin bifurcația arterei carotide interne în arterele cerebrale anterioară și medie.

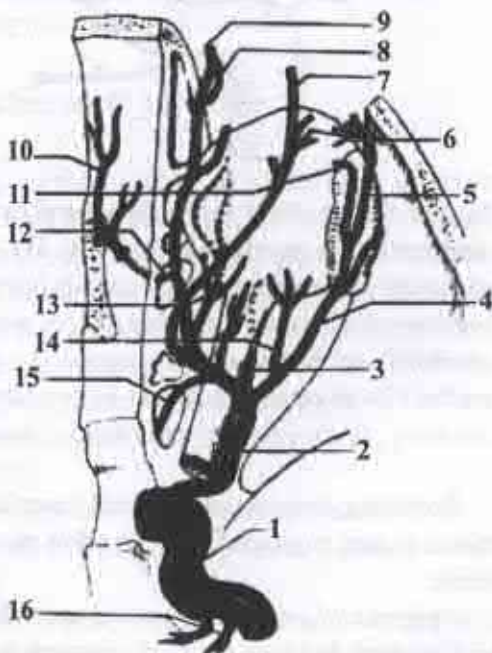
Dispoziția în sifon are mare importanță funcțională, permițând reducerea presiunii sangvine cu circa 20 mm Hg.

**Porțiunii cerebrale, *pars cerebialis***, cea mai scurtă, îi corespunde **artera hipofizară superioară, *a. hypophysialis superior***, care se divide în cinci ramuri.

**Artera oftalmică, *a. ophthalmica*** (fig. 21), trece posterior de nervul optic și împreună cu el, prin canalul omonim, pătrunde în orbită. Apoi artera oftalmică trece pe peretele medial al orbitei spre unghiul medial al ochiului, unde dă naștere la ramurile terminale; arterele palpebrale mediale și artera dorsală a nasului. Pe traiectul acesteia, în cavitatea orbitală, de la ea descind următoarele ramuri:

**Fig. 21. Artera oftalmică:**

- 1 - *a. carotis interna*; 2 - *a. ophthalmica*; 3 - *a. centralis retinae*; 4 - *a. lacrimalis*; 5 - *aa. palpebrales laterales*; 6 - *aa. conjunctivales posteriores*; 7 - *a. supraorbitalis*; 8 - *a. dorsalis nasi*; 9 - *a. supratrochlearis*; 10 - *a. meningea anterior*; 11 - *aa. ciliares anteriores*; 12 - *a. ethmoidalis anterior*; 13 - *aa. ciliares posteriores longi*; 14 - *aa. ciliares posteriores breves*; 15 - *a. ethmoidalis posterior*; 16 - *a. caroticotympanici*.



- **artera centrală a retinei, *a. centralis retinae***, destinată părții optice a retinei;

- **artera lacrimală**, *a. lacrimonalis*, spre glanda lacrimală unde, la nivelul unghiului lateral al ochiului, dă naștere la **arterele palpebrale laterale**, *aa. palpebrales laterales*, care se distribuie atât palpebrei superioare, cât și celei inferioare;

- **arterele ciliare posterioare lungi și scurte**, *aa. ciliares posteriores longi et breves*, pătrund în tunica vasculară a globului ocular;

- **arterele palpebrale mediale**, *aa. palpebrales mediales*, se îndreaptă spre unghiul medial al ochiului, unde, anastomozând cu arterele palpebrale laterale, formează două arcuri: **arcul palpebral superior**, *arcus palpebralis superior*, și **arcul palpebral inferior**, *arcus palpebralis inferior*;

- **arterele ciliare anterioare**, *aa. ciliares anteriores*, pătrund în scleră prin partea anterioară a globului ocular și anastomozează cu arterele ciliare posterioare;

- **arterele conjunctivale anterioare și posterioare**, *aa. conjunctivales anteriores et posteriores*, responsabile de irigarea conjunctivei;

- **arterele musculare**, *aa. musculares*, spre mușchii globului ocular;

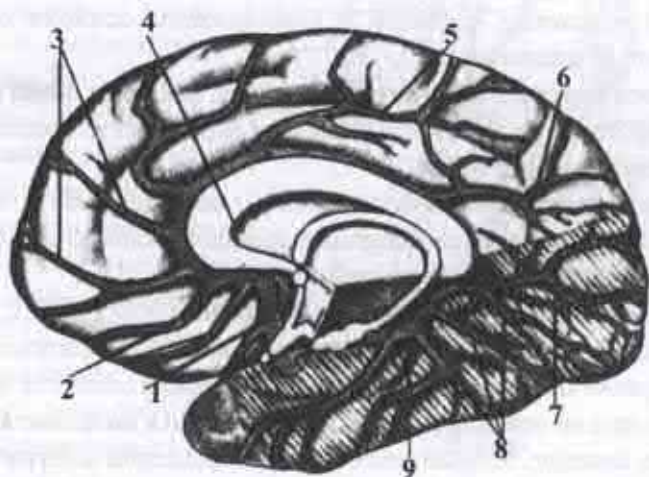
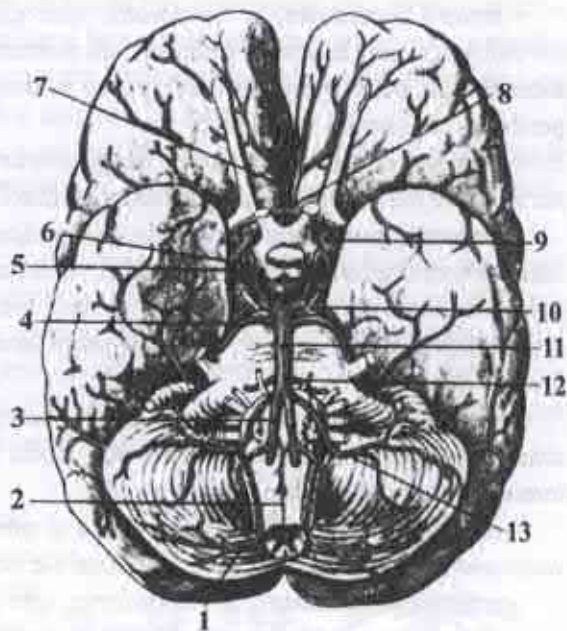
- **arterele etmoidale posterioare și anterioare**, *aa. ethmoidales posterior et anterior*, participă la vascularizarea celulelor etmoidale posterioare și anterioare;

- **artera supraorbitală**, *a. supraorbitalis*, părăsește orbita prin incizura supraorbitală și se termină în pleoapa superioară și venterul frontal al mușchiului occipitofrontal;

- **artera dorsală a nasului**, *a. dorsalis nasi*, descinde pe marginea dorsului nasului și la nivelul unghiului medial al ochiului anastomozează cu a. angulară (ramură terminală a a. faciale).

**Artera cerebrală anterioară**, *a. cerebri anterior* (fig. 22, 23), prezintă una din cele două ramuri terminale ale arterei carotide interne. Trece superior de nervul optic, se apropie de artera omonimă din partea opusă cu care se unește prin **artera comunicantă anterioară**, *a. communicans anterior*. Are un calibru mic, se îndreaptă anterior și medial, trece prin șanțul corpului calos până la începutul lobului occipital. Vascularizează creierul olfactiv, corpul calos, scoarța lobilor frontal, parietal, parțial occipital, corpul striat.

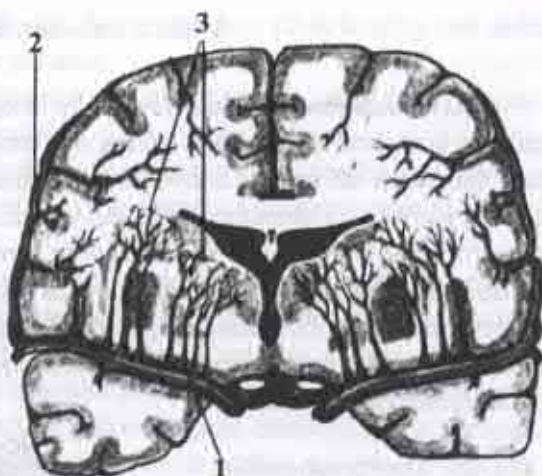
**Fig. 22. Vascularizația encefalului (fața inferioară):** 1 – *a. cerebelli inferior posterior*; 2 – *a. spinalis anterior*; 3 – *a. vertebralis*; 4 – *a. cerebelli superior*; 5 – *a. choroidea*; 6 – *a. communicans posterior*; 7 – *a. cerebri anterior*; 8 – *a. comunicans anterior*; 9 – *a. carotis interna*; 10 – *a. cerebri posterior*; 11 – *a. basilaris*; 12 – *a. labyrinthi*; 13 – *a. cerebelli inferior anterior*.



**Fig. 23. Irigația encefalului (fața medială):** 1 – *a. cerebri anterior*; 2 – *r. orbitalis*; 3 – *rr. frontales*; 4 – *corpus calosum*; 5 – *r. fronto-parietalis*; 6 – *r. parietalis*; 7 – *r. occipitalis*; 8 – *r. temporalis*; 9 – *a. cerebri posterior*.



**Artera cerebrală medie**, *a. cerebri media* (fig. 24), este cea mai voluminoasă ramură terminală a arterei carotide interne. De la origine se orientează lateral, în profunzimea scizurii laterale a encefalului, unde pe suprafața insulei se împarte în ramuri care ies la suprafața emisferelor și irigă cu sânge lobii frontal, temporal, parietal și insula, formând anastomoze cu arterele cerebrale anterioare și posterioare.



**Fig. 24. Artera cerebrală medie:** 1 – *a. cerebri media*; 2 – *rr. corticales a. cerebri media*; 3 – *rr. centrales a. cerebri media*.

**Artera coroidiană anterioară**, *a. choroidea anterior*, pătrunde în cornul inferior al ventriculului lateral, unde prin ramurile sale, împreună cu artera coroidă posterioară, participă la formarea plexurilor vasculare.

**Artera comunicantă posterioară**, *a. communicans posterior*, de la origine trece inferior de tracturile optice și pedunculul cerebral și se varsă în artera cerebrală posterioară (ramură a arterei bazilare).

Artera carotidă internă formează multiple anastomoze intersisteme cu artera carotidă externă și artera subclavie:

1 – *a. dorsalis nasi* (de la *a. ophthalmica*) și *a. angularis* (de la *a. facialis*);

2 – *a. supraorbitalis* (de la *a. ophthalmica*) și *r. frontalis* (de la *a. temporalis superficialis*);

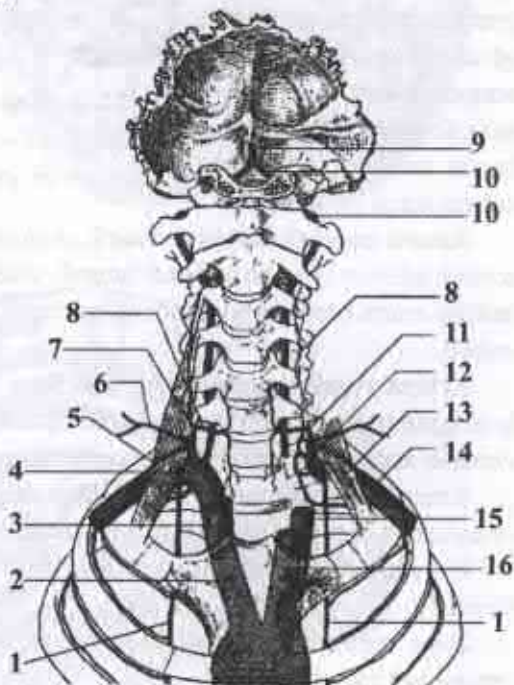
3 – *a. meningea anterior* (de la *a. ophthalmica*) și *a. meningea media* (de la *a. maxillaris*);

4 – *a. communicans posterior* (de la *a. carotis interna*) și *a. cerebri posterior* (de la *a. basilaris*).

## Artera subclavie

**Artera subclavie**, *a. subclavia*, din dreapta este o ramură a trunchiului brahiocefalic, iar din stânga a arcului aortei (fig. 25, 30). Artera formează un arc cu convexitatea orientată în sus, unde ocolește cupola pleurei. Ea abandonează cutia toracică prin apertura superioară, se apropie de claviculă și se situează în șanțul arterei subclavie de pe coasta I. Pentru a stopa hemoragia, artera subclavie la acest nivel poate fi comprimată contra coastei I, posterior de tuberculul mușchiului scapen. Mai departe artera subclavie continuă în cavitatea axilară, unde se prelungește cu artera axilară.

**Fig. 25. Artera subclavie și ramurile ei:** 1 – *a. thoracica interna*; 2 – *truncus brachiocephalicus*; 3 – *a. carotis communis dextra*; 4 – *a. subclavia*; 5 – *a. suprascapularis*; 6 – *a. transversa colli*; 7 – *truncus thyrocervicalis*; 8 – *a. thyroidea inferioară*; 9 – *a. basilaris*; 10 – *a. vertebralis*; 11 – *a. cervicalis profunda*; 12 – *truncus costocervicalis*; 13 – *m. scalenus anterior*; 14 – *a. suprascapularis*; 15 – *a. subclavie stângă*; 16 – *a. carotis comunis stângă*.



În regiunea cervicală, artera subclavie trece, împreună cu plexul brahial, prin spațiul interscapen, conturându-se, corespunzător, trei porțiuni:

1 – **porțiunea prescalenică**, de la origine și până la marginea anterioară a mușchiului scalen anterior;

2 – **porțiunea interscalenică**, situată în spațiul interscalen, pe șanțul omonim de pe prima coastă;

3 – **porțiunea postscalenică**, după ieșirea ei din spațiul interscalen.

De la prima porțiune pornesc trei artere: vertebrală, toracică internă și trunchiul tireocervical.

**Artera vertebrală**, *a. vertebralis*, pornește de la semicircumferința superioară a arterei subclave, urcă spre orificiul transvers al celei de-a șasea vertebre cervicale, traversează canalul arterei vertebrale, plasându-se apoi în șanțul omonim al atlasului, penetrează membrana atlantooccipitală posterioară și pătrunde prin orificiul mare occipital în cavitatea craniului. Aici se amplacează pe fața anterioară a punții, unde se unește cu artera vertebrală de pe partea opusă, formând **artera bazilară** (fig. 26).

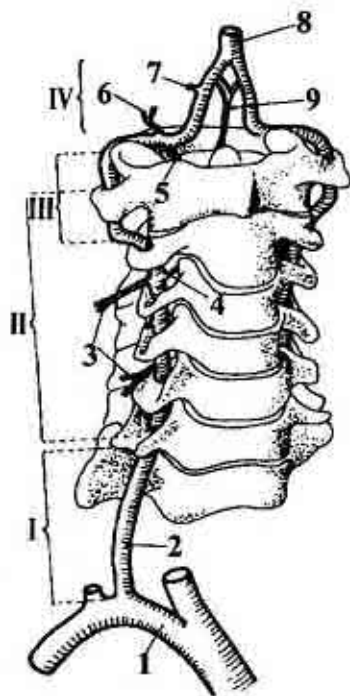
**Fig. 26. Artera vertebrală. I – porțiunea prevertebrală; II – porțiunea transversală; III – porțiunea atlantică; IV – porțiunea intracraniană; 1 – a. subclavia;**

2 – *a. vertebralis*, 3 – *rr. musculares*; 4 – *rr. spinales*; 5 – *r. meningeae anterior*; 6 – *r. meningeae posterior*; 7 – *a. cerebelli inferior posterior*; 8 – *a. basilaris*; 9 – *a. spinalis anterior*.

În traiectul arterei vertebrale se înscriu patru porțiuni: prevertebrală, transversală, atlantică și intracraniană.

**Ramurile arterei vertebrale:**

- **ramuri spinale**, *rr. spinales*, segmentare, care, prin orificiile intervertebrale, pătrund spre măduva spinării și rădăcinile nervilor spinali;





- **ramuri musculare**, *rr. musculares*, înaintează spre mușchii profunzi ai gâtului;

- **artera spinală posterioară**, *a. spinalis posterior*, pornește de la artera vertebrală imediat după ce ultima pătrunde în cavitatea craniului și, ocolind bulbul rahidian, trece prin șanțul posterolateral al măduvei spinării, anastomozând cu artera omonimă de partea opusă;

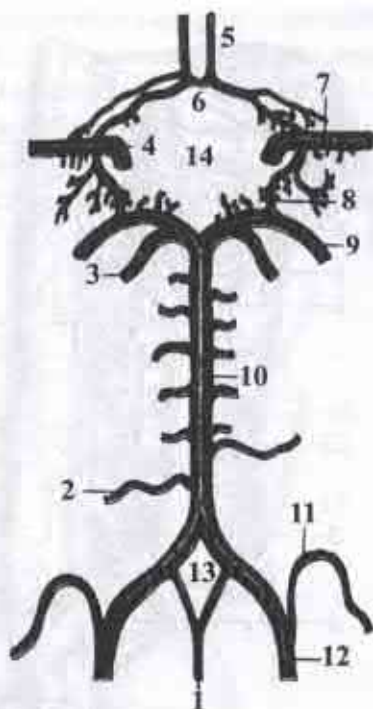
- **ramuri meningeale**, *rr. meningeales*;

- **artera spinală anterioară**, *a. spinalis anterior*, se desprinde în cavitatea craniului, în vecinătatea confluenței celor două artere vertebrale, se unește cu artera omonimă de partea opusă, formând un singur trunchi ce descinde prin fisura mediană anterioară a măduvei spinării. Prin urmare, de-a lungul măduvei spinării trec trei vase arteriale: impar, pe fața anterioară – *a. spinalis anterior*, și două pare, pe fața posterolaterală, câte unul de fiecare parte – *aa. spinales posteriores*. Pe tot parcursul măduvei spinării, aceste artere formează anastomoze: în regiunea cervicală cu ramurile spinale *rr. spinales* de la arterele vertebrale; în regiunea toracică cu ramurile spinale de la arterele intercostale posterioare; în regiunea lombară cu ramurile spinale de la arterele lombare. Prin intermediul acestor ramuri au loc anastomozele arterei vertebrale cu artera subclaviculară și aorta descendentă;

- **artera cerebelară posterioară inferioară**, *a. cerebelli inferior posterior*, cea mai mare din colateralele arterei vertebrale ce se ramifică pe fața posteroinferioară a cerebelului. Ea trimite ramuri coroide ventriculului patru, *rami choroidei ventriculi quarti*.

**Artera bazilară**, *a. basilaris*, rezultată la nivelul marginii inferioare a punții din confluența ambelor artere vertebrale. Este impară și trece în șanțul bazilar al punții, la marginea anterioară a căruia se împarte în două **artere cerebrale posterioare**, *aa. cerebri posterior*. Ocolind suprafața laterală a pedunculilor cerebrali, se ramifică pe fețele inferioare ale lobilor occipital și temporal ai emisferelor encefalului. Prin intermediul arterelor comunicante posterioare (de la artera carotidă internă), arterele cerebrale posterioare contribuie la formarea **inelului arterial (Willisii) al encefalului**, *circulus arteriosus cerebri (Willisii)*, situat în jurul șei turcești (fig. 27). El înconjoară chiasma optică, tuberculul cenușiu și tuberculii mamilari.

**Fig. 27. Schema principalelor surse de irigație ale encefalului (Inelele arteriale Willisii și Zaharcenko):** 1 – *a. spinalis anterior*; 2 – *a. cerebelli inferior anterior*; 3 – *a. cerebelli superior*; 4 – *a. carotis interna*; 5 – *a. cerebri anterior*; 6 – *a. comunicans anterior*; 7 – *a. cerebri media*; 8 – *a. comunicans posterior*; 9 – *a. cerebri posterior*; 10 – *a. basilaris*; 11 – *a. cerebelli inferior posterior*; 12 – *a. vertebralis*; 13 – inelul Zaharcenko; 14 – inelul Willisii.

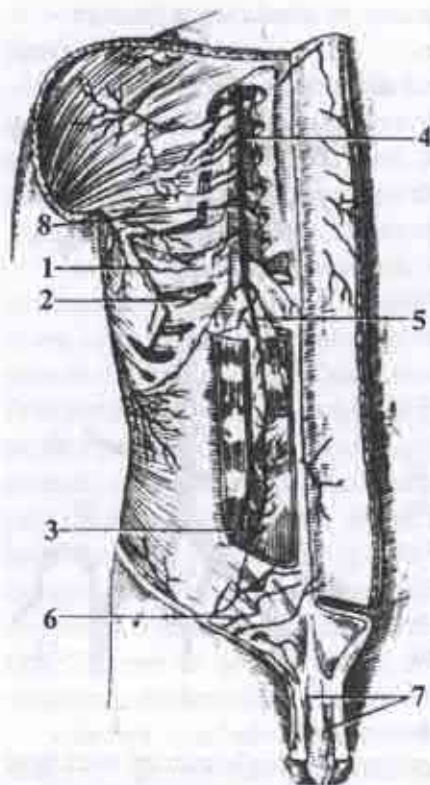


La formarea circuitului arterial al encefalului participă arterele cerebrale anterioare, artera comunicantă anterioară, arterele carotide interne, arterele comunicante posterioare și arterele cerebrale posterioare. În caz că lipsește una din arterele comunicante, circuitul arterial al encefalului rămâne deschis.

De la trunchiul arterei bazilare pornesc multiple ramuri mici spre punte, prin meatul acustic intern în urechea internă, spre cerebel și ramuri spre mezencefal.

La contopirea arterelor vertebrale, ce formează artera bazilară, iar la confluența celor două artere spinale anterioare se formează inelul arterial Zaharcenko (fig. 27), care paralel cu circuitul arterial al encefalului Willisii este important pentru circulația colaterală a bulbului rahidian și a encefalului.

**Artera toracică internă, *a. thoracica interna*,** (fig. 28), pornește de la semicircumferința inferioară a arterei subclave, puțin lateral de articulația sternoclaviculară. Ea trece paralel marginii laterale a sternului, aderând la cartilajele coastelor I–VII. La nivelul marginii inferioare a cartilajului coastei a VII-a, artera toracică internă dă naștere la două ramuri terminale: artera musculofrenică și epigastrică superioară.



**Fig. 28. Artera toracică internă:**  
 1 – *a. intercostalis posterior*; 2 – *a. musculophrenica*; 3 – *a. epigastrica inferior*; 4 – *a. thoracica interna*;  
 5 – *a. epigastrica superior*; 6 – *a. epigastrica superficialis*; 7 – *aa. dorsalis penis*; 8 – *aa. intercostales anteriores*.

anastomozează cu arterele ce vascularizează diafragul;

- **artera musculofrenică**, *a. musculophrenica*, se întinde pe linia de inserție a diafragmului dînd naștere la ramuri intercostale anterioare spre ultimele cinci spații intercostale și ramuri spre diafragm și mușchii abdomenului;

De la artera toracică internă iau naștere următoarele ramuri:

- **ramurile intercostale anterioare**, *rami intercostales anteriores*, care trec prin primele șase spații intercostale în direcție laterală și anastomozează cu arterele intercostale posterioare, descendente de la aorta toracică;

- **ramurile perforante**, *rami perforantes*, penetrează primele 5-6 spații intercostale și irigă mușchii intercostali, pectoral mare, pielea toracelui; în spațiile 3-5 dau naștere ramurilor mediale spre glanda mamară, *rami mamarii mediales*;

- **ramuri sternale**, *rami sternales*, vascularizează sternul;

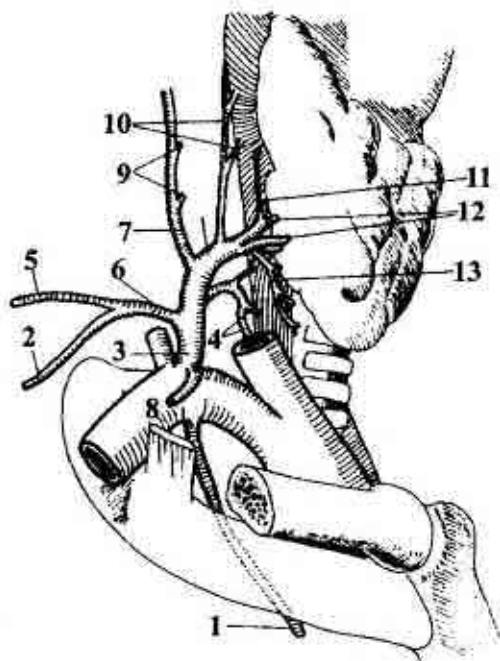
- **ramuri mediastinale**, *rami mediastinales*, irigă pleura mediastinală și organele mediastinului anterior;

- **artera pericardiacofrenică**, *a. pericardiophrenica*, pornește la nivelul coastei I și împreună cu nervul frenic pleacă spre diafragm, irigă pleura și pericardul, se distribuie în diafragm, unde

- **artera epigastrică superioară**, *a. epigastrica superior*, reprezintă o continuare a arterei toracice interne, pătrunde în teaca mușchiului rect al abdomenului și la nivelul ombilicului anastomozează cu artera epigastrică inferioară (de la artera iliacă externă) (fig. 28).

**Trunchiul tirocervical**, *truncus thyrocervicalis*, pornește în sus lângă marginea medială a mușchiului scalen anterior, dând naștere următoarelor ramuri (fig. 29):

**Fig. 29. Trunchiul tirocervical:** 1 - *a. thoracica interna*; 2 - *a. dorsalis scapulae*; 3 - *truncus thyrocervicalis*; 4 - *rr. oesophageales*; 5 - *r. superficialis a. transversa colli*; 6 - *a. transversa colli*; 7 - *a. cervicalis ascendens*; 8 - *a. thyroidea inferior*; 9 - *rr. spinales*; 10 - *rr. pharyngeales*; 11 - *a. laryngea inferior*; 12 - *rr. glandulares*; 13 - *rr. tracheales*.



- **artera tiroidiană inferioară**, *a. thyroidea inferior*, pornește spre fața posterioară a glandei tiroide și dă **artera laringiană inferioară**, *a. laryngea inferior*, care anastomozează cu artera laringiană superioară de la artera tiroidiană superioară. Formează ramuri faringiene, esofagiene, traheale;

- **artera cervicală ascendentă**, *a. cervicalis ascendens*, ascendează în sus pe fața anterioară a mușchiului scalen anterior și medial de nervul frenic, irigă mușchii profunzi ai gâtului și dă ramuri spinale, *rr. spinales* măduvei spinării;

- **artera suprascapulară**, *a. suprascapularis*, trece posterior de claviculă și se îndreaptă spre incizura scapulei, prin care pătrunde în



fosa suprascapulară și infrascapulară, irigând mușchii dorsali ai scapulei; anastomozează cu artera circumflexă a scapulei;

- **artera cervicală superficială**, *a. cervicalis superficialis*, traversează mușchiul scalen anterior și se îndreaptă spre mușchiul trapez.

**Ramurile porțiunii a doua a arterei subclavie:**

- **trunchiul costocervical**, *truncus costocervicalis*, se orientează posterior spre colul primei coaste unde se divide în două ramuri: **artera cervicală profundă**, *a. cervicalis profunda*, care trece între colul coastei I și apofiza transversală a ultimei vertebre cervicale la mușchii posteriori ai gâtului; **artera intercostală supremă**, *a. intercostalis suprema* – trimite ramuri în spațiile intercostale I și II sub denumirea de *a. intercostalis posterior prima* și *a. intercostalis secunda*.

**Ramurile porțiunii a treia a arterei subclavie:**

**artera cervicală transversă**, *a. cervicalis transversa*, cea mai laterală ramură, perforază plexul brahial și la marginea mușchiului trapez se divide în **ramura superficială**, *r. superficialis*, și **ramura profundă**, *r. profundus*, care vascularizează mușchii spatelui.

Artera subclavie formează multiple anastomoze intersistemice cu arterele carotidă internă și externă:

1 – inelul arterial al encefalului (Willisii);

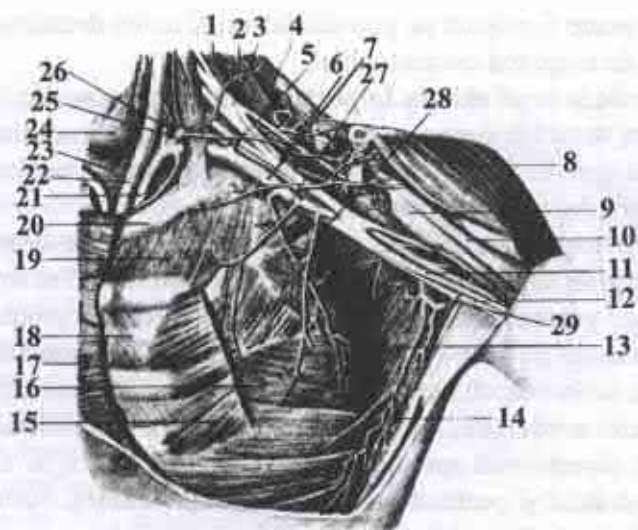
2 – inelul arterial al lui Zaharcenko;

3 – a. tiroidiană inferioară (de la trunchiul tireocervical) și a. tiroidiană superioară (de la a. carotidă externă);

4 – a. cervicală ascendentă, a. cervicală profundă, a. vertebralis (de la a. subclavie) și a. occipitală (de la a. carotidă externă).

## Artera axilară

**Artera axilară**, *a. axillaris* (fig. 30, 31), este situată în adâncul cavității axilare. Reprezintă o continuare a arterei subclavie și se termină la nivelul marginii inferioare a mușchiului pectoral mare, unde se continuă cu artera brahială. Este înconjurată din trei părți de trunchiurile plexului brahial, de țesut adipos și de ganglioni limfatici.



**Fig. 30. Arterele subclavie și axilară:** 1 – *m. scalenus medius*; 2 – *m. levator scapulae*; 3, 6 – *plexus brachialis*; 4 – *m. trapezius*; 5 – *a. transversa colli*; 7 – *a. axillaris*; 8 – *m. deltoideus*; 9 – *m. coracobrachialis*; 10 – *caput breve m. biceps brachii*; 11 – *n. medianus*; 12 – *n. ulnaris*; 13 – *m. subscapularis*; 14 – *m. latissimus dorsi*; 15 – *m. pectoralis minor*; 16 – *m. serratus anterior*; 17 – *m. pectoralis major*; 18 – *m. intercostalis internus*; 19 – *m. intercostalis externus*; 20 – *I coastă*; 21 – *a. subclavia sinistra*; 22 – *a. carotis communis sinistra*; 23 – *trachea*; 24 – *gl. thyroidea*; 25 – *truncus thyrocervicalis*; 26 – *a. vertebralis*; 27 – *a. thoracoacromialis*; 28 – *a. thoracica lateralis*; 29 – *a. subscapularis*.

Topografic, conform celor trei triunghiuri ai peretelui anterior al cavității axilare, la artera axilară distingem trei porțiuni:

- **porțiunea suprapectorală**, de la claviculă și până la marginea superioară a mușchiului pectoral mic (triunghiul clavipectoral);
- **porțiunea retropectorală**, în spatele mușchiului pectoral mic (triunghiul pectoral);
- **porțiunea infrapectorală**, de la marginea inferioară a mușchiului pectoral mic până la marginea inferioară a mușchiului pectoral mare (triunghiul subpectoral).



Artera poate fi palpată pe peretele lateral al axilei deasupra reliefului format de mușchiul coracobrahial.

#### **Ramurile arterei axilare în porțiunea suprapectorală:**

- **artera toracică superioară**, *a. thoracica superior*, este o ramură inconstantă și se distribuie mușchilor intercostali I și II, pectorali, dințatului anterior și regiunii mamare;

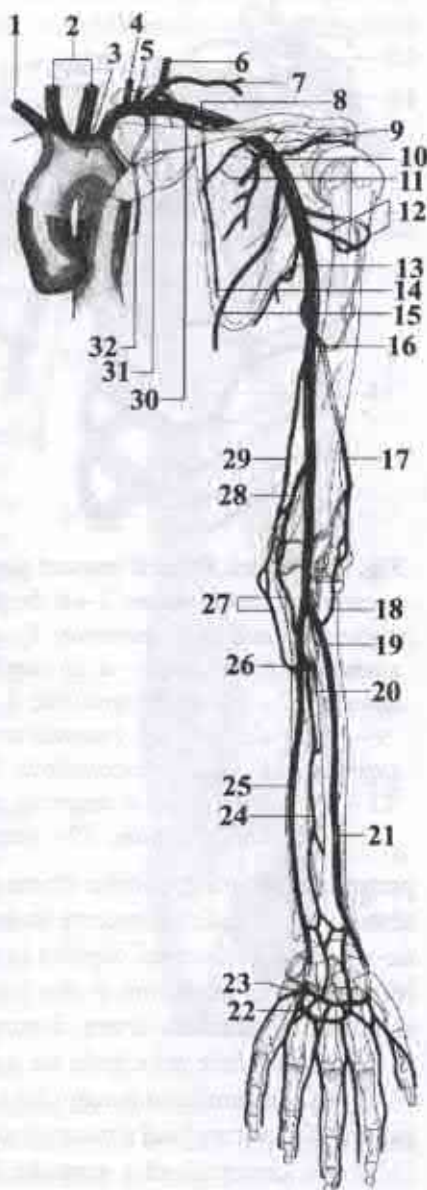
- **artera toracoacromială**, *a. thoracoacromialis*, se desprinde la nivelul marginii superioare a mușchiului pectoral mic și se împarte în patru ramuri: **ramuri pectorale**, *rami pectorales*, ce trec printre cei doi mușchi pectorali pe care-i vascularizează; **ramura acromială**, *ramus acromialis*, se îndreaptă lateral sub mușchiul deltoid și participă la formarea **rețelei acromiale**, *rete acromiale*; **ramura deltoidiană**, *ramus deltoideus*, direcționată spre șanțul deltopectoral și care se distribuie mușchilor deltoid și pectoral mare; **ramura claviculară**, *ramus clavicularis*, destinată claviculei și mușchiului subclavicular.

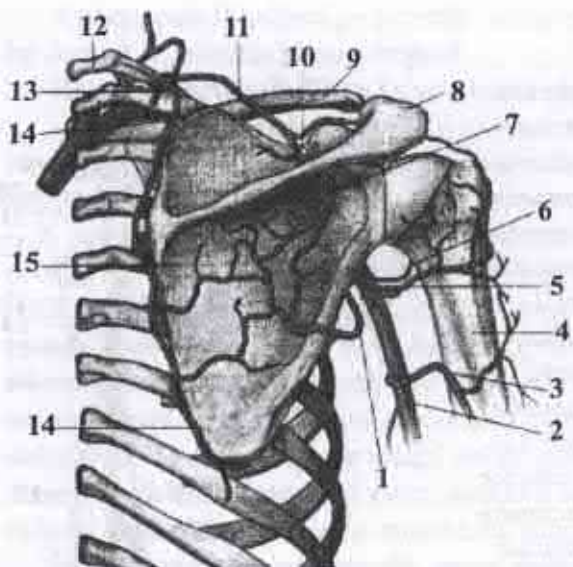
În **porțiunea retropectorală**, artera axilară dă naștere **arterei toracale laterale**, *a. thoracica lateralis*, care traversează fața laterală a mușchiului dințat anterior și la nivelul spațiilor intercostale V-VI se termină, anastomozându-se cu arterele intercostale anterioare. Dă ramuri vasculare pentru mușchii subscapular, dințat anterior, pectorali mare și mic, intercostali și pentru ganglionii limfatici. Prin **ramurile mamare laterale**, *rami mammarii laterales*, participă la vascularizarea părții laterale a glandei mamare.

De la **porțiunea infrapectorală** descind:

- **artera subscapulară**, *a. subscapularis*, ramura colaterală cea mai voluminoasă a arterei axilare. Descinde la nivelul marginii inferioare a mușchiului subscapular și se împarte în două ramuri: **artera toraco-dorsală**, *a. thoracodorsalis*, care continuă traiectul arterei subscapulare, trece de-a lungul marginii laterale a scapulei ajungând la torace, unde anastomozează cu ramurile arterei toracice laterale și ramurile arterelor intercostale; vascularizează mușchii dințat anterior, rotund mare și dorsal mare; **artera circumflexă a scapulei**, *a. circumflexa scapulae*, trece prin orificiul trilateral pe fața dorsală a scapulei unde anastomozează cu artera suprascapulară (fig. 32);

**Fig. 31. Arterele membrului superior stâng (aspect anterior):** 1 – *a. subclavia dextra*; 2 – *arterele carotide comune*; 3 – *arcus aortae*; 4 – *a. vertebralis*; 5 – *truncus costocervicalis*; 6 – *a. thyroidea inferior*; 7 – *a. transversa colli*; 8 – *a. subclavia sinistra*; 9 – *a. axillaris*; 10 – *truncus toracoacromialis*; 11 – *a. thoracica superior*; 12 – *aa. circumflexa humeri anterior et posterior*; 13 – *a. subscapularis*; 14 – *a. dorsalis scapulae*; 15 – *a. thoracica lateralis*; 16 – *a. brachialis*; 17 – *a. profunda brachii*; 18 – *a. recurrens radialis*; 19 – *a. interossea recurrens*; 20 – *a. interossea posterior*; 21 – *a. radialis*; 22 – *arcus palmaris superficialis*; 23 – *arcus palmaris profundus*; 24 – *a. interossea anterior*; 25 – *a. ulnaris*; 26 – *a. interossea communis*; 27 – *aa. recurrens ulnaris anterior et posterior*; 28 – *a. collateralis ulnaris inferior*; 29 – *a. collateralis ulnaris superior*; 30 – *a. suprascapularis*; 31 – *truncus thyrocervicalis*; 32 – *a. thoracica interna*.





**Fig. 32. Artera axilară (aspect posterior):** 1 – *a. circumflexa scapulae*; 2 – *a. brahialis*; 3 – *a. profunda brachii*; 4 – *humerus*; 5 – *a. circumflexa humeri posterior*; 6 – *a. circumflexa humeri anterior*; 7 – *a. suprascapularis*; 8 – *acromion*; 9 – *clavicula*; 10 – *lig. transversum scapulae superius*; 11 – *a. suprascapularis*; 12 – *costae*; 13 – *r. superficialis a. transversa colli*; 14 – *a. dorsalis scapulae*; 15 – *scapula*.

pe partea anterioară a colului chirurgical humeral și ajunge în șanțul intertubercular unde se împarte în două ramuri: una ascendentă, care urcă de-a lungul tendonului capului lung al bicepsului și se termină la nivelul articulației umărului, și alta laterală, care continuă traiectul arterei și se anastomozează cu artera circumflexă humerală posterioară.

Anastomozele principale ale arterei axilare cu artera subclavie sunt:

1 – *a. circumflexă a scapulei* (de la *a. subscapulară*) cu *a. suprascapulară* (de la trunchiul tirocervical);

2 – *a. circumflexă a scapulei* (de la *a. subscapulară*) și *a. cervicală transversă* (de la *a. subclavie*);

- **artera circumflexă humerală posterioară**, *a. circumflexa humeri posterior*, se îndreaptă posterolateral și împreună cu nervul axilar trece prin orificiul patruleteral spre mușchiul deltoid și, anastomozând cu ramurile arterei circumflexe humerale anterioare, vascularizează articulația umărului și dă ramuri pentru mușchii deltoid, triceps al brațului, rotund mare și mic;

- **artera circumflexă humerală anterioară**, *a. circumflexa humeri anterior*, mai puțin voluminoasă decât cea posterioară. Se îndreaptă lateral, pe

3 – a. toracică superioară, a. toracică laterală, a. toracodorsală (de la a. axilară) și a. intercostală supremă, rr. intercostale anterioare (de la a. subclavie).

## Artera brahială

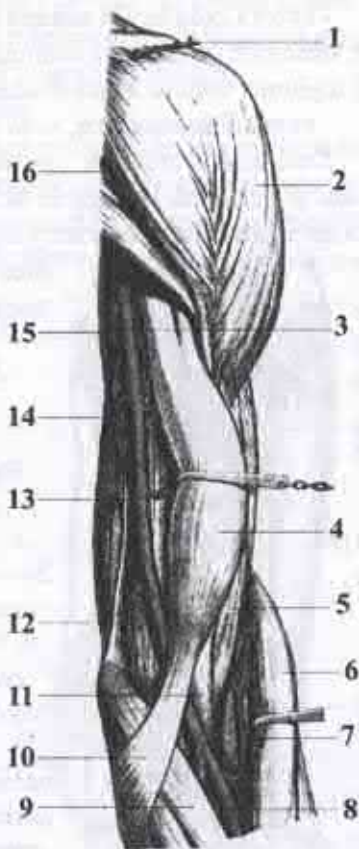
**Artera brahială, a. brachialis** (fig. 31, 33), continuă artera axilară, trece prin șanțul bicipital medial până în fosa cubitală, unde se bifurcă în cele două artere terminale: una laterală – artera radială și cealaltă medială – artera ulnară.

**Fig. 33. Artera brahială:** 1 – *r. acromialis* (*truncus thoracoacromialis*); 2 – *m. deltoideus*; 3 – *a. nutritia humeri*; 4, 11 – *m. biceps brachii*; 5 – *m. brachialis*; 6 – *m. brachioradialis*; 7 – *a. recurrens radialis*; 8 – *a. radialis*; 9 – *m. pronator teres*; 10 – *aponeurosis bicipitalis*; 12 – *a. collateralis ulnaris inferior*; 13 – *a. brachialis*; 14 – *a. collateralis ulnaris superior*; 15 – *a. profunda brachii*; 16 – *a. deltoidea*.

Pe parcursul traiectului său, artera brahială dă următoarele ramuri colaterale:

- **artera brahială profundă, a. profunda brachii**, se îndreaptă oblic infero-lateral și posterior, trece prin canalul humeromuscular împreună cu nervul radial, vascularizează mușchii deltoid și tricepsul brahial și dă naștere ramurilor colaterale:

- **arterele nutritive ale humerusului, aa. nutritiae humeri**;
- **artera colaterală mijlocie, a. collateralis media**, ia parte la formarea rețelei arteriale a cotului anastomozând cu artera recurentă radială posterior epicondilului lateral;



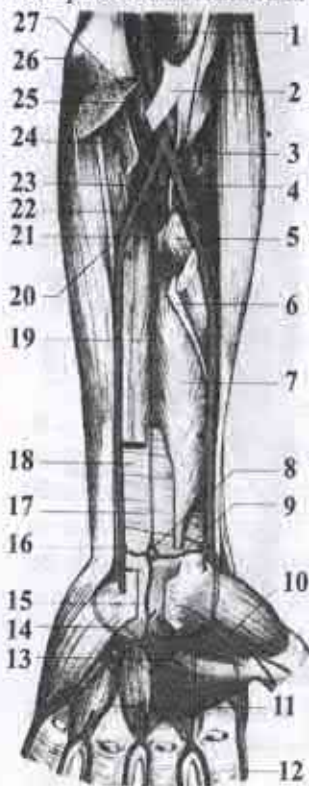


- **artera colaterală radială**, *a. collateralis radialis*, anastomozează cu artera recurentă radială, participând la formarea rețelei arteriale a cotului;
- **artera colaterală ulnară superioară**, *a. collateralis ulnaris superior*, traversează septul intermuscular medial împreună cu nervul ulnar și ajunge în regiunea posterioară a brațului, anastomozând deasupra epicondilului medial cu artera recurentă ulnară, ramură a arterei ulnare;
- **artera colaterală ulnară inferioară**, *a. collateralis ulnaris inferior*, descinde de la artera brahială puțin superior de epicondilul medial și în regiunea cotului anastomozează cu artera recurentă ulnară;
- **ramuri musculare**, *rami musculares*, pentru mușchii brațului.

Deci artera brahială vascularizează pielea, mușchii, nervii, humerusul și participă la irigarea articulației cotului. Ischemia rezultată din compresia sau lezarea arterei brahiale în treimea distală a brațului (ghips prea strâns, contuzie) poate conduce la o retracție a flexorilor mâinii și degetelor.

### Arterele antebrățului și mâinii

(fig. 34)



**Fig. 34. Arterele antebrățului și mâinii:**  
 1 – *a. brachialis*; 2 – *aponeurosis bicipitalis*;  
 3 – *a. recurrens radialis*; 4 – *a. radialis*; 5, 24 – *m. pronator teres*; 6 – *m. flexor digitorum superficialis*; 7 – *m. flexor pollicis longus*; 8, 9, 16 – *rete carpe palmare*; 10 – *a. princeps pollicis*; 11 – *aa. digitales palmares communes*; 12 – *a. digitales palmares propriae*; 13 – *aa. metacarpales palmares*; 14 – *arcus palmaris profundus*; 15 – *ramuri recurente ale arcului palmar profund*; 17, 19 – *a. interossea anterior*; 18 – *m. pronator quadratus*; 20 – *n. ulnaris*; 21 – *a. interossea posterior*; 22 – *a. ulnaris*; 23 – *a. interossea comunis*; 25 – *a. recurrens ulnaris posterior*; 26 – *m. flexor digitorum communis*; 27 – *a. recurrens ulnaris anterior*.

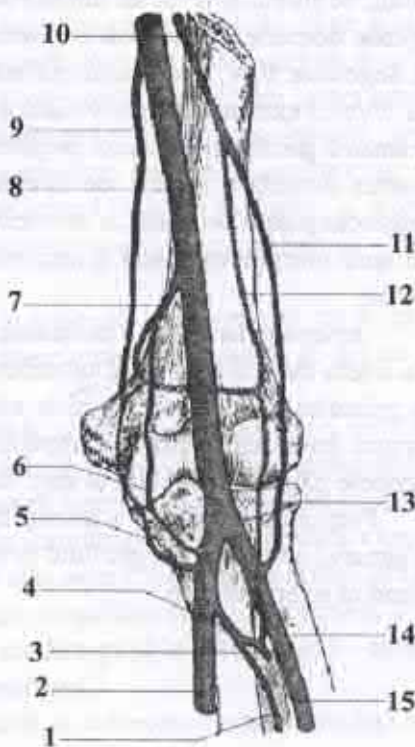
**Artera radială, *a. radialis***, la început are un scurt traiect oblic inferolateral, după care devine aproape verticală și coboară până la apofiza stiloidă a radiusului. Înconjurând apofiza stiloidă, ea trece pe fața dorsală a mâinii, pătrunde în tabachera anatomică și ajunge în primul spațiu intermetacarpian pe care-l traversează pentru a descinde în regiunea palmară. Aici anastomozează cu ramul profund al arterei ulnare, formând arcul palmar profund. În partea inferioară a antebrăului este amplasată superficial, ceea ce face posibil măsurarea pulsului.

**Ramurile colaterale ale arterei radiale:**

- **artera recurentă radială, *a. recurrens radialis***, se desprinde de la extremitatea proximală a arterei radiale, urcă prin șanțul cubital anterior lateral spre articulația cotului, unde, anastomozând cu artera colaterală radială, contribuie la formarea **rețele articulare a cotului, *rete articulare cubiti*** (fig. 35);

**Fig. 35. Schema rețelei arteriale cubitale:** 1 - *a. interossea anterior*; 2 - *a. ulnaris*; 3 - *a. interossea posterior*; 4 - *a. interossea comunis*; 5 - *a. recurrens ulnaris posterior*; 6 - *a. recurrens ulnaris anterior*; 7 - *a. collateralis ulnaris inferior*; 8 - *a. brachialis*; 9 - *a. collateralis ulnaris superior*; 10 - *a. profunda brachii*; 11 - *a. collateralis radialis*; 12 - *a. collateralis media*; 13 - *a. recurrens radialis*; 14 - *a. interossea recurrens*; 15 - *a. radialis*.

- **ramul carpian palmar, *r. carpalis palmaris***, se desprinde de la artera radială la nivelul marginii inferioare a pătratului pronator, îndreptându-se spre partea medială, unde anastomozează cu ramura si-





milară a arterei ulnare, luând parte la formarea rețelei carpiene palmarre, *rete carpi palmare*;

- **ramul carpian dorsal**, *r. carpalis dorsalis*, ia naștere din artera radială la nivelul tabacherei anatomice, se îndreaptă medial pe fața dorsală a mâinii și anastomozează cu ramura similară din artera ulnară, formând **rețeaua dorsală a carpului**, *rete carpi dorsale*. De la această rețea se desprind ramuri ascendente și descendente. Ramurile ascendente sunt numeroase, dar subțiri, și se îndreaptă în sus, pe fața posterioară a articulației radiocarpiene, distribuindu-se articulațiilor și oaselor carpiene. Ramurile descendente formează cele 3-4 **artere metacarpiene dorsale**, *aa. metacarpeae dorsales*, corespunzătoare ultimelor trei spații intermetacarpiene. Fiecare arteră metacarpiană dorsală, ajunsă la nivelul extremității distale a spațiului intermetacarpian, se împarte în două ramuri colaterale subțiri, numite **artere digitale dorsale**, *aa. digitales dorsales*, ce vascularizează fața dorsală a degetelor II-V. Fiecare arteră metacarpiană dorsală anastomozează la nivelul extremității proximale a spațiului intermetacarpian printr-o **ramură perforantă**, *rami perforantes*, cu arcul palmar profund. Pe partea dorsală a mâinii, de la artera radială descinde **prima arteră metacarpiană dorsală**, *a. metacarpea dorsalis prima*, ce se îndreaptă spre marginea radială a indicelui și spre ambele margini ale policelui;

- **artera principală a policelui**, *a. princeps pollicis*, se desprinde de la artera radială la nivelul tabacherei anatomice, parcurge fața dorsală a primului os metacarpian și la nivelul extremității distale a primului spațiu intermetacarpian se împarte în două artere digitale volare spre ambele părți ale policelui și spre marginea radială a indicelui.

Porțiunea terminală a arterei radiale formează, la nivelul regiunii palmare, arcul palmar profund prin anastomoză cu ramul palmar profund al arterei ulnare.

## Artera ulnară

**Artera ulnară**, *a. ulnaris*, ramura medială de bifurcație a arterei brahiale, mai voluminoasă decât artera radială. De la origine se îndreaptă oblic inferomedial pe sub mușchiul pronator rotund, pe care îl vascularizează. În cele două treimi inferioare, fiind însoțită de nervul ulnar, are un traiect paralel ulnei și, trecând prin șanțul dintre mușchii flexor superficial al degetelor și flexor ulnar al carpului, se îndreaptă spre gâtul mâinii. La acest nivel, artera ulnară trece în canalul carpal ulnar și, urmând calea spre fața palmară a mâinii, se termină prin anastomoză cu ramul palmar superficial al arterei radiale, formând **arcul palmar superficial**, *arcus palmaris superficialis*.

### **Ramurile colaterale ale arterei ulnare:**

- **artera recurentă ulnară**, *a. recurrens ulnaris*, ia naștere din artera ulnară, în apropierea originii sale din artera brahială, și se divide în două ramuri anterioară și posterioară. Ramura anterioară se anastomizează cu artera colaterală ulnară inferioară, ramura din artera brahială, iar ramura posterioară se anastomizează cu artera colaterală ulnară superioară. Datorită acestor anastomozes, precum și anastomozelor menționate mai sus, dintre ramurile arterei brahiale profunde și arterei radiale, în jurul articulației cotului se formează o rețea arterială – *rete articulare cubiti* (fig. 35).

**Artera interosoasă comună**, *a. interossea communis*, un trunchi scurt, care în partea superioară a membranei interosoase se divide în două ramuri:

- **artera interosoasă anterioară**, *a. interossea anterior*, coboară înaintea membranei interosoase unde, la nivelul marginii superioare a mușchiului pronator pătrat, traversează membrana interosoasă și pe fața dorsală a gâtului mâinii participă la formarea **rețelei dorsale a carpului**, *rete carpe dorsale*. În traiectul său, artera interosoasă anterioară dă numeroase ramuri, care se distribuie mușchilor vecini, precum și o ramură subțire, care însoțește nervul până la gâtul mâinii – **artera nervului median**, *a. comitans n. mediani*;

- **artera interosoasă posterioară**, *a. interossea posterior* (fig. 36),

traversează membrana interosoasă în partea ei superioară și trimite **artera interosoasă recurentă**, *a. interossea recurrens*, care anastomozează posterior de epicondilul lateral cu artera colaterală radială a arterei brahiale profunde;

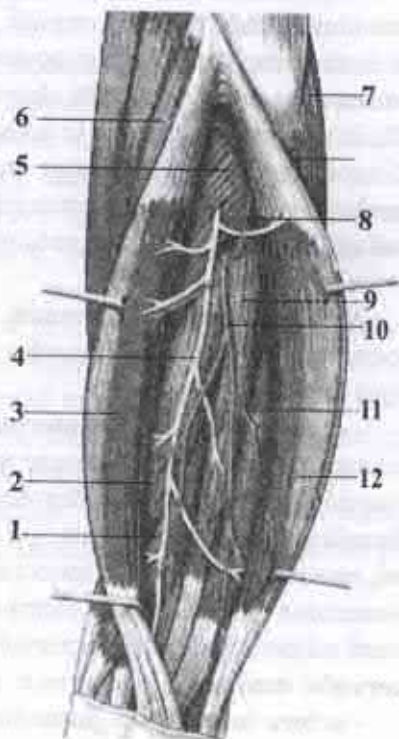
- **ramura carpiană dorsală**, *r. carpalis dorsalis*, ia naștere deasupra capului ulnei și ajunge pe fața dorsală a gâtului mâinii unde anastomozează cu artera similară din artera radială, formând rețeaua dorsală a carpului;

- **ramura carpiană palmară**, *r. carpalis palmaris*, care anastomozează cu ramura corespunzătoare din artera radială;

- **ramura palmară profundă**, *r. palmaris profundus*, se desprinde din artera ulnară la nivelul osului pisiform, pătrunde apoi în eminiența hipotenară, se îndreaptă lateral și anastomozează cu ramura profundă a arterei radiale, formând arcul palmar profund.

**Fig. 36. Artera interosoasă posterioară:**

- 1, 4 – *n. interosseus posterior*;  
 2 – *m. abductor pollicis longus*;  
 3 – *m. extensor digitorum*; 5 – *m. supinator*;  
 6 – *m. extensor carpi radialis*; 7 – *m. flexor carpi ulnaris*;  
 8 – *a. interossea recurrens*; 9 – *m. extensor pollicis longus*;  
 10 – *a. interossea posterior*; 11 – *m. extensor indicis*;  
 12 – *m. extensor carpi ulnaris*.



Porțiunea terminală a arterei ulnare anastomozează, la nivelul feței palmare a mâinii, cu ramura palmară superficială a arterei radiale pentru a forma arcul palmar superficial.

**Arcul palmar superficial**, *arcus palmaris superficialis* (fig. 37), rezultă prin anastomoza dintre porțiunea distală a arterei ulnare și ramura

palmară superficială a arterei radiale. Fiind o prelungire a arterei ulnare, calibrul arcadei superficiale se micșorează pe măsură ce se apropie de porțiunea radială. Deoarece ramura palmară superficială a arterei radiale este subțire, prin arcul palmar superficial circula îndeosebi sângele din artera ulnară. Dacă această ramură nu ajunge la artera ulnară, atunci (arc deschis) prin acest arc circulă sângele numai din artera ulnară.

**Fig. 37. Arterele suprafeței palmară a mâinii. Arcul palmar superficial:** 1 – *a. radialis*; 2 – *r. palmaris superficialis a. radialis*; 3 – *m. abductor pollicis brevis*; 4 – *m. flexor pollicis brevis*; 5 – *aa. digitales palmares propriae*; 6 – *aa. digitales palmares communes*; 7 – *arcus palmaris superficialis*; 8 – *r. palmaris profundus*; 9 – *retinaculum flexorum*; 10 – *a. ulnaris*; 11 – *m. palmaris longus*.

Arcul palmar superficial este situat imediat sub fascia palmară superficială și încrucișează fața anterioară a tendoanelor flexorilor degetelor și ramurile terminale ale nervilor median și ulnar. Ca urmare a poziției superficiale, această arcadă este adesea lezată în traumatismele mâinii. Din convexitatea arcului iau naștere patru **artere digitale palmare comune**, *aa. digitales palmares communes*, care au un traiect radiar spre ultimele patru degete. Trei din ele trec, respectiv, prin spațiile interosoase II, III și IV, iar a patra – spre fața ulnară a degetului mic. La nivelul articulațiilor metacarpofalangee, ele se împart în două artere digitale palmare proprii, *aa. digitales palmares propriae*.

Artera digitală palmară proprie, ce trece pe partea ulnară a degetului V, poate porni nemijlocit de la artera ulnară. Arterele digitale palmare





proprii pentru police (două) și una pentru degetul II iau naștere de la *a. princeps pollicis*.

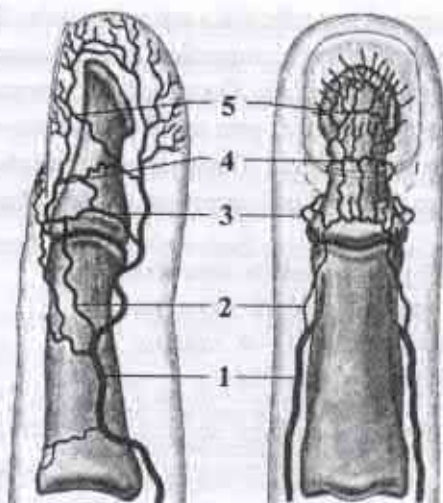
Arterele digitale palmare proprii vascularizează și fața dorsală a ultimei falange. La fiecare deget, ele formează anastomoze, foarte bine pronunțate în porțiunile distale (fig. 38).

**Arcul palmar profund**, *arcus palmaris profundus* (fig. 39, 40), este mai subțire ca cel superficial și situat profund, sub tendoanele flexorilor, pe porțiunile bazale ale oaselor metacarpiene, cu 1,5-2 cm mai proximal decât arcada superficială. Fiind formată în special de către artera radială, spre deosebire de cea superficială, are un calibru care

se reduce treptat spre marginea ulnară a mâinii, unde constă din ramura palmară profundă, comparativ subțire, a arterei ulnare.

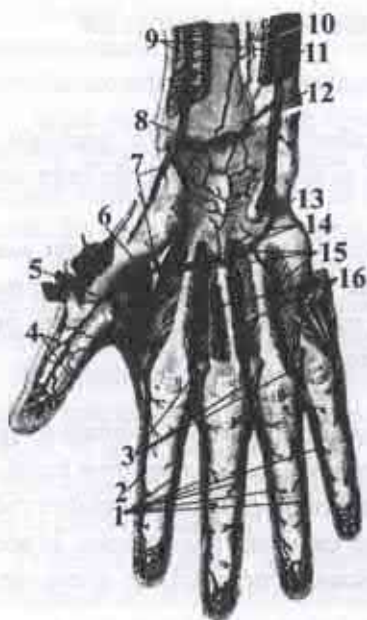
Din convexitatea arcului iau naștere **arterele metacarpiene palmare**, *aa. metacarpales palmares*, de la care descind ramurile perforante, *rami perforantes*. Traversând spațiile intermetacarpiene, pe partea dorsală a mâinii anastomozează cu arterele metacarpiene dorsale, ramuri ale rețelei dorsale a carpului. La nivelul extremităților inferioare ale oaselor metacarpiene, arterele metacarpiene palmare formează anastomoze cu arterele digitale palmare comune.

Arcadele palmare superficială și profundă reprezintă un dispozitiv funcțional important, adaptat particularităților funcționale ale segmentului distal al membrului superior. Atunci când este dereglată circulația sângelui prin arcada palmară superficială, irigația mâinii puțin se modifică, deoarece distribuirea sângelui în asemenea cazuri are loc prin arterele arcadei profunde.

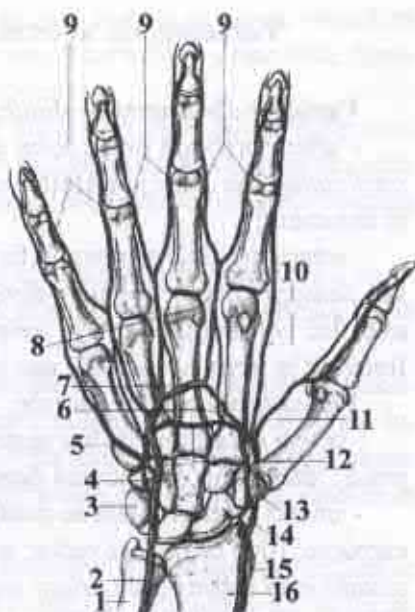


**Fig. 38. Anastomozele arterelor digitale proprii:** 1 – aa. digitale proprii; 2 – rr. medii; 3 – rr. terminale; 4 – arcadele superficiale; 5 – arcadele subunghiulare.





**Fig. 39. Arterele mâinii. Arcul palmar profund:** 1 – *aa. digitales palmares propriae*; 2 – *a. radialis indicis*; 3 – *aa. digitales palmares communis*; 4, 6 – *a. princeps pollicis*; 5 – *m. adductor pollicis*; 7 – *a. radialis*; 8 – *r. carpeus palmaris a. radialis*; 9 – *m. pronator quadratus*; 10 – *a. ulnaris*; 11 – *a. interossea anterior*; 12 – *r. carpeus palmaris a. ulnaris*; 13 – *r. palmaris profundus a. ulnaris*; 14 – *arcus palmaris profundus*; 15 – *rami perforantes*; 16 – *aa. metacarpeae palmares*.



**Fig. 40. Schema arterelor mâinii din dreapta:** 1 – *ulna*; 2 – *a. ulnaris*; 3 – *os pisiforme*; 4 – *r. palmaris profundus a. ulnaris*; 5 – *a. digitales palmares*; 6 – *aa. metacarpeae palmares*; 7 – *arcus palmaris superficialis*; 8 – *aa. digitales palmares communis*; 9 – *aa. digitales propriae*; 10 – *a. radialis indicis*; 11 – *a. princeps pollicis*; 12 – *arcus palmaris profundus*; 13 – *os trapezium*; 14 – *r. superficialis a. radialis*; 15 – *a. radialis*; 16 – *radius*.

## Variante ale arterelor membrului superior

### *Variante ale arterei brahiale:*

- artera brahială poate avea un traiect superficial (*a. brahialis superficialis*), fie între mușchiul biceps și fascia brahială, fie între fascie și tegument;

- artera brahială se poate bifurca sub fosa cubitală, **diviziune joasă**, sau deasupra fosei cubitale – **diviziune înaltă**. Această diviziune poate avea loc cel mai frecvent în treimea superioară a brațului și mai puțin frecvent în treimea mijlocie sau inferioară.

### *Variante ale arterei radiale:*

- artera radială poate lua naștere, mai rar, sub fosa cubitală (origine joasă), dar destul de frecvent deasupra fosei cubitale (origine înaltă);

- uneori artera radială se poate termina la nivelul articulației radio-carpene, fiind de calibru redus; mai rar ea poate lipsi complet. În aceste situații este supleată de artera interosoasă anterioară, de artera ulnară sau de artera nervului median;

- ramura palmară superficială poate lua naștere mai sus, cel mai frecvent în treimea mijlocie și mai rar în treimea superioară a antebrățului. În această situație, cele două artere merg împreună sau, mai rar, artera radială trece pe fața posterioară a antebrățului, în locul său pe fața anterioară a antebrățului rămânând ramura palmară superficială.

### *Variante ale arterei ulnare:*

- ca și artera radială, poate avea origine joasă sau înaltă. În cazurile de origine înaltă, artera are mai des un traiect superficial;

- artera ulnară poate fi subțire, foarte rar poate lipsi. În aceste cazuri ea este supleată de una din celelalte artere ale antebrățului;

- arterele recurente ulnare pot descinde din segmentul distal al arterei brahiale, deasupra bifurcației acesteia.

### *Variante ale arcurilor palmare:*

- arcu palmar superficial poate fi dublu sau poate lipsi;

- ramura palmară superficială radială lipsește sau se termină în mușchii eminenței tenare; arterele digitale palmare comune provin din artera ulnară;

- ramura palmară superficială a arterei radiale și artera ulnară nu anastomozează, dar cele două artere sunt foarte bine dezvoltate furnizând fiecare artere digitale palmare comune;

- arcul superficial poate lipsi în întregime, cele două artere constitutive lipsind sau oprindu-se la nivelul maselor musculare ale eminențelor tenară și hipotenară; în aceste cazuri, arterele digitale comune provin din arcul palmar profund;

- arcul palmar profund poate fi de volum redus sau poate lipsi complet, ramurile sale având originea fie în arcul palmar superficial, fie în rețeaua arterială dorsală a carpului.

În regiunea membrului superior există multiple rețele arteriale constituite prin anastomozele dintre arterele colaterale, fiind localizate îndeosebi în regiunea articulațiilor. Datorită acestor rețele, sângele circulă liber spre articulații, în pofida comprimării sau extinderii vaselor în timpul efectuării mișcărilor.

**Proiecția arterelor membrului superior.** Artera subclaviculară se proiectează de la mijlocul claviculei și până la articulația acromioclaviculară; artera axilară – de la I coastă și până la marginea inferioară a mușchiului pectoral mare; artera brahială – de-a lungul șanțului bicipital medial până la fosa cubitală; artera radială – de la marginea medială a tendonului mușchiului biceps în fosa cubitală și până la apofiza stiloidă a radiusului; artera ulnară – de la marginea medială a tendonului bicepsului în fosa cubitală și până la marginea radială a osului pisiform. Arcada palmara superficială corespunde mijlocului oaselor metacarpiene, iar arcada profundă bazei acestor oase. Arterele digitale proprii se proiectează pe marginile laterală și medială ale fiecărui deget, pe partea palmară a acestora.

#### **Anastomozele principale ale arterelor membrului superior:**

- a. suprascapulară (de la trunchiul tirocervical) cu a. circumflexă a scapulei (de la a. subscapulară);

- a. suprascapulară (de la trunchiul tirocervical) cu a. toracoacromială (de la a. axilară);

- a. circumflexă humerală anterioară cu a. circumflexă humerală posterioară și cu ramurile a. profunde ale brațului (de la artera brahială);

- rețeaua arterială cubitală, *rete articulare cubiti*: aa. colaterale radială și medie (de la a. profundă a brațului) cu aa. colaterale ulnare superioară și inferioară (de la a. brahială) și aa. recurente (de la a. radială, ulnară și interosoasă posterioară);

- rețeaua carpiană palmară formată de ramurile carpiene palmare (de la arterele radială și ulnară) și a. interosoasă anterioară (de la a. interosoasă comună);

- rețeaua carpiană dorsală formată de ramurile carpiene dorsale (de la arterele radială și ulnară) cu ramurile arterelor interosoase anterioară și posterioară;

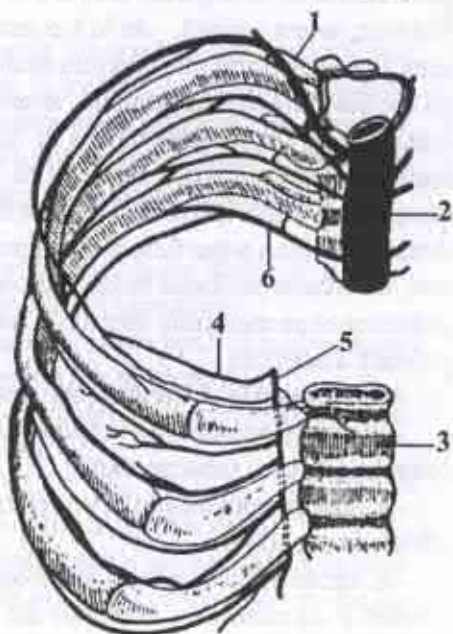
- arcada palmară superficială;

- arcada palmară profundă.

## Ramurile aortei toracice

De la porțiunea toracică a aortei, *pars thoracica aortae*, iau naștere ramuri parietale și viscerale (*rr. parietales et viscerales*).

**Fig. 41. Ramurile parietale ale aortei toracice (schemă):** 1 – *r. dorsalis a. intercostalis posterior*; 2 – *pars thoracica aortae*; 3 – *sternum*; 4 – *r. intercostalis anterior a. thoracicae interna*; 5 – *a. thoracica interna*; 6 – *a. intercostalis posterior*.



**Ramurile parietale (fig. 41):**

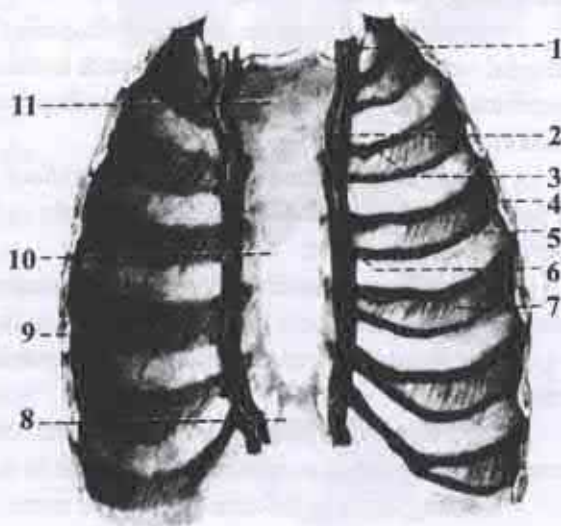
- arterele intercostale anterioare, aa. *intercostales posteriores*, zece perechi (III-XI) ce iau naștere de la fața posterolaterală a aortei (primele două



perechi pornesc din trunchiul costocervical). Deoarece aorta este situată în stânga de la linia mediană, arterele intercostale posterioare din dreapta sunt mai lungi ca cele din stânga și, plecând spre spațiile intercostale respective, întretaie fețele anterioare și laterală ale coloanei vertebrale, pe când cele din stânga – numai fața laterală. Ultima arteră intercostală posterioară, numită **artera subcostală**, *a. subcostalis*, trece sub marginea inferioară a coastei a XII-a și anastomozează cu arterele lombare.

La nivelul capului coastei, de la fiecare arteră intercostală, ia naștere **ramura dorsală**, *r. dorsalis*, care vascularizează pielea, mușchii spatelui și coloana vertebrală. De la ea pornește **ramura spinală**, *r. spinalis*, care, trecând prin orificiul intervertebral, irigă măduva spinării și meningele ei. De la nivelul unghiului coastei, fiecare arteră intercostală trece prin șanțul costal între mușchii intercostali interni și externi. Ele vascularizează mușchii intercostali, coastele și pielea toracelui. Artera intercostală posterioară dă naștere la **ramurile cutanate mediale și laterale**, *rr. cutanei medialis et lateralis*; **ramuri musculare**, *rr. musculares*, spre mușchii toracelui, care ulterior anastomozează cu arterele intercostale anterioare (de la a. toracică internă) (fig. 42). Arterele intercostale posterioare, a patra-a șasea, trimit **ramuri laterale spre glanda mamară**, *rr. mammarii laterales*.

**Fig. 42. Arterele peretelui anterior al cavității toracice. Aspect posterior (după P. Bertolini):** 1 – 1 coastă; 2 – artera și vena toracică internă; 3 – aa. intercostale anterioare; 4 – aa. și vv. intercostale posterioare; 5 – a. colaterală; 6 – v. intercostală anterioară; 7 – m. intercostal extern; 8 – apofiza xifoidă; 9 – m. intercostal intern; 10 – corpul sternului; 11 – manubriul sternului.





Ultimele trei perechi de artere intercostale posterioare irigă diafragmul și peretele anterior al abdomenului. De la artera intercostală posterioară III din dreapta pornește o ramură spre bronhia principală dreaptă, de la arterele I-IV din stânga descind ramuri spre bronhia principală stângă, iar de la arterele III-VI se îndreaptă ramuri spre esofag;

- **arterele frenice superioare**, *aa. phrenicae superiores*, descind de la aortă, deasupra hiatului aortic. Vascularizează partea lombară a diafragmului și pleura ce îl acoperă. Anastomozează cu arterele intercostale posterioare VII-XI, cu ramurile arterei toracice interne și cu arterele diafragmale inferioare.

### **Ramurile viscerale ale aortei toracice**

- **ramurile bronșice**, *rr. bronchiales*, pornesc de la fața anterioară a aortei, vascularizează pereții traheei și a bronhiilor, pătrund în hilul plămânilor formând rețele bronhiale intraorganice care irigă bronhiile, stroma plămânilor, ganglionii limfatici bronhopulmonari, pereții arterelor și venelor pulmonare, pericardul și esofagul. În plămâni, ramurile bronșice anastomozează cu ramurile arterelor pulmonare. Prin urmare, la nivelul patului microcirculator au loc anastomoze între vasele circulației sangvine mari și mici;

- **ramurile esofagiene**, *rr. oesophageales*, pornesc de la aortă, la nivelul vertebrelor Th<sub>4</sub>-Th<sub>6</sub>, și formează anastomoze cu arterele tiroide superioară și inferioară, cu arterele esofagiene inferioare, cu ramurile arterei gastrice stângi;

- **ramurile pericardiace**, *rr. pericardiaci*, irigă partea posterioară a pericardului și anastomozează cu arterele esofagiene, mediastinale și pericardodiafragmale;

- **ramurile mediastinale**, *rr. mediastinales*, vascularizează țesutul conjunctiv și ganglionii limfatici din mediastinul posterior.

Anastomozele intersistemice dintre ramurile aortei toracice și arterei subclavie:

- aa. intercostale posterioare (de la aorta toracică) cu ramurile intercostale anterioare și a. musculofrenică (de la a. toracică internă);

- aa. intercostale posterioare (de la aorta toracică) și aa. toracică

superioară, toracală laterală, toracoacromială, toracodorsală (de la a. axilară);

- aa. intercostale posterioare (de la aorta toracică) și a. intercostală supremă (de la trunchiul costocervical);

- aa. spinale posterioare, a. spinală anterioară (de la a. vertebrală) și ramurile spinale (de la aa. intercostale posterioare);

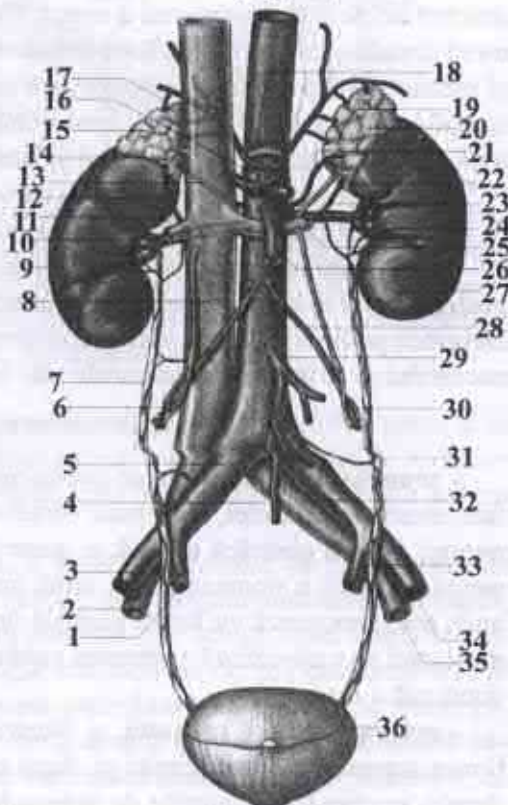
- ramurile esofagiene (de la aorta toracică) și ramurile esofagiene (de la a. tiroidă inferioară);

- ramurile pericardiace (de la aorta toracică) și a. pericardiocofrenică (de la a. toracică internă).

### Ramurile aortei abdominale (fig. 43)

Fig. 43. Aorta abdominală:

- 1, 33 - a. iliaca interna; 2, 35 - v. iliaca externa; 3, 34 - a. iliaca externa; 4 - a. rectalis superior; 5 - a. iliaca communis; 6, 30 - a. et v. testicularis; 7, 31 - ureter; 8 - v. cava inferior; 9, 27 - ren; 10, 24 - a. renalis; 11, 25 - v. renalis; 12, 23 - v. suprarenalis inferior; 13, 21 - a. suprarenalis media; 14, 22 - v. suprarenalis; 15, 20 - gl. suprarenalis; 16 - truncus coeliacus; 17, 19 - a. suprarenalis superior; 18 - aa. phrenicae inferior; 26 - a. mesenterica superior; 28 - aorta abdominalis; 29 - a. mesenterica inferior; 32 - v. iliaca communis; 36 - vesica urinaria.



Aorta abdominală este parte din aorta descendentă cuprinsă între orificiul aortic al diafragmului și vertebra  $L_4$ . Aorta abdominală emite ramuri parietale și viscerale. Ramurile parietale sunt perechi, în afară de artera sacrală mediană, care prezintă porțiunea caudală a aortei. Ramurile viscerale se subdivid în ramuri pare și ramuri impare. La nivelul vertebrei  $L_4$ , aorta abdominală se bifurcă în două artere iliace comune.

### Ramurile parietale ale aortei abdominale:

- **artera frenică inferioară**, *a. phrenica inferior*, pornește la nivelul hiatului aortic al diafragmului; prin **ramurile suprarenale superioare**, *aa. suprarenales superiores*, participă la vascularizarea glandelor suprarenale;

- **arterele lombare**, *aa. lombares*, sunt în număr de patru perechi și descind de pe fața posterioară a aortei. Fiecare arteră lombară dă o ramură dorsală și una ventrală. **Ramura dorsală**, *r. dorsalis*, irigă mușchii și pielea spatelui din regiunea lombară și emite o **ramură spinală**, *r. spinalis*, care vascularizează măduva spinării și meningele. Ramura ventrală vascularizează pereții anteriori și laterali ai cavității abdominale.

Arterele lombare anastomozează cu arterele intercostale posterioare, cu arterele epigastrice superioară și inferioară.

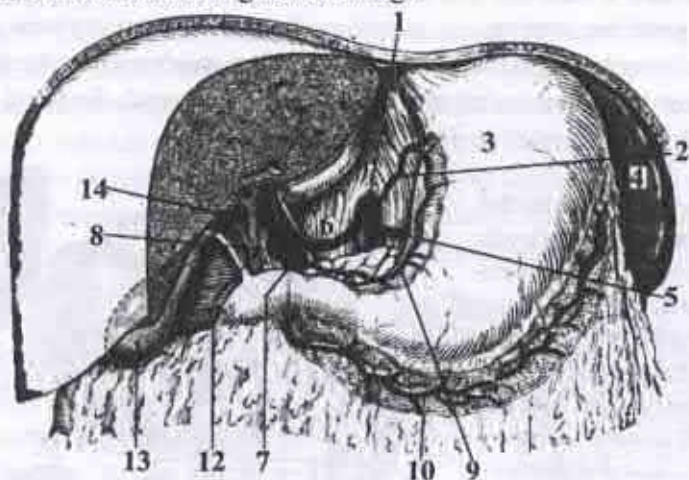
- **a. sacrală mediană**, *a. sacralis mediana*, pornește de la peretele posterolateral al aortei, la nivelul bifurcației în arterele iliace comune. Descinde pe linia mediană a ultimelor două vertebre lombare, sacrului, coccisului și se termină cu ramurile sale în *glomus coccygeum*.

### Ramurile viscerale impare:

- **trunchiul celiac**, *truncus coeliacus* (fig. 44, 45), ia naștere pe fața anterioară a aortei, la nivelul vertebrei  $Th_{12}$ . Acest trunchi dă trei ramuri: **artera gastrică stângă**, *a. gastrica sinistra*, se îndreaptă spre partea cardiacă a stomacului, pe urmă trece de-a lungul curburii mici, unde anastomozează cu artera gastrică dreaptă. Trimite numeroase ramuri care vascularizează porțiunea cardiacă a stomacului și partea abdominală a esofagului;

- **artera hepatică comună**, *a. hepatica communis*, trece spre porțiunea superioară a duodenului și, după descinderea arterei gastroduodenale, continuă sub numele de **artera hepatică proprie**, *a. hepatica*

*propria*, și traversând foițele ligamentului hepatoduodenal, se îndreaptă spre hilul ficatului. De la artera hepatică comună ia naștere **artera gastrică dreaptă**, *a. gastrica dextra*, care pe curbura mică a stomacului face anastomoză cu artera gastrică stângă.



**Fig. 44. Trunchiul celiac:** 1 – *truncus coeliacus*; 2 – *a. gastrica sinistra*; 3 – *gaster*; 4 – *lien*; 5 – *a. lienalis*; 6 – *a. hepatica communis*; 7 – *v. portae*; 8 – *a. gastroduodenalis*; 9 – *a. gastrica dextra*; 10 – *a. gastromentalis dextra*; 11 – *a. cystica*; 12 – *ductus choledochus*; 13 – *vesica fellea*; 14 – *a. hepatica propria*.

Artera hepatică proprie trece medial de ductul hepatic comun și în hilul ficatului se ramifică în două ramuri – **dreaptă și stângă**, *r. dexter et sinister*. De la ramura dreaptă, spre vezica biliară pornește **artera cistică**, *a. cystica*.

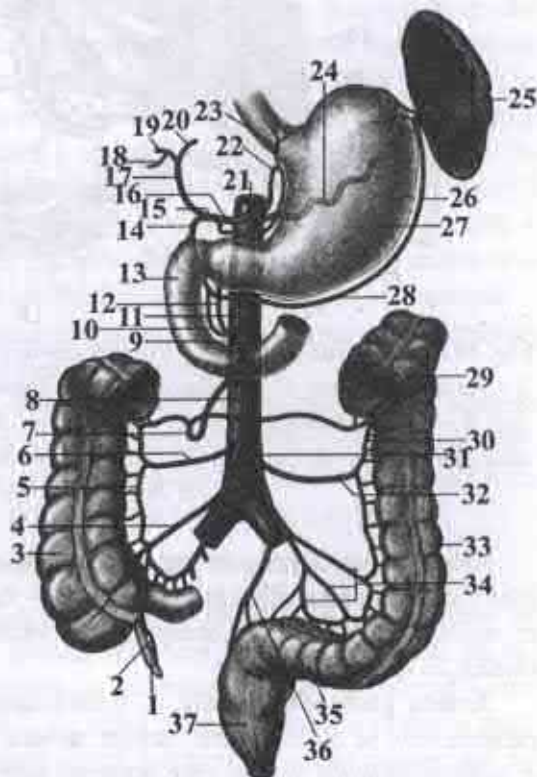
**Artera gastroduodenală**, *a. gastroduodenalis*, la nivelul capului pancreasului se divide în trei ramuri: **artera gastromentală dreaptă**, *a. gastromentalis dextra*, care pornește spre stânga, de-a lungul curburii mari a stomacului unde anastomozează cu ramura omonimă stângă și **artera pancreaticoduodenală superioară anterioară**, *a. pancreaticoduodenalis superior anterior*, și **artera pancreaticoduodenală superioară posterioară**, *a. pancreaticoduodenalis superior posterior*, ce trimit ramuri spre pancreas și duoden.



- **artera lienală**, *a. lienalis*, cea mai voluminoasă ramură a trunchiului celiac, trece pe marginea superioară a pancreasului și la nivelul hilului splinei se ramifică în 5-8 ramuri terminale. În calea ei spre splină, lansează o serie de ramuri spre: pancreas, *rr. pancreatici*, stomac **artere gastrice scurte**, *aa. gastricae breves*, și spre curbura mare a stomacului **artera gastroomențială stângă**, *a. gastroomențialis sinistra*, care anastomozează cu artera gastroomențială dreaptă, formând arcada arterială identică celei de pe curbura mică;

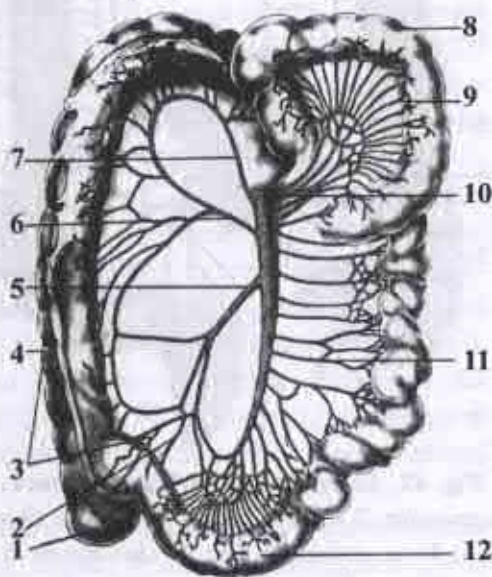
**Fig. 45. Ramurile aortei abdominale:**

1 - *appendix vermiformis*; 2 - *a. appendicularis*; 3 - *colon ascendens*; 4 - *a. ileocolica*; 5 - *a. marginalis*; 6 - *a. colica dextra*; 7 - *a. colica media*; 8 - *aorta abdominalis*; 9 - *a. pancreaticoduodenalis inferior*; 10 - *a. pancreaticoduodenalis anterior*; 11 - *a. mesenterica superior*; 12 - *a. pancreaticoduodenalis posterior*; 13 - *duodenum*; 14 - *a. gastroduodenalis*; 15 - *a. gastrica dextra*; 16 - *a. hepatica comunis*; 17 - *a. hepatica propria*; 18 - *a. cystica*; 19 - *a. hepatica dextra*; 20 - *a. hepatica sinistra*; 21 - *truncus coeliacus*; 22 - *a. gastrica sinistra*; 23 - *a. oesophageales*; 24 - *a. lienalis*; 25 - *lien*; 26 - *a. gastroomențialis sinistra*; 27 - *gaster*; 28, 29 - *colon transversus*; 30 - *a. marginalis coli*; 31 - *a. mesenterica inferior*; 32 - *a. colica sinistra*; 33 - *colon descendens*; 34 - *aa. sigmoideae*; 35 - *colon sigmoideus*; 36 - *a. rectalis superior*; 37 - *rectum*.





- **artera mezenterică superioară**, *a. mesenterica superior*, pornește de la fața anterioară a aortei, la nivelul vertebrei Th<sub>12</sub> sau L<sub>1</sub> (fig. 46) Trunchiul ei este înconjurat de patru vene: superior – v. lienală, inferior – v. renală; din stânga – v. mezenterică inferioară, din dreapta – v. mezenterică superioară. La nivelul vertebrei L<sub>2</sub>, artera mezenterică superioară pătrunde în rădăcina mezenterului intestinului subțire unde dă naștere la următoarele artere: **artera pancreaticoduodenală inferioară**, *a. pancreaticoduodenalis inferior*, care anastomozează cu artera omonimă superioară; **12-15 artere jejunale și ileale**, *aa. jejunales et ileales*, ce se îndreaptă spre ansele intestinului subțire unde ramificările lor formează multiple arcade arteriale. Datorită ramificărilor multiple și anastomozelor dintre ele, arterele jejunale formează trei rânduri de arcade, iar arterele ileale – două. De la arcade iau naștere numeroase ramuri subțiri care irigă pereții intestinului subțire. Arcadele prezintă formațiuni funcționale adaptive, care asigură afluxul sangvin permanent în timpul mișcărilor peristaltice ale intestinului; **artera ileocolică**, *a. ileocolica*, pornește în jos și în dreapta, spre porțiunea distală a ileonului și intestinul orb, și trimite spre apendicele vermiform **artera apendiculară**, *a. appendicularis*; **artera colică dreaptă**, *a. colica dextra*, pornește din partea dreaptă a arterei mezenterice superioare spre colonul ascendent, în vecinătatea lui bifurcându-se în două ramuri

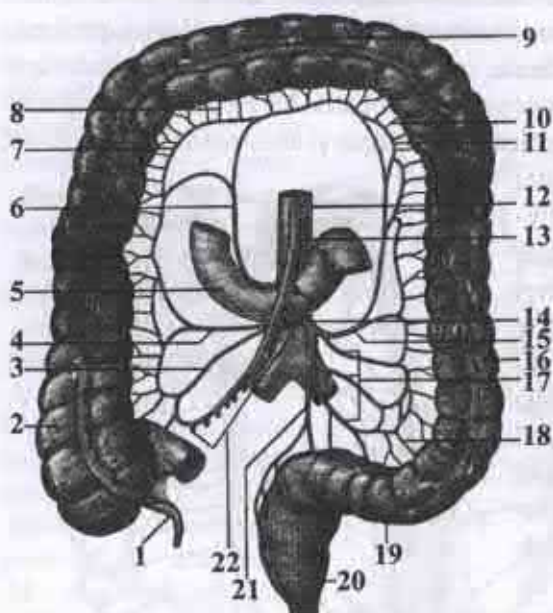


1 – caecum; 2 – a. caecalis posterior; 3 – a. caecalis anterior; 4 – colon ascendent; 5 – a. ileocolica; 6 – a. colica dextra; 7 – a. colica media; 8 – jejunum; 9 – aa. jejunales; 10 – a. mesenterica superior; 11 – aa. ileales; 12 – ileum.

**Fig. 46. Artera mezenterică superioară:** 1 – caecum; 2 – a. caecalis posterior; 3 – a. caecalis anterior; 4 – colon ascendent; 5 – a. ileocolica; 6 – a. colica dextra; 7 – a. colica media; 8 – jejunum; 9 – aa. jejunales; 10 – a. mesenterica superior; 11 – aa. ileales; 12 – ileum.

– ascendentă, la anastomoză cu artera colică medie, și descendentă, la anastomoză cu artera ileocolică; **artera colică medie**, *a. colica media*, trece între foițele mezocolonului și, ajungând la colonul transvers, se bifurcă în ramurile dreaptă și stângă. Ramura dreaptă anastomozează cu artera colică dreaptă, iar cea stângă cu artera colică stângă.

- **artera mezenterică inferioară**, *a. mesenterica inferior* (fig. 47),



**Fig. 47. Artera mezenterică inferioară:** 1 – appendix; 2 – colon ascensiv; 3 – *a. ileocolica*; 4 – *a. colica dextra*; 5 – duodenum; 6 – *a. colica media*; 7, 11 – *aa. marginalis coli*; 8, 10, 18 – vasele recte; 9 – colon transversum; 12 – *aorta abdominalis*; 13 – *a. mesenterica superior*; 14 – *a. mesenterica inferior*; 15 – *a. colica sinistra*; 16 – colon descendens; 17 – *aa. sigmoideae*; 19 – colon sigmoideum; 20 – rectum; 21 – *a. rectalis superior*; 22 – *aa. jejunales et ileales*.

ia naștere de la peretele anterior al aortei, la nivelul vertebrei L<sub>3</sub>, se îndreaptă în jos și spre stânga, și trimite următoarele ramuri: **artera colică stângă**, *a. colica sinistra*, spre colonul descendent; **artere sigmoidiene**, *aa. sigmoideae*, spre colonul sigmoid, și **artera rectală superioară**, *a. rectalis superior*, spre segmentul superior și mediu al rectului. Toate aceste artere anastomozează între ele.

Prin unirile dintre ramificațiile arterelor colice dreaptă, medie și stângă și arterelor rectale din artera iliacă internă, intestinul gros este însoțit pe tot parcursul său de un lanț continuu de anastomoze.

## Ramurile viscerale pare (fig. 43):

- **artera suprarenală medie**, *a. suprarenalis media*, pornește de la nivelul vertebrei L<sub>1</sub>, se îndreaptă spre hilul glandei suprarenale, unde se ramifică în 5-6 ramuri; în capsula glandei anastomozează cu ramurile arterelor suprarenale superioare și inferioare, care descind, corespunzător, de la arterele frenice inferioare și cele renale;

- **artera renală**, *a. renalis*, ia naștere de la aortă, la nivelul vertebrei L<sub>2</sub>, și în regiunea hilului renal se împarte în trei ramuri, care în sinusul renal se ramifică corespunzător structurii segmentare a rinichiului.

Artera renală dreaptă se plasează în spatele venei cave inferioare. La nivelul hilului renal, de la artera renală pleacă **artera suprarenală inferioară**, *a. suprarenalis inferior*, și **ramuri ureterice**, *rr. ureterici*. Uneori artera renală ia naștere de la aortă prin două sau trei trunchiuri și deseori pătrund în rinichi cu trunchiuri numeroase nu numai prin regiunea hilului, ci și prin toată marginea medială;

- **artera testiculară** (ovariană), *a. testicularis* (*a. ovarica*), la bărbat vascularizează testiculele, iar la femei ovarele și trompele uterine. Artera testiculară trece prin canalul inghinal, în componența funiculului spermatic, spre testicul, unde anastomozează cu artera cremasterică (de la a. epigastrică inferioară) și cu artera ductului deferent (de la a. ombilicală). Artera ovariană nu se îndreaptă în canalul inghinal, dar trece în micul bazin spre ovar în componența ligamentului suspensor al ovarului. Artera ovariană anastomozează cu ramura ovariană a arterei iliace uterine.

### *Anastomozele principale dintre aorta abdominală și cei toracică:*

- a. gastrică stângă (de la tr. celiac) și ramurile esofagiene (de la arterele intercostale posterioare și de la partea toracică a aortei);

- ramurile dorsale și spinale (de la aa. lombare) și ramurile omonime (de la arterele intercostale posterioare);

- arterele frenice inferioare (de la aorta abdominală) și arterele frenice superioare (de la aorta toracică).



### **Anastomozele ramurilor aortei abdominale:**

- aa. pancreaticoduodenale superioare (de la a. gastroduodenală) și a. pancreaticoduodenală inferioară (de la a. mezenterică superioară);
- arcul lui Riolan, *arcus Rioli* (fig. 48), a. colică medie (de la a. mezenterică superioară) și a. colică stângă (de la a. mezenterică inferioară);

- a. suprarenală superioară (de la a. frenică inferioară și a. suprarenală medie (de la aorta abdominală));

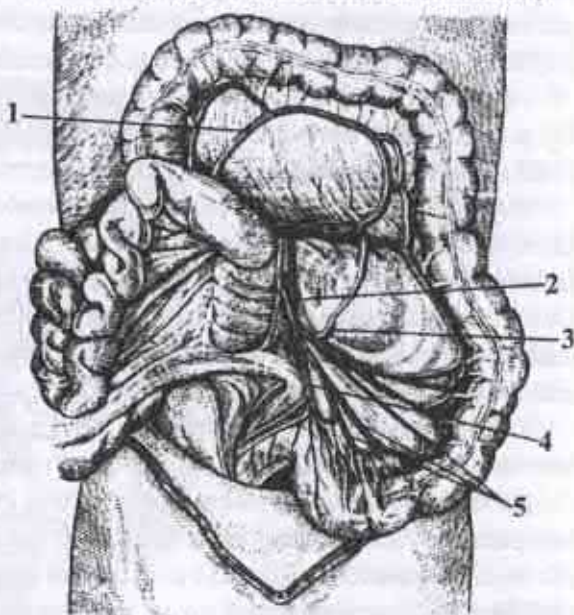
- a. suprarenală medie (de la aorta abdominală) și a. suprarenală inferioară (de la a. renală);

- a. gastrică stângă (de la tr. celiac) și a. gastrică dreaptă (de la a. hepatică comună);

- a. gastroomen-tală stângă (de la a. lienală) și a. gastroomen-tală dreaptă (de la a. gastroduodenală);

- arterele jejunale și arterele ileale;

- arterele ileale și a. ileocolică.



**Fig. 48. Arcul lui Riolan:** 1 – a. colica media; 2 – a. mesenterica inferior; 3 – a. colica sinistra; 4 – a. rectalis superior; 5 – aa. sigmoideae.

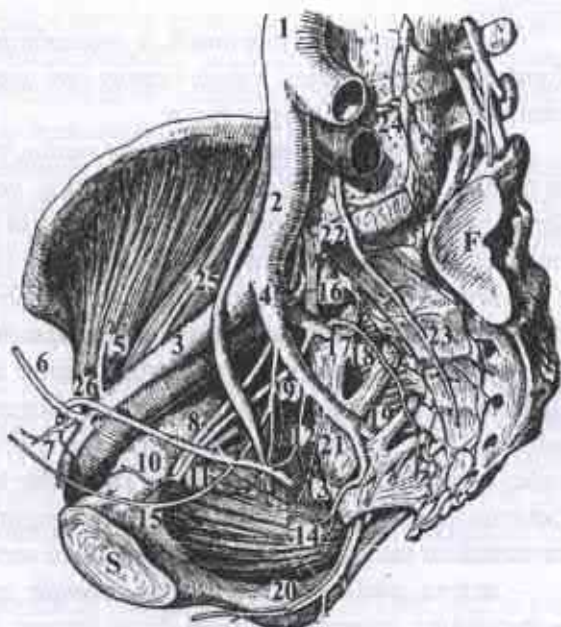
### **Artera iliacă comună**

**Artera iliacă comună**, *a. iliaca communis*, trece anterior de corpurile vertebrelor  $L_{4,5}$ , și la nivelul articulației sacroiliace, se bifurcă în două ramuri: artera iliacă internă pentru pereții și organele micului bazin, și artera iliacă externă, în special pentru membrul inferior (fig. 49).

**Artera iliacă internă, a. iliaca interna,** coboară pe marginea medială a mușchiului psoas mare în cavitatea micului bazin și la nivelul orificiului ischiatic mare se divide în două trunchiuri: anterior și posterior. Trunchiul anterior este așezat pe partea anterioară a plexului sacral și a mușchiului piriform și se îndreaptă spre orificiul infrapiriform. Trunchiul posterior emite numai ramuri parietale, pe când de la cel anterior iau naștere arterele pentru irigarea organelor din micul bazin, organelor genitale externe, și artera ombilicală, care funcționează la embrion.

**Fig. 49. Arterele și nervii bazinului.** S – symphysis; F – facies auricularis sinistra;

1 – aorta abdominalis;  
 2 – a. iliaca communis;  
 3 – a. iliaca externa;  
 4 – a. iliaca interna;  
 5 – a. circumflexa illum profunda; 6 – a. epigastrica inferior; 7 – r. pubicus a. epigastricae inferioris; 8 – n. obturatorius; 9 – a. obturatoria; 10 – r. pubicus a. obturatoria; 11 – v. obturatoria; 12 – a. diferencialis; 13 – a. vesicalis; 14 – a. rec-



talis media; 15 – a. umbilicalis; 16 – a. iliolumbalis; 17 – a. glutea superior; 18 – a. sacralis lateralis; 19 – a. glutea inferior; 20 – n. pudendus et a. pudenda interna; 21 – plexus sacralis; 22 – truncus lumbosacralis; 23 – a. sacralis media; 24 – truncus simpaticus; 25 – ureter; 26 – ductus deferens.



## **Ramurile trunchiului anterior al arterei iliace interne:**

- **artera ombilicală**, *a. umbilicalis*, trece pe fața posterioară a peretelui anterior al abdomenului, până la ombilic, în componența pliului ombilical medial. La adult își menține lumenul pe un traiect foarte scurt – de la origine și până la nivelul unde de la ea iau naștere **arterele vezicale superioare**, *aa. vesicales superiores*. Restul arterei până la ombilic se obliterează și se transformă în ligamentul ombilical medial. În conformitate cu cele expuse, pe parcursul arterei ombilicale distingem **porțiunea deschisă**, *pars patens*, și **porțiunea închisă**, *pars occlusa*;

- **artera vezicală inferioară**, *a. vesicalis inferior*, se îndreaptă spre fundul vezicii urinare și trimite ramuri spre ureter, prostată și veziculele seminale, iar la femei spre vagin;

- **artera rectală medie**, *a. rectalis media*, trece spre ampula rectului și trimite la bărbați ramuri spre prostată și veziculele seminale, iar la femei spre vagin; anastomozează cu a. rectală superioară (de la a. mezenterică inferioară) și cu a. rectală inferioară (din a. pudendă internă);

- **artera ductului deferent**, *a. ductus deferentis*, este subțire și vascularizează ductul deferent și veziculele seminale;

- **artera uterină**, *a. uterina*, trece printre foițele ligamentului lat al uterului și, ajungând la colul uterin, dă naștere la **artera vaginală**, *a. vaginalis*, iar la nivelul fundului uterului se divide în trei ramuri terminale: **ram uterin**, *ramus uterinus*; **ramurile tubare și ovariene**, *rami tubarius et ovarius*. Ramura ovariană în grosimea mezovarului anastomozează cu ramurile arterei ovariene de la aorta abdominală;

- **artera pudendă internă**, *a. pudenda interna*, ramură terminală a trunchiului anterior al arterei iliace interne; în bazin lansează numai ramuri mici pentru mușchi și rădăcinile plexului sacral, irigă organele dispuse mai jos de diafragma pelvian. Apare din bazin prin orificiul infrapiriform și apoi prin orificiul ischiatic mic nimereste în fosa ischio-rectală, unde de la ea iau naștere: **artera rectală inferioară**, *a. rectalis inferior*; **artera perineală**, *a. perinealis*, care irigă mușchii perineului, fața posterioară a scrotului sau labiile mari; **artera bulbului penisului**, *a. bulbi penis*; **artera uretrală**, *a. urethralis*; **artera profundă și dorsală a**

**penisului, a. profunda et dorsalis penis.** Artera pudendă internă vascularizează porțiunea inferioară a rectului, perineul și organele genitale;

- **artera obturatoare, a. obturatoria,** este unica ramură parietală a trunchiului anterior care, împreună cu nervul omonim, trece prin canalul obturator și, ajungând în regiunea anteromedială a coapsei, inervează mușchii adductori, obturator extern, pielea coapsei și organelor genitale externe și lansează **ramura acetabulară, r. acetabularis,** care, prin incizura omonimă, pătrunde în articulația coxofemurală, unde irigă ligamentul capului femurului și capul femurului. În cavitatea bazinului, înainte de a pătrunde în canalul obturator, artera obturatorie dă ramura pubiană, *r. pubicus,* care de partea medială a inelului canalului femural anastomozează cu **ramura obturatorie, ramus obturatorius** (de la a. epigastrică inferioară). Acest anastomoz se întâlnește în 30% din cazuri și este numit „*corona mortis*”, deoarece în caz de herniotomie ea poate fi traumatizată;

- **artera fesieră inferioară, a. glutea inferior,** părăsește cavitatea bazinului prin orificiul infrapiriform împreună cu artera pudendă internă și nervul sciatic; vascularizează mușchii fesieri și trimite o ramură subțire ce însoțește nervul sciatic, *a. comitans n. ischiadici.*

### **Ramurile trunchiului posterior al arterei iliace interne:**

- **artera iliolombară, a. iliolumbalis,** trece pe sub mușchiul psoas mare, pătrunde în fosa iliacă unde se ramifică în două ramuri – una lombară, *r. lumbalis,* și alta iliacă, *r. iliacus,* care anastomozează cu artera circumflexă iliacă profundă (din artera iliacă externă); de la ramura lombară pornește ramura spinală, *r. spinalis,* ce se îndreaptă în canalul sacral;

- **arterele sacrale laterale, a. sacrales laterales,** se îndreaptă în jos și medial pe fața anterioară a sacrului, irigă mușchii ridicător al anusului, piriform, plexul sacral și trimite ramuri spinale, *rr. spinales,* spre meningele spinale;

- **artera fesieră superioară, a. glutea superior,** constituie continuarea trunchiului posterior al arterei iliace interne, iese din bazin prin orificiul suprapiriform, vascularizează mușchii fesieri și mai contribuie la irigația articulației coxofemorale;

Așadar, artera iliacă internă irigă oasele bazinului, mușchii interni și externi ai bazinului, mușchii fesieri, mușchii adductori ai coapsei, organele micului bazin, organele genitale externe și perineul.

**Anastomozele intersistemice ale arterei iliace interne cu ramurile aortei:**

1 – a. uterină (de la a. iliacă internă) și a. ovarică (de la partea abdominală a aortei); la bărbat – a. ductului deferent și a. testiculară;

2 – a. rectală medie (de la a. iliacă internă) și a. rectală superioară (de la a. mezenterică inferioară);

3 – a. rectală inferioară (de la a. iliacă internă) și a. rectală superioară (de la a. mezenterică inferioară);

4 – a. iliolombară (de la a. iliacă internă) și a. lombară IV (de la partea abdominală a aortei).

**Anastomozele intrasistemice ale arterei iliace interne:**

1 – a. fesieră superioară și a. fesieră inferioară;

2 – a. fesieră superioară și aa. sacrale laterale;

3 – a. obturatorie și a. fesieră inferioară;

4 – a. iliolombară și a. obturatorie;

5 – a. rectală medie și a. rectală inferioară;

6 – aa. vezicale superioare și a. vezicală inferioară.

## Artera iliacă externă

**Artera iliacă externă, a. iliaca externa** (fig. 50), una din cele două ramuri terminale ale arterei iliace comune, se îndreaptă pe marginea medială a mușchiului psoas, trece prin lacuna vasculară pe coapsă sub denumirea de artera femurală. În vecinătatea ligamentului inghinal, de la ea pornesc două artere:

– **artera epigastrică inferioară, a. epigastrica inferior**, se îndreaptă medial, apoi în sus, pătrunde în teaca mușchiului rect al abdomenului, se ridică pe fața posterioară a mușchiului și anastomozează cu artera epigastrică superioară (de la a. toracică internă). Formează plica ombilicală laterală și trimite două ramuri: a) **ramura pubiană, r. pubicus**, de la care ia naștere ramura obturatorie, care coboară posterior de ligamentul

lacunar și anastomozează cu ramura pubiană a arterei obturatorie, formând „corona mortis” și b) **artera cremasterică**, *a. cremasterica*, care irigă tunicile cordonului spermatic și ale testicului, mușchiul cremaster;

**Fig. 50. Artera iliacă externă și artera femurală:** 1 – *v. femoralis*; 2 – *a. femoralis*; 3 – *a. circumflexa ilium profunda*; 4 – *a. epigastrica superficialis*; 5 – *a. profunda femoris*; 6 – *r. perforans primus*; 7 – *r. perforans secundus*; 8 – *r. perforans tertius*; 9 – *a. circumflexa femoris lateralis*; 10 – *r. ascendens a. circumflexa femoris lateralis*; 11 – *r. descendens a. circumflexa femoris lateralis*; 12 – *a. circumflexa femoris medialis*; 13 – *r. transversus a. circumflexa femoris medialis*; 14 – *a. genus descendens*.



– **artera circumflexă iliacă profundă**, *a. circumflexa ilium profunda*, trece paralel ligamentului inghinal, se îndreaptă spre creasta ilionului și trimite ramuri spre mușchii abdomenului.

**Anastomozele principale ale arterei iliace externe:**

1 – a. epigastrică inferioară (de la a. iliacă externă) și a. epigastrică superioară (de la a. toracică internă);

2 – a. epigastrică inferioară (de la a. iliacă externă) și aa. intercostale posterioare (de la partea toracică a aortei);

3 – a. epigastrică inferioară (de la a. iliacă externă) și a. iliolombară (de la a. iliacă internă);

4 – a. circumflexă iliacă profundă (de la a. iliacă externă) și a. lombară (de la partea abdominală a aortei).

## Artera femurală

**Artera femurală, a. femoralis** (fig. 50), continuă artera iliacă externă. Situată în partea anteromedială a coapsei, artera începe la nivelul inelului femural și se termină la nivelul hiatului tendinos, unde continuă cu artera poplitee. Superficială la origine, unde este acoperită doar de fascie și unde pulsațiile îi sunt bine percepute, artera devine din ce în ce mai profundă pe măsură ce se apropie de hiatul tendinos. Trece lateral de vena omonimă prin șanțul ileopectinal, continuă prin șanțul femural anterior și pătrunde în canalul adductor pe care îl părăsește pe fața posterioară a coapsei în fosa poplitee.

### Ramurile colaterale ale arterei femurale:

– **artera epigastrică superficială, a. epigastrica superficialis**, se desprinde de fața anterioară a arterei femurale sub inelul femural, se îndreaptă oblic superomedial și se ramifică în peretele abdominal anterior, până în vecinătatea ombilicului; anastomozează cu ramurile arterei epigastrice superioare (de la a. toracică internă);

– **artera circumflexă iliacă superficială, a. circumflexa ilium superficialis**, uneori ia naștere printr-un trunchi comun cu artera precedentă, se îndreaptă lateral de-a lungul ligamentului inghinal spre spina iliacă anterioară superioară și anastomozează cu artera circumflexă iliacă profundă;

– **arterele pudende externe, aa. pudendae externae**, spre organele genitale externe – la bărbați ramurile scrotale anterioare, *rr. scrotales anteriores*, iar la femei **ramurile labiale anterioare, rr. labiales anteriores**;

– **artera femurală profundă, a. profunda femoris**, este o ramură voluminoasă care vascularizează aproape în întregime mușchii și tegumentele coapsei. Ia naștere pe fața posterioară a arterei femurale, la aproximativ 4 cm sub ligamentul inghinal, anterior mușchiului iliopsoas. Din artera femurală profundă iau naștere următoarele ramuri colaterale: **artera circumflexă femurală medială, a. circumflexa femoris medialis**, ce pornește din partea superioară a arterei femurale profunde, înconjoară colul femurului și ajunge pe fața profundă a mușchiului pă-



trat femural, unde se împarte în ramurile sale terminale care vascularizează mușchii adductori, pectineu și articulația coxofemurală; anastomozează cu ramurile arterei obturatorie, artera circumflexă femurală laterală și ramurile perforante; **artera circumflexă femurală laterală**, *a. circumflexa femoris lateralis*, ia naștere inferior de cea precedentă, se îndreaptă lateral, trece posterior de mușchiul drept femural și se termină prin trei ramuri: **ramura ascendentă**, *ramus ascendens*, care vascularizează mușchii tensor al fasciei lata, mușchii fesieri și articulația coxofemurală; **ramura descendentă**, *ramus descendens*, poate ajunge până la nivelul articulației genunchiului și dă ramuri pentru mușchii croitor și quadriceps; **ramura transversă**, *ramus transversus*, se îndreaptă lateral pe sub mușchiul vast lateral și ajunge pe fața posterioară a coapsei; anastomozează cu arterele circumflexă femurală medială, gluteală inferioară și prima arteră perforantă. Anastomoza dintre cele două artere circumflexe realizează un cerc arterial în jurul colului femurului; **arterele perforante**, *aa. perforante*, sunt în număr de trei, penetrează mușchiul adductor mare și ajung pe fața posterioară a coapsei, unde vascularizează mușchii biceps, semimembranos, semitendinos și femurul; a treia arteră perforantă anastomozează cu artera poplitee; **artera descendentă a genunchiului**, *a. genus descendens*, se desprinde de la artera femurală la nivelul canalului adductor; perforând membrana vasoadductorie, trece pe suprafața anterioară a coapsei împreună cu nervul safen (când această ramură arterială însoțește nervul safen pe toată lungimea sa, este numită **artera safenă**, care există în perioada fetală) și participă la formarea rețelei articulare a genunchiului.

Sunt descrise patru tipuri de ramificare a a. femurale. Primul se caracterizează prin aceea că arterele – profundă a femurului, circumflexă medială și laterală – pornesc de sine stătător; la al doilea tip, artera circumflexă medială pornește de la artera profundă a femurului; la al treilea tip, artera circumflexă medială descinde de la artera circumflexă laterală; la al patrulea tip, toate aceste trei artere pornesc cu un trunchi comun.

#### **Anastomozele principale ale arterei femurale:**

1 – a. epigastrică superficială (de la a. femurală) și a. epigastrică superioară (de la a. toracică internă);

2 – a. epigastrică superficială (de la a. femurală) și a. toracică laterală (de la a. axilară);

3 – a. circumflexă iliacă superficială (de la a. femurală) și a. circumflexă iliacă profundă (de la a. iliacă externă);

4 – aa. circumflexe femurale laterale și mediale (de la a. femurală profundă) și aa. fesiere inferioară și superioară (de la a. iliacă internă);

5 – artera perforantă prima (de la a. femurală profundă) și a. fesieră inferioară (de la a. iliacă internă);

6 – a. circumflexă femurală medială și a. circumflexă femurală laterală;

7 – aa. circumflexe femurale laterală și medială cu a. perforantă prima;

8 – a. perforantă I și a. perforantă II, a. perforantă III.



## Artera poplitee

**Artera poplitee**, *a. poplitea* (fig. 51), continuă artera femurală și datorează numele situației sale profunde din fosa poplitee, pe fața posterioară a articulației genunchiului. Are originea la nivelul orificiului inferior al canalului femuropopliteu, traversează superoinferior fosa poplitee și se termină la nivelul arcadei mușchiului solear, unde se împarte în două ramuri terminale – artera tibială anterioară și cea posterioară.

**Fig. 51. Arterele gambei (aspect posterior):** 1 – *a. poplitea*; 2 – *a. genus superior medialis*; 3 – *a. genus superior lateralis*; 4 – aa. *surales*; 5 – *a. genus inferior medialis*; 6 – *a. genus inferior lateralis*; 7 – *a. tibialis posterior*; 8 – *a. tibialis anterior*; 9 – *a. peronea*; 10 – *a. recurrens tibialis posterior*.

Fiind situată în partea profundă a fosei poplitee, topografic artera poate fi împărțită în trei zone:

- o **zonă superioară** sau **femurală** în care artera stă pe suprafața osoasă poplitee a femurului; între os și arteră se găsește un strat destul de gros de țesut adipos;

- o **zonă mijlocie** sau **articulară**, în care artera corespunde feței posterioare a capsulei articulației genunchiului;

- o **zonă inferioară** sau **tibială**, în care artera stă pe mușchiul popliteu. În zonele superioară și inferioară artera este acoperită de mușchii, ce delimitează fosa poplitee, și numai în zona mijlocie nu este acoperită de niciun mușchi, fiind situată profund în stratul adipos al fosei poplitee.

Vena poplitee se află posterior de arteră, iar mai superficial trece nervul ischiadic. Artera și vena sunt unite între ele și aderente printr-o teacă vasculară comună, separația celor două vase fiind foarte dificilă ca urmare a faptului că între pereții lor există tracturi conjunctive care le unesc.

### **Ramurile colaterale ale arterei poplitee:**

- **ramuri musculare**, *rami musculares*, spre mușchii biceps femural și semimembranos;

- **artera superolaterală a genunchiului**, *a. genus superior lateralis*, ia naștere la nivelul marginii superioare a condilului lateral, vascularizează mușchii vast lateral, biceps femural și, anastomozând cu celelalte artere ale genunchiului, ia parte la formarea rețelei articulare;

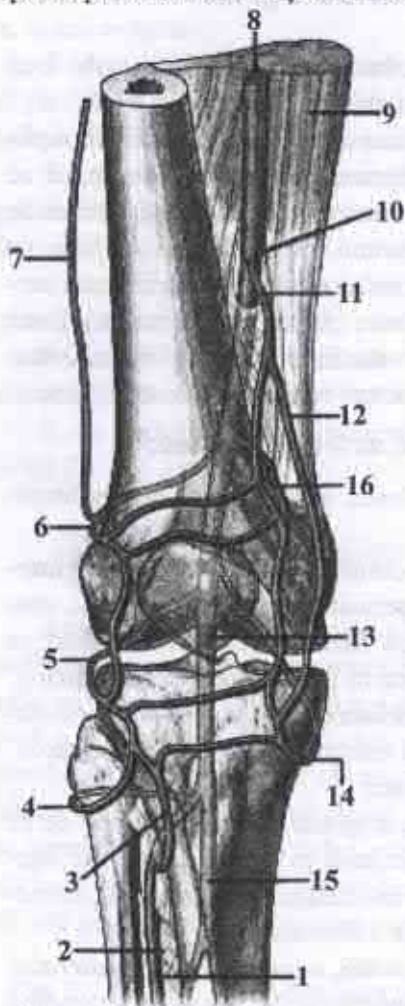
- **artera superomedială a genunchiului**, *a. genus superior medialis*, își are originea la nivelul condilului femural corespunzător și vascularizează mușchiul vast medial al coapsei;

- **artera mijlocie a genunchiului**, *a. genus media*, descinde de pe fața anterioară a arterei poplitee și se împarte în ramuri distribuite ligamentelor, capsulei fibroase, sinovialei articulației genunchiului, corpului adipos infrapatelar și epifizei distale a femurului;

- **artera inferolaterală a genunchiului**, *a. genus inferior lateralis*, situată cu 4-5 cm inferior de artera superolaterală, înconjoară condilul lateral al tibiei și irigă mușchii gastrocnemian, plantar, ligamentul colateral fibular și trimite ramuri osoase și periostice;

- **artera inferomedială a genunchiului**, *a. genus inferior medialis*, ia

naștere din artera poplitee la același nivel cu precedenta, înconjoară condilul medial al tibiei și formează ramuri osteoperiostice, vascularizează mușchiul gastrocnemian și, anastomozând cu celelalte artere ale genunchiului, participă la formarea rețelei articulare, *rete articularis genus* (fig. 52);



**Fig. 52. Rețeaua vasculară a articulației genunchiului:** 1 – *a. tibialis anterior*; 2 – *membrana interossea*; 3 – *a. recurrens tibialis anterior*; 4 – *a. genus inferior lateralis*; 5 – *a. genus media*; 6 – *a. genus superior lateralis*; 7 – *r. descendens a. circumflexa femoris lateralis*; 8 – *a. femoralis*; 9 – *m. adductor magnus*; 10 – *hiatus adductorius*; 11 – *a. genus descendens*; 12 – *r. saphenus*; 13 – *a. poplitea*; 14 – *a. genus inferior medialis*; 15 – *a. tibialis posterior*; 16 – *a. genus superior medialis*.

- **arterele surale, aa. surales**, în număr de două, se termină în capul corespunzător al mușchiului gastrocnemian. Unul din aceste ramuri se alătură nervului cutanat sural lateral, numindu-se **arteră surală laterală**, pe care-l însoțește până la mijlocul gambei sau chiar până la nivelul regiunii dorsale a piciorului.

**Variantele arterei poplitee:** poate lua naștere din artera gluteală inferioară; poate continua artera femurală profundă; trifurcarea arterei poplitee în artera tibială anterioară, artera tibială posterioară și artera peronieră; bifurcarea în artera tibială posterioară și trunchi tibioperonier



anterior din care se vor desprinde arterele tibială anterioară și peronieră; variante în care lipsește una din arterele gambei.

## Arterele gambei și piciorului

**Artera tibială anterioară, *a. tibialis anterior*** (fig. 53), reprezintă una din ramurile terminale ale arterei poplitee, străpunge flexorii profunzi ai gambei și prin orificiul membranei interosoase trece în regiunea anterioară a gambei, amplasându-se între mușchiul tibial anterior și extensorul lung al degetelor. În partea inferioară a gambei, artera trece superficial, fiind acoperită de fascie și piele. Ea continuă pe picior sub denumirea de artera dorsală a piciorului.

### Ramurile colaterale ale arterei tibiale anterioare:

- **ramuri musculare, *rami musculares***, spre grupul anterior de mușchi ai gambei;

- **artera recurentă tibială posterioară, *a. recurrens tibialis posterior***, ia naștere din porțiunea inițială a arterei tibiale anterioare, deasupra marginii superioare a membranei interosoase se termină pe fața posterioară a articulației tibiofibulare superioare; vascularizează mușchiul popliteu, articulația genunchiului și participă la realizarea rețelei articulare a genunchiului;

- **artera recurentă tibială anterioară, *a. recurrens tibialis anterior***, se desprinde de la artera tibială anterioară la trecerea prin spațiul interosos și ia parte la formarea rețelei articulare a genunchiului;

- **artera maleolară antero-laterală, *a. malleolaris anterior lateralis***, descinde din artera tibială anterioară deasupra retinaculului extensorilor, mai sus de maleola laterală, și vascularizează articulația talocrurală, oasele tarsiene; participă la formarea rețelei maleolare laterale;

- **artera maleolară antero-medială, *a. malleolaris anterior medialis***, se ramifică în capsula articulației talocrurale și participă la formarea rețelei maleolare mediale.

**Artera dorsală a piciorului, *a. dorsalis pedis*** (fig. 53), continuă direcția arterei tibiale anterioare de la nivelul marginii inferioare a re-



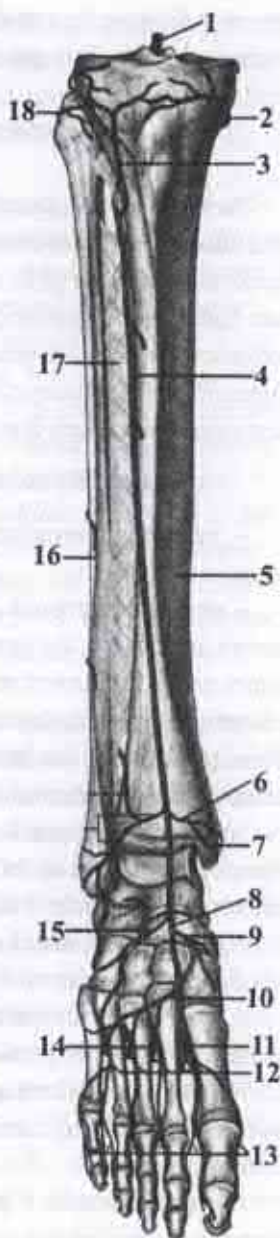
tinaculului extensorilor. Se îndreaptă pe fața dorsală a piciorului până la nivelul extremității posterioare a primului spațiu intermetatarsian, pe care-l străbate pentru a se anastomoză cu artera plantară laterală. Trece printr-un canal fibros și, fiind situată pe oase, ligamente și nemijlocit sub piele, poate fi comprimată în caz de hemoragie și tot aici poate fi palpat pulsul.

La nivelul extremității proximale a primului spațiu intermetatarsian, artera dorsală a piciorului se divide în două ramuri terminale:

**Fig. 53. Arterele gambei și piciorului (aspect anterior):** 1 – *a. poplitea*; 2 – *a. genus inferior medialis*; 3 – *a. recurrens tibialis anterior*; 4 – *a. tibialis anterior*; 5 – *tibia*; 6 – *a. malleolaris anterior medialis*; 7 – *malleolus medialis*; 8 – *a. dorsalis pedis*; 9 – *a. tarsea medialis*; 10 – *a. arcuata*; 11 – *a. plantaris profundus*; 12 – *aa. metatarsae dorsales*; 13 – *aa. digitales dorsales*; 14 – *r. perforans*; 15 – *a. tarsea lateralis*; 16 – *fibula*; 17 – *membrana interossea*; 18 – *a. genus inferior lateralis*.

- **ramura plantară profundă, ramus plantaris profundus**, perforând primul mușchi interosus dorsal, ajunge pe fața plantară a piciorului unde participă la formarea arcadei arteriale plantare;

- **artera metatarsiană dorsală I, a. metatarsae dorsalis I**. De la ea pornesc trei **artere digitale dorsale, aa. digitales dorsales**, spre ambele părți ale suprafeței dorsale a halucelui și spre suprafața medială a degetului II.



### Ramurile colaterale ale arterei dorsale a piciorului:

- **artera tarsiană laterală**, *a. tarsea lateralis*, ia naștere aproape de originea arterei dorsale a piciorului, irigă oasele și articulațiile tarsului, mușchii extensor scurt al degetelor și anastomozează cu arterele arcuată și plantară laterală;

- **arterele tarsiene mediale**, *aa. tarsea mediales*, sunt în număr de 2-3, se orientează spre marginea medială a piciorului și anastomozează cu artera plantară medială;

- **artera arcuată**, *a. arcuata*, se îndreaptă spre marginea laterală a piciorului descriind o arcadă cu concavitatea posterior, anastomozând cu artera plantară laterală. Din convexitatea arterei se desprind **arterele metatarsiene dorsale**, *aa. metatarsae dorsales*, corespunzătoare ultimelor trei spații intermetatarsiene. Fiecare arteră la nivelul falangei proximale dă naștere la două **artere digitale dorsale**, *aa. digitales dorsales*, spre suprafețele adiacente ale degetelor. Fiecare arteră metatarsiană dorsală se anastomozează cu artera metatarsiană plantară corespunzătoare printr-un **ram perforant**.

**Artera tibială posterioară**, *a. tibialis posterior* (fig. 51), continuă traiectul arterei poplitee, trece în canalul cruropopliteu și, la nivelul dintre treimea mijlocie și cea inferioară a gambei, își face apariția de sub marginea medială a mușchiului soleu și devine mai superficială. În treimea inferioară a gambei, ea se incurbează spre șanțul retro-maleolar medial și în regiunea plantară se împarte în cele două artere plantare. Posterior de maleola medială, artera tibială posterioară este acoperită numai de fascie și piele, ceea ce permite determinarea pulsului prin comprimarea ei.

### Ramurile colaterale ale arterei tibiale posterioare:

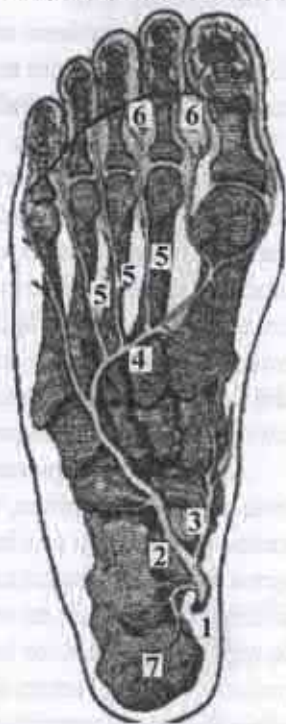
- **ramura circumflexă fibulară**, *r. circumflexus fibulă*, se îndreaptă spre capul fibulei și contribuie la formarea rețelei articulare a genunchiului;

- **artera peronieră**, *a. peronea*, ia naștere în treimea superioară a acesteia, se îndreaptă în jos și lateral în canalul musculo-peroneu inferior, vascularizând mușchii posteriori și laterali ai gambei și de partea posterioară a maleolei laterale trimite ramuri maleolare laterale, ramuri calcaniene.

**Artera plantară medială, *a. plantaris medialis*** (fig. 54), de dimensiuni mai reduse decât artera plantară laterală, dă naștere la ramuri musculare pentru mușchii învecinați, ramuri osoase și articulare, trece prin șanțul plantar medial și se termină prin două ramuri: **superficială și profundă, *ramus superficialis et profundus***, care vascularizează mușchii grupului plantar medial și anastomozează cu artera metatarsiană plantară I și artera metatarsiană dorsală I.

**Artera plantară laterală, *a. plantaris lateralis***, este mai voluminoasă decât cea medială, trece prin șanțul plantar lateral până la baza osului metatarsian V, unde întoarce brusc în partea medială și formează **arcul plantar, *arcus plantaris***, așezat pe bazele oaselor metatarsiene. Artera plantară laterală se termină la nivelul extremității posterioare a primului spațiu intermetatarsian unde anastomozează cu artera dorsală a piciorului și cu artera plantară medială. De la artera plantară laterală se desprind numeroase ramuri musculare, osoase și articulare. Principalele ramuri se desprind din arcul plantar și sunt reprezentate de patru **artere metatarsiene plantare, *aa. metatarsae plantares***, care își au originea în convexitatea arcului plantar și se îndreaptă anterior prin spațiile intermetatarsiene pentru a se continua cu **arterele digitale plantare comune, *aa. digitales plantares communes***. Aceste artere se bifurcă la nivelul bazei falangelor proximale furnizând **arterele digitale plantare proprii, *aa. digitales plantares propriae***.

Artera digitală plantară proprie laterală a degetului mic se desprinde din artera



**Fig. 54. Arterele feței plantare a piciorului:** 1 – *a. tibialis posterior*; 2 – *a. plantaris lateralis*; 3 – *a. plantaris medialis*; 4 – *arcus plantaris*; 5 – *aa. metatarsae plantares*; 6 – *aa. digitales plantares*; 7 – *rr. calcanei*.

plantară laterală. Artera plantară digitală comună I se ramifică în trei artere digitale plantare proprii: spre ambele părți ale halucelui și spre marginea medială a degetului II. La nivelul capului oaselor metatarsiene de la arterele digitale plantare comune spre arterele digitale dorsale pornesc ramurile perforante. Acestea, unind arterele metatarsiene plantare cu arterele metatarsiene dorsale, formează anastomoze între artera tibială anterioară și artera tibială posterioară.

Deci pe gambă se află trei trunchiuri arteriale: artera tibială anterioară, care vascularizează grupul anterior de mușchi, artera tibială posterioară și artera peronieră, cu ramificarea în grupurile posterior și lateral de mușchi. Partea dorsală a piciorului este vascularizată de artera dorsală a piciorului (prelungire a arterei tibiale anterioare, iar partea plantară – de arterele plantare medială și laterală (ramuri ale arterei tibiale posterioare) și din ramul plantar profund (de la artera dorsală a piciorului).

Pe partea plantară a piciorului se formează două arcade arteriale – una din ele este **arcada plantară** așezată în plan orizontal și formată la anastomoza dintre arterele plantare, cea de-a doua arcadă este orientată vertical și reprezintă o anastomoză între arcul plantar și ramul plantar profund de la artera dorsală a piciorului. Aceste arcade asigură circulația sângelui în această regiune în orice poziție a piciorului.

**Proiecția arterelor membrului inferior:** artera femurală se proiectează pe linia ce unește mijlocul ligamentului inghinal și epicondilul medial al femurului; artera poplitee – pe linia ce unește unghiul superior și cel inferior al fosei poplitee; artera tibială anterioară – pe fața anterioară a gambei; artera dorsală a piciorului – prin mijlocul articulației talocrurale spre primul spațiu interosos; artera tibială posterioară – de la fosa poplitee (unghiul inferior) prin mijlocul feței posterioare a gambei spre maleola medială; arterele plantare medială și laterală – pe marginile corespunzătoare ale feței plantare a piciorului.

### **Anastomozele principale dintre ramurile arterelor membrului inferior:**

1 – în jurul articulației coxofemorale: ramura acetabulară (de la a. obturatorie) și aa. fesiere inferioară și superioară (de la a. iliacă internă) și aa. circumflexe femurale medială și laterală (de la a. femurală profundă);



2 – în jurul articulației genunchiului, *rete articulare genus*: arterele genunchiului superioară medială și laterală, arterele genunchiului inferioară laterală și medială (de la a. poplitee), a. descendentă a genunchiului (de la a. femurală), arterele recurente tibiale anterioare și posterioare (de la a. tibială anterioară);

3 – rețeaua maleolară medială, *rete malleolare mediale*: arterele maleolare mediale anterioare (de la a. tibială anterioară), ramurile maleolare mediale (de la a. tibială posterioară), aa. tarsiene mediale (de la a. dorsală a piciorului);

4 – rețeaua maleolară laterală, *rete malleolare laterale*: artera maleolară anterolaterală (de la a. tibială anterioară), ramuri maleolare laterale și perforante (de la a. peronieră), a. tarsiană laterală (de la a. dorsală a piciorului);

5 – rețeaua calcanee, *rete calcaneum*: ramuri calcanee (de la a. tibială posterioară) și ramuri calcanee (de la a. peronieră);

6 – rețeaua dorsală a piciorului: *rete dorsale pedis*: a. arcuată, a. tarsiană laterală și a. dorsală a piciorului;

7 – arcada plantară, *arcus plantaris*: a. plantară laterală, a. plantară medială (de la a. tibială posterioară) și ramul plantar profund (de la a. dorsală a piciorului).

## Pulsul

Fiecare sistolă ventriculară aruncă în aortă un val de sânge care se izbește de coloana de sânge aflată în aortă, adusă de sistolele precedente. Din această ciocnire rezultă o undă care se propagă prin toată coloana de sânge, până la periferia organismului. Aceste unde provoacă dilatarea peretelui arterelor (fig. 55), manifestat sub forma unor zvâcnituri, a unor unde pulsative, cărora li s-a dat numele de *puls*, și care se simt foarte bine la arterele situate superficial pe un plan osos, așa cum este artera radială și alte artere. Pulsul este deter-

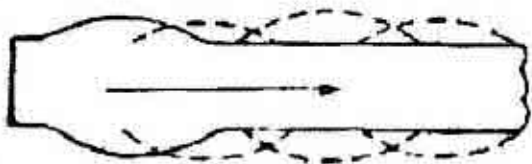


Fig. 55. Pulsul.

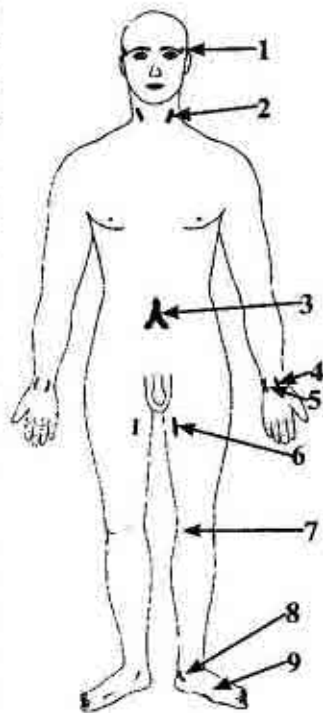
minat de sistolele ventriculare și deci aceste ondulații pulsatoare ne dau indicații asupra activității cardiace. În cazurile normale, numărul pulsa-



țiilor este de 70-80 pe minut. O frecvență mai mare poartă numele de **tahicardie**, iar o frecvență mai mică – de **bradicardie**.

Cunoașterea frecvenței pulsului formează primul mijloc de apreciere a activității cardiace. Indispensabil este să cunoaștem locurile de determinare a pulsului arterial și locurile unde arterele pot fi comprimate în caz de hemoragii. Palparea pulsului se face cu fața palmară a falangelor distale a degetelor 2, 3 și 4, aranjate de-a lungul arterei în așa fel ca să palpăm un sector mai mare a vasului sangvin, în vederea determinării indicilor calitativi și cantitativi ai pulsului.

În regiunea capului, anterior de meatul auditiv extern, se determină pulsația a. temporale superficiale; pe marginea anterioară a mușchiului maseter, la locul de inserție pe mandibulă – pulsația a. faciale; în triunghiul carotid, pe marginea anterioară a mușchiului sternocleidomastoidian – pulsația a. carotide comune; în treimea superioară a șanțului bicipital medial – pulsația a. brahiale; în porțiunea distală a antebrățului, pe fața anterioară a radiusului – pulsația a. radiale; în regiunea triunghiului femural, sub ligamentul inghinal (aproximativ la mijlocul lui) – pulsația a. femurale. Determinarea pulsului pe arterele poplitee, tibială anterioară și posterioară este dificil, deoarece ele sunt acoperite de mușchi. În regiunea piciorului, pe fața dorsală, la frontiera dintre gleznă și picior, la mijlocul distanței dintre maleola medială și laterală determinăm pulsația a. dorsale a piciorului; posterior de maleola medială se palpează pulsația a. tibiale posterioare (fig. 56).

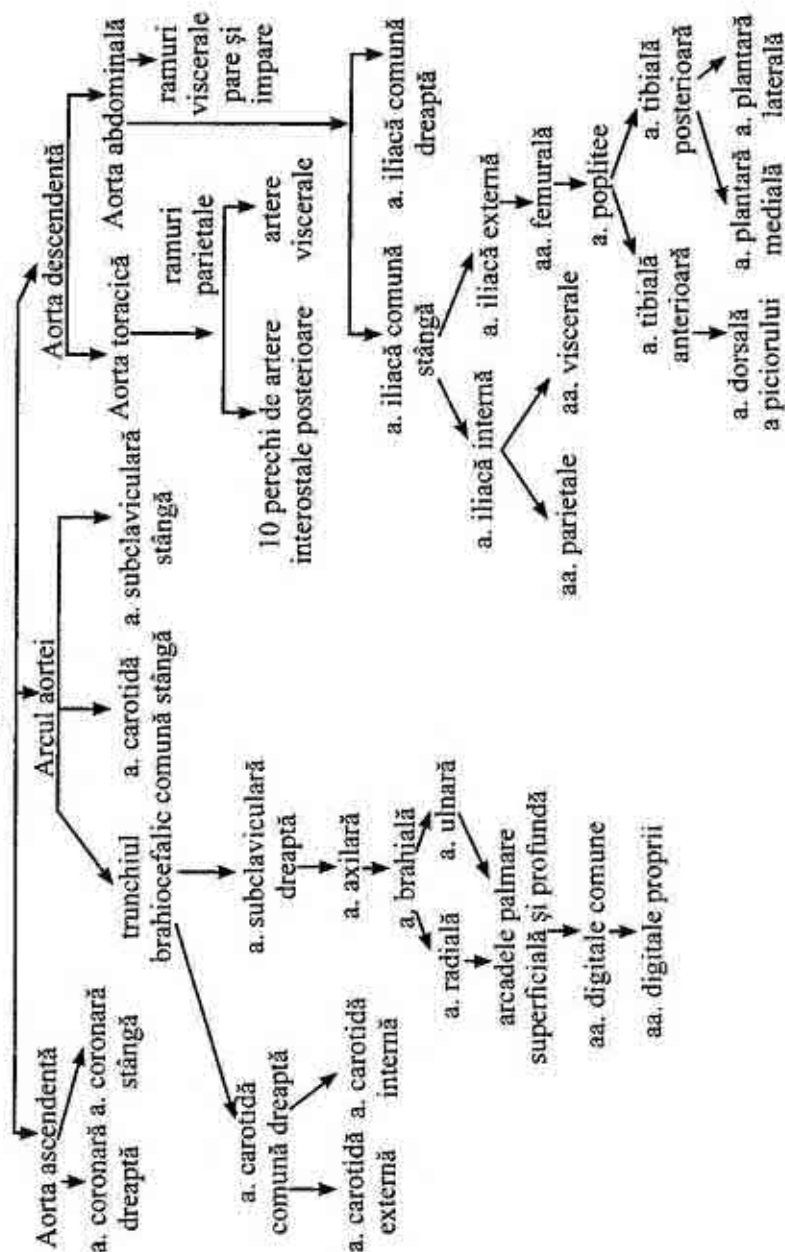


**Fig. 56. Proiecția punctelor de palpate a pulsului:** 1 – a. *temporalis superficialis*; 2 – a. *carotis communis*; 3 – a. *aorta abdominalis*; 4 – a. *radialis*; 5 – a. *ulnaris*; 6 – a. *femoralis*; 7 – a. *poplitea*; 8 – a. *tibialis posterior*; 9 – a. *dorsalis pedis*.

## Arterele circulației sanguine mari

Schema 2

### Aorta



## Sistemul venos

În conformitate cu arterele, venele sunt divizate în venele circulației mici și venele circulației mari; după apartenența lor la venele magistrale, deosebim patru sisteme: sistemul venos al cordului; sistemul venei cave superioare; sistemul venei cave inferioare și sistemul venei porte. Topografic, distingem venele trunchiului, membrilor, capului și gâtului.

### Venele circulației mici

Venele pulmonare au caractere morfologice de vene, dar prin ele circulă sânge arterial. Sunt în număr de două pentru fiecare plămân: una superioară și alta inferioară. Iau naștere din venele rețelei capilare a alveolelor pulmonare, din venele din jurul ramificațiilor bronhice și din venele pleurale. Se formează din venele lobare care, la rândul său, iau naștere la confluența venelor intra- și intersegmentare.

**Vena pulmonară superioară dreaptă**, *vena pulmonalis superior dextra*, se formează din venele lobilor superior și mediu; **vena pulmonară inferioară dreaptă**, *vena pulmonalis inferior dextra*, – din venele lobului inferior; **vena pulmonară superioară stângă**, *vena pulmonalis superior sinistra*, – din venele lobului superior; **vena pulmonară inferioară stângă**, *vena pulmonalis inferior sinistra*, – din venele lobului inferior. Ieșind din hilul plămânului, ele au o direcție orizontală spre atriul stâng, unde se deschid cu un orificiu separat. Venele din dreapta au orificiul de deschidere pe marginea dreaptă a atriului stâng, iar cele din stânga pe marginea stângă a atriului. Venele pulmonare din dreapta în calea lor spre atriul stâng întretaie transversal peretele posterior al atriului drept. Venele pulmonare nu se izolează complet de venele circulației mari, deoarece ele anastomozează cu venele bronhice, afluențe în vena impară. Venele pulmonare nu au valvule.

## Venele circulației mari (fig. 57, 58)

### Venele cordului

Venele cordului, *vv. cordis* (fig. 13, 14), sunt cu mult mai numeroase ca arterele și încep cu niște rețele situate în straturile peretelui cardiac. Refluxul venos are loc prin trei căi: în sinusul coronarian, în venele anterioare ale cordului și în venele cardiace mici, care se varsă direct în cavitatea dreaptă a cordului.

**Sinusul coronarian**, *sinus coronarius*, este situat în șanțul coronarian, pe fața posterioară a cordului, și se deschide în atrium drept, inferior de orificiul venei cave inferioare. Orificiul de deschidere a sinusului coronarian este înzestrat cu o valvă care în faza de sistolă împiedică circulația inversă a sângelui din atrium drept.

În sinusul coronar își au confluența următoarele vene:

- **vena mare a cordului**, *v. cordis magna*, care ia naștere la apexul cordului, pe fața lui anterioară însoțește artera interventriculară anterioară și, ocolind marginea stângă a cordului, continuă în sinusul coronarian; ea colectează sângele din venele ambelor ventricule și din septul interventricular. În vena mare a cordului se deschid venele feței posterioare a atrium stâng și ventriculului stâng;

- **vena medie a cordului**, *v. cordis media*, ia naștere în regiunea feței posterioare a apexului cordului, trece prin șanțul interventricular posterior, însoțind artera interventriculară posterioară și se varsă în sinusul coronarian;

- **vena mică a cordului**, *v. cordis parva*, începe pe fața posterioară a ventriculului drept și se varsă în sinusul coronarian sau în vena medie a cordului;

- **vena posterioară a ventriculului stâng**, *v. posterior ventriculi sinistri*, se formează din venele de pe fața posterioară a ventriculului stâng și se varsă în sinusul coronarian sau în vena mare a cordului;

- **vena oblică a atrului stâng**, *v. obliqua atrii sinistri*, o venă mică pe fața posterioară a atrului stâng, ce se varsă în sinusul coronarian.

**Venele anterioare ale cordului**, *vv. cordis anteriores*, se află pe fața anterioară a ventriculului drept și se varsă direct în cavitatea atrului drept.

**Venele minime ale cordului** (*vene Tebesius*), *vv. cordis minimae*, destul de numeroase, încep în profunzimea pereților cordului și se varsă nemijlocit în cavitățile atrilor și ventriculelor.

### **Sistemul venei cave superioare**

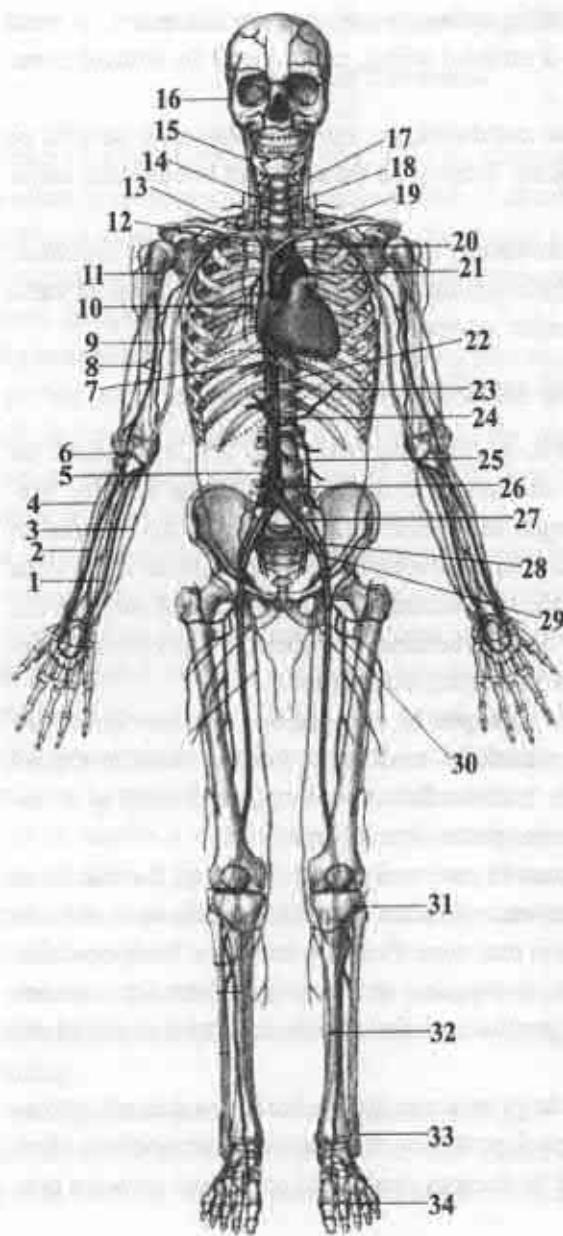
**Vena cavă superioară**, *v. cava superior* (fig. 59), reprezintă un trunchi gros, scurt, lipsit de valve, format la confluența venelor brahiocefalice dreaptă și stângă, la nivelul unirii coastei I din dreapta cu sternul, și se varsă în atrul drept. În vena cavă superioară se varsă vena impară, venele mediastinale și pericardiale. Ea colectează sângele din venele capului și gâtului, venele membrelor superioare și venele parietale ale cavităților toracică și, parțial, abdominală.

**Venele brahiocefalice dreaptă și stângă**, *vv. brachiocephalicae dextra et sinistra*, se formează la confluența venelor subclaviculară și jugulară internă. Venele brahiocefalice au lungime diferită și se îndreaptă spre locul confluenței pe traiecte diferite.

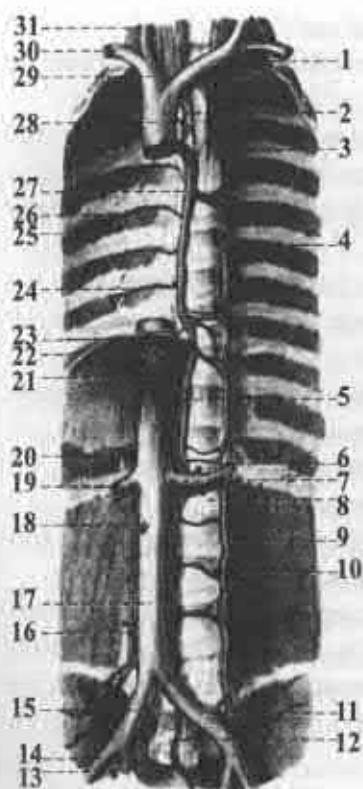
Vena brahiocefalică dreaptă este mai scurtă (2-3 cm), formându-se posterior de articulația sternoclaviculară dreaptă, se îndreaptă oblic în jos fiind situată în dreapta și mai superficial de trunchiul brahiocefalic. Anterior, ea este acoperită de mușchii sternocleidomastoidian, sternohioid și sternotiroid, iar în porțiunea inferioară de cartilajul coastei I din dreapta.

Vena brahiocefalică stângă este mai lungă decât cea dreaptă aproape de două ori și se formează posterior de articulația sternoclaviculară stângă, trece oblic în jos și în dreapta spre locul confluenței cu vena brahiocefalică dreaptă.



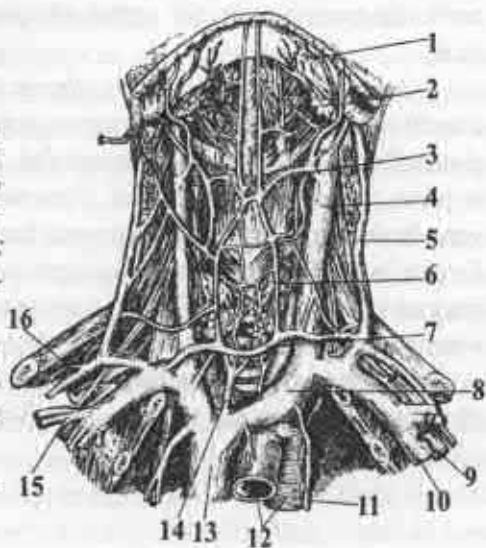


**Fig. 57. Sistemul venos al corpului uman:** 1 - v. ulnaris; 2 - v. radialis; 3 - v. basilica; 4 - v. cephalica; 5 - v. testicularis / ovarica; 6 - v. mediana cubiti; 7 - v. hepatica; 8 - v. brachialis; 9 - v. basilica; 10 - v. azygos; 11 - v. cephalica; 12 - v. brachiocephalica dextra; 13 - v. subclavia dextra; 14 - v. jugularis anterior; 15 - v. facialis; 16 - v. temporalis superficialis; 17 - v. jugularis externa dextra; 18 - v. jugularis interna sinistra; 19 - v. subclavia sinistra; 20 - truncus brachiocephalicus sinister; 21 - v. cava superior; 22 - v. cava inferior; 23 - v. lienalis; 24 - v. portae; 25 - v. mesenterica inferior; 26 - v. mesenterica superior; 27 - v. iliaca communis sinistra; 28 - v. iliaca externa dextra; 29 - v. iliaca interna dextra; 30 - v. femoralis; 31, 33 - v. saphena magna; 32 - v. saphena parva; 34 - arcus venosus dorsalis.



**Fig. 59. Vena cavă superioară și afluenții ei:** 1 – *a. facialis*; 2, 3 – *v. facialis*; III – *v. jugularis interna*; 5 – *v. jugularis externa*; 6 – *v. jugularis anterior*; 7 – *arcus venosus juguli*; 8 – *v. brahiocefalică*; 9 – *a. subclavia*; 10 – *v. subclavia*; 11 – *v. thoracica interna*; 12 – *arcus aortae*; 13 – *v. cava superior*; 14 – *v. thyroidea impar*; 15 – *v. cephalica*; 16 – *v. transversa colli*.

**Fig. 58. Venele circulației mari:** 1 – *v. brahiocefalică stângă*; 2 – *v. intercostală superioară dreaptă*; 3 – *v. hemiazigos accesorie*; 4 – *v. hemiazigos*; 5, 27 – *v. azigos*; 6 – *v. suprarenală stângă*; 7 – *v. renală stângă*; 8 – *v. testiculară stângă*; 9 – *v. lombară ascendentă stângă*; 10 – *vv. lombare*; 11 – *v. iliacă comună stângă*; 12 – *v. sacrală mediană*; 13 – *v. iliacă internă*; 14 – *v. iliacă externă*; 15 – *v. iliacă comună dreaptă*; 16 – *v. lombară ascendentă dreaptă*; 17 – *v. cavă inferioară*; 18 – *v. testiculară dreaptă*; 19 – *v. renală dreaptă*; 20 – *v. suprarenală dreaptă*; 21 – *vv. hepatice*; 22 – *diafragma*; 23 – *orificiul venei cave inferioare*; 24 – *vv. intercostale posterioare*; 25 – *mm. intercostali interni*; 26 – *mm. intercostali externi*; 28 – *v. cavă superioară*; 29 – *v. brahiocefalică dreaptă*; 30 – *v. subclavie dreaptă*; 31 – *v. jugulară internă dreaptă*.



Afluenții venelor brahiocefalice:

- venele tiroidiene inferioare, *vv. thyroideae inferiores*, pornesc de la plexul tiroidian;

- vena tiroidă impară, *v. thyroidea impar*, prin care sângele vine de la plexul tiroidian impar, *plexus thyroideus impar*; mai frecvent se deschide în vena brahiocefalică stângă sau la nivelul confluenței venelor brahiocefalice dreaptă și stângă;

- venele pericardiodiafragmatice, *vv. pericardiacophrenicae*, împreună cu arterele omonime și nervul frenic intră în componența fasciculului vasculonervos pleuropericardial;

- venele de la organele mediastinului – venele timice, *vv. thymicae*; venele pericardiace, *vv. pericardiacae*; venele mediastinale, *vv. mediastinales*; venele bronhiale, *vv. bronchiales*; venele traheale, *vv. tracheales*; venele esofagiene, *vv. oesophageales*;

- vena cervicală profundă, *v. cervicalis profunda*, începe de la plexurile vertebrale exterioare și se varsă uneori și în vena vertebrală;

- vena vertebrală, *v. vertebralis*, pornește de la plexul venos vertebral, *plexus venosus vertebralis*, și de la plexul venos suboccipital, *plexus venosus suboccipitalis*, trece împreună cu artera vertebrală prin orificiile transversale ale vertebrelor cervicale spre vena brahiocefalică;

- venele toracice interne, *vv. thoracicae internae*, ale căror rădăcini constituie venele epigastrice superioare, venele musculodiafragmatice și venele subcutanate ale abdomenului. Ele însoțesc, câte două de fiecare parte, artera toracică internă. Vena toracică internă stângă se varsă în vena brahiocefalică stângă, iar vena toracică internă dreaptă în unghiul format la confluența celor două vene brahiocefalice. În venele toracice interne se varsă venele intercostale anterioare, care anastomozează cu venele intercostale posterioare, *vv. intercostales posteriores*;

- vena intercostală supremă, *v. intercostales suprema*, care colectează sângele de la spațiile intercostale 3-4 superioare.

## Venele capului și gâtului

**Vena jugulară internă**, *v. jugularis interna*, reprezintă prelungirea sinusului sigmoid al pahimeningelui și începe la nivelul orificiului jugular, unde formează o dilatare numită **bulbul superior al venei jugulare interne**, *bulbus superior v. jugularis internae*. Pereții venei sunt subțiri și prolabează ușor. Ea trece în componența fasciculusului vasculo-nervos al gâtului, fiind lateral de artera carotidă comună și nervul vag. Înainte de confluența cu vena subclaviculară, se află **bulbul inferior al venei jugulare interne**, *bulbus inferior v. jugularis internae*. Superior de bulb se determină 1-3 valve semilunare. La nivelul articulației sternoclaviculare, vena jugulară internă, unindu-se cu vena subclaviculară, formează **unghiul venos**, *angulus venosus*. În unghiul venos stâng se varsă ductul toracic, *ductus thoracicus*, iar în cel drept – ductul limfatic drept, *ductus lymphaticus dexter*. În porțiunea inferioară vena jugulară internă este acoperită de mușchiul sternocleidomastoidian.

Vena jugulară internă colectează sângele de la cap și gât. Afluenții ei sunt divizați în **intracranieni** și **extracranieni**. Primii sunt: sinusurile pahimeningelui și venele encefalului, ce se deschid în ele, venele diploice, venele auditive, venele oftalmice, venele meningeale.

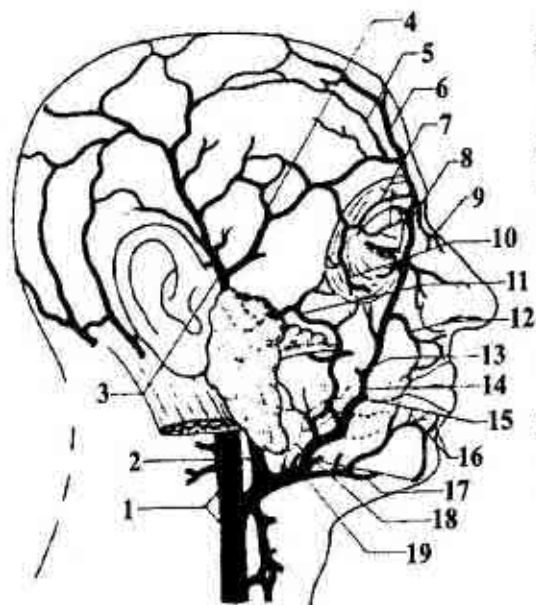
Prin intermediul venelor emisare ce trec prin orificiile oaselor craniului (parietale, mastoideene, frontale, canalul condilar), între venele intra- și extracraniene se formează multiple anastomoze.

Pe întinderea sa vena jugulară internă primește următorii afluenți extracranieni (fig. 60):

- **vene faringiene**, *vv. pharyngeae*, nu posedă valve, colectează sângele din **plexul faringian**, *plexus pharyngeus*, care, la rândul său, este legat cu venele pahimeningelui, venele tubului auditiv, venele palatine și plexurile venoase vertebrale;

- **vena linguală**, *v. lingualis*, se formează din **vene dorsale și profundă ale limbii**, *vv. dorsales et profunda linguae*, și **vena sublinguală**, *v. sublingualis*. Aceste vene anastomozează între ele și formează în regiunea rădăcinii limbii un trunchi venos comun. Vena linguală adeseori se unește cu venele facială și retromandibulară, formând **vena**

**facială comună, v. *facialis communis*** care se deschide în vena jugulară internă la nivelul osului hioid;



**Fig. 60. Afluenții venei jugulare interne:** 1 – v. *jugularis interna*; 2 – v. *retromandibularis*; 3 – vv. *temporales superficiales*; 4 – v. *temporalis media*; 5 – v. *supraorbitalis*; 6 – vv. *supratrochleares*; 7 – vv. *palpebrales superiores*; 8 – v. *angularis*; 9 – vv. *nasales externae*; 10 – vv. *palpebrales inferiores*; 11 – v. *transversa faciei*; 12 – v. *labialis superior*; 13 – v. *faciei profunda*; 14 – v. *facialis*; 15 – v. *sublingualis*; 16 – vv. *labiales inferiores*; 17 – v. *submental*; 18 – v. *lingualis*; 19 – v. *palatina*.

- **vena facială, v. *facialis***, se formează la confluența venelor supraorbitale, vv. *supraorbitales*, prin care se scurge sângele de la regiunea frontală, și **vena angulară, v. *angularis***. În vena facială se varsă: venele palpebrale superioară și inferioară, vv. *palpebrales superiores et inferiores*; venele nazale externe, vv. *nasales externae*; venele labiale superioare și inferioare, vv. *labiales superiores et inferiores*; vena palatină, v. *palatina*; vena submentală, v. *submental*; vena profundă a feței, v. *faciei profunda*; venele parotide, vv. *parotidei*; (anastomoza venei faciale cu vena angulară și cu vena oftalmică permite propagarea unor embolii septice stafilococice ale feței spre sinusurile durei mater). În fosa infratemporală, vena facială anastomozează cu plexul venos pterigoidian prin intermediul venei faciale profunde;

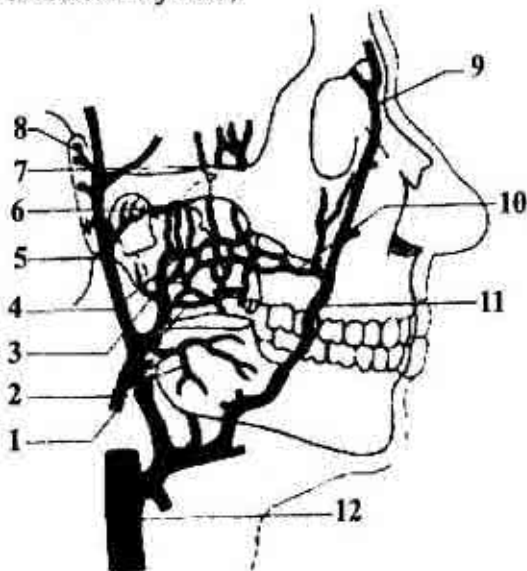
- **vena retromandibulară, v. *retromandibularis***, colectează sângele de la regiunile temporală și parietală, primind venele temporale su-



perficiale și vena temporală medie. Vena retromandibulară se unește cu vena jugulară externă. Uneori anastomozează cu vena facială, formând vena facială comună, care se varsă în vena jugulară internă.

Afluenții venei retromandibulare: venele auriculare anterioare, *vv. auriculares anteriores*; venele parotide, *vv. parotideae*; venele articulare, *vv. articulares*; venele meningeale medii, *vv. meningeae mediae*; vene timpanice, *vv. tympanicae*; vena transversală a feței, *v. transversa faciei*; venele maxilare, *vv. maxillares*, care se formează din **plexul venos pterigoidian**, *plexus venosus pterygoideus*, (fig. 61), localizat între mușchii omonimi. În acest plex venos se varsă: vena sfenopalatină, *v. sphenopalatina*; venele meningeale medii, *vv. meningeae mediae*; venele temporale profunde, *vv. temporales profundae*; vena canalului pterigoid, *v. canalis pterygoidei*; venele maseterice, *vv. massetericae*; vena alveolară inferioară, *v. alveolaris inferior*;

**Fig. 61. Vena facială și retromandibulară:** 1 - *v. retromandibularis*; 2 - *vv. parotidei*; 3 - *v. stylomastoidea*; 4 - *plexus pterygoideus*; 5 - *vv. articulares retromandibulares*; 6 - *vv. meningeae mediae*; 7 - *vv. temporales profundae*; 8 - *vv. auriculares anteriores*; 9 - *v. angularis*; 10 - *v. facialis profunda*; 11 - *v. facialis*; 12 - *v. jugularis interna*.

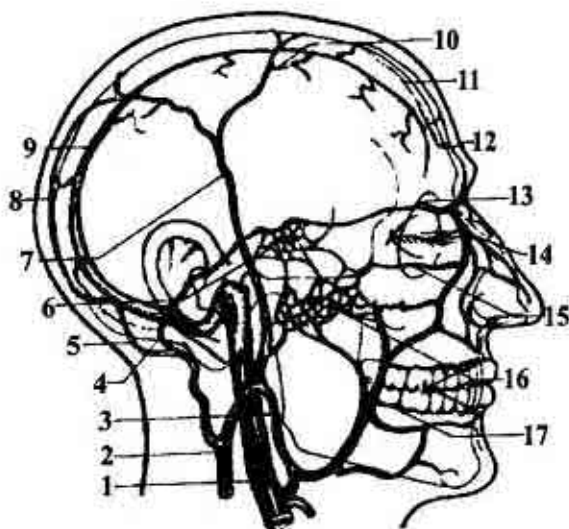


- **vena tiroidă superioară**, *v. thyroidea superior*, pornește prin 2-3 trunchiuri de la porțiunea superioară a glandei tiroide; în ea se varsă vena laringiană superioară, *v. laryngea superior*, și vena sternocleidomastoidiană, *v. sternocleidomastoidea*;

- **vena tiroidă medie**, *v. thyroidea media*, pornește prin 1-2 trunchiuri de la istmul glandei tiroide, colectează sângele venos de la glanda omonimă și de la plexul venos din spațiul interaponeurotic suprasternal. Datorită anastomozelor dintre sistemul venos intra- și extracranian, în caz de traumatisme, se poate pune legătura pe vena jugulară internă, întrucât circulația sângelui este asigurată.

## Vena jugulară externă

**Vena jugulară externă**, *v. jugularis externa* (fig. 62), își ia originea posterior de pavilionul urechii la nivelul unghiului mandibulei prin două rădăcini: una anterioară, ce se prezintă ca o anastomoză cu vena retromandibulară, și alta posterioară, formată prin confluența venelor occipitală și auriculară posterioară, *v. occipitalis* et *v. auricularis posterior*. Confluența acestor trunchiuri are loc la nivelul unghiului mandibulei, pe marginea anterioară a mușchiului sternocleidomastoidian.



**Fig. 62. Vena jugulară externă și internă:** 1 – *v. jugularis interna*; 2 – *v. jugularis externa*; 3 – *v. retromandibularis*; 4 – *v. emissaria mastoidea*; 5 – *vv. occipitales*; 6 – *sinus cavernosus*; 7 – *vv. temporales superficiales*; 8 – *v. emissaria occipitalis*; 9 – *sinus sagittalis superior*; 10 – *v. emissaria parietalis*; 11 – *v. diploica frontalis*; 12 – *v. supratrochlearis*; 13 – *v.*

*ophthalmica superior*; 14 – *v. angularis*; 15 – *v. ophthalmica inferior*; 16 – *plexus venosus pterygoideus*; 17 – *v. facialis*.

Aproape pe tot parcursul său vena este acoperită numai de fascia superficială și mușchiul platisma. Ea se varsă în unghiul de confluență a venelor subclaviculară și jugulară internă, sau, formând un trunchi comun cu vena jugulară internă, se varsă în vena subclaviculară. Dispune de valve localizate la orificiul ei de deschidere și în porțiunea medie.

Afluenții venei jugulare externe: vena suprascapulară, *v. suprascapularis*; vena jugulară anterioară, *v. jugularis anterior*; vena transversală a gâtului, *v. transversa colli*.

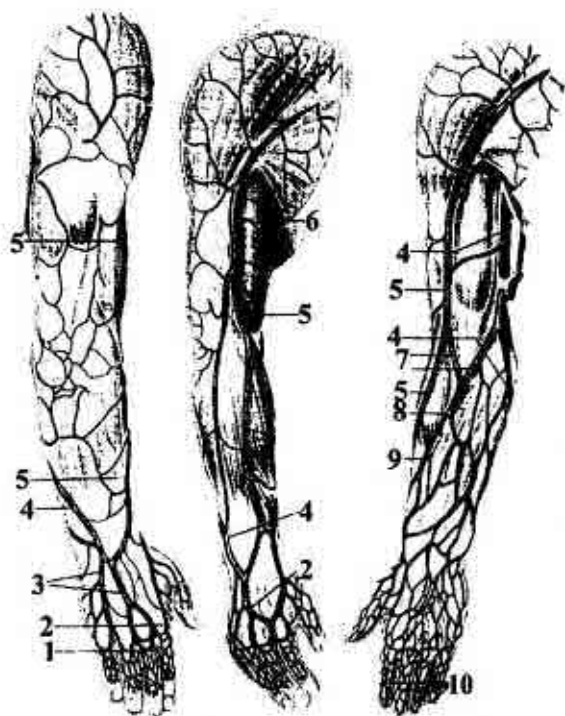
**Vena jugulară anterioară**, *v. jugularis anterior* (fig. 59), foarte variabilă după formă și dimensiuni, începe cu vene superficiale mici deasupra osului hioid. Ambele vene coboară în jos și pătrund în spațiul interaponeurotic suprasternal și se îndreaptă sub un unghi drept în recesul lateral, *recessus lateralis*, unde se unește cu vena jugulară externă. Mai rar ea se deschide în vena subclavie sau în vena brahiocefalică. În spațiul interaponeurotic suprasternal, venele jugulare anterioare dreaptă și stângă comunică printr-o anastomoză transversală formând **arcul venos jugular**, *arcus venosus juguli*. În unele cazuri venele jugulare anterioare se înlocuiesc printr-o venă jugulară impară, care descendează pe linia mediană și se varsă în arcu venos menționat.

**Vena subclaviculară**, *v. subclavia*, reprezintă un trunchi impar, o prelungire directă a **veneii axilare**, *venae axillaris*. Ea este situată anterior de artera omonimă, de care este despărțită prin intermediul mușchiului scalen anterior; posterior de articulația sternoclaviculară, vena subclaviculară se varsă în vena jugulară internă formând vena brahiocefalică.

Peretele venei subclaviculare este concreșcut cu fascia proprie a gâtului, cu periostul I coaste, cu tendonul mușchiului scalen anterior, cu fascia mușchiului subclavicular și de aceea lumenul ei nu colabează. Această particularitate are o importanță practică, deoarece în caz de lezare a acestei vene poate apărea aeroembolia.

## Venele membrului superior

Venele membrului superior se împart în vene superficiale și profunde, în raport cu situația lor deasupra sau dedesubtul fasciei superficiale. Ele se unesc printr-un număr mare de anastomoze și comportă numeroase valve.



**Fig. 63. Venele superficiale ale membrului superior:** 1 – vv. *intercapitulares*; 2 – vv. *metacarpeae dorsales*; 3 – *rete venosum dorsale manus*; 4 – v. *basilica*; 5 – v. *cephalica*; 6 – v. *thoracoepigastrica*; 7 – v. *mediana cubiti*; 8 – v. *mediana antebrachii*; 9 – anastomoze între venele superficiale și cele profunde; 10 – vv. *digitales palmares*.

Venele superficiale sunt foarte bine dezvoltate pe fața dorsală a mâinii, în timp ce pe fața palmară sunt reprezentate printr-o rețea de mici venule. Venele feței dorsale ale degetelor se unesc între ele și formează o arcadă venoasă de la care iau naștere 3-4 vene **metacarpiene dorsale**, vv. *metacarpeae dorsales*. Prin anastomoza acestor vene se formează **rețeaua venoasă dorsală a mâinii**, *rete venosum dorsale manus*. Rețeaua venoasă superficială a feței palmară a mâinii se varsă în rețeaua venoasă dorsală a degetelor și mâinii (fig. 63). De la rețeaua venoasă dorsală a mâinii și a policelului ia naștere **vena cefali-**

că, v. *cephalica*, care ascendează pe fața radială a antebrațului până în regiunea cotului. În fosa cubitală, prin intermediul **venei mediane cubitale**, *vena mediana cubiti*, anastomozează cu **vena bazilică**, v. *basilica*, și ascendează în șanțul bicipital lateral până la triunghiul deltoideopectoral, unde perforază fascia și se varsă în vena axilară.

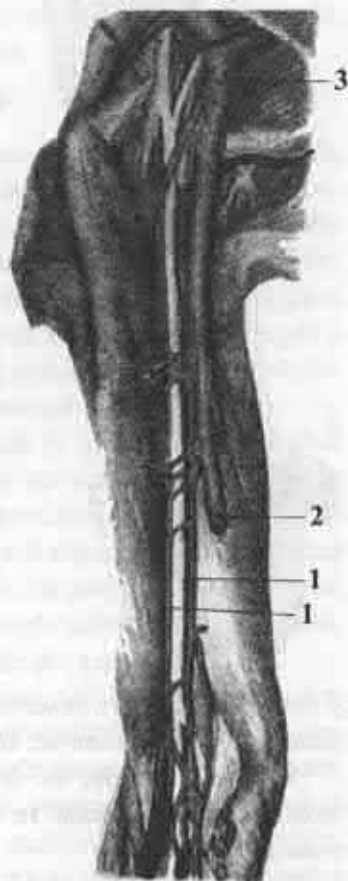
În partea ulnară, de la rețeaua dorsală a mâinii își ia originea **vena bazilică**, v. *basilica*, care trece pe partea ulnară a feței anterioare a antebrațului, se îndreaptă spre fosa cubitală, unde anastomozează cu vena cefalică prin intermediul venei mediane cubitale. Își continuă traseul prin șanțul bicipital medial, iar la mijlocul brațului perforază fascia și se varsă în una din venele brahiale.

**Vena mediană cubitală**, v. *mediana cubiti*, lipsită de valve, este o venă anastomotică situată oblic sub piele, în regiunea cubitală anterioară, și unește cele două vene superficiale cefalică și bazilică. În vena mediană cubitală se varsă **vena mediană a antebrațului**, v. *mediana antebrachii*, care colectează sângele de pe partea palmară a mâinii și cea anterioară a antebrațului.

Vena mediană cubitală este locul administrării intravenoase a substanțelor medicamentoase, hemotransfuziilor și recoltării sângelui pentru examenul de laborator.

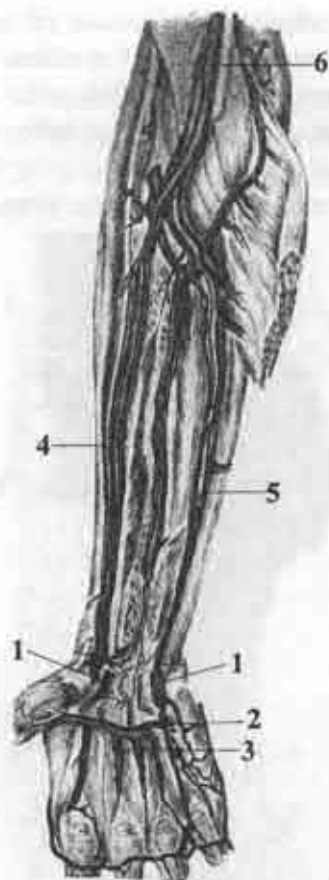
### Venele profunde (fig. 64, 65)

Venele profunde însoțesc arterele. Sunt în număr de două pentru fiecare arteră și au aceeași denumire cu artera co-



**Fig. 64. Venele profunde ale brațului:** 1 - vv. *brachiales*; 2 - v. *basilica*; 3 - v. *axillaris*.





respunzătoare. Numai artera axilară este însoțită de o singură venă. Venele profunde prezintă valvule, iar colateralele lor, la nivelul deschiderii în trunchiul colector – două valve osteale. Cele două vene, care însoțesc artera, sunt unite între ele din loc în loc prin scurte anastomoze transversale.

**Fig. 65. Venele profunde ale antebrățului:** 1 – *arcus venosus palmaris superficialis*; 2 – *arcus venosus palmaris profundus*; 3 – *vv. metacarpeae palmares*; 4 – *v. radialis*; 5 – *v. ulnaris*; 6 – *v. brachialis*.

Venele profunde ale feței palmare a mâinii însoțesc arterele omonime, formând arcurile venoase superficial și profund.

**Arcul venos palmar superficial, *arcus venosus palmaris superficialis***, primește venele digitale palmare. În **arcul venos palmar profund, *arcus venosus palmaris profundus***, se varsă venele metacarpiene palmare, *vv. metacarpales palmares*. Arcurile venoase palmare continuă în venele profunde ale antebrățului – **vene ulnare**

și **vene radiale**, *vv. ulnares* et *vv. radiales*, care însoțesc arterele omonime și la braț, unindu-se, formează două vene brahiale.

**Venele brahiale, *vv. brachiales***, la nivelul marginii inferioare a mușchiului subscapular se unesc într-un singur trunchi ce constituie **vena axilară**.

**Vena axilară, *v. axillaris***, are un diametru de aproximativ 1 cm și rămâne deschisă când este secționată. Afluențele ei corespund ramurilor arteriale axilare și, în plus, primește vena cefalică. Cele mai importante sunt **vena toracică laterală, *v. thoracica lateralis***, în care se varsă

**vene toracoepigastrice**, *vv. thoracoepigastricae*, care anastomozează cu **vene paraombilicale**, *vv. paraumbilicales*; **vene epigastrice superficiale și epigastrice inferioare**, *vv. epigastricae superficiales* et *vv. epigastricae inferiores*. Venele toracoepigastrice primesc în afluență venele care ies din **plexul venos areolar**, *plexus venosus areolaris*, format de venele subcutanate ale glandei mamare.

Vena axilară și afluențele ei posedă valve. Trecând sub claviculă, vena axilară continuă cu vena subclaviculară.

## Vena impară

**Vena impară**, *v. azygos* (fig. 58), începe în cavitatea abdominală, constituind o prelungire a **velei lombare ascendente drepte**, *v. lumbalis ascendens dextra*, care, la rândul său, se formează din rețelele venoase din regiunea sacrală și lombară, anastomozând cu venele plexului vertebral extern și cu venele lombare (din sistemul venei cave inferioare). Vena lombară ascendentă dreaptă trece de partea dreaptă a corpurilor vertebrelor și prin orificiul dintre pedunculii medial și mijlociu ai diafragmului pătrunde în cavitatea toracică.

În cavitatea toracică, vena azigos se află în mediastinul posterior unde urcă pe fața laterală dreaptă a coloanei vertebrale, până la nivelul vertebrelor T<sub>1-3</sub>, unde formează o curbură anterioară deasupra pedicului pulmonar drept și se deschide în vena cavă superioară. În porțiunea sa ascendentă toracală, are raporturi: medial cu canalul toracic, și mai departe cu aorta, vine în raport intim cu peretele posterior al esofagului, și este situată anterior de arterele intercostale din partea dreaptă.

În vena azigos se varsă venele esofagiene, *vv. oesophageales*, venele mediastinale, *vv. mediastinales*, venele bronhiale, *vv. bronchiales*, venele pericardiace, *vv. pericardiacae*, venele intercostale posterioare, *vv. intercostales posteriores*, venele frenice superioare, *vv. phrenicae superiores*. Vena azigos, trecând deasupra rădăcinii plămânului drept, primește vena intercostală superioară dreaptă, *v. intercostalis superior dextra*, care se formează la confluența a trei vene intercostale superioare, care, la rândul său, anastomozează cu plexul venos vertebral.

Vena **semiimpară**, *v. hemiazygos*, reprezintă cel mai mare afluent al venei azigos și constituie o prelungire a venei lombare ascendente

stângi, *v. lumbalis ascendens sinistra*, care pătrunde în cavitatea toracică prin orificiul delimitat de pedunculul medial stâng și mijlociu al diafragmului. Ea se ridică numai până la nivelul vertebrei toracice VII-IX, unde cotește brusc spre dreapta și se varsă în vena azigos.

În vena hemiazigos se varsă venele intercostale posterioare stângi (XI-VII) ce anastomozează cu plexul venos vertebral, vena semiimpară accesorie, *v. hemiazigos accessoria*, care colectează sângele de la venele intercostale posterioare stângi (VI-III), venele esofagiene, venele mediastinale, venele bronhiale, venele pericardiace.

## Venele pereților trunchiului

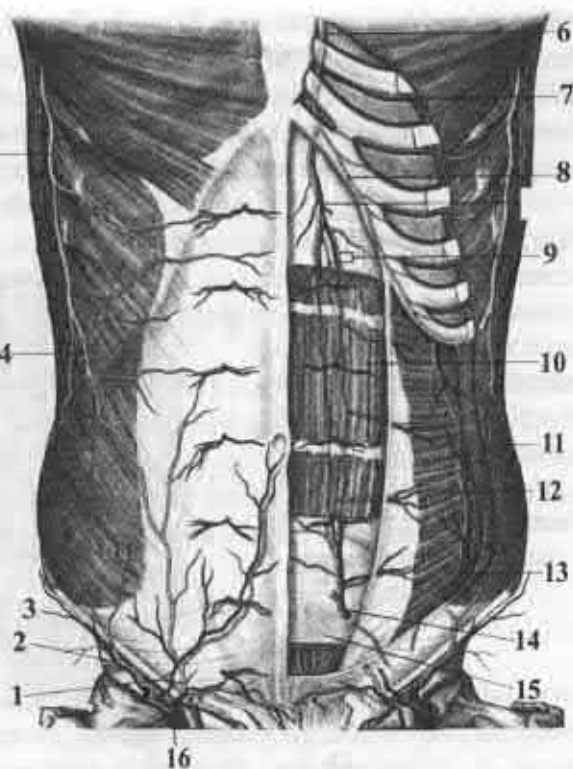
Venele intercostale posterioare, *vv. intercostales posteriores*, însoțesc arterele omonime în spațiile intercostale. Fiecare arteră este însoțită de o venă respectivă. În porțiunile posterioare, în apropierea coloanei vertebrale în ele se varsă: o ramură dorsală, *r. dorsalis*, care colectează sângele din mușchii profunzi ai spatelui; vena intervertebrală, *v. intervertebralis*, care se formează din plexurile venoase vertebrale; în venele intervertebrale se varsă o ramură spinală, *r. spinalis*, care participă la colectarea sângelui venos din măduva spinării.

Vena toracică internă, *v. thoracica interna*, însoțește artera omonimă, este dublă, însă în apropierea de coasta I formează în singur trunchi care se varsă în vena brahiocefalică de partea respectivă. În ea se varsă venele intercostale anterioare, *vv. intercostales anteriores* (fig. 66).

Porțiunea inițială a venei toracice interne este vena epigastrică superioară, *v. epigastrica superior*, ce anastomozează cu vena epigastrică inferioară (se varsă în vena iliacă externă) și cu venele subcutanate abdominale, formând în țesutul subcutanat o rețea cu anse mari. Din această rețea sângele se scurge în sus prin vena toracoepigastrică, *v. thoracoepigastrica*, și vena toracică laterală, *v. thoracica lateralis*, în vena axilară și în jos prin vena epigastrică superficială, *v. epigastrica superficialis*, și vena circumflexă iliacă superficială, *v. circumflexa ilium superficialis*, se varsă în vena femurală. Astfel, venele peretelui abdominal

anterior formează anastomoze directe între afluenții venei cave superioare și venei cave inferioare. Pe lângă aceasta, în regiunea ombilicului unele vene se unesc cu vena portă prin intermediul venelor paraombilicale, *vv. paraumbilicales*.

**Fig. 66. Venele peretelui anterolateral al trunchiului:** 1 – a. și v. pudendă externă; 2 – a. și v. epigastrică superficială; 3 – a. și v. circumflexă superficială a ilionului; 4 – v. toracoepigastrică; 5 – v. toracică



laterală; 6 – a. și v. toracică internă; 7 – vasele intercostale; 8 – a. musculo-frenică; 9 – a. epigastrică superioară; 10 – m. rect al abdomenului; 11 – mm. oblic extern și intern al abdomenului; 12 – m. transvers al abdomenului; 13 – a. și v. circumflexă iliacă profundă; 14 – a. și v. epigastrică inferioară; 15 – fascia transversală; 16 – a. femurală.

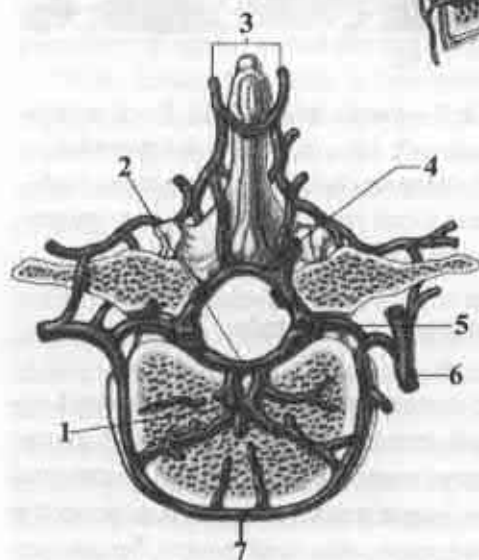
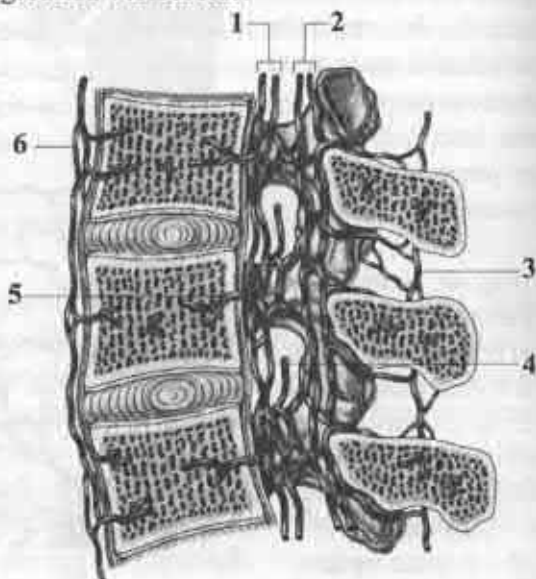
### Plexurile venoase vertebrale

Există patru plexuri venoase vertebrale – două interne și două externe. Plexurile venoase vertebrale interne anterior și posterior, *plexus venosi vertebrales interni anterior et posterior*, sunt situate în interiorul canalului vertebral, între pahimeningele măduvei spinării și periost și sunt formate din multiple inele venoase, câte unul pentru fiecare ver-

tebră, și multiple anastomoze între ele (fig. 67, 68). Plexurile venoase se întind de la orificiul mare occipital până la apexul coccisului. În ele se varsă venele spinale, *vv. spinales*, și venele bazivertebrale, *vv. basi-vertebrales*, care își fac apariția din corpurile vertebrelor și colectează sângele din substanța spongioasă a vertebrelor.

**Fig. 67. Venele coloanei**

**vertebrale:** 1 – plexul venos vertebral intern anterior; 2 – plexul venos vertebral intern posterior; 3 – plexul venos vertebral extern posterior; 4 – *vv. intervertebrale*; 5 – *vv. bazivertebrale*; 6 – plexul venos vertebral extern anterior.



**Fig. 68. Venele vertebrei toracice (aspect superior):**

1 – *vv. bazivertebrale*; 2 – plexul venos vertebral intern anterior; 3 – plexul venos extern posterior; 4 – plexul venos vertebral intern posterior; 5 – venele intervertebrale; 6 – *vv. segmentare*; 7 – plexul venos extern anterior.

Plexurile venoase vertebrale externe anterior și poste-



rior, *plexus venos vertebralis externus anterior et posterior*, sunt situate după cum urmează: cel anterior pe suprafața anterioară a corpurilor vertebrale, iar cel posterior pe arcurile vertebrelor, acoperit de mușchii profunzi ai spatelui. Plexurile vertebrale interne și externe anastomozează între ele prin intermediul unor ramuri care perforază ligamentele galbene. Refluxul sângelui de la plexurile vertebrale externe se realizează prin venele intercostale posterioare, lombale și sacrale, *vv. intercostales posteriores, lumbales et sacrales*, precum și nemijlocit în venele azigos și hemiazigos. În regiunea cervicală refluxul are loc, îndeosebi, în vena vertebrală.

Plexul venos vertebral intern formează o comunicare avalvulară între sinusurile durele craniene, care colectează sânge provenit de la venele encefalului și de la venele cavităților toracică, abdominală și pelviană. În concluzie, furnizează o cale directă pentru diseminarea infecțiilor, emboliilor sau celulelor canceroase de la viscere către encefal.

### Sistemul venei cave inferioare (fig. 69)

**Vena cavă inferioară**, *v. cava inferior*, reprezintă cel mai mare trunchi venos din organism, cu un diametru de 20-34 mm, nu posedă valve, e situată în cavitatea abdominală, retroperitoneal, de partea dreaptă a aortei. Ea se formează la nivelul vertebrelor  $L_4$ - $L_5$  prin confluența venelor iliace comune dreaptă și stângă, puțin mai jos de bifurcația aortei.

Vena cavă inferioară se îndreaptă în sus și la nivelul vertebrei  $L_4$  întretaie rădăcina mezenterului, la nivelul vertebrelor  $L_{1,2}$  - porțiunea ascendentă a duodenului, pancreasul, vena portă, respectă șanțul omonim al ficatului, trece prin centrul tendinos al diafragmului și se varsă imediat în atriu drept al cordului. La locul de deschidere în atriu drept se determină valvula venei cave inferioare, *valvula venae cavae inferioris*.

În cavitatea abdominală, posterior de vena cavă inferioară, se află trunchiul simpatic drept, porțiunile inițiale ale arterelor lombare drepte și artera renală dreaptă.

**Fig. 69. Vena cavă inferioară:**

1 – vv. iliace comune; 2 – v. sacrală mediană; 3 – vv. lombare; 4 – v. testiculară; 5 – v. renală; 6 – v. suprarenală; 7 – vv. frenice inferioare; 8 – vv. hepatice; 9 – v. hemiazigos; 10 – v. subcostală; 11 – v. lombară ascendentă; 12 – v. iliolombară.

În vena cavă inferioară se varsă sângele de la porțiunea inferioară a trunchiului, de la membrele inferioare, de la viscerele micului bazin și de la unele organe ale cavității abdominale: rinichi, glandele suprarenale și ficat.

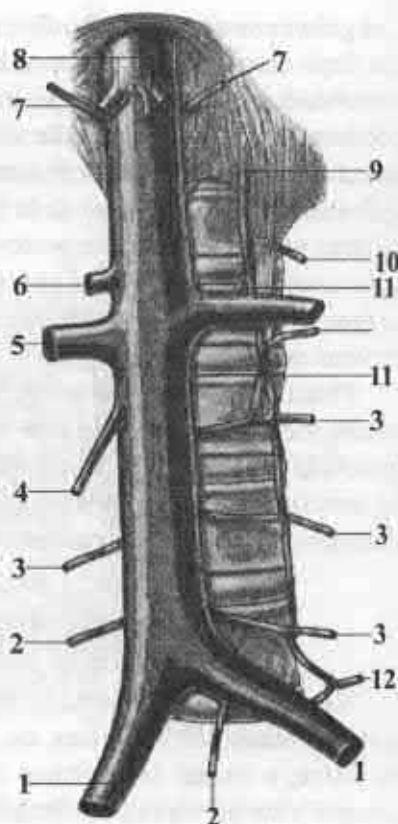
La vena cavă inferioară deosebim afluențe parietale și viscerale.

### Afluențele parietale

- venele lombare, *vv. lumbales*, câte patru de fiecare parte, ce corespund arterelor omonime și anastomozează între ele prin vena lombară ascendentă, *v. lumbalis ascendens*. Venele lombare I și II deseori se varsă în vena azigos și nu în vena cavă inferioară. Ele primesc anastomoze din plexurile venoase vertebrale externe și interne;

- venele diafragmatice inferioare, *vv. phrenicae inferiores*, care se deschid în vena cavă inferioară după ieșirea acesteia din șanțul omonim al ficatului;

- vena sacrală mediană, *v. sacralis mediana*, împără prin care trece sângele de la plexul venos sacral.



## Afluentele viscerele

- venele testiculare, *vv. testiculares*, la bărbați și venele ovariene, *vv. ovaricae*, la femei. Venele testiculare pornesc de la plexul pampiniform, *plexus pampiniformis*, care înconjoară artera testiculară și intră în componența funiculului spermatic. Vena ovariană, la fel, începe din plexul pampiniform ce se află în componența ligamentului suspensor al ovarului. Vena testiculară (ovariană) dreaptă se varsă direct în vena cavă inferioară sub un unghi ascuțit, iar vena testiculară (ovariană) stângă se deschide în vena renală stângă;

- venele renale, *vv. renales*, trec anterior de arterele omonime și se varsă în vena cavă inferioară, la nivelul discurilor intervertebrale dintre vertebrele  $L_1$ - $L_2$ . Vena renală stângă este mai lungă decât cea dreaptă, trece înaintea aortei și în ea se varsă vena suprarenală stângă și testiculară (ovariană) stângă;

- vena suprarenală dreaptă, *v. suprarenalis, dextra*, se varsă în vena cavă inferioară;

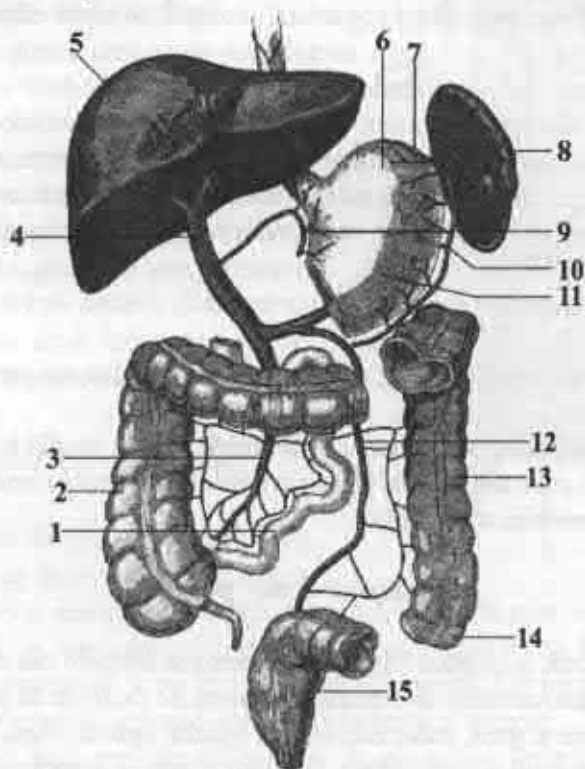
- vena suprarenală stângă, *v. suprarenalis sinistra*, se varsă în vena renală stângă;

- venele hepatice, *vv. hepaticae*, în număr de 3-9, se află în parenchimul ficatului și se deschid în vena cavă inferioară, acolo unde ea trece prin șanțul omonim al ficatului.

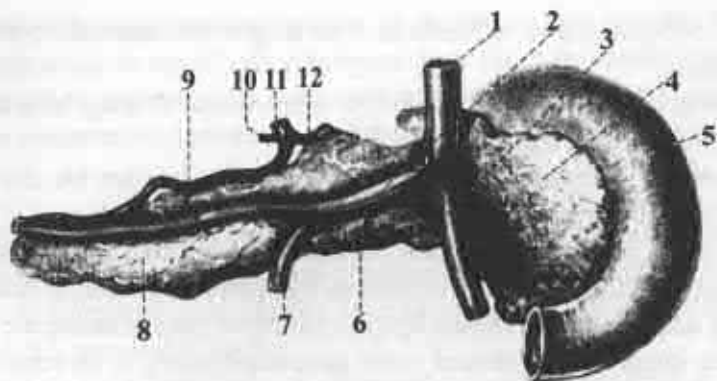
## Sistemul venei porte

**Vena portă**, *v. portae* (fig. 70), colectează sângele din toate organele impare ale cavității abdominale în afară de ficat: de la stomac, intestinul subțire și gros, pancreas, vezica biliară, splină. Vena portă face parte din circulația funcțională a ficatului și are ca aspect caracteristic o dublă capilarizare: un teritoriu capilar la nivelul organelor și celălalt la extremitatea opusă în ficat. Ia naștere posterior de capul pancreasului prin confluerea a două rădăcini venoase principale (fig. 71): **vena mezenterică superioară** și **vena lienală**. În 1/3 de cazuri participă și vena mezenterică inferioară. În 2/3 de cazuri ea se varsă nemijlocit în vena lienală sau în vena mezenterică superioară.

Vena portă reprezintă un trunchi venos de mare calibru avalvular, cu o lungime de 4-6 cm și un diametru de 15-20 mm, situat în componența ligamentului hepatoduodenal care, prin hilul ficatului, pătrunde în parenchim. În componența ligamentului menționat, elementele hilului hepatic sunt așezate în felul următor „DVA – duct, vena, artera”; ductul coledoc trece anterior și în dreapta de vena portă, iar artera hepatică – anterior și în stânga.



**Fig. 70. Vena portă și afluenții ei:** 1 – ileonul; 2 – colonul ascendent; 3 – v. mezenterică superioară; 4 – v. portă; 5 – ficatul; 6 – stomacul; 7 – vv. gastrice scurte; 8 – splina; 9 – v. gastrică stângă; 10 – v. gastro-omențială stângă; 11 – v. lienală; 12 – v. mezenterică inferioară; 13 – colonul descendent; 14 – sigmoidul; 15 – rectul.



**Fig. 71. Vena portă și afluenții ei (aspect posterior):** 1 – v. portă; 2 – v. lienală; 3 – v. mezenterică superioară; 4 – capul pancreasului; 5 – duodenul; 6 – corpul pancreasului; 7 – v. mezenterică inferioară; 8 – coada pancreasului; 9 – a. lienală; 10 – a. gastrică stângă; 11 – trunchiul celiac; 12 – a. hepatică comună.

Vena portă, în traiectul ei, prezintă trei porțiuni:

**1. Porțiunea retropancreatică**, acoperită de fața posterioară a capului pancreasului. În spatele ei se găsește fascia Treitz care aplică vena portă la capul pancreasului. Prin intermediul acestei fascii, vena portă realizează raporturi cu vena cavă inferioară și simpaticul lombar. La dreapta venei poartă trece ductul coledoc.

**2. Porțiunea retroduodenală**, acoperită de porțiunea superioară a duodenului. Posterior intră în raport cu orificiul epiploic și cu vena cavă inferioară. La dreapta venei trece ductul coledoc.

**3. Porțiunea intraepiploică**, situată între cele două foite ale epiploonului mic. La acest nivel vena este însoțită de elementele, care formează pediculul hepatic. În această porțiune vena portă formează (împreună cu celelalte elemente ale pediculului hepatic) peretele anterior al orificiului epiploic.

Până a pătrunde în hilul ficatului, vena portă primește:

- vena cistică *v. cystica*, de la vezica biliară;

- venele gastrice dreaptă și stângă, *vv. gastricae dextra et sinistra*, de la stomac; vena gastrică stângă anastomozează cu venele esofagie-

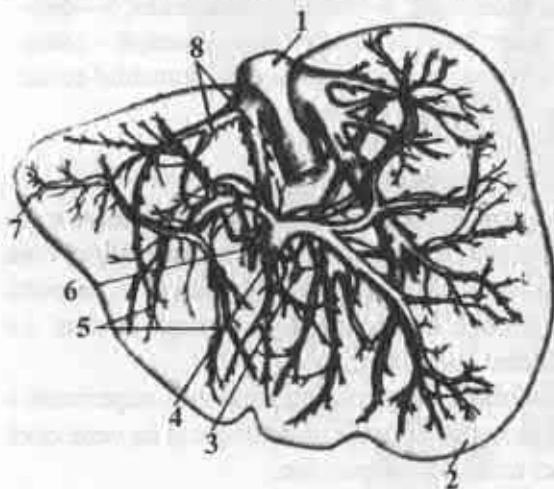


ne, *vv. oesophageales*, afluate la vena azigos din sistemul venei cave superioare;

- vena prepilorică, *v. prepylorica*, care transportă sângele de la porțiunea respectivă a stomacului;

- venele pancreatice, *vv. pancreaticae*, prin care are loc circulația sângelui de la pancreas și de la antrul piloric al stomacului;

- venele paraombilicale, *vv. paraumbilicales*, care încep în regiunea ombilicului și trec în componența ligamentului rotund al ficatului. Ele fac anastomoze cu venele epigastrice superioare, afluate ale venei toracice interne (din sistemul venei cave superioare), și cu venele epigastrice superficială și inferioară, afluate ale venelor femurală și iliacă externă din sistemul venei cave inferioare.



**Fig. 72. Schema ramificărilor vaselor ficatului:** 1 – *v. cava inferior*; 2 – *lobus hepaticus dexter*; 3 – *ductus hepaticus communis*; 4 – *v. portae*; 5 – *vasele limfatice*; 6 – *a. hepatica*; 7 – *lobus hepaticus sinister*; 8 – *vv. hepaticae*.

arterele interlobulare – ramificații ale arterei hepatice proprii. Capilarele sunt orientate radial printre trabeculele hepatice spre centrul lobului hepatic, unde se formează **vene centrale**, *vv. centrales*, ce reprezintă

În hilul ficatului vena portă se împarte în două ramuri – dreaptă și stângă, *r. dexter et sinister*, care pătrund în parenchimul acestuia și, la rândul său, se împart în opt vene segmentare. Venele segmentare trec în venele interlobulare și septale, care în interiorul lobulilor hepatici se termină cu capilare de tip sinusoid (fig. 72). În porțiunile incipiente ale capilarelor sinusoid se varsă capilarele arteriale, care vin de la

porțiuni inițiale ale **venelor hepatice**, *vv. hepaticae*, care se varsă în vena cavă inferioară. În așa fel, sângele venos de la viscerele cavității abdominale înainte de a pătrunde în vena cavă inferioară, circulă prin ficat unde are loc neutralizarea toxinelor, rezultat din digestie și metabolism.

### Afluențele venei porte:

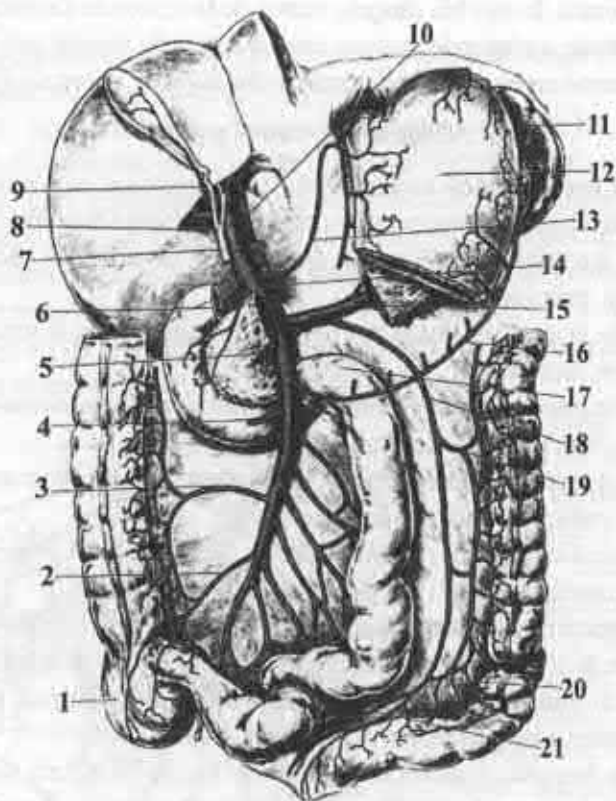
- **vena mezenterică superioară**, *v. mesenterica superior* (fig. 73), corespunde arterei omonime, are originea la nivelul trecerii intestinului subțire în intestinul gros. De aici ascendează de-a lungul rădăcinii mezenterului, primind afluenții:

- venele jejunale și ileale, *vv. jejunales et ileales*, de la jejun și ileon;
- venele pancreatice, *vv. pancreaticae*;
- venele pancreaticoduodenale, *vv. pancreaticoduodenales*;
- vena ileocolică, *v. ileocolica*;
- vena gastroepiploică dreaptă, *v. gastroepiploica dextra*;
- vena colică dreaptă, *v. colica dextra*;
- vena colică medie, *v. colica media*;
- vena apendiculară, *v. appendicularis*.

Vena mezenterică superioară, prin afluențele enumerate, colectează sângele de la jejun, ileon, mezenteriu, intestinul orb și apendicele vermiform, colonul ascendent și transvers, parțial de la stomac, pancreas și duoden, marele epiploon;

- **vena lienală**, *v. lienalis*, trece de-a lungul marginii superioare a pancreasului și vine în confluență cu vena mezenterică superioară posterior de capul pancreasului. Prin venele pancreatice, venele gastrice scurte și vena gastroepiploică stângă vena lienală colectează sângele de la splină, de la o parte a stomacului, pancreas și marele epiploon;

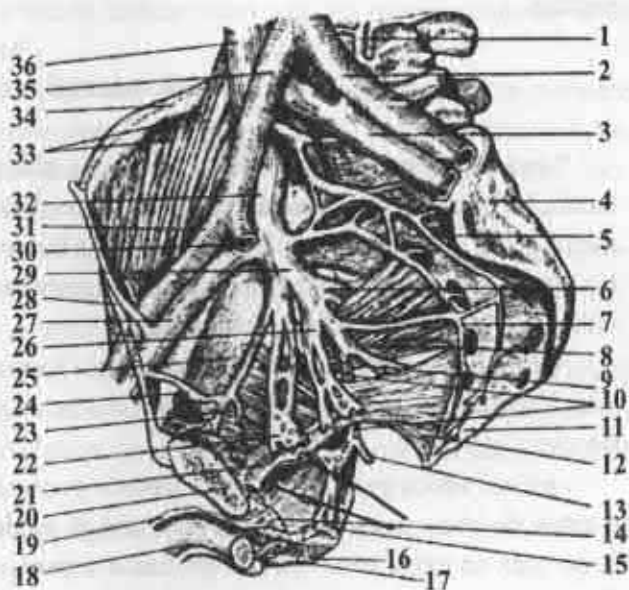
- **vena mezenterică inferioară**, *v. mesenterica inferior*, își ia originea din plexul venos rectal, *plexus venosus rectalis*, trece posterior de pancreas și se varsă în vena lienală, uneori în vena mezenterică superioară. Pe traiectul său primește afluenții: vena rectală superioară, *v. rectalis superior*, vena colică stângă, *v. colica sinistra*, venele sigmoide, *vv. sigmoidee*, prin intermediul cărora colectează sângele de la organele respective.



**Fig. 73. Vena mezenterică superioară și afluenții ei:** 1 – cecul; 2 – v. ileocolică; 3 – v. colică dreaptă; 4 – v. colică medie; 5 – v. mezenterică superioară; 6 – v. pancreaticoduodenală; 7 – v. portă; 8 – ductul hepatic comun; 9 – ductul cistic; 10 – a. hepatică; 11 – splina; 12 – stomacul; 13 – v. gastrică stângă; 14 – v. gastrică dreaptă; 15 – v. lienală; 16 – v. gastroepiploică dreaptă; 17 – flexura duodenojejunală; 18 – v. mezenterică inferioară; 19 – v. colică stângă; 20 – vv. sigmoide; 21 – v. rectală superioară.

## Venele iliace comune

**Venele iliace comune**, *vv. iliacae communis* (fig. 74), sunt avalvulare și se formează la nivelul articulației sacroiliace prin confluența venelor iliace interne și externe. Ambele vene iliace comune, unindu-se la nivelul marginii inferioare a vertebrei lombare IV, formează vena cavă inferioară. Vena iliacă comună dreaptă nu are afluenți, iar în cea stângă se varsă vena sacrală mediană, *v. sacralis mediana*, descendentă din



**Fig. 74. Vasele sangvine ale bazinului:** 1 – *v. iliolumbalis sinistra*; 2 – *a. iliaca communis sinistra*, 3 – *v. iliaca communis sinistra*; 4 – *facies caricularis ossis sacri*; 5 – *v. sacralis mediana*; 6 – *v. glutea superior*; 7 – *v. sacralis lateralis*; 8 – *m. piriformis*; 9 – *v. glutea inferior*; 10 – *v. pudenda interna*; 11 – *os coccygis*; 12 – *m. coccygeus*; 13 – *v. rectalis inferior*; 14 – *plexus venosus prostaticus*; 15 – *v. perinealis superficialis*; 16 – *v. perinealis profundus*; 17 – *tuber ischiadicum*; 18 – *penis*; 19 – *v. dorsalis penis profunda*; 20 – *facies symphyssialis*; 21 – *m. levator ani*; 22 – *plexus venosus vesicalis*; 23 – *v. obturatoria*; 24 – *anastomoza dintre v. obturatoria și v. epigastrica inferior*; 25 – *m. obturatorius internus*; 26 – *v. rectalis media*; 27 – *v. iliaca externa*; 28 – *lig. inguinale*; 29 – *v. iliaca interna*; 30 – *a. iliaca interna*; 31 – *a. iliaca externa*; 32 – *v. iliaca communis dextra*; 33 – *m. iliopsoas*; 34 – *crista iliaca*; 35 – *a. iliaca communis dextra*; 36 – *v. cava inferior*.

plexul venos sacral, *plexus venosus sacralis*. Acest plex venos se află pe fața ventrală a sacrului. În el se varsă venele sacrale laterale, *vv. sacrales laterales*, venele din plexul venos rectal, *plexus venosus rectalis*, din plexul venos vezical, *plexus venosus vesicalis*, și venele vertebrelor sacrale.

## Vena iliacă internă

**Vena iliacă internă**, *v. iliaca interna*, se află pe peretele lateral al bazinului, posterior de artera omonimă, colectează sângele venos din micul bazin și are afluenți parietali și viscerali, care corespund ramurilor arteriale omonime. În afara bazinului, aceste ramuri, de obicei, sunt duble, iar trecând în bazin, devin solitare.

Afluenții viscerali ai venei iliace interne formează numeroase plexuri venoase în jurul organelor micului bazin, care anastomozează între ele:

- plexul venos prostatic, *plexus venosus prostaticus*, care constituie o rețea de vene dispuse în jurul prostatei și veziculelor seminale. În acest plex se varsă vena dorsală profundă a penisului, *v. dorsalis profunda penis*, venele profunde ale penisului, *vv. profundae penis*, venele scrotale posterioare, *vv. scrotales posteriores*. Din plexul venos prostatic sângele se scurge în vena pudendă internă, *v. pudenda interna*, în venele vezicale, *vv. vesicales*, și, nemijlocit, în vena iliacă internă;

- plexul venos vezical, *plexus venosus vesicalis*, situat în regiunea fundului și pereților laterali ai vezicii urinare, de la care venele vezicale se varsă în vena iliacă internă;

- plexul venos uterin, *plexus venosus uterinus*, și plexul venos vaginal, *plexus venosus vaginalis*, sunt dispuse în ligamentele late ale uterului, și pe pereții laterali ai vaginului. Refluxul sângelui de la aceste plexuri are loc prin venele uterine, *vv. uterinae*;

- plexul venos rectal, *plexus venosus rectalis*, adiacent la rect de



părțile laterale și partea dorsală, este mai bine pronunțat în tunica submucoasă a porțiunii inferioare a rectului. Sângele de la acest plex se scurge prin vena rectală superioară, *v. rectalis superior*, în vena mezenterică inferioară; prin venele rectale medii, *vv. rectales mediae*, în vena iliacă internă și prin venele rectale inferioare, *vv. rectales inferiores*, în vena pudendă internă.

**Afluenții parietali ai venei iliace interne:** venele glutee superioare și inferioare, *vv. gluteae superiores et inferiores*, venele obturatorii, *vv. obturatoriae*, venele sacrale laterale, *vv. sacrales laterales*, vena ileolombară, *v. ileolumbalis*.

Pe fața ventrală a sacrului se află plexul venos sacral, *plexus venosus sacralis*, care se formează prin anastomoza venelor sacrale laterale, venelor ileolombare și sacrale mediane.

**Vena iliacă externă**, *v. iliaca externa*, reprezintă prelungirea venei femurale, după ce aceasta a trecut pe sub ligamentul inghinal și la nivelul articulației sacroiliace, unindu-se cu vena iliacă internă, formează vena iliacă comună.

Nemijlocit deasupra ligamentului inghinal, în vena iliacă externă se varsă:

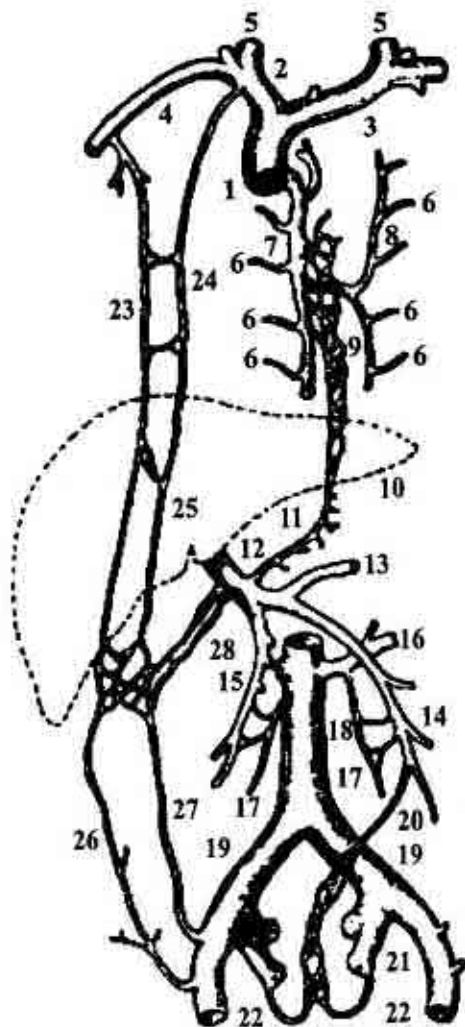
- vena epigastrică inferioară, *v. epigastrica inferior*, și vena circumflexă profundă a ilionului, *v. circumflexa ilium profunda*, care însoțesc arterele omonime și pot uneori să se unească într-un trunchi comun.

Venele iliacă externă, iliacă internă și iliacă comună nu au valve.

### **Anastomozele porto-cave și cavo-cave (fig. 75)**

Între vena portă și vena cavă inferioară și cea superioară există numeroase anastomoze care permit derivația sângelui în cazul unui obstacol pe vena portă, de exemplu în ciroza ficatului sau în tromboza venei porte, când sângele nu poate trece prin ficat din cauza obstacolului.

**Fig. 75. Schema anastomozelelor cavo-cavale și porto-cavale:** 1 – v. cava superior; 2 – v. brachiocephalica dextra; 3 – v. brachiocephalica sinistra; 4 – v. subclavia dextra; 5 – v. subclavia sinistra; 6 – vv. intercostales posteriores; 7 – v. azygos; 8 – v. hemiazygos accessoria, 9 – vv. oesophageales; 10 – hepatic; 11 – vv. gastricae dextra et sinistra; 12 – v. portae; 13 – v. lienalis; 14 – v. mesenterica inferior; 15 – v. mesenterica superior; 16 – v. renalis sinistra; 17 – v. testicularis (ovarica); 18 – v. cava inferior; 19 – v. iliaca communis; 20 – v. rectalis superior; 21 – v. iliaca interna; 22 – v. rectalis media; 23 – v. thoracoepigastrica; 24 – v. thoracica interna; 25 – v. epigastrica superior; 26 – v. epigastrica superficialis; 27 – v. epigastrica inferior; 28 – vv. paraumbilicales.



Ramurile originale ale venei porte anastomozează cu ramurile originale ale venelor ce aparțin la sistemele venelor cave superioară și inferioară, formând așa-numitele anastomoze porto-cave (tab. 1).

## Anastomozele porto-cave

| Topografia anastomozei   | Venele care realizează anastomoza porto-cavă      |   |
|--|---|---|
| La nivelul porțiunii abdominale a esofagului și partea cardiacă a stomacului | v. gastrica sinistra VP                           | vv. oesophageales (vv. azygos et hemiazygos VCS)  |
| În peretele rectului   | v. rectalis superior (v. mesenterica inferior) VP | vv. rectalis media et inferior (v. iliaca interna) VCI  |
| La nivelul peretelui anterior al abdomenului                                 | vv. paraumbilicales VP                            | vv. epigastricae superiores (vv. thoracicae internae) VCS<br>vv. epigastricae inferiores (v. iliaca externae) VCI |
| La nivelul peretelui posterior   | v. mesenterica superior VP<br>v. lienalis         | v. renalis VCI  |

Notă. VP – vena portă; VCS – vena cavă superioară; VCI – vena cavă inferioară.

**Deosebim:**

- anastomoze în regiunea superioară a cavității abdominale, unde are loc comunicarea între venele gastrică stângă, care se deschid în vena portă și cele esofagiene, care se varsă în vena azigos și hemiazigos și mai departe în vena cavă superioară. În tunica mucoasă a porțiunii abdominale a esofagului, în caz de hipertensiune portală, venele se dilată și devin sinuoase;

- inferior, în porțiunea distală a intestinului gros, în peretele rectului, vena rectală superioară, care se varsă prin vena mezenterică inferioară în vena portă, anastomozează cu venele rectale medie (afluent al venei

iliace interne) și rectală inferioară (afluent al venei pudende interne), care confluează în vena iliacă internă și mai departe în vena iliacă comună din sistemul venei cave inferioare;

- pe peretele abdominal anterior, în regiunea ombilicului, au loc anastomoze între afluenții venei porte și ai ambelor vene cave. Venele paraombilicale, ce trec în masa ligamentului rotund al ficatului spre vena portă, anastomozează cu vena epigastrică superioară din sistemul venei cave superioare (vena toracică internă, vena brahiocefalică) și vena epigastrică inferioară din sistemul venei cave inferioare (vena iliacă externă, v. iliacă comună);

- pe peretele posterior al cavității abdominale, în regiunea lombară, venele porțiunilor mezoperitoneale ale intestinului gros (ce fac parte din sistemul venei porte) anastomozează cu venele lombare (din sistemul venei cave inferioare).

Anastomozele porto-cave în normă sunt slab dezvoltate și servesc drept cale colaterală de scurgere a sângelui din sistemul venei porte în cazurile când curentul sangvin întâlnește obstacole în ficat. Ele se dilată esențial în caz de dereglare a refluxului sângelui prin vena portă ce poate avea loc în caz de hipertensiune portală, tromboze sau la dereglarea circulației sangvine prin vasele intrahepatice. Deoarece valvule competente funcțional nu există în sistemul venos portal, creșterea presiunii portale se răsfrânge asupra întregului sistem venos. Venele din aceste zone se dilată, devin sinuoase și sunt denumite vene varicoase. Venele varicoase din regiunea canalului anal se numesc hemoroizi, iar cele din regiunea gastroesofagiană – varice esofagiene. Venele din aceste două regiuni se pot dilata atât de mult încât pereții lor se rup, producându-se hemoragii. Sângerarea din varicele esofagiene este deseori masivă și poate fi fatală. În cazuri grave de obstrucții, chiar și venele paraombilicale pot deveni varicoase cu aspectul unor șerpi situați sub piele. Această afecțiune este denumită „capul de meduză”.

## Anastomozele cavo-cavale (tab. 2)

1. La nivelul peretelui anterior al cavităților toracice și abdominală au loc anastomoze între venele epigastrice superioare și inferioare. Venele subcutanate abdominale sunt lipsite de valve și reprezintă una din căile anastomotice între cele două sisteme cave – superior și inferior.

2. Pe peretele lateral al cavităților toracice și abdominală se formează anastomoze între venele toracoepigastrice și epigastrică superficială. Prin venele toracoepigastrice sângele venos circulă în venele toracale laterale, mai departe în vena axilară – vena brahiocefalică și, în sfârșit, în vena cavă superioară. Prin vena epigastrică superficială sângele se îndreaptă în vena cavă inferioară.

3. La nivelul peretelui posterior al cavităților toracice și abdominală se formează anastomoze între venele azigos și hemiazigos, din sistemul venei cave superioare, cu venele lombare (din sistemul venei cave inferioare). Aceste vene, de ambele părți ale coloanei vertebrale se unesc între ele prin intermediul unei anastomoze verticale reprezentate de **vena lombară ascendentă**, *v. lumbalis ascendens*. De partea dreaptă venă continuă cu vena azigos, iar de partea stângă – cu vena hemiazigos.

4. Plexurile venoase ale coloanei vertebrale, care sunt bine pronunțate în spațiul epidural al canalului coloanei vertebrale, sunt **plexul venos vertebral intern anterior și posterior**, *plexus venosi vertebrales interni anterior et posterior*, care formează multiple anastomoze cu **plexul venos vertebral extern anterior și posterior**, *plexus venosi vertebrales externi anterior et posterior*. În regiunea cervicală aceste plexuri formează anastomoze cu afluenții venelor vertebrale, care, la rândul lor, se varsă în venele brahiocefalice; în regiunea toracică – cu afluenții venelor intercostale posterioare, care se varsă în venele azigos și hemiazigos. Prin urmare, venele vertebrale și intercostale posterioare asigură refluxul sângelui în vena cavă superioară. În regiunea abdomenului, plexurile venoase vertebrale formează anastomoze cu venele lombare, afluenți ai venei cave inferioare.



## Principalele anastomoze cavo-cavale

| Localizarea anastomozei                           | Venele anastomozante  |  |
|---|---|--|
| În componența peretelui anterior al abdomenului   | v. epigastrică superioară (v. toracică internă) VCS         | v. epigastrică inferioară (v. iliacă externă) VCI                  |
| Pe peretele posterior al toracelui și abdomenului | v. azigos și hemiazigos VCS                                 | vv. lombare ascendente (vv. lombare) VCI                           |
| Pe peretele lateral al toracelui și abdomenului   | vv. toracoepigastrice (v. axilară) VCS                      | vv. epigastrice superficiale și inferioare (v. iliacă externă) VCI |
| Plexurile venoase vertebrale                      | vv. intercostale posterioare (v. azigos, v. hemiazigos) VCS | vv. lombare VCI  |

Explorarea clinică a venei porte hepatice se realizează prin splenoportografie. Substanța de contrast se injectează prin puncție splenică, timp în care se execută și radiografiile. Prin ea se obțin informații asupra obstrucțiilor pe vena lienală sau trunchiul venei porte (tromboze), se evidențiază toate ramurile intrahepatice ale venei porte, cât și circulația colaterală, când există.

## Venele membrului inferior

Venele membrului inferior, în raport cu poziția lor față de fascia superficială, se pot împărți în două grupe: **vene profunde și superficiale sau subcutanate**. Venele superficiale au un traiect independent de traiectul arterelor și posedă multiple valve. Se unesc cu cele profunde prin multiple anastomoze, foarte bine dezvoltate în regiunea genunchiului. Aceste vene se numesc **vene comunicante**, *vv. communicantes*.

Prin ele sângele, datorită prezenței valvelor, poate circula numai din venele superficiale în cele profunde. Venele magistrale superficiale (vena safenă mare și vena safenă mică) se deschid în venele profunde, de aceea calea principală de drenare o reprezintă sistemul venelor profunde.

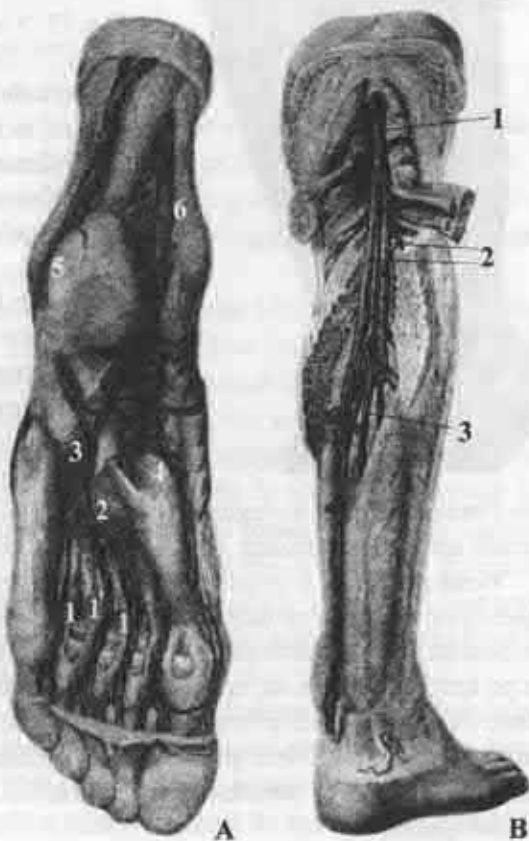
### Venele profunde (fig. 76, 77)

Cu excepția venelor femurală, femurală profundă și poplitee, venele profunde ale membrului inferior sunt duble pentru fiecare arteră. Ele iau numele arterei pe care o însoțesc. Cele două vene, satelite ale arterei, comunică între ele prin numeroase anastomoze transversale. Toate aceste vene dispun de valvule, la fel ca și afluenții lor colaterali, care au întotdeauna o valvulă osteolă, cu rol în favorizarea circulației venoase de întoarcere.

#### Fig. 76. Venele profunde ale membrului inferior: A – venele feței plantare a piciorului:

1 – vv. *metatarsae plantares*; 2 – *arcus plantaris*; 3 – *v. plantaris lateralis*; 4 – *v. plantaris medialis*; 5 – *v. saphena parva*; 6 – vv. *tibiales posteriores*.

B – venele feței posterioare a gambel: 1 – *v. popliteae*; 2 – vv. *tibiales posteriores*; 3 – vv. *peroneae*.





Sistemul venos profund al membrului inferior începe cu **vene digitale plantare**, *vv. digitales plantares*, care se unesc și formează **vene metatarsiene plantare**, *vv. metatarsae plantares*, ce se termină în **arcul venos plantar**, *arcus venosus plantaris*. Acesta continuă cu venele plantare medială, laterală, care se unesc retro-maleolar medial, formând **vene tibiale posterioare**, *vv. tibiales posteriores*.

**Fig. 77. Venele profunde ale membrului inferior:**

**C – venele feței anterioare a coapsei:** 1 – *v. profunda femoris*; 2 – *vv. circumflexae femoris lateralis*; 3 – *vv. circumflexae femoris medialis*; 4 – *vv. musculares*; 5 – *v. femoralis*.

**Venele tibiale anterioare**, *vv. tibiales anteriores*, își au originea în **rețeaua venoasă dorsală a piciorului**, *rete venosum dorsale pedis*, urcă pe fața anterioară a membranei interosoase, trec prin spațiul interosos tibio-fibular și ajung în regiunea posterioară a gambei, unde se unesc cu venele tibiale posterioare, formând vena poplitee.

**Vena poplitee**, *v. poplitea*, se caracterizează printr-o grosime mare a pereților săi, ceea ce face ca vena să rămână deschisă atunci când este secționată. Ea este situată posterolateral de arteră, fiind în contact cu ea pe toată lungimea sa, aderând la aceasta prin țesut conjunctiv foarte dens. Cele două vase, artera și vena, se găsesc în aceeași teacă vasculară care le înconjoară. Vena prezintă 2–4 valvule. Vena poplitee primește vena safenă mică și venele satelite ramurilor arteriale ale arterei poplitee, *vv. genus*.

**Vena femurală**, *v. femoralis*, continuă vena poplitee și se întinde de la hiatul tendinos până la inelul femural, unde continuă cu vena iliacă externă. Ea descrie o spirală în jurul arterei femurale. Vena femurală prezintă pe traseul său patru valvule. În vena femurală se varsă vena safenă mare. Celelalte vene colaterale ale femuralei sunt aceleași ca și ramurile arterei femurale, cu excepția venelor epigastrică superficială, circumflexă iliacă superficială și pudendă externă, care se varsă în vena safenă mare.

**Vena femurală profundă**, *v. profunda femoris*, se formează prin unirea **venelor perforante**, *vv. perforantes*, **venelor circumflexe femurale laterale**, *vv. circumflexae femoris lateralis*, și **venelor circumflexe femurale mediale**, *vv. circumflexae femoris medialis*.

### Venele superficiale (fig. 78)

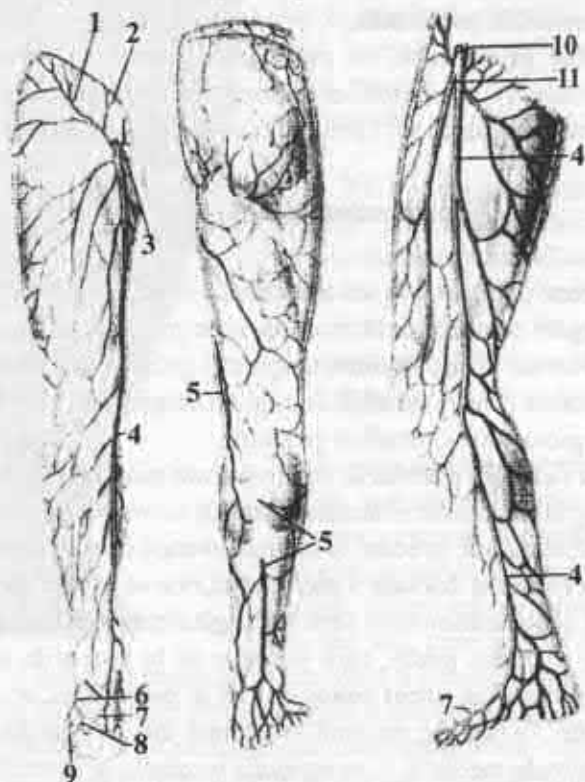
Aceste vene formează în țesutul celular subcutanat o rețea venoasă din care sângele se colectează în două vene mari: vena safenă mare și vena safenă mică. Venele safene au pereții groși și la interior prezintă valvule în număr foarte variabil. Ele își au originea în cele două rețele venoase ale piciorului: dorsală și plantară.

**Rețeaua venoasă plantară**, *rete venosum plantarum*, primește sânge din venele subcutanate și anastomozează cu venele profunde ale degetelor și metatarsului, precum și cu arcul venos dorsal al piciorului.

**Rețeaua venoasă dorsală a piciorului**, *rete venosum dorsale pedis*, se formează din anastomozele **venelor digitale dorsale ale piciorului**, *vv. digitales dorsales pedis*, care pornesc de la plexurile venoase ale degetelor și se varsă în **arcul venos dorsal al piciorului**, *arcus venosus dorsalis pedis*. Porțiunile medială și laterală ale arcului dau începutul venelor marginale medială, *v. marginalis medialis*, și laterală, *v. marginalis lateralis*. Vena marginală medială continuă în vena safenă mare, iar vena marginală laterală în venă safenă mică.

**Vena safenă mare**, *v. saphena magna*, începe de la nivelul extremității mediale a arcului venos dorsal al piciorului, fiind cea mai lungă venă din corpul omenesc. De la origine trece anterior maleolei mediale, urcă vertical pe fața medială a gambei alături de nervul subcutanat, în-

conjoară posterior fața medială a condilului medial și ajunge la coapsă. Pe coapsă vena urmează un traiect aproximativ paralel cu cel al mușchiului croitor și continuă spre **hiatul safen**, *hiatus saphenus*. La acest nivel vena safenă mare descrie o curbă, penetrează fascia cribroasă și se varsă în vena femurală. La adult vena safenă mare prezintă un număr variabil de valve (4-20) și o valvulă osteală constantă. Variațiile numărului valvulelor țin de involuția lor pe măsura înaintării în vârstă.



**Fig. 78. Venele superficiale ale membrului inferior:** 1 – *v. circumflexa ilium superficialis*; 2 – *v. epigastrica superficialis*; 3 – *vv. pudendae externae*; 4 – *v. saphena magna*; 5 – *v. saphena parva*; 6 – *rete venosum dorsale pedis*; 7 – *arcus venosus dorsalis pedis*; 8 – *vv. metatarsae dorsales pedis*; 9 – *vv. digitales dorsales pedis*; 10 – *hiatus saphenus*; 11 – *v. saphena accessoria*.



Afluenții venei safene mari sunt:

- **vena safenă accesorie**, *v. saphena accessoria*, care colectează sângele de pe fața posterioară a coapsei;

- **vena circumflexă iliacă superficială**, *v. circumflexa ilium superficialis*, ce ia naștere în țesutul celular subcutanat al peretelui abdominal lateral;

- **vena epigastrică superficială**, *v. epigastrica superficialis*, ia naștere în țesutul subcutanat al peretelui abdominal anterior, porțiunea subombilicală;

- **vene pudende externe**, *vv. pudendae externae*, colectează **vene scrotale**, *vv. scrotales*, la sexul masculin, sau **vene labiale anterioare**, *vv. labiales anteriores*, la sexul feminin, și **dorsale superficiale ale penisului**, *vv. dorsales penis superficialis*, la sexul masculin, sau **ale clitorisului**, *vv. dorsales clitoridis superficialis*, la sexul feminin.

Vena safenă mare anastomozează:

- la nivelul piciorului, cu venele dorsale ale piciorului și venele plantare;

- la nivelul gâtului piciorului, cu venele tibiale anterioare și posterioare;

- la nivelul genunchiului, cu venele inferioare mediale ale genunchiului;

- la coapsă, cu vena femurală;

- cu vena safenă mică prin intermediul unui ram venos mare, numit vena anastomotică.

**Vena safenă mică**, *v. saphena parva*, ia naștere la nivelul extremității laterale a arcului venos dorsal al piciorului. Are un traiect oblic supero-medial și ajunge pe linia mediană a feței posterioare a gambei, urcă într-un canal fibros format prin dedublarea fasciei, posterior nervului sural. În regiunea fosei poplitee, ea se varsă în vena poplitee.

Vena prezintă 2-10 valvule și întotdeauna o valvă osteală. Ea primește afluenți care aduc sângele de la nivelul regiunii plantare laterale și din partea dorso-laterală a gambei. Afluenții ei realizează multiple anastomoze cu venele profunde și cu vena safenă mare. Vena safenă mică se poate termina în vena safenă mare sau în vena femurală.

Deci la membrul inferior este bine dezvoltat sistemul comunicant între venele superficiale și cele profunde. Sângele venos din cele două vene safene este drenat în sistemul venos profund prin cele două joncțiuni venoase: safeno-femurală, pentru vena safenă mare, și safenopoplitee, pentru vena safenă mică. În afară de aceasta, între sistemele venoase superficial și profund se formează o rețea anastomotică bogată, alcătuită din vene perforante și vene comunicante. Vena safenă mare are cinci vene perforante: trei la nivelul gambei cu venele tibiale posterioare, una la nivelul regiunii poplitee, la fel cu vena tibială posterioară și una la nivelul coapsei, cu vena femurală în canalul lui Hunter.

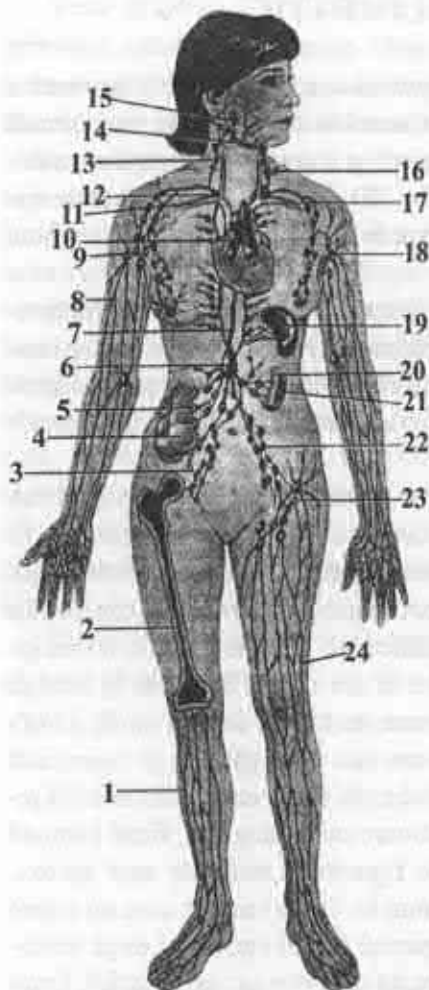
Vena safenă mică are două-trei vene perforante: cu vena peronieră, cu vena plantară laterală și cu vena tibială posterioară.

## SISTEMUL LIMFATIC

**Sistemul limfatic**, *systema lymphoideum*, este parte integrantă a sistemului vascular și reprezintă un ansamblu de vase, prin care circulă limfa de la țesuturi și organe spre inimă, și o serie de formațiuni nodulare limfoide, *nodus lymphoideus* (fig. 79). Înainte de a se vărsa în sistemul venos, vasul limfatic se întrerupe în unul sau mai mulți ganglioni limfatici – **legea lui Mascagni**.

În organism, în afară de plasma interstițială, mai există spații captușite cu endoteliu, pline de un lichid diferit de limfă: spațiile subarahnoidiene, ventriculele encefalului, perilimfa labirintului osos și endolimfa labirintului membranos al urechii interne, umoarea apoasă din camerele globului ocular.

La nivelul capilarelor sangvine, o parte a plasmei sangvine trece prin peretele endotelial în țesuturi, constituind plasma interstițială. În regiunea rețelei microcirculatoare, vasele limfatice se află în strânsă interdependență cu cele sangvine, deoarece aici, între peretele capilarelor sangvine și peretele capilarelor limfatice, se găsește plasma interstițială, care scaldă fiecare celulă în parte și are un rol deosebit în nutriția celulelor. Plasma, pătrunzând în rețeaua limfatică, devine limfă. Limfa este un lichid transparent, fără culoare sau ușor gălbuie și reprezintă plasma interstițială modificată de produsele care rezultă din nutriția țesuturilor. Are o compoziție asemănătoare cu a sângelui, fiind formată dintr-o parte lichidă și din elemente figurate. Limfocite sunt aproximativ 8 000 pe mm<sup>2</sup> și se găsesc numai în limfa vaselor care au trecut printr-un ganglion. Compoziția și aspectul limfei variază și după teritoriul de unde provine, în raport cu funcția diferitor organe. Astfel, limfa venită din glanda tiroidă conține hormonul tiroidian, iar cea venită din intestin conține multe grăsimi și are aspect lăptos; în ficat este bogată în proteine, la nivelul plămânilor în capilarul limfatic pătrund și particule de praf sau fum inspirat.



**Fig. 79. Sistemul limfatic al organismului uman:** 1 – vasele limfatice ale gambei; 2 – măduva osoasă; 3 – apendicele vermiform; 4 – intestinul gros; 5 – ganglionii intestinali; 6 – cisterna canalului toracic; 7 – canalul toracic; 8 – vasele limfatice ale membrului superior; 9 – ganglioni axilari; 10 – timusul; 11 – v. subclaviculară dreaptă; 12 – canalul limfatic drept; 13 – ganglioni cervicali; 14 – ganglioni submandibulari; 15 – amigdalele palatine; 16 – vena jugulară internă stângă; 17 – v. subclaviculară stângă; 18 – ganglioni axilari; 19 – splina; 20 – intestinul subțire; 21 – noduli limfoizi agregați; 22 – ganglioni iliaci; 23 – ganglioni inghinali; 24 – vasele limfatice superficiale ale membrului inferior.

Funcția primară a sistemului limfatic este de a colecta lichidul proteic interstițial, care rezultă prin extravazarea continuă la nivelul capilarelor sangvine, și de a-l readuce în sistemul vascular sangvin, menționând astfel constanța volumului plasmii sangvine circulante. Principiul formării limfei: presiunea hidrostatică la capătul arterial al capilarului determină ieșirea fluidului proteic prin peretele capilar. La capătul venos, presiunea hidrostatică este mică și presiunea coloid-osmotică a proteinelor plasmatică determină reintrarea apei, electroliților și cristalozilor în circulație. Proteinele nu pot fi reabsorbite și împreună

cu o parte a apei și a sărurilor sunt drenate prin limfă. Cantitatea de limfă aflată în circulație timp de 24 de ore este de aproximativ 1500 ml, însă poate varia mult în funcție de factorii hemodinamici locali.

Sistemul limfatic este constituit din capilare limfatice, vase limfatice intra- și extraorganice, care evacuează limfa din organe, vase limfatice colectoare, trunchiuri și canale limfatice.

Sistemul limfatic se deosebește de sistemul circulator sangvin prin două caractere:

- este adaptat la funcția de drenare a țesuturilor, din care cauză capilarele sale formează **rețele terminale**, spre deosebire de capilarele sangvine care ocupă o poziție intermediară între sistemul arterial și cel venos. Pe lângă aceasta, capilarele limfatice sunt mai sinuoase și foarte neregulate;

- pereții vaselor limfatice sunt mai subțiri decât cei ai vaselor sangvine.

Spre deosebire de sistemul arterial, sistemul limfatic începe cu capilarele limfatice, care au capătul de origine în „fund de sac”. Ele depășesc, ca diametru, capilarele sangvine, prezentând un calibru neuniform.

**Capilarele limfatice** (fig. 80) sunt veriga inițială a sistemului limfatic, în care din țesuturi pătrunde lichidul interstițial împreună cu produsele metabolismului, iar în cazuri patologice – particule heterogene și microorganisme. Prin rețeaua limfatică se pot răspândi și celulele tumorilor maligne. Capilarele încep orb, au perete avalvular, format dintr-un singur strat de celule endoteliale, formează rețele de capilare și sunt prezente în toate organele

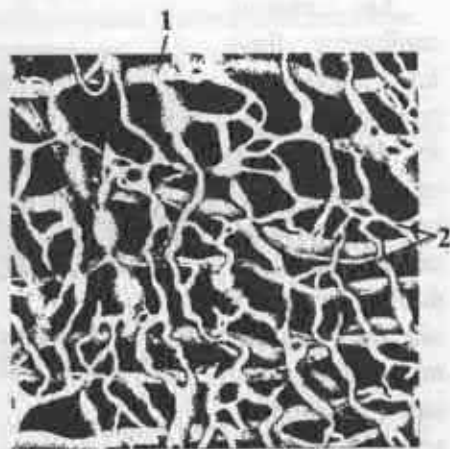


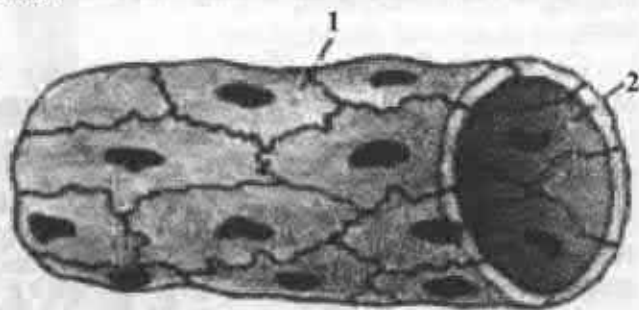
Fig. 80. Rețea de capilare (1) și vase limfatice (2) în peritoneul parietal (după I. V. Gaivoronski).



și țesuturile, cu excepția encefalului, măduvei spinării, meningelui, structurilor avasculare (cartilaje, unghii, cuticule, păr), parenchimului splinei, măduvei osoase, placentei, cordonului ombilical, mucoasei uterului, lobulilor hepatici, globului ocular (cu excepția conjunctivei și sclerei), urechii interne, lobulii pancreatici, între foliculii glandei tiroide, valvele cordului și coardele tendinoase.

Capilarele sangvine și cele limfatice formează o rețea printre celulele țesuturilor, asigurând schimbul de substanțe între ele și celule. Capilarele limfatice au un diametru mai mare decât cele sangvine (20-60 microni), contururi neregulate, în unele locuri sunt dilatate, formând lacune limfatice. Ele formează o rețea tridimensională situată între unitățile morfofuncționale ale organelor (între grupurile de fibre musculare, grupurile de celule glandulare, corpusculii renali, lobulii hepatici). În formațiunile anatomice plane (fascii, tunici seroase, piele, pereții organelor cavitare), capilarele limfatice formează o rețea paralelă cu suprafața organului. Ca și în sistemul sangvin, în sistemul limfatic se întâlnesc permanent capilare de rezervă, care se umplu numai la intensificarea limfopoiezei.

La nivelul capilarelor limfatice are loc producerea limfei. Peretele lor este format dintr-un singur strat de celule endoteliale de formă romboidă, de patru ori mai mari ca cele ale capilarelor



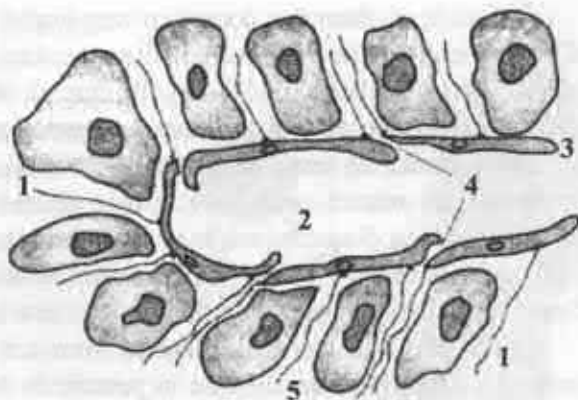
**Fig. 81a.** Celulele endoteliale în structura peretelui capilarului limfatic: 1 – endoteliocit; 2 – lumenul capilarului.

arteriale, atașate prin filamente de ancorare de țesutul conjunctiv al spațiului interstițial (fig. 81a, b). Capetele celulelor endoteliale se suprapun unele peste altele, iar între ele se formează niște fisuri înguste cu aspect de valve, ce se deschid într-o singură direcție – spre interiorul capilarului.

Odată cu majorarea presiunii lichidului interstițial, filamentele de ancorare se întind și aceste valve minuscule se deschid, permițând trecerea lichidului interstițial în interiorul capilarului. În sens invers, circulația lichidului este imposibilă.

Capilarele limfatice continuă în **postcapilare**, particularitatea distinctivă principală a cărora este prezența valvelor, unde locul de inserție prezintă o dilatare conică. Capilarele limfatice și postcapilarele constituie **patul limfomicrocirculator**.

În organele sau porțiunile organelor funcțional mai active, rețelele limfatice sunt mai abundente. Aceste rețele pot să se modifice ciclic, fapt ce depinde de funcția organului. La copii funcția de resorbție a capilarelor limfatice este activă, rețeaua lor este bogată. La oameni cu vârsta înaintată, capilarele limfatice se îngustează și răspândirea tumorilor este încetinită. Deci rădăcina sistemului limfatic – rețeaua capilară este o formațiune dinamică.



**Fig. 81b. Structura capilarului limfatic (după A. C. Guyton):** 1 – filamentele de ancorare; 2 – lumenul capilarului limfatic; 3 – celulele endoteliale; 4 – spații dintre celulele endoteliale ce servesc drept valvule; 5 – spațiul interstițial.

## Vasele limfatice

Vasele limfatice iau naștere prin confluența postcapilarelor. Mai întâi se formează vase limfatice mici din unirea capilarelor și postcapilarelor rețelei limfatice, apoi vase limfatice mari. Prin ele limfa se îndreaptă spre ganglioni și spre colectorii mari limfatici. Vasele limfatice pot fi intra- sau extraviscerale.

În funcție de diametru, deosebim vase limfatice mici, mijlocii și mari. Ca și venele, vasele limfatice pot fi amusculare și musculare. În vasele mici, cu diametrul de circa 30-40  $\mu\text{cm}$ , care, de obicei, sunt vase intraviscerale, elementele musculare lipsesc, peretele lor constând din endoteliu și dintr-o tunică de țesut conjunctiv. Diametrul vaselor limfatice crește progresiv, pe măsură ce limfa se apropie de inimă. Vasele limfatice mijlocii și mari (cu diametru mai mare de 0,2 mm), în structura pereților au trei tunici: internă – intimă, medie – musculară, externă – adventicea. Spre deosebire de vene, limita dintre tunici este mai puțin distinctă.

În lumenul vaselor, tunica internă formează numeroase valvule semilunare sau sigmoide, dispuse în perechi în dreptul strangulărilor, al căror rol este, pe de o parte, de a direcționa curentul circulației limfatice, iar, pe de altă parte, de a fragmenta coloana de lichid facilitând, astfel, circulația limfei de la periferie spre inimă. Numărul valvulelor sporește cu vârsta, ele fiind mult mai numeroase decât în vene. Numărul lor crește în vecinătatea ganglionilor și sunt mai numeroase în vasele limfatice ale gâtului și membrului superior.

Existența valvulelor este legată de prezența ganglionilor și este în raport cu dinamica circulației. Vertebrale inferioare nu au ganglioni limfatici și, respectiv, vasele limfatice nu au valvule. În vasele limfatice intraviscerale valvulele sunt situate la interval de 2-3 mm, în vasele extraviscerale de 6-8 mm, iar în trunchiurile și ducturile limfatice de 12-15 mm. Valvulele determină circulația limfei într-o singură direcție – de la periferie spre ganglioni, trunchiuri și canale limfatice.

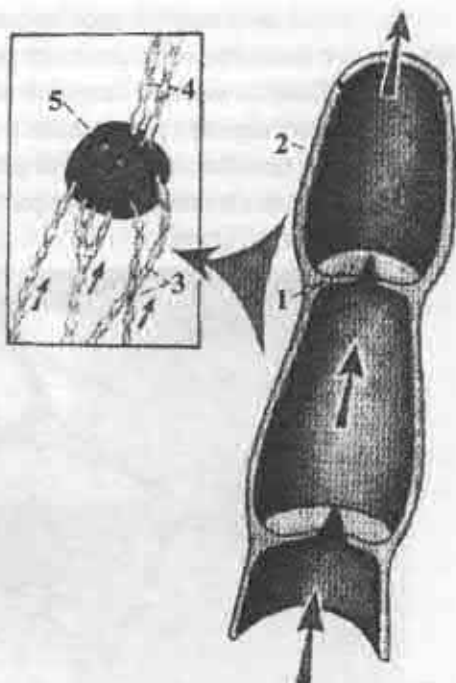
Sectorul unui vas limfatic, cuprins între două perechi de valvule, este numit **limfangion**, care constituie unitatea morfofuncțională - **microsegmentul** al sistemului limfatic (fig. 82, 83).

Variația formei, numărului și dimensiunilor limfangionilor denotă dinamismul vaselor limfatice, activitatea lor determinate de lipsa unui organ central, care ar contribui la propulsarea limfei. Cercetările efectuate în ultimii ani arată că factorul principal, care contribuie la circulația limfei, este contractilitatea limfangionilor. Conracțiunile limfangionului, ca și cele ale miocardului, au un caracter de fază, unde faza diastolei este mai mare decât cea a sistolei. Forma tipică a motricității lanțului de

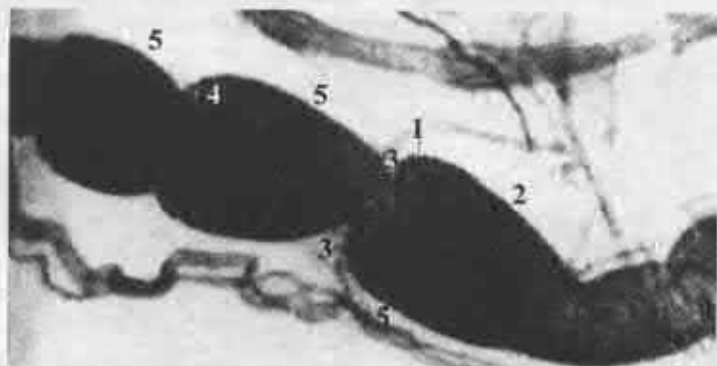
limfangioni se explică prin contracția lor concomitentă.

**Fig. 82. Structura vasului limfatic (după M. R. Sapin):**

1 – valvulele vasului limfatic;  
2 – limfangion; 3 – vase limfatice aferente; 4 – vase limfatice eferente; 5 – ganglion limfatic.



Deci contracțiile ritmice și permanente ale unui număr mare de limfangioni, situați de-a lungul vaselor limfatice extraorganice, reprezintă forța motorie principală a refluxului limfatic. Până la nivelul valvulelor, limfa poate să circule în orice direcție; de la nivelul postcapilarelor, valvulele reglementează circulația într-un singur sens. Viteza circulației limfei este invers proporțională numărului de valvule.



**Fig. 83. Limfangioni ai vasului limfatic. (Colorat cu reactivul Schiff, după M. Ștefanef):** 1 – sinusul valvular; 2 – manșon muscular; 3 – bureletul; 4 – valvulele; 5 – limfangioni.

Componentele morfologice importante, menite să asigure activitatea vaselor limfatice sunt: prezența multiplelor surse de vascularizație, unde ramificațiile vaselor sangvine pătrund prin „hilul vasului” (limita dintre doi limfangioni) și formează rețele de tip vasa-vasorum (fig. 84); ramificațiile nervilor, care parțial pătrund în pereții vaselor limfatice împreună cu vasele sangvine, iar parțial formează rețele nervoase peri- și paralimfatice (fig. 85).



**Fig. 84. Rețele vasculare para- și perilimfatice.** (Colorat cu reactivul Schiff, după M. Ștefanet): 1 – vas limfatic; 2 – limfangioni; 3 – rețea nervoasă paralimfatică; 4 – rețea nervoasă perilimfatică.



**Fig. 85. Rețele nervoase peri- și paralimfatice.**  
Colorație cu reactivul Schiff (după M. Ștefanet)



În locul de confluență a vaselor limfatice se formează dilatări, numite **cisterne limfatice** (fig. 86), reprezentând niște depozite intermediare de limfă. În ele se varsă 2-5 vase limfatice aferente, înzestrate cu valvule la locul de deschidere. De la cisterne pleacă 1-2 vase eferente cu diametru mai mare ca cele aferente. Un sector al vasului limfatic interpus între două cisterne, inclusiv cisterna caudală, este considerat ca **macromicrosegment** al sistemului limfatic (fig. 87) (M. Ștefanet, 1998).



**Fig. 86. Cisternă limfatică (1) cu mai multe vase limfatice aferente (2) și două vase eferente (3).**  
 Colorație cu reactivul Schiff.  
 (După M. Ștefanet)



**Fig. 87. Macromicrosegment al sistemului limfatic.** Colorație cu reactivul Schiff. (După M. Ștefanet);  
 1, 2 – cisterne limfatice; 3 – rețele nervoase para- și perilimfatice

În raport cu fascia superficială deosebim: 1 – **vase limfatice superficiale** situate deasupra acestei fascii, în țesutul subcutanat, colectează limfa din piele, țesutul adipos, fascia superficială și însoțesc venele superficiale; 2 – **vase limfatice profunde**, dislocate sub fascia superficială, mai puține la număr și însoțesc vasele sangvine profunde. În regiunile mobile ale corpului (articulații), vasele limfatice se

ramifică, apoi confluează din nou, formând căi colaterale, care asigură circulația neîntreruptă a limfei în timpul mișcărilor de flexie și extensie.

Vasele limfatice ale organelor parenchimotoase (ficat, plămâni) părăsesc organul fie: pe suprafața exterioară – vase superficiale, fie prin hil, împreună cu pediculul respectiv – vase profunde.

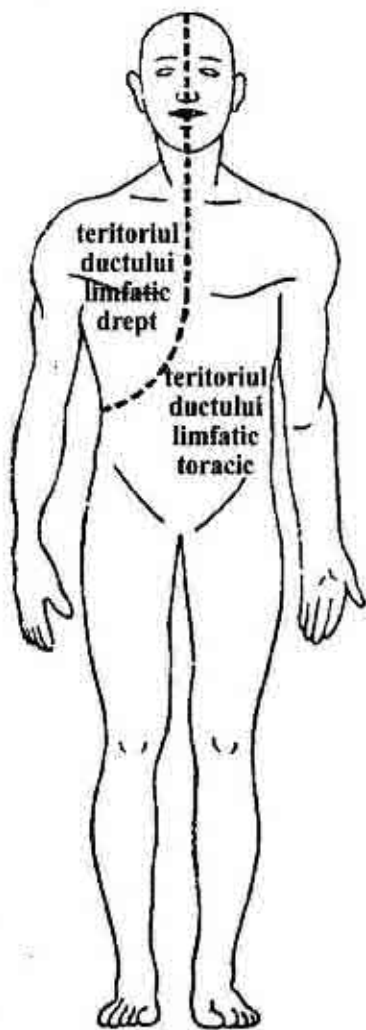
Anastomozele vaselor limfatice sunt multiple în rețeaua de origine, dar devin din ce în ce mai rare la vasele mari, care pot parcurge distanțe mari fără legături între ele.

În raport cu ganglionii deosebim **vase limfatice aferente și vase eferente**. Prin vasele aferente limfa se varsă în sinusul subcapsular, de unde printre trabeculele conjunctive, pornesc radiar sinusurile corticale, care ulterior devin sinusuri medulare. Acestea continuă cu vasele limfatice eferente. Numărul vaselor aferente este mai mare (3-5) ca celor eferente (2-3). După străbaterea ultimei grupe de ganglioni, vasele limfatice se unesc între ele și formează **trunchiuri limfatice**. Pentru membrele inferioare, bazin și cavitatea abdominală, trunchiurile principale sunt: **trunchiul lombar stâng**, *truncus lumbalis sinister*, ce se formează din vasele eferente ale ganglionilor aortici laterali și deseori e dublu, și **trunchiul lombar drept**, *truncus lumbalis dexter*, format din vasele eferente ale ganglionilor retroaortocavali și interaortocavali. Aceste trunchiuri se varsă în **cisterna ductului limfatic toracic**, *cisterna chyli*; în cavitatea abdominală **trunchiul intestinal**, *truncus intestinalis*, instabil, acumulează limfa de la ganglionii mezenterici superiori și inferiori și se varsă în ductul toracic sau *cisterna chyli*. Limfa de la membrul superior drept se acumulează în **trunchiul subclavicular drept**, *truncus subclavius dexter*; de la jumătatea dreaptă a capului și gâtului – în **trunchiul jugular drept**, *truncus jugularis dexter*, iar de la jumătatea dreaptă a toracelui – în **trunchiul bronhomedial drept**, *truncus bronchomediastinalis dexter*. Aceste trei trunchiuri deseori se unesc și formează **ductul limfatic drept**, *ductus lymphaticus dexter*, ce se varsă în unghiul venos drept. De la membrul superior stâng și jumătatea stângă a capului și gâtului, limfa se scurge prin **trunchiul subclavicular stâng**, *truncus*

*subclavius sinister*, și **jugular stâng**, *truncus jugularis sinister*, care se varsă în venele ce formează unghiul venos stâng, sau în porțiunea terminală a ductului limfatic toracic. De la jumătatea stângă a toracelui (pereți și organe), limfa este drenată de **trunchiul bronhomediastinal stâng**, *truncus bronchomediastinalis sinister*, care poate să se verse în ductul toracic, unghiul venos stâng, sau în venele care îl formează. Deci toate trunchiurile limfatice se unesc în ductul limfatic toracic și în ductul limfatic drept, care se deschid în venele mari din regiunea gâtului (fig. 88).

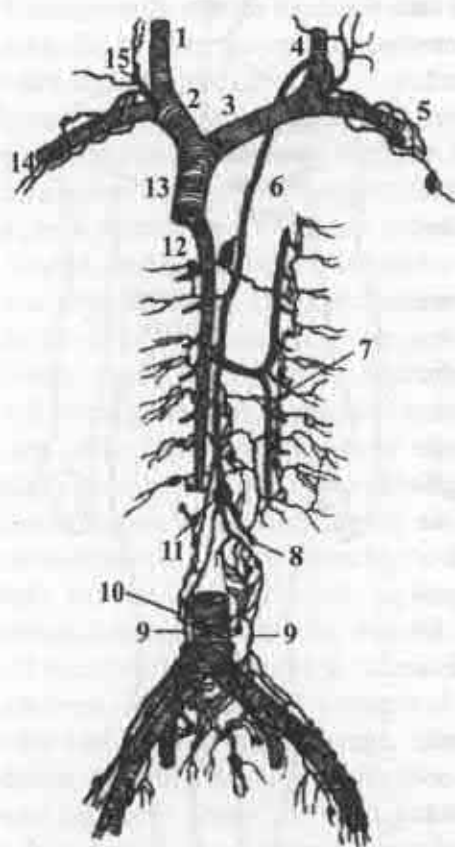
Circulația limfei de la viscere decurge în trei etape: prima etapă reprezintă calea de la origine a vaselor limfatice și până la primul ganglion, numit de ordinul I; a doua etapă – de la primul ganglion și până la ganglionul de ordinul II; a treia etapă – de la ganglionul de ordinul II și până la ganglionul de ordinul III. Cunoașterea acestor etape este importantă în determinarea căilor de răspândire a infecției.

Limfa, care circulă de la capilarele limfatice și până la ganglionul de ordinul I este numită **limfă periferică**. Limfa trecută prin unul sau doi ganglioni (cea dintre ganglionii de ordinul I și II, II și III) este **limfa intermediară** iar limfa se scurge prin trunchiurile și ductele limfatice – **limfa centrală**.



**Fig. 88. Teritoriile circulației limfatice.**

**Ductul limfatic toracic, ductus thoracicus** (fig. 89), are o lungime de 30–40 cm și originea la confluența trunchiurilor lombare drept și stâng. Este înzestrat cu o cisternă, *cisterna chyli*, situată retroperitoneal la nivelul vertebrelor T<sub>12</sub> – L<sub>2</sub>, care în 40% din cazuri poate lipsi. Trunchiul intestinal, descris ca a treia porțiune inițială a ductului toracic, este instabil sau se varsă în trunchiul lombar stâng.



**Fig. 89. Vene, ducturi și trunchiuri limfatice:** 1 – v. jugularis interna dextra; 2 – v. brachiocephalica dextra; 3 – v. brachiocephalica sinistra; 4 – v. jugularis interna sinistra; 5 – v. subclavia sinistra; 6 – ductus thoracicus; 7 – v. hemiazygos; 8 – truncus intestinalis; 9 – truncus lumbalis dexter et sinister; 10 – v. cava inferior; 11 – cisterna chyli; 12 – v. azygos; 13 – v. cava superior; 14 – v. subclavia dextra; 15 – ductus lymphaticus dexter.

De la originea sa, ductul toracic urcă vertical și prin orificiul aortal al diafragmului trece în cavitatea toracică. El este situat între aortă și pedunculul drept al diafragmului. În timpul mișcărilor respiratorii, ductul este comprimat, ceea ce conduce la propulsarea limfei.

Topografic, la canalul toracic deosebim:

1 – **partea abdominală, pars abdominalis**, care în 25% din cazuri se prezintă ca un plex format de vasele limfatice eferente ale ganglionilor lombari, celiaci și mezenterici, iar în 75% din cazuri are o dilatare,

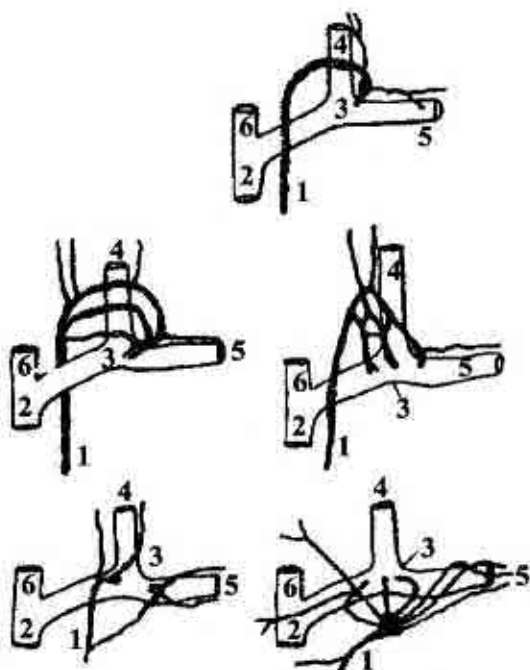
numită *cisterna chyli*, a lui Pecquet. Peretele porțiunii inițiale a canalului toracic este concrescut cu pedunculul drept al diafragmului. Prin hiatul aortal al diafragmului, ductul toracic trece în cavitatea toracică;

2 – **partea toracică**, *pars thoracica*, trece în mediastinul posterior, unde se dispune pe fața anterioară a coloanei vertebrale, între partea toracică a aortei și vena impară, posterior se află esofagul. La nivelul arcului aortei (vertebrele T<sub>5</sub>-T<sub>3</sub>) deviază spre stânga, trece în mediastinul superior și la nivelul vertebrei C<sub>7</sub>, continuă în regiunea cervicală;

3 – **partea cervicală**, *pars cervicalis*, la nivelul vertebrelor C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub>, formează **arcul canalului toracic**, *arcus ductus thoracici*, care înconjoară cupola pleurală și se deschide în unghiul venos stâng sau în vena jugulară internă stângă.

Pe traiectul său, ductul e dotat cu circa 7-9 valvule, iar în porțiunea terminală conține o valvulă dublă care împiedică pătrunderea sângelui din vene în sistemul limfatic. În porțiunea superioară a ductului toracic se varsă canalele colectoare: bronhomediastinal stâng, jugular stâng și subclavicular stâng.

Sunt descrise patru variante principale de deschidere a ductului toracic: 1 – în unghiul venos stâng; 2 – în vena subclaviculară stângă; 3 – în vena brahiocefalică stângă; 4 – în vena jugulară internă stângă (fig. 90).



**Fig. 90. Variante de vărsare a ductului toracic limfatic (după A. Ronald):** 1 – ductul toracic limfatic; 2 – v. cavă superioară; 3 – unghiul venos; 4 – v. jugulară internă; 5 – v. subclavie; 6 – v. brahiocefalică.



Deosebim cinci variante de formă și structură a ductului limfatic toracic: 1 – magistrală, forma tipică; 2 – de arbore; 3 – plurimagistrală, când sunt prezente câteva vase limfatice colectoare, mai subțiri, ce se varsă în venele gâtului; 4 – forma de deltă, când înainte de a se deschide în unghiul venos, el se împarte în mai multe trunchiuri, care se varsă în venele gâtului; 6 – forma întreruptă, caracterizată prin aceea că ductul limfatic, înainte de a se deschide în unghiul venos, pătrunde într-un ganglion, de la care pornesc 2-3 vase limfatice eferente care se varsă în venele gâtului.

**Ductul limfatic drept**, *ductus lymphaticus dexter*, este prezent în 15-18% din cazuri. Reprezintă un vas scurt cu o lungime de circa 1,5 cm și se formează la unirea trunchiului subclavicular drept, jugular drept, precum și bronhomediastinal drept. Se varsă în unghiul venos drept, format prin confluența venelor jugulară internă și subclaviculară dreaptă. La locul de vărsare, conține două valvule osteale semilunare care împiedică refluxul sângelui venos în duct. Prin intermediul acestor trunchiuri, ductul limfatic drept primește limfa din jumătatea dreaptă a capului, gâtului, toracelui, de la membrul superior drept și de la fața diafragmatică a ficatului. Dacă ductul limfatic drept lipsește, aceste trunchiuri limfatice se varsă nemijlocit în unghiul venos drept sau în venele care îl formează.

Sistemul limfatic este un sistem complementar sistemului de circulație a sângelui. Circulația limfei este mult mai lentă decât cea a sângelui, deoarece sistemul limfatic nu are forța de pompare pe care inima o produce în cadrul sistemului circulator. Circulația limfei este determinată de mai mulți factori, care pot fi grupați în externi și interni. Dintre *factorii externi* pot fi menționați: tonusul și contracțiile mușchilor scheletici, mișcările în articulații, pulsația arterelor, contracțiile diafragmului și mișcările respiratorii, mișcările peristaltice ale viscerelor, diferența de presiune a limfei din ductul limfatic toracic (60 mm ai coloanei de apă) și a presiunii sângelui în unghiul venos sau venele mari ale gâtului (20-24 mm ai coloanei de apă).

Factorii interni sunt determinați de specificul structurii sistemului limfatic. Vasele limfatice reprezintă un sistem morfologic mult mai desăvârșit decât cel venos sau arterial. Ele sunt formațiuni plurisegmen-

tate. Limfangionii sunt microsegmente a căror activitate este în concordanță cu intensitatea metabolismului și cu particularitățile circulației sangvine. Contractiile ritmice și permanente ale unui număr mare de limfangioni și valvule de-a lungul vaselor limfatice extraviscerale reprezintă forța motorie principală a refluxului limfatic.

## **Funcțiile sistemului limfatic**

1. Funcția de drenare a fluidului acumulat în țesuturi și returnarea lui în sânge. Sistemul limfatic transportă substanțele nutritive și preia deșeurile celulare. El are drept sarcină transportul lipidelor și al moleculelor liposolubile din intestinul subțire până în sânge. Compoziția limfei se apropie de cea a plasmei din care a rezultat.

Sistemul limfatic constituie o cale auxiliară de întoarcere a lichidului extracelular în sistemul venos; blocajul căilor limfatice conduce la apariția edemelor. Prin sistemul limfatic are loc drenarea continuă a proteinelor tisulare extravazate din capilare, în special la nivel hepatic și intestinal; o acumulare de proteine în țesuturi ar produce edeme.

2. Contribuie la menținerea la un nivel constant a volumului și presiunii lichidului interstițial, precum și a concentrației de proteine în acest lichid, folosite în nutriția celulelor și transportul diferitor substanțe absorbite pe suprafața celulelor.

3. Deoarece sistemul limfatic este constituit din căile de circulație a limfei și un număr mare de ganglioni, se consideră că îndeplinește și funcția de limfopoieză, exercitată de ganglionii în care se formează, se maturizează și se diferențiază limfocitele.

4. Funcția imună. Limfa participă la reacțiile imune ale organismului prin transportarea celulelor plasmaticе, macrofagilor, limfocitelor și anticorpilor din organele limfoide, precum și prin transportarea antigenelor spre ganglioni.

5. Funcția de barieră: ganglionii rețin corpii genetic străini, bacteriile, celulele tumorale.

6. Sistemul limfatic este supliment la cel venos și servește drept depozit de lichid; în vasele limfatice și în sinusurile ganglionilor se conțin

aproximativ 1–2 litri de limfă, care, în caz de hemoragii masive, ajută la completarea volumului circulant de sânge.

7. Participă la absorbția substanțelor nutritive din intestin, precum și la absorbția din țesuturi a soluțiilor coloidale de proteine, a unor fermenți, a fragmentelor de celule moarte etc.

8. Asigură homeostaza tisulară și vasculară.

**Metodele de investigare a sistemului limfatic.** Cea mai simplă și accesibilă metodă este **palpația ganglionilor** ce ne permite să determinăm dimensiunile și consistența lor, dacă sunt mobili sau fixați, dureroși sau nu. Se utilizează și **limfografia** – examinarea sistemului limfatic prin injectarea substanțelor contrastante; ea se practică fie prin introducerea în spațiile interstițiale a unei substanțe de contrast care se absoarbe electiv prin capilarele limfatice – **limfografie indirectă**, fie prin injectarea unei substanțe direct în sistemul limfatic – **limfografie directă**; **scintigrafia** – examinarea ganglionilor cu ajutorul izotopilor radioactivi.

### **Particularitățile de vârstă ale sistemului limfatic**

Calibrul și arhitectonica rețelelor capilare limfatice sunt supuse modificărilor de vârstă. Capilarele limfatice la nou-născut, în vârsta prepubertară și pubertară, au o suprafață de absorbție și un diametru mai mare decât la adulți. Sistemul limfatic la copii se caracterizează prin existența unei rețele de vase limfatice mai largi și complicate, precum și a unui număr mare de ganglioni. La vârstnici, capilarele se modifică în legătură cu diminuarea dispersiei proteinelor plasmiei. Ca rezultat, se reduce suprafața de reabsorbție a endoteliului capilarelor limfatice și funcția de drenare a acestora. La vârstnici apar modificări caracteristice vaselor limfatice sub formă de umflături, vezicule sferice, ovoide, fungiforme, numit **varice senile ale limfaticelor**. Ele au un conținut transparent și apar pe palme sau tălpi din cauza acțiunii factorilor mecanici, chimici sau termici. Acestea se formează în urma ruperii capilarelor și a vaselor limfatice cu acumulare de limfă în țesuturi. La 35-50 de ani, în patul limfatic se dezvoltă modificări involutive. Contururile capilarelor și vaselor limfatice devin neregulate, apar prolabări, dilatări ale pereților, scade numărul de anastomoze dintre vasele limfatice, îndeosebi

dintre cele superficiale și profunde. Prin unele vase circulația limfei încetează definitiv. În senectuție, fenomenele de reducere a capilarelor limfatice sunt și mai pronunțate.

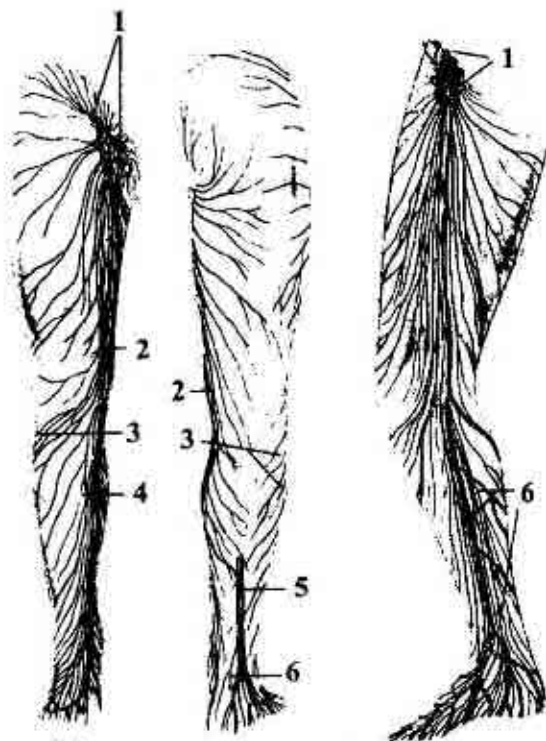
Canalul toracic la copii, pe toată lungimea sa, este mai drept. Originea, de obicei, nu este în cisterna chili, ci într-un puternic plex limfatic. Canalul toracic atinge dezvoltarea sa definitivă la vârsta matură.

Numărul ganglionilor la nou-născut și la școlari este mai mare decât la adult. Dezvoltarea numerică maximă are loc în jurul vârstei de 10 ani. O caracteristică a nou-născutului o formează grupul numeros de ganglioni prelararingieni, care la adult se întâlnesc foarte rar. Ganglionii axilari și subclaviculari se dezvoltă puternic în perioada pubertară (12-18 ani), ajungând la 29-36 de ani la un număr de 12-31, după care începe regresia lor numerică. Ganglionii profunzi ai cotului și antebrațului sunt mai frecvenți la copil. Ganglionii inghinali profunzi la nou-născut sunt în număr de 3-5, la adult de 1-2.

La vârstnici, numărul ganglionilor scade aproape de două ori în comparație cu persoanele tinere, iar dimensiunile lor cresc și ei devin lentiformi sau segmentați. Modificările histologice se manifestă prin aceea că țesutul limfoid este înlocuit de țesutul conjunctiv și adipos, cortexul ganglionului devine mai subțire, scade numărul ganglionilor limfoizi. Limfocitopoieza este diminuată.

### **Vasele limfatice și ganglionii diferitor regiuni ale corpului**

**Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai membrului inferior** (fig. 91). La membrul inferior distingem vase limfatice superficiale și profunde, precum și ganglioni poplitei și inghinali. Vasele limfatice superficiale se formează din rețelele capilare superficiale care colectează limfa din structurile suprafasciale ale membrului inferior. Rețeaua limfatică începe la nivelul piciorului, unde este foarte bine reprezentată, dând naștere la acest nivel la trei colectoare limfatice formate din **vase limfatice superficiale**, *vassa lymphatica superficialis*, care însoțesc venele superficiale. Cele trei vase colectoare sunt:



**Fig. 91. Vasele limfatice superficiale și ganglionii membrului inferior (după N.P. Minin și V.V. Fediai):** 1 – ganglioni inghinali superficiali; 2 – v. safenă mare; 3 – vase limfatice laterale; 4 – vase limfatice mediale; 5 – v. safenă mică; 6 – vase limfatice posterioare.

oare se formează din rețelele limfatice ale pielii suprafeței plantare, marginii laterale a piciorului, regiunii talare și, însoțind vena safenă mică, se termină în grupul superficial al ganglionilor poplitei, *nodi lymphoidei poplitei*. Vasele limfatice superficiale ale membrului inferior anastomozează între ele.

Vasele limfatice superficiale ale regiunii gluteale se împart în vase laterale și mediale. Primele înconjoară fața laterală a coapsei și se termină

– vasele limfatice superficiale mediale. Încep din rețeaua limfatică a pielii primelor trei degete și fața dorsală a marginii mediale a piciorului, merg împreună cu vena safenă mare și se varsă în grupele inferioare, medial și lateral ale ganglionilor inghinali superficiali;

– vasele limfatice superficiale laterale descind din rețeaua limfatică a pielii degetelor IV, V și a părții laterale a feței dorsale a piciorului, urcă oblic supero-medial pe fața anterioară a gambei și coapsei, și se termină în vasele limfatice superficiale mediale;

– vasele limfatice superficiale posterioare



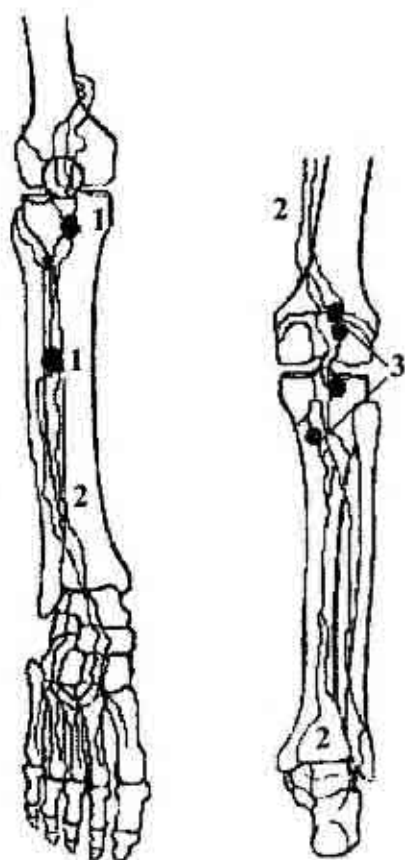
în ganglionii inghinali superficiali. Vasele mediale înconjoară fața medială a coapsei și, la fel, se termină în ganglionii inghinali superficiali.

**Vasele limfatice profunde**, *vassa lymphatica profunda*, ale membrului inferior (fig. 92) se formează din rețelele capilare limfatice subfasciale ale mușchilor, articulațiilor, tendoanelor, periostului, oaselor, burselor sinoviale și tecilor sinoviale tendinoase. Ele sunt satelite vaselor sangvine profunde.

La nivelul gambei, deosebim trei grupuri de vase limfatice profunde: tibial anterior, tibial posterior și peronier, care drenează limfa de la nivelul piciorului.

**Grupul tibial anterior** este satelit al arterei tibiale anterioare, drenează limfa în **ganglionul tibial anterior**, *nodus lymphoideus tibialis anterior*, situat în partea superioară a gambei, pe fața anterioară a membranei interosoase. Uneori pot fi 2-3 ganglioni tibiali anteriori. Limfa de la acest ganglion limfatic, ca și cea a **vaselor limfatice tibiale posterioare și peroniere**, este drenată în ganglionii profunzi poplitei, unde este adusă și limfa de la ganglionii poplitei superficiali.

Mici ganglioni limfatici pot exista uneori și pe traseul vaselor limfatice tibiale posterioare și peroniere. Între vasele limfatice superficiale și cele profunde există numeroase anastomoze care penetrează fascia superficială și cea proprie.

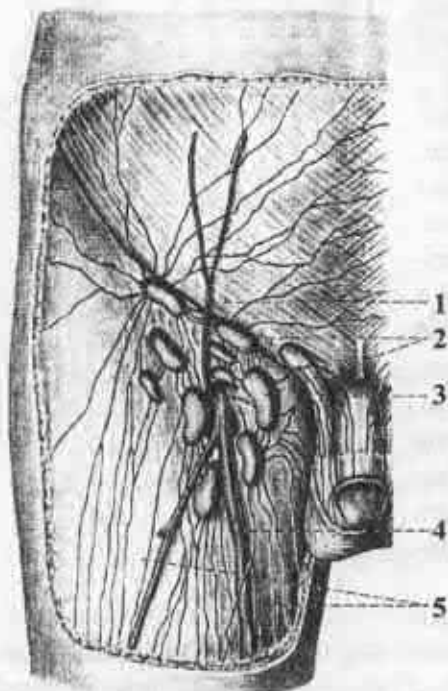


**Fig. 92. Vasele limfatice profunde ale membrului inferior (după W. Kahle):** 1 – ganglionii tibiali anteriori; 2 – vasele limfatice profunde ale membrului inferior; 3 – ganglionii poplitei profunzi.

Deci topografic, la membrul inferior deosebim **ganglioni poplitei, nodi lymphoidei poplitei**, și **ganglioni inghinali, nodi lymphoidei inguinales**. Ganglionii poplitei, în număr de 4-8, sunt situați în porțiunile medii sau inferioare ale fosei poplitee, adiacent la artera și vena omonimă. Ei se divid în două grupe: superficiali și profunzi. De la ganglionii poplitei ia naștere trunchiul limfatic femural, satelit al vaselor femurale, care drenează limfa în ganglionii inghinali profunzi.

Ganglionii inghinali sunt situați în aria triunghiului femural (fig. 93), în ei se deschid vasele limfatice ale membrului inferior, genitalelor externe, pielii din partea inferioară a peretelui anterior al abdomenului și regiunii fesiere.

Ganglionii inghinali superficiali, în număr foarte variabil (4-20), sunt așezați în țesutul celular subcutanat, pe fascia cribriformă, în jurul crosei venei safene mari. Două linii perpendiculare, duse prin crosa safenei mari, una verticală și cealaltă orizontală, împart ganglionii în patru grupuri: **două superioare – lateral și medial, și două inferioare – lateral și medial**. Grupul supero-medial primește limfa de la organele genitale externe, anus, regiunea perineală, regiunea pubiană și parțial chiar de la uter. Grupul supero-lateral colectează limfa din regiunea gluteală și porțiunea subombi-



**Fig. 93. Ganglioni inghinali:** 1 – v. epigastrică inferioară; 2 – ganglionii inghinali superficiali; 3 – funiculul spermatic; 4 – v. safenă mare; 5 – fascia lată.

licală a peretelui abdominal anterior. Ganglionii limfatici din grupele inferioare colectează limfa membrului inferior.

Vasele limfatice, care pleacă de la ganglionii inghinali superficiali, traversează fascia și cele mai multe merg la ganglionii inghinali profunzi, iar o mică parte la ganglionii iliaci externi.

Ganglionii profunzi sunt în număr de 2-7, inconstanți, situați subfasial, în șanțul iliopectinal, de-a lungul feței mediale a venei femurale. Ganglionul cel mai jos situat este sub crosa venei safene mari, iar ganglionul cel mai sus situat (Rosenmüller – Pirogov) se găsește la nivelul inelului femural profund, pe fața medială a venei femurale, fiind jumătate la coapsă și jumătate în abdomen.

Ganglionii inghinali profunzi colectează limfa din rețeaua limfatică profundă a membrului inferior și de la ganglionii inghinali superficiali. Ganglionii sunt uniți între ei prin vase limfatice interganglionare (fig. 94).

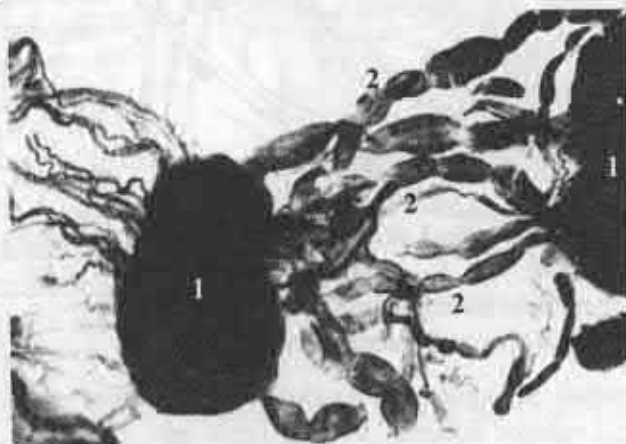


Fig. 94. Ganglioni limfatici (1) și vase limfatice interganglionare (2).

De la ganglionii inghinali profunzi limfa este drenată în **ganglionii iliaci externi**. Rețeaua limfatică profundă a regiunii gluteale drenează limfa în ganglionii iliaci interni.

## Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai bazinului

În funcție de poziție, vasele limfatice și ganglionii limfatici ai bazinului se împart în parietali și viscerali (fig. 95, 96).

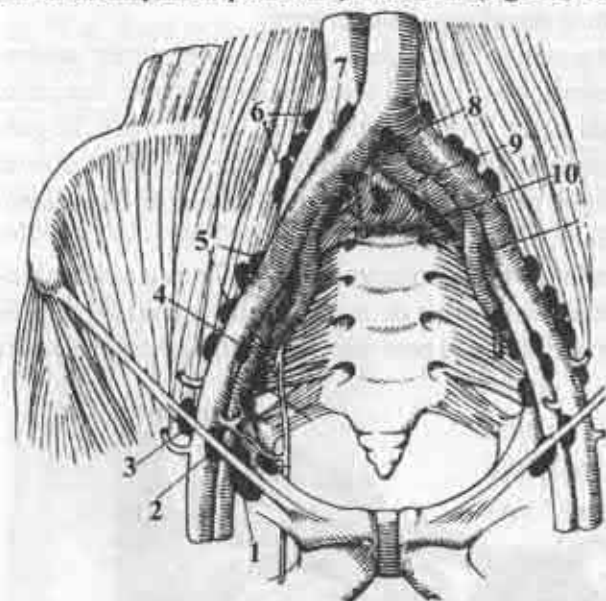


Fig. 95. Ganglionii iliaci ai bazinului: 1, 2, 3 – ganglioni lacunari; 4, 5, 6 – ganglioni iliaci externi; 7, 8, 9 – ganglioni iliaci comuni; 10 – ganglioni iliaci externi interiliaci.

bazin și coapsă. Sunt plasați la nivelul orificiilor supra- și infrapiriform, de-a lungul vaselor fesiere. De la ei limfa este drenată în ganglionii iliaci interni;

– **ganglionii obturatori**, *nodi lymphoidei obturatorii*, în număr de 2-3, sunt plasați de-a lungul arterei și venei obturatorii, colectează limfa de la pereții micului bazin și de la coapsă. De la ei limfa, la fel, este drenată în ganglionii iliaci interni;

– **ganglionii iliaci interni**, *nodi lymphoidei iliaci interni*, în număr de 5-8 sunt plasați pe pereții laterali ai micului bazin, lângă artera iliacă

**Vasele limfatice și ganglionii parietali**, *vasa et nodi lymphoidei parietalis*, colectează limfa de la oasele, mușchii, fasciile și spațiile interfasciale ale bazinului și sunt localizați de-a lungul vaselor sangvine parietale.

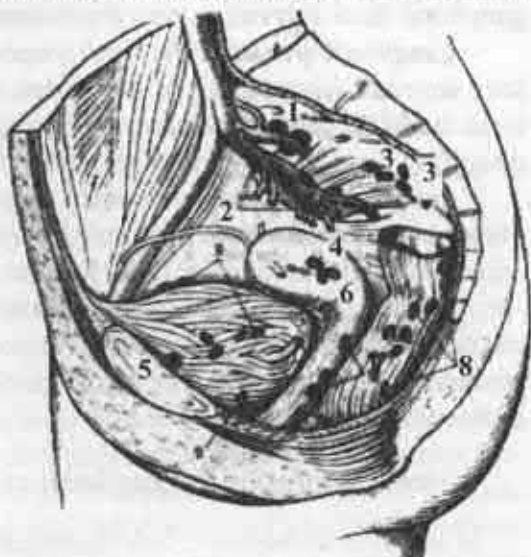
Principalii ganglioni parietali:

– **ganglionii gluteali**, *nodi lymphoidei gluteales*, în număr de 6-8, colectează limfa din regiunea fesieră, pereții micului

internă, și colectează limfa de la ganglionii gluteali, obturatori și de la unii ganglioni viscerali. De la ei limfa este drenată în ganglionii iliaci comuni;

- **ganglionii sacrali**, *nodi lymphoidei sacrales*, în număr de 2-4, sunt localizați lângă orificiile sacrale ventrale și colectează limfa de la peretele posterior al micului bazin, de la plexul sacral, de la intestinul rect. De la acești ganglioni limfa este drenată în ganglionii iliaci comuni și cei externi;

**Fig. 96. Ganglionii bazinului feminin:** 1 – ganglionii gluteali superiori; 2 – ganglionii gluteali inferiori; 3 – ganglionii sacrali; 4 – ganglionii parauterini; 5 – ganglionii prevezicali; 6 – ganglionii retrovezicali; 7 – ganglionii paravaginali; 8 – ganglionii pararectali.



- **ganglionii iliaci externi**, *nodi lymphoidei iliaci externi*, în număr de 4-10, sunt plasați de-a lungul arterelor și venelor iliace externe și de la ei limfa se scurge în ganglionii iliaci comuni;

- **ganglionii iliaci comuni**, *nodi lymphoidei iliaci communes*, în număr de 4-10, sunt localizați lângă arterele și venele iliace comune, colectează limfa de la ganglionii iliaci interni și externi. De la ei limfa este drenată în ganglionii limfatici subaortali și lombari, localizați lângă aorta abdominală și vena cavă inferioară;

- **ganglionii subaortali**, *nodi lymphoidei subaortici*, sunt plasați la nivelul bifurcației aortei, în număr de 2-3, de la care limfa se scurge în ganglionii lombari.



**Vasele limfatice și ganglionii viscerali**, *vasa et nodi lymphoidei viscerales*, colectează limfa de la organele micului bazin, fiind localizați alături de ele. Numărul lor este de 4-10, de dimensiuni mai mici ca cei parietali.

**Ganglionii viscerali ai bazinului:**

- **ganglionii paraviscerali**, *nodi lymphoidei paraviscerales*, plasati anteroposterior și lateral de vezica urinară. Drenajul limfatic are loc în ganglionii iliaci comuni, externi și subaortali;

- **ganglionii parauterini**, *nodi lymphoidei parauterini*, cu sediu între lamelele ligamentului lat al uterului, în țesutul parametral; colectează limfa de la uter, ovare și salpinge. Drenajul limfatic are loc în ganglionii iliaci interni și comuni, la fel și în ganglionii lombari;

- **ganglionii paravaginali**, *nodi lymphoidei paravaginales*, sunt plasați în țesutul adipos paravaginal; drenajul limfatic are loc în ganglionii iliaci externi, comuni și în cei lombari;

- **ganglionii pararectali**, *nodi lymphoidei pararectales*, dislocați pe părțile laterale ale rectului, îndeosebi în porțiunea inferioară, în țesutul pararectal. Drenajul limfei are loc în ganglionii iliaci interni, comuni, subaortali și lombari.

## **Vasele limfatice și ganglionii cavității abdominale**

În cavitatea abdominală, la fel distingem vase limfatice și ganglioni parietali și viscerali.

**Ganglionii parietali**, *nodi lymphoidei parietales*, colectează limfa de la mușchii și fasciile abdomenului, de la țesutul celular pre- și subperitoneal și peritoneul parietal. Pe peretele anterior abdominal sunt plasați ganglionii epigastrici inferiori, iar pe peretele posterior – ganglionii lombari.

**Ganglionii epigastrici inferiori**, *nodi lymphoidei epigastrici inferiores*, în număr de 4-6, sunt dispuși de-a lungul vaselor omonime, în teaca mușchiului drept abdominal. Limfa, prin vasele limfatice eferente, circulă în două direcții: ascendentă, spre ganglionii parasternali, și descendentă spre ganglionii iliaci externi.

**Ganglionii lombari**, *nodi lymphoidei lumbales*, sunt plasați retro-

peritoneal, în număr de 20-40, de-a lungul aortei și venei cave inferioare. Topografic, deosebim: **ganglioni lombari stângi**, *nodi lymphoidei lumbales sinistri*, sau **aortali**, **ganglioni lombari drepti**, *nodi lymphoidei lumbales dextri*, sau **cavali**, și **ganglioni lombari intermediari**, *nodi lymphoidei lumbales intermedii*, sau **interaortocavali**.

Ganglionii aortali, în raport cu aorta, se împart în trei grupe:

- a) ganglioni aortali laterali, *nodi lymphoidei aortici laterales*;
- b) ganglioni preaortali, *nodi lymphoidei preaortici*;
- c) ganglioni postaortali, *nodi lymphoidei retroaortici*.

Ganglionii cavali la fel sunt divizați în trei grupe:

- a) ganglioni cavali laterali, *nodi lymphoidei cavales laterales*;
- b) ganglioni precavali, *nodi lymphoidei precavales*;
- c) ganglioni retrocavali, *nodi lymphoidei retrocavales*.

Toate grupele de ganglioni lombari, fiind unite între ele prin numeroase vase limfatice, formează rețele limfatice masive.

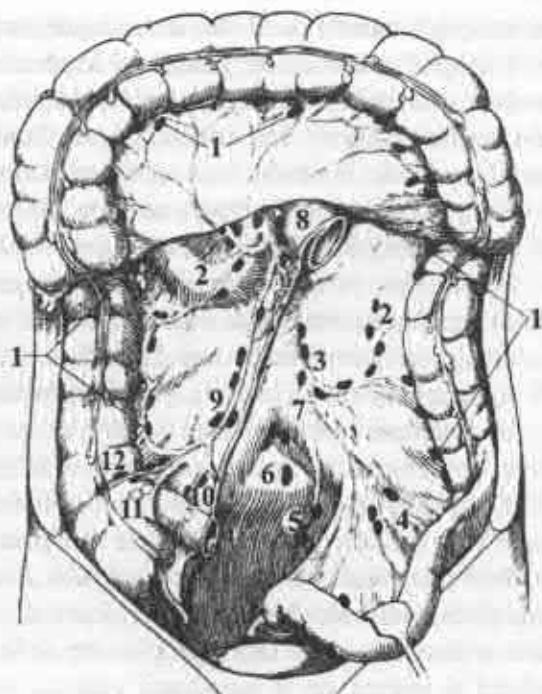
Prin ganglionii lombari trece limfa de la membrele inferioare, pereții și viscerele micului bazin, pereții și viscerele cavității abdominale. În ei se deschid vasele limfatice eferente de la ganglionii iliaci comuni, externi și interni, de la ganglionii gastrici, colici, mezenterici, ciliaci ș.a. Vasele limfatice eferente de la ganglionii lombari formează trunchiurile lombare drept și stâng, ce pun începutul ductului limfatic toracic.

**Ganglionii frenici inferiori**, *nodi lymphoidei phrenici inferiores*, în număr de 2-3, sunt amplasați de-a lungul arterelor omonime și colectează limfa de la diafragm și de la partea posterioară a lobilor hepatici drept și stâng. Vasele limfatice eferente de la acești ganglioni se îndreaptă spre ganglionii celiaci, postcavali și lombari intermediari.

**Ganglionii viscerali**, *nodi lymphoidei viscerales*, colectează limfa, îndeosebi, de la organele sistemului digestiv. Ei sunt plasați de-a lungul ramurilor viscerele impare ale aortei abdominale (trunchiul ciliac, arterele mezenterice superioară și inferioară). Reprezintă cea mai vastă grupă de ganglioni limfatici (fig. 97):

– **ganglionii gastrici**, *nodi lymphoidei gastrici*, în număr de 40-80, sunt plasați de-a lungul vaselor ce trec pe curburile mare și mică ale stomacului (fig. 98). Deosebim:

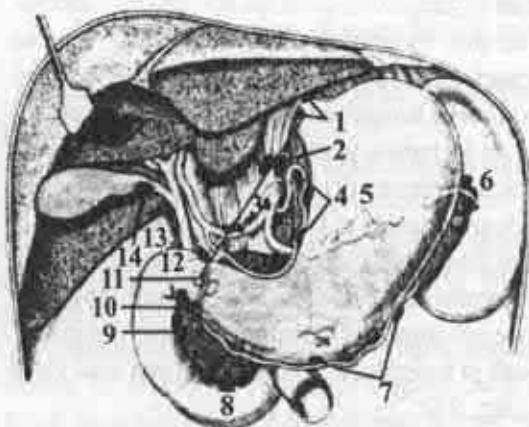
**Fig. 97. Ganglionii limfatici ai cavității abdominale:** 1 – ganglionii paracolici; 2 – ganglionii colici din dreapta și din stânga; 3 – ganglionii mezenterici inferiori; 4 – ganglionii sigmoidei; 5 – ganglionii rectali superiori; 6 – ganglionii iliaci comuni; 7 – ganglionii iliaci subaortali; 8 – ganglionii mezenterici superiori; 9 – ganglionii ileocolici; 10 – ganglionii apendiculari; 11 – ganglionii retrocecali; 12 – ganglionii prececali.



**Fig. 98. Ganglionii etajului superior al cavității abdominale.**

1 – ganglioni cardiaci; 2 – ganglioni frenici inferiori; 3 – ganglionii celiaci; 4 – ganglioni gastrici; 5 – ganglioni pancreatici; 6 – ganglioni lienali; 7 – ganglioni gastroenterici; 8 – ganglioni pancreatoduodenali inferiori; 9 – ganglioni

pancreatoduodenali superiori; 10, 11, 12 – ganglioni pilorici; 13 – ganglion al orificiului omental; 14 – ganglioni cistici.



– **ganglioni gastrici stângi**, *nodi lymphoidei gastrici sinistri*, în număr de 20-40, amplasați de-a lungul arterei gastrice stângi și ramurilor ei, adera la curbura mică, peretele anterior și posterior al stomacului; limfa de la nivelul lor se scurge în ganglionii celiaci;

– **ganglionii cardiali**, *nodi lymphoidei cardiales*, în număr de 4-10, înconjoară cardia stomacului, formând **inelul limfoid cardiac**, *anulus lymphoideus cardiae*. În acești ganglioni se scurge limfa de la esofag și fundul stomacului, iar de la ei limfa se îndreaptă în ganglionii limfatici ai mediastinului posterior;

– **ganglionii gastrici dreپți**, *nodi lymphoidei gastrici dextri*, în număr de 2-4, sunt amplasați pe traiectul arterei omonime; de la ei limfa este drenată în ganglionii celiaci;

– **ganglionii pilorici**, *nodi lymphoidei pylorici*, în număr de 4-10, se află în jurul canalului piloric, pe traiectul arterei gastroduodenale superioare. În ei se varsă limfa de la duoden și capul pancreasului, iar de la ei limfa se scurge în ganglionii celiaci;

– **ganglionii gastromentali dreپți**, *nodi lymphoidei gastromentales dextri*, în număr de 10-30, sunt amplasați între lamelele ligamentului gastrocolic, pe curbura mare a stomacului. Colectează limfa de la epiploonul mare, iar refluxul limfei are loc în ganglionii celiaci;

– **ganglionii gastromentali stângi**, *nodi lymphoidei gastromentales sinistri*, în număr de 4-10, se află pe curbura mare a stomacului, de partea stângă, în ligamentul gastrocolic. Colectează limfa de la epiploonul mare, iar drenajul are loc în ganglionii splenici;

**Ganglionii pancreatici**, *nodi lymphoidei pancreatici*, în număr de 2-8, sunt amplasați pe marginea superioară a pancreasului. Colectează limfa de la pancreas; refluxul limfei are loc în ganglionii splenici;

– **ganglionii splenici**, *nodi lymphoidei splenici*, în număr de 4-6, se află de-a lungul arterei omonime. Colectează limfa de la capsula splinei, pancreas și parțial de la stomac; refluxul limfei are loc în ganglionii celiaci;

– **ganglionii pancreaticoduodenali**, *nodi lymphoidei pancreaticoduodenales*, sunt localizați de-a lungul arterelor omonime și colectează limfa de la duoden și capul pancreasului, iar refluxul are loc în ganglionii celiaci și mezenterici superiori;

– **ganglionii hepatici**, *nodi lymphoidei hepatici*, în număr de 5-10, se află în componența ligamentului hepatoduodenal, de-a lungul arterei hepatice și venei porte. Colectează limfa de la ficat. Refluxul limfei are loc în ganglionii celiaci și lombari, însă o parte din limfă poate trece nemijlocit în ductul toracic;

– **ganglionii cistici**, *nodi lymphoidei cystici*, se află lângă colul vezicii biliare și ficat, iar drenarea are loc în ganglionii celiaci și lombari;

– **ganglionii celiaci**, *nodi lymphoidei coeliaci*, în număr de 3-6, sunt situați lângă trunchiul celiac, în calea curentului de limfă de la numeroși ganglioni viscerali ai cavității abdominale. Colectează limfa de la ganglionii stomacului, pancreasului, duodenului, ficatului, vezicii biliare, splinei și rinichilor. De la ganglionii celiaci, limfa circulă în ganglionii lombari sau nemijlocit în porțiunea inițială a canalului toracic;

– **ganglionii mezenterici superiori**, *nodi lymphoidei mesenterici superiores*, în număr de la 40 și până la 400, sunt localizați în mezenteriu intestinal subțire, de-a lungul arterei omonime și a ramurilor ei. În funcție de îndepărtarea lor de la intestin, ganglionii mezenterici sunt divizați în 3 categorii (fig. 99): ganglioni de ordinul I, localizați în vecinătatea marginii mezenterice a intestinului subțire; ganglioni de ordinul II, adiacenți la ramurile arterei mezenterice superioare și situați la mijlocul distanței dintre intestin și rădăcina mezoului, iar cei de ordinul III se află lângă porțiunea inițială a arterei mezenterice superioare, în vecinătatea rădăcinii mezoului, și constituie grupul central de ganglioni. Trebuie de menționat că limfa de la jejun și ileon nu circulă neapărat prin toate din aceste grupe de ganglioni. Ea poate evita ganglionii de ordinul I și II, vărsându-se în ganglionii centrali. Vasele limfatice eferente ale ganglionilor mezenterici, în 25% în cazuri, se varsă nemijlocit în canalul toracic, formând **trunchiul intestinal**, *truncus intestinalis*. Vasele limfatice de la porțiunea terminală a ileonului se varsă în ganglionii ileocolici;

– **ganglioni cecali**, *nodi lymphoidei caecales*, în număr de 4-8, colectează limfa de la intestinul orb și apendicele vermiform. Deosebim **ganglioni prececali și retrocecali**, *nodi lymphoidei precaecales et retrocaecales*, situați, respectiv, lângă pereții anterior și posterior ai cecului. De la ei limfa se varsă în ganglionii lombari;

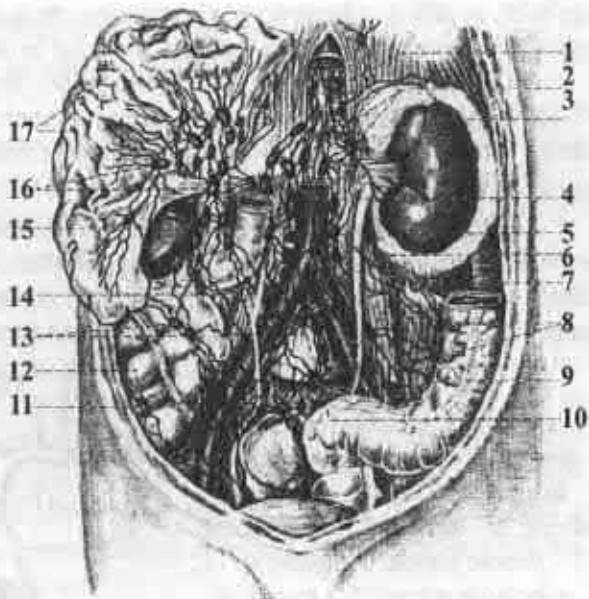


– **ganglionii ileocolici**, *nodi lymphoidei ileocolici*, în număr de 6-8, se localizează de-a lungul arterei omonime și colectează limfa de la porțiunea terminală a ileonului, parțial de la cec și apendicele vermiform. De la acești ganglioni, limfa se varsă în ganglionii lombari;

– **ganglionii colici din dreapta**, *nodi lymphoidei colici dextri*, în număr de 8-20, sunt amplasați de-a lungul arterei omonime și colectează limfa de la colonul ascendent, iar lângă pereții intestinului se întâlnesc **ganglioni paracolici**, *nodi lymphoidei paracolici*. Vasele limfatice eferente se deschid în ganglionii lombari și mezenterici centrali;

– **ganglionii mezocolici**, *nodi lymphoidei mesocolici*, în număr de 20 – 40, sunt localizați în profunzimea mezoului colonului transvers, de-a lungul arterei colica medie și ramurile ei. Colectează limfa de la colonul transvers și mezoul său. De la ei limfa se varsă în ganglionii lombari și mezenterici superiori;

– **ganglionii colici din stânga**, *nodi lymphoidei colici sinistri*, în număr



**Fig. 99. Ganglionii mezenterici, aortali și sigmoizi:** 1 – cisterna canalului toracic; 2 – ganglioni retroaortali; 3 – rinichiul stâng; 4 – aorta abdominală; 5 – ganglioni aortali laterali; 6 – ureterul stâng; 7 – ganglioni iliaci comuni; 8 – ganglioni sigmoizi; 9 – sigmoidul; 10 – ganglioni subaortali; 11 – a. iliacă comună dreaptă; 12 – cecul; 13 – ganglioni prececali; 14 – ganglioni lombari din dreapta; 15 – duodenul; 16 – ganglionii mezenterici superiori; 17 – ansele intestinului subțire.

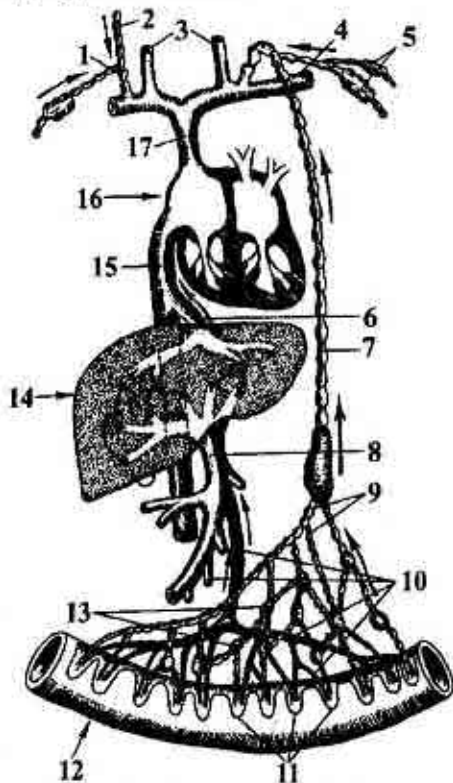
de 8-20, se află de-a lungul arterei omonime; de la ei limfa se scurge în ganglionii mezenterici inferiori, lombari și parțial în mezenterici superiori;

– **ganglionii sigmoizi**, *nodi lymphoidei sygmoidei*, în număr de 8-10, sunt localizați de-a lungul arterei omonime și colectează limfa de la intestinul sigmoid și mezoul sigmoid; refluxul limfei are loc în ganglionii mezenterici inferiori;

– **ganglionii mezenterici inferiori**, *nodi lymphoidei mesenterici inferiores*, în număr de 6-10, se află de-a lungul arterei omonime și colectează limfa de la ganglionii sigmoizi, colici stângi și parțial din cei mezenterici superiori. Refluxul se realizează în ganglionii lombari.

**Fig. 100. Schema căilor de transport a substanțelor nutritive prin vasele venoase și cele limfatice:** 1 – canalul limfatic drept; 2 – trunchiul jugular drept; 3 – venele jugulare interne; 4 – v. subclavie stângă; 5 – trunchiul subclavicular stâng; 6 – v. hepatică; 7 – canalul toracic; 8 – v. portă; 9 – vasele limfatice intestinale; 10 – venele intestinale; 11 – vilele intestinale; 12 – intestinul subțire; 13 – ganglionii intestinali; 14 – ficatul; 15 – v. cavă inferioară; 16 – atriu drept; 17 – v. cavă superioară.

Intestinul subțire posedă un sistem special de vase limfatice – **sistemul vaselor galactofore**. În toate straturile intestinului se conține o rețea de capilare limfatice. În tunica mucoasă și submucoasă se află vasele limfatice hilare sau galactofore, care transportă lipidele absorbite, conferind limfei aspectul unei emulsii lactee (hil), de unde și provine denumirea acestor vase (fig. 100).



## Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai cavității toracice

În pielea toracelui este o rețea bistratificată de capilare limfatice ce dă naștere vaselor subcutanate, care se varsă în ganglionii axilari și pectorali. Vasele limfatice profunde ale toracelui colectează limfa de la capilarele periostului coastelor, mușchilor intercostali, fasciei endotoracice și pleurei parietale, mai apoi însoțesc vasele intercostale și se termină în ganglionii intercostali posteriori și anteriori.

**Diafragul.** În pleura, fascia, mușchiul și peritoneul diafragmului sunt rețele capilare limfatice care anastomozează între ele. De la fața superioară a diafragmului, limfa este drenată inițial spre ganglionii diafragmatici anteriori, medii și posteriori, iar ulterior spre ganglionii parasternali, mediastinali anteriori și posteriori; de la fața inferioară a diafragmului – către ganglionii frenici anteriori, medii și posteriori, iar de aici spre ganglionii lombari.

Vasele limfatice de pe fața inferioară a diafragmului sunt destul de dense și constituie locul de bază de absorbție a lichidului peritoneal.

**Glanda mamară.** În țesutul adipos din jurul lobulilor glandei se formează rețele tridimensionale de capilare limfatice, care dau naștere vaselor limfatice ce se orientează radial și se varsă diferit.

Limfa de la mamelon, areolă și lobulii glandei se varsă în plexul limfatic subareolar, iar de aici limfa urmează câteva căi:

– 75% din limfă, în special, din cadranul lateral pleacă spre ganglionii axilari (fig. 101), traversând ganglionii pectorali anteriori. Uneori limfa din această regiune este drenată direct în ganglionii axilari sau în cei interpectorali, deltoideopectorali, supraclaviculari sau cervicali profunzi;

- de la cadranul medial, limfa circulă spre ganglionii parasternali de partea sa sau spre partea opusă;

– de la cadranul inferior, limfa circulă spre ganglionii frenici inferiori.

**Fig. 101. Vasele limfatice și ganglionii glandei mamare, ai cavității axilare și ai gâtului:** 1 – v. jugulară internă; 2 – vasele limfatice ce se îndreaptă spre ganglionii axilari apicali și cervicali profunzi;

3 – vasele limfatice ce se îndreaptă spre ganglionii parasternali;

4 – glanda mamară;

5 – vasele limfatice ce se îndreaptă spre ganglionii axilari;

6 – vasele sangvine toracale laterale;

7 – vasele toracodorsale;

8 – ganglionii axilari mediali;

9 – ganglionii axilari posteriori;

10 – ganglionii axilari laterali;

11 – v. axilară;

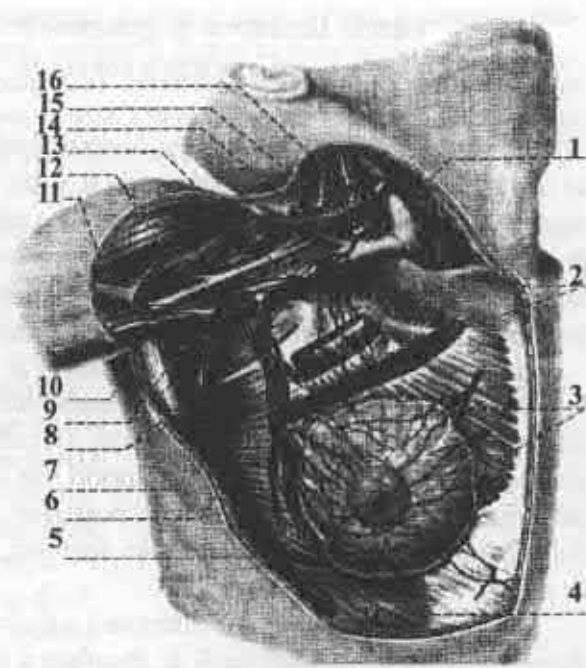
12 – ganglionii axilari centrali;

13 – ganglionii axilari apicali;

14 – trunchiul subclavicular;

15 – ganglionii supraclaviculari;

16 – v. subclavie stângă.



Vasele limfatice de la pielea glandei mamare, cu excepția mameelonului și areolei mamare, drenează spre ganglionii axilari, cervicali profunzi inferiori, infraclaviculari și parasternali de ambele părți. Din ganglionii axilari, limfa pleacă spre ganglionii infraclaviculari și supraclaviculari, iar din aceștia se varsă în trunchiul limfatic subclavicular. Ganglionii parasternali drenează în trunchiul bronhomediastinal. Aceste două trunchiuri, de obicei, se varsă în trunchiul jugular, ce drenează limfa de la cap și gât. Vasele limfatice ale glandei mamare drepte anastomozează cu cele ale glandei mamare stângi.

Din rețelele capilare limfatice ale traheei se formează vase limfatice, prin care limfa se varsă în ganglionii traheali și traheobronhiali.

În **plămâni** se formează rețelele capilare limfatice superficiale și profunde. Rețeaua pulmonară superficială drenează limfa de la parenchimul pulmonar și pleura viscerală. Din această rețea, limfa se varsă în ganglionii bronhopulmonari.

Rețeaua limfatică profundă este localizată în țesutul conjunctiv interalveolar, în submucoasa bronhiilor și în țesutul conjunctiv peribronhial. Limfa din acest plex circulă inițial spre ganglionii pulmonari, iar de la ei spre cei bronhopulmonari, mai apoi în ganglionii traheobronhiali.

Drenarea limfatică a lobulului pulmonar are loc în trei direcții:

- în plexurile limfatice din jurul vaselor sangvine;
- în plexurile limfatice din jurul bronhiilor;
- în capilarele limfatice superficiale.

Limfa de la plămânul drept este drenată inițial spre ganglionii de partea dreaptă. De la plămânul stâng, limfa drenează în felul următor:

- de la lobul superior – spre ganglionii de partea opusă;
- de la lobul inferior – spre ganglionii traheobronhiali drepti superiori;
- de la ganglionii traheobronhiali – spre trunchiurile limfatice bronhomediastinale drept și stâng. Aceste trunchiuri, de obicei, se varsă în unghiul venos de partea sa. Uneori, trunchiul bronhomediastinal drept se varsă în ductul limfatic drept, iar trunchiul bronhomediastinal stâng – în ductul limfatic toracic;

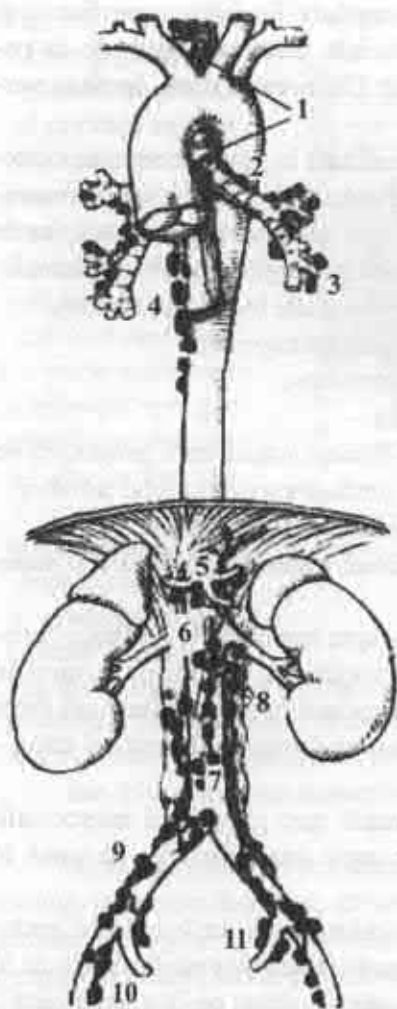
- de la pleura parietală, limfa circulă spre ganglionii intercostali, parasternali, mediastinali, frenici, iar unele vase limfatice se varsă în ganglionii axilari.

În **inimă** se formează rețelele de capilare limfatice în epicard, endocard și miocard. Sub epicard se formează o rețea de vase limfatice de la care apar două vase colectoare mari: stâng – situat pe fața anterioară a inimii, și drept – pe fața posterioară a inimii. Ele trec prin șanțurile interventriculare și coronar și se varsă în ganglionii mediastinali anteriori și posteriori.

Vasele limfatice de la **pericard** se varsă în ganglionii mediastinali anteriori, traheobronhiali, sternali și diafragmatici.

Limfa de la **esofag** este drenată în felul următor (fig. 102):





- de la porțiunea cervicală și toracică superioară – spre ganglionii traheali și traheobronhiali;

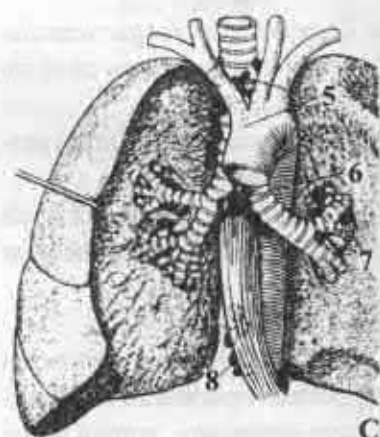
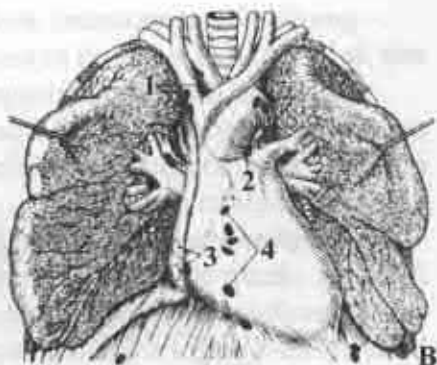
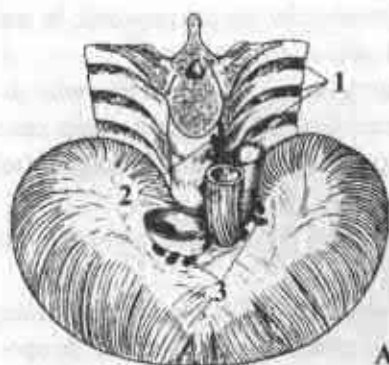
- de la porțiunea toracică medie – către ganglionii mediastinali; unele vase limfatice din această porțiune pot să se verse direct în ductul toracic fără să treacă prin ganglioni;

- de la porțiunea toracică inferioară și abdominală – spre ganglionii gastrici stângi, cardiali, mediastinali posteriori și celiaci.

**Fig. 102. Ganglionii ce însoțesc aorta, esofagul și traheea (după W. Kahle):** 1 – ganglioni traheali; 2 – ganglioni bronhopulmonari; 3 – ganglioni pulmonari; 4 – ganglioni mediastinali posteriori; 5 – ganglioni celiaci; 6 – ganglioni mezenterici superiori; 7 – ganglioni mezenterici inferiori; 8 – ganglioni lombari; 9 – ganglioni iliaci comuni; 10 – ganglioni iliaci externi; 11 – ganglioni iliaci interni.

Vasele limfatice de la timus pleacă spre ganglionii mediastinali anteriori. În cavitatea toracică distingem ganglioni limfoizi parietali și viscerali.

**Ganglionii parietali, *nodi lymphoidei parietales*,** colectează limfa de la pereții cavității toracice și de la diafragm. Ganglionii parietali (fig. 103):



**Fig. 103. Ganglionii cavității toracice.** A – ganglionii parietali: 1 – intercostali; 2 – prevertebrali; 3 – frenici superiori.

B și C – ganglionii viscerali: 1 – mediastinali anteriori; 2 – ai ligamentului arterial; 3 – pericardiali laterali; 4 – prepericardiali; 5 – traheobronhiali superiori; 6 – traheobronhiali inferiori; 7 – traheobronhiali; 8 – prevertebrali.

– **ganglionii parasternali, nodi lymphoidei parasternales**, în număr de 4-20, se află de-a lungul arterei toracice interne sau pe fața posterioară a sternului. Colectează limfa de la pleură, pericard, de la ganglionii diafragmatici superiori și epigastrici inferiori, precum de la glanda mamară și fața diafragmatică a ficatului. Vasele eferente de la ganglionii din dreapta se varsă în trunchiul jugular drept și în ganglionii prevenoși situați în mediastinul superior. Vasele ganglionilor limfoizi din stânga se varsă în trunchiul jugular stâng și în ganglionii preaortali;

– **ganglionii intercostali, nodi lymphoidei intercostales**, sunt amplasați de-a lungul arterelor intercostale posterioare și colectează limfa de la peretele posterior al cavității toracice. Vasele limfatice eferente se deschid în canalul toracic și în ganglionii cervicali laterali profunzi;

– **ganglionii paramamari**, *nodi lymphoidei paramammarii*, în număr de 10-20, sunt localizați în țesutul adipos paramamar;

– **ganglionii diafragmatici superiori**, *nodi lymphoidei phrenici superiores*, sunt localizați la locul de trecere prin diafragm a venei cave inferioare și în jurul pericardului. În raport cu pericardul, distingem trei grupe de ganglioni pericardiali:

a) **ganglionii pericardiali laterali**, *nodi lymphoidei pericardiales laterales*, așezați de-a lungul nervilor frenici;

b) **ganglionii prepericardiali**, *nodi limphoidei prepericardiales*, localizați de-a lungul arterelor musculodiafragmatice, posterior de apofiza xifoidă a sternului;

c) **ganglionii postpericardiali**, *nodi lymphoidei postpericardiales*, se află anterior de esofag, sub pericardul de lângă vena cavă inferioară.

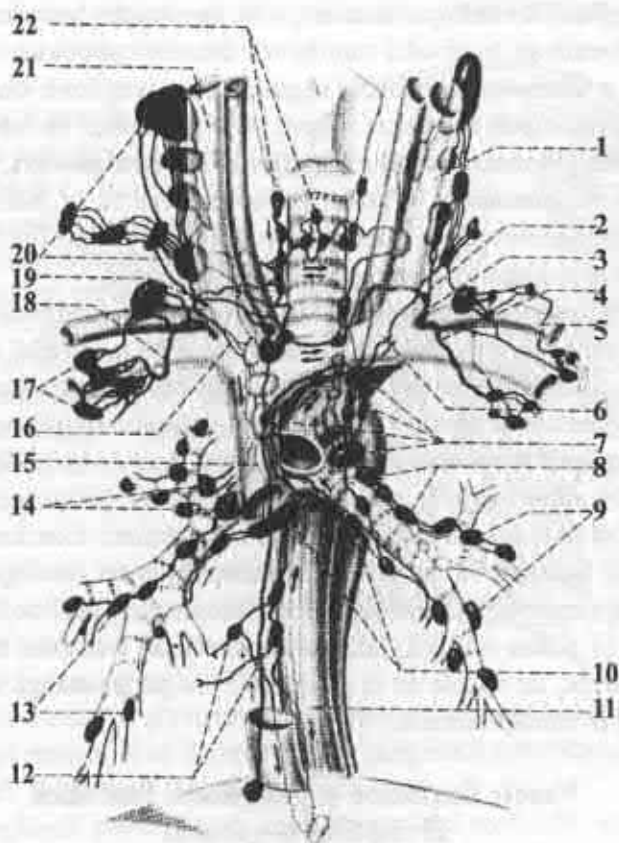
De la ei limfa se scurge în ganglionii parasternali, mediastinali posteriori, traheobronhiali inferiori și bronhopulmonari.

**Ganglionii viscerali**, *nodi lymphoidei viscerales*, colectează limfa de la plămâni, bronhii și organele mediastinului anterior și posterior (fig. 104).

#### **Ganglionii limfatici viscerali principali:**

– **ganglionii mediastinali anteriori**, *nodi lymphoidei mediastinales anteriores*, în număr de 4-30, localizați în partea superioară a mediastinului anterior, pe fața anterioară a venei cave superioare, arcului aortei și ramurilor ce pleacă de la ea. Ei colectează limfa de la pericard, inimă, timus. Vasele limfatice de la acești ganglioni formează trunchiurile bronhomediastinale drept și stâng;

– **ganglionii mediastinali posteriori**, *nodi lymphoidei mediastinales posteriores*, în număr de 5-15, sunt localizați în mediastinul posterior, lângă partea toracică descendentă a aortei și esofag, colectează limfa de la organele mediastinului posterior. Topografic acești ganglioni sunt divizați în trei grupe: 1 – ganglioni paraesofagieni; 2 – ganglioni paraaortali; 3 – ganglioni interaorto-esofagieni. Vasele limfatice eferente de la acești ganglioni se varsă nemijlocit în canalul toracic, la fel, și în ganglionii traheobronhiali inferiori și cei bronhopulmonari;



**Fig. 104. Schema dispoziției ganglionilor în regiunea cervicală și cavitatea toracică:** 1 – v. jugularis interna sinistra; 2 – truncus jugularis sinister; 3 – ductus thoracicus; 4 – truncus subclavius sinister; 5 – v. subclavia sinistra; 6 – v. brachiocephalica sinistra; 7 – nodi lymphoidei mediastinales anteriores; 8 – nodi tracheobronchiales superiores sinistri; 9 – nodi bronchopulmonales; 10 – nodi tracheobronchiales inferiores; 11 – oesophagus; 12 – nodi mediastinales posteriores; 13 – nodi bronchopulmonales dextri; 14 – nodi tracheobronchiales superiores dextri; 15 – v. cava superior; 16 – v. brachiocephalica dextra; 17 – nodi axillares dextri; 18 – truncus subclavius dexter; 19 – truncus jugularis dexter; 20 – nodi cervicales profundi; 21 – v. jugularis interna dextra; 22 – nodi tracheales.

– **ganglionii bronhopulmonari**, *nodi limphoidei bronchopulmonales*, sunt localizați la nivelul ramificării bronhiei principale în bronhii lobare și a ultimelor în bronhii segmentare. Ganglionii din regiunea bronhiilor principali formează grupul hilar pulmonar. În interiorul parenchimului pulmonar se află **ganglionii intrapulmonari**, *nodi limphoidei intrapulmonales*. Vasele limfatice eferente se îndreaptă spre ganglionii traheobronhiali superiori și inferiori; parțial limfa se varsă nemijlocit în canalul toracic și ganglionii prevenoși;

– **ganglionii traheobronhiali inferiori**, *nodi limphoidei tracheobronchiales inferiores* (bifurcaționali), se află la nivelul bifurcației traheei și colectează limfa de la ganglionii bronhopulmonari. Vasele limfatice eferente se deschid în ganglionii traheobronhiali superiori;

– **ganglionii traheobronhiali superiori**, *nodi limphoidei tracheobronchiales superiores*, în număr de 5-30, localizați în unghiul traheobronhial și de-a lungul fețelor laterale ale porțiunii toracice a traheii. Colectează limfa de la ganglionii bronhopulmonari, esofagieni și cei parietali ai toracelui. Vasele limfatice eferente ale ganglionilor traheobronhiali de partea dreaptă, unindu-se, formează trunchiul bronhome-diastinal drept, iar vasele de la ganglionii din partea stângă se deschid nemijlocit în canalul toracic.

### **Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai capului și gâtului**

De la țesuturile și organele capului limfa se îndreaptă spre trunchiurile limfatice jugulare drept și stâng, *trunci jugularis dexter et sinister*, care de fiecare parte trec paralel cu vena jugulară internă și se varsă: cel drept în ductul limfatic drept sau în unghiul venos drept, iar cel stâng în ductul toracic sau nemijlocit în unghiul venos stâng. Înainte de a nimeri în aceste trunchiuri limfatice, limfa trece prin ganglionii regionali, care în regiunea capului sunt grupați la limita dintre cap și gât (fig. 105a):

– **ganglionii occipitali**, *nodi limphoidei occipitales*, sunt localizați de-a lungul arterei occipitale, posterior de locul de inserție a mușchiiului sternocleidomastoidian și colectează limfa din regiunea occipitală.



Vasele limfatice eferente de la ganglionii occipitali se îndreaptă spre ganglionii cervicali profunzi;

**Fig. 105a. Vasele limfatice și ganglionii superficiali ai capului și gâtului:** 1 – ganglion bucal; 2 – ganglionii submentali; 3 – ganglionii submandibulari; 4, 7 – ganglionii cervicali laterali profunzi; 5 – ganglionii cervicali superficiali anteriori; 6 – ganglionii supraclaviculari; 8 – ganglionii parotidieni; 9 – ganglionii mastoidieni; 10 – ganglionii occipitali.



– **ganglionii mastoidieni**, *nodi lymphoidei mastoidei*, sunt situați posterior de pavilionul urechii și colectează limfa

de la urechea externă și membrana timpanică. Vasele limfatice eferente de la acești ganglionii se îndreaptă spre ganglionii parotidieni, cervicali superficiali și cervicali laterali profunzi;

– **ganglionii parotidieni**, *nodi lymphoidei parotidei*, sunt amplasați în regiunea glandei omonime. În raport cu capsula acestei glande, deosebim ganglionii superficiali și profunzi, unde ultimii sunt localizați în profunzimea organului. Ganglionii parotidieni colectează limfa de la glanda parotidă, de la pavilionul urechii, de la meatul auditiv extern, de la trompa Eustache, buza superioară. De la ei limfa este drenată în ganglionii cervicali superficiali și cervicali laterali profunzi;

– **ganglionii submandibulari**, *nodi lymphoidei submandibulares*, sunt localizați în triunghiul submandibular și colectează limfa de la glanda omonimă, de la mușchii suprahioidieni, de la dinții inferiori, de la mandibulă și de la ganglionii faciali. Vasele limfatice eferente se varsă în ganglionii cervicali profunzi;

– **ganglionii faciali**, *nodi lymphoidei faciales*, instabili, localizați de-a lungul arterei faciale și colectează limfa de la globul ocular, mușchii mimici, de la glandele salivare ale cavității bucale și de la glandele submandibulară și sublinguală. Vasele eferente se varsă în ganglionii submandibulari;

– **ganglionii submentali**, *nodi lymphoidei submentales*, în număr de 4-6, se află pe fața inferioară a mușchiului geniohioidian, colectează limfa de la aceleași formațiuni ca și ganglionii submandibulari și de la apexul limbii. De la acești ganglioni, limfa se varsă în ganglionii cervicali profunzi.

În regiunea gâtului, la fel, în raport cu fascia superficială, deosebim ganglioni superficiali și profunzi.

**Ganglionii cervicali superficiali**, *nodi lymphoidei cervicales superficiales* (anteriori și laterali), în număr de 2-6, sunt localizați de-a lungul venei jugulare externe, unde distingem: **ganglioni cervicali anteriori**, *nodi lymphoidei cervicales anteriores*, aflați de-a lungul traiectului venei jugulare anterioare; **ganglioni suprasternali**, *nodi lymphoidei suprasternales*, în număr de 1-2, situați în spațiul suprasternal.

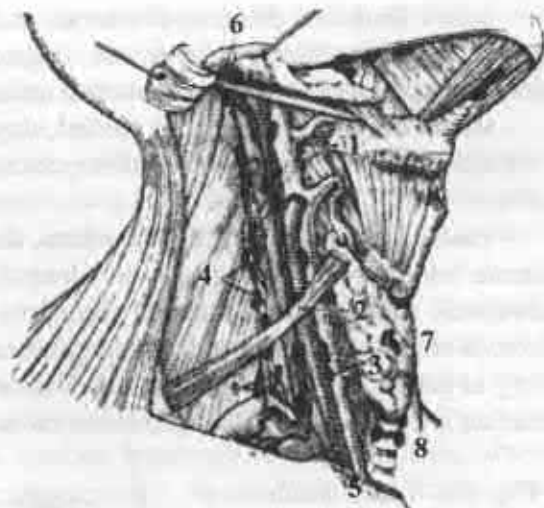
**Ganglionii cervicali profunzi**, *nodi lymphoidei cervicales profundi* (anteriori și laterali), în număr de 20-80, sunt amplasați în regiunile anterioară și laterală ale gâtului (fig. 105b). Din cei anteriori fac parte: ganglionii tiroidieni, *nodi thyroidei*, ganglionii prelararingieni, *nodi prelararyngeales*, ganglionii pretraheali, *nodi pretracheales*, ganglionii paratraheali, *nodi paratracheales*. În acești ganglioni se varsă limfa de la laringe, trahee, glanda tiroidă și mușchii situați mai jos de osul hioid.

În regiunea laterală a gâtului se află cele mai numeroase grupe de ganglioni limfatici:

– **ganglionii cervicali laterali profunzi**, *nodi lymphoidei cervicales laterales profundi*, localizați pe traiectul venei jugulare interne de la baza craniului și până la confluența ei cu vena subclaviculară și colectează limfa de la faringe, laringe, mușchii profunzi ai gâtului;

– **ganglionii jugulodigastrici și juguloomohioidieni**, *nodi lymphoidei jugulodigastricus et juguloomohyoideus*, localizați la nivelul intersecției venterului posterior al mușchiului digastric cu vena jugula-

ră internă și colectează limfa de la limbă.



**Fig. 105b. Ganglionii cervicali profunzi:**

1 – ganglionii retrofaringieni; 2 – ganglionul juguloomohioidian; 3, 5 – ganglionii anteriori; 4 – ganglionii laterali; 6 – ganglioni retrofaringieni; 7 – ganglioni prelaringieni; 8 – ganglioni paratraheali.

Vasele limfatice eferente acestor ganglioni formează trunchiurile jugular drept și stâng, vase colectoare care se deschid fie direct, fie prin intermediul ductului toracic (în stânga) și al ductului limfatic drept în unghiul venos format din confluența venei jugulare interne cu vena subclavie.

### **Vasele limfatice și ganglionii limfatici ai membrului superior**

Membrul superior prezintă două rețele limfatice: una superficială și alta profundă. Fiecare rețea este formată din vase limfatice și ganglioni.

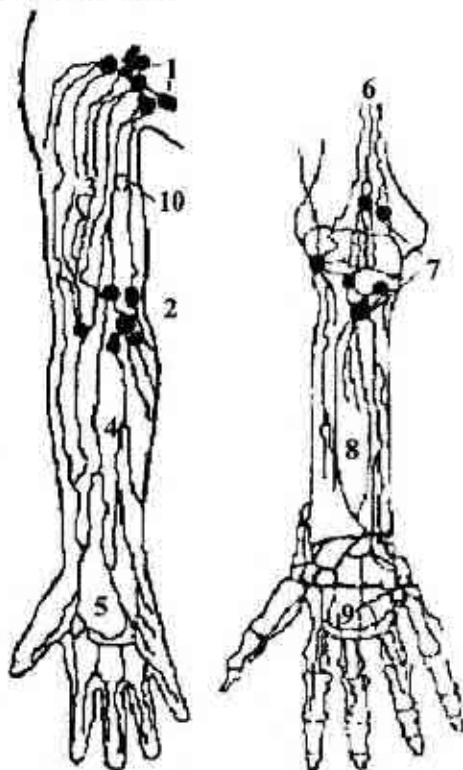
Rețeaua limfatică superficială colectează limfa din regiunile supra-fasciale ale membrului superior și își au originea prin rețele fine situate la nivelul mâinii, antebrațului și brațului. Rețelele limfatice ale degetelor sunt foarte bogate pe fața palmară. De la ele pornesc vase limfatice ce se îndreaptă spre cele două laturi ale degetelor, care urmează traiectul arterelor și venelor digitale proprii. În regiunea mâinii deosebim două rețele limfatice – palmară și dorsală, de la care la nivelul antebrațului se formează trei grupe colectoare de vase limfatice superficiale, care vor însoți venele superficiale (fig. 106):

- vasele limfatice din grupul lateral, atașate venei bazilice. Colec-tează limfa de la ultimele două sau trei degete și de la partea medială a mâinii și merg spre ganglionii cubitali și axilari;

- vasele limfatice din grupul medial, atașate venei cefalice, pe care o însoțesc până la nivelul șanțului deltopectoral și se varsă în ganglionii axilari;

- vasele limfatice din grupul median, atașate venei mediane, sunt plasate între primele două grupe, de-a lungul venei intermediare a ante-brățului, și își continuă traiectul ascendent până la nivelul brațului, unde, la marginea inferioară a marelui pectoral, străbat fascia axilară și merg la ganglionii din grupul brahial. Vasele limfatice superficiale la antebrăț și braț formează multiple anastomoze.

**Fig. 106. Vasele limfatice și ganglionii membrului superior (după W. Kahle):** 1 – ganglionii axilari; 2 – ganglionii cubitali superficiali; 3 – vasele superficiale ale brațului; 4 – vasele superficiale ale antebrățului; 5 – vasele superficiale ale mâinii; 6 – vasele profunde ale brațului; 7 – ganglionii cubitali profunzi; 8 – vasele profunde ale antebrățului; 9 – vasele profunde ale mâinii; 10 – ganglion brahial.



**Ganglionii superficiali** sunt situați pe traiectul vaselor limfatice superficiale, fiind reprezentați de ganglionii cubitali și deltopectoral.

**Ganglionii cubitali, nodi lymphoidei cubitales**, în număr de 2-4, sunt plasați în fosa cubitală,

de-a lungul venei bazilice, și colectează limfa de la fața medială și anterioară a mâinii și antebrațului. Vasele eferente ale acestor ganglioni se unesc cu vasele profunde, împreună cu care merg spre ganglionii axilari.

**Ganglionii deltopectoralii, *nodi deltopectorales*,** sunt inconstanți, localizați la partea superioară a șanțului deltopectoral, pe laturile venei cefalice; vasele eferente ale acestor ganglioni perforază fascia clavipectorală și merg la ganglionii axilari.

**Rețeaua limfatică profundă** colectează limfa din structurile subfasciale ale membrului superior: oase, periost, articulații, mușchi, teci sinoviale, fascii și din rețeaua limfatică superficială. Vasele limfatice profunde sunt atașate vaselor sangvine profunde și încep la nivelul arcurilor palmare, urcă la antebraț împreună cu vasele radiale, ulnare și interosoase anterioară și posterioară. Aceste trunchiuri limfatice se ridică până la nivelul fosei cubitale, unde o parte din ele se varsă în ganglionii cubitali, iar altele contribuie la formarea vaselor limfatice care vor însoți vasele brahiale ce se vor termina în ganglionii axilari.

#### **Ganglionii profunzi:**

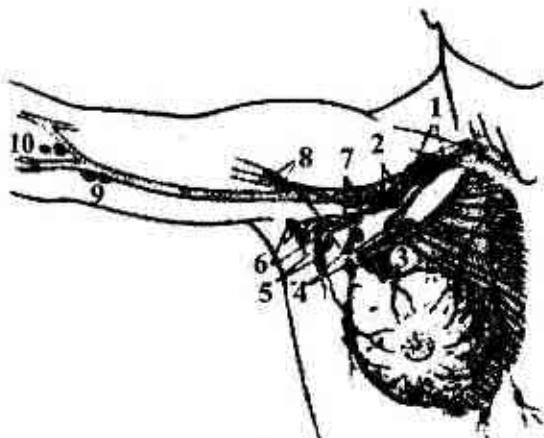
- **ganglionii sateliți ai arterelor membrului superior** sunt inconstanți, cel mai frecvent se pot întâlni de-a lungul arterei brahiale, radiale și ulnare;

- **ganglionii axilari, *nodi lymphoidei axillares*,** în număr de 15-40, adună limfa din cele două rețele limfatice, superficială și profundă, ale membrului superior. Sunt situați în țesutul adipos al axilei și constituie un veritabil colector spre care converg vasele limfatice ale membrului superior, ale pereților toracici și ale pereților abdominali supraombilicali. Acești ganglioni sunt dispuși în cinci grupe, nu întotdeauna bine distincte unele de altele (fig. 107):

a) ganglionii apicali (subclaviculari, mediali) sunt plasați între claviculă și marginea superioară a mușchiului pectoral mic, în țesutul adipos din vecinătatea arterei și venei axilare;

b) ganglionii centrali, plasați în partea centrală a cavității axilare, la nivelul trigonului clavipectoral și pectoral;





**Fig. 107. Vasele limfatice și ganglionii limfatici axilari și ai membrului superior:**

- 1 – ganglionii apicali; 2 – ganglionii centrali;  
 3 – ganglionii interpectoral; 4 – ganglionii pectorali;  
 5 – ganglionii subscapulari; 6 – ganglionii brahiali;  
 7 – plexul limfatic axilar; 8 – ganglionii deltopectoral;  
 9 – ganglionii supratrohleari;  
 10 – ganglionii cubitali.

axilare, la nivelul trigonului pectoral și clavipectoral, în raport cu fasciculul vasculonervos subscapular.

Vasele limfatice eferente ale ganglionilor apicali în regiunea trigonului clavipectoral se unesc formând **trunchiul subclavicular**, *truncus subclavius*.

### **Circulația limfatică colaterală**

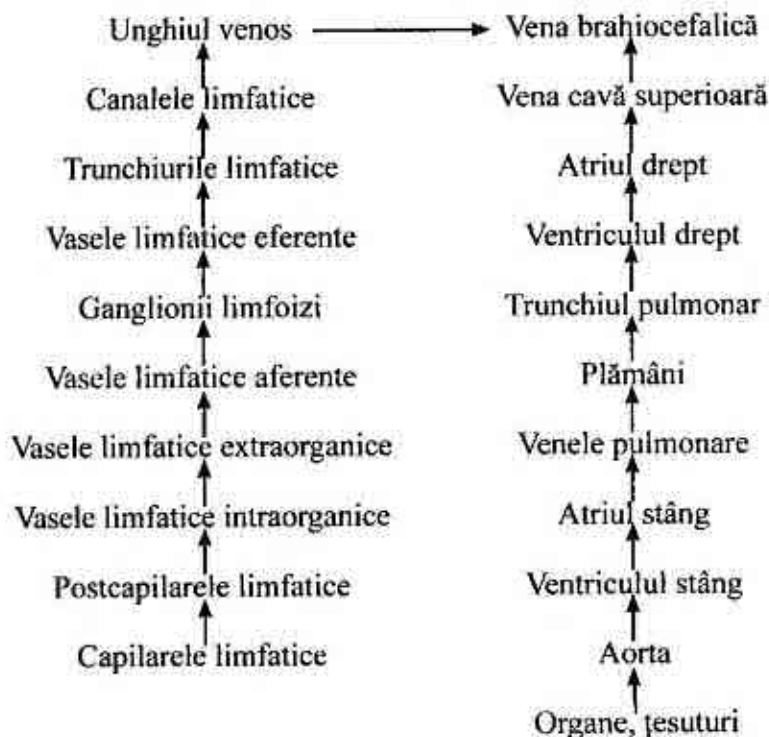
Spre deosebire de sistemul arterial, veriga inițială a circulației limfei sunt capilarele limfatice, care încep orb și se termină tot cu aceste capilare. În condiții obișnuite, limfa circulă în direcția determinată de sistemul valvular al vaselor limfatice spre unghiurile venoase drept și stâng, unde se varsă în patul vascular (schema).

c) ganglionii laterali, situați în țesutul adipos pe peretele lateral al cavității axilare, la nivelul trigonului pectoral și subpectoral, în vecinătatea venei axilare;

d) ganglionii anteriori sau pectorali, plasați la marginea inferioară a mușchiului pectoral mic, în vecinătatea arterei toracice laterale;

e) ganglionii posteriori sau subscapulari, plasați pe peretele posterior al cavității

### Schema circulației limfei



În caz de embolie sau secționarea vaselor limfatice, precum și la extirparea chirurgicală a ganglionilor, se dereglează și circulația normală a limfei prin sistemul limfatic. Însă sistemul limfatic dispune de formațiuni funcționale, datorită cărora curentul limfatic dereglat se restabilește. În aceste cazuri, în circulația limfatică se încadrează vasele limfatice accesorii care pot deveni căi principale și ca rezultat limfa începe să circule prin căi colaterale, ocolind obstacolele din calea principală.

În dezvoltarea circulației limfatice colaterale sunt determinate trei etape:

a – în etapa precoce (primele două săptămâni), calea limfatică principală nu funcționează și în circulație sunt utilizate vasele colaterale și anastomozele preexistente în sistemul limfatic normal;

b – în a doua perioadă (săptămânile 3-6), sub presiunea limfei, vasele înguste ale rețelelor limfatice se dilată și apar căi colaterale noi, iar la nivelul căilor limfatice întrerupte încep să se dezvolte anastomoze noi care, parțial, încep să unească sectoarele vaselor limfatice întrerupte;

c – în perioada a treia (6 săptămâni – 6 luni și mai târziu), prin intermediul anastomozelor nou-formate, are loc restabilirea deplină a căilor limfatice întrerupte.

Astfel, circulația limfatică colaterală constă în restabilirea curentului dereglat al limfei prin mobilizarea căilor accesorii vecine, care există în normă sub formă de vase de rezervă și prin dezvoltarea vaselor noi limfatice sub formă de anastomoze, care unesc vasele întrerupte.

### **Vascularizația și inervația ganglionilor limfatici**

Ganglionii de o structură complexă și îndeplinind un șir de funcții importante pentru organism sunt bine vascularizați. Un ganglion este vascularizat de 2-8 artere, care pătrund în el atât prin hil, cât și prin capsulă. Unele artere trec prin ganglion neramificându-se și neavând rol în nutriția sa. Acestea sunt arterele de tranzit. Ramificarea vaselor sangvine în majoritatea ganglionilor sunt de tip arborescent, trecând din trabecule în parenchim. Vasele ce pătrund prin hil în substanța corticală anastomozează cu ramurile arterelor ce pătrund din partea capsulei în organ. Ramificările terminale ale vaselor ajung la foliculi unde dau naștere unei rețele capilare. Peretele vaselor sangvine ale ganglionilor are proprietatea de a permite trecerea elementelor figurate sangvine. Peretele arterelor, arteriolelor, capilarelor este tapetat din partea lumenului cu celule endoteliale, raportul lungimii acestor endotelioците la lățimea lor constituie 15:1 sau 24:1. Spațiile dintre celulele endoteliale sunt aproape de 4 ori mai mari decât în vene.

În funcționarea ganglionilor o mare importanță are permeabilitatea vaselor sangvine și sinusurilor pentru diverse substanțe și elemente figurate ale sângelui. Există conceptul despre cea de-a patra circulație în afară de circulația sângelui – circulația limfei și a lichidului cefalorahidian, subînțelegându-se trecerea limfocitelor din limfă în patul sangvin

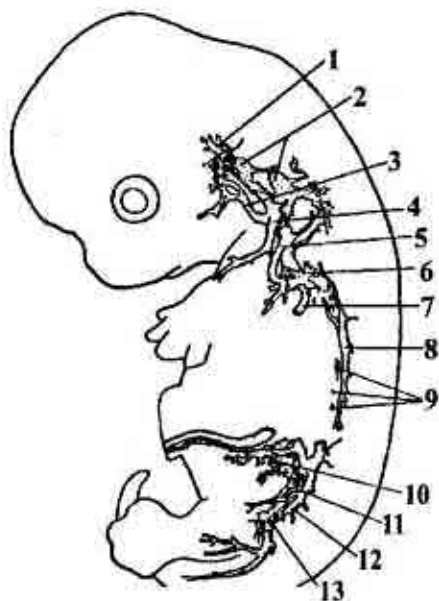
al ganglionilor și din el din nou în limfă prin țesuturile amplasate între ele. Acest proces este realizabil datorită particularităților morfologice ale venulelor postcapilare, în special a celor care colectează sângele din substanța corticală. Venulele, ce participă activ la procesele de circulație limfocitară, se localizează în zona paracorticală. Limfocitele de dimensiuni mici părăsesc patul sangvin prin venule postcapilare ce este corelat cu proprietățile caracteristice ale stratului endotelial, în particular cu prezența unor fisuri interendoteliale vaste.

În ganglioni, nervii pătrund împreună cu vasele sangvine sau direct de la trunchiurile nervoase amplasate în apropiere. O parte din ramurile nervoase formează plex pe vasele sangvine. Intrând în ganglion, nervii se răspândesc în capsulă și trabecule, unde se plasează diverse fibre nervoase și terminațiile lor.

### **Dezvoltarea sistemului limfatic**

Conform concepției contemporane, sistemul limfatic în ontogeneză apare independent de sistemul cardiovascular și intră în contact cu el ceva mai târziu. La finele săptămânii a 5-a de dezvoltare intrauterină, cu două săptămâni mai târziu decât sistemul cardiovascular, din mezoderm, apar, la început, niște spații fisurale delimitate de celule mezenchimatose, care ulterior se transformă în celule endoteliale. Aceste spații sunt localizate aparte de sistemul sangvin de-a lungul venelor cardinale anterioare și posterioare. Prin confluența spațiilor fisurale, se formează saci limfatici a căror cavitate este plină cu țesut reticular limfoid derivat din endoteliul de înveliș. Primii apar sacii limfatici jugular drept și stâng, iar ceva mai târziu – sacii subclaviculari (fig. 108). Ei sunt localizați lângă joncțiunea dintre vena jugulară internă cu cea subclaviculară. Imediat după apariție, stabilesc legătură cu aceste vene sau nemijlocit cu unghiul venos printr-un orificiu dotat cu plici valvulare. Această legătură se păstrează la adult, reprezentând locul de deschidere a ductului toracic și a ductului limfatic drept.

**Fig. 108. Dezvoltarea sistemului limfatic (după B.M. Patten):** 1 – v. jugulară internă; 2 – sac limfatic jugular; 3 – v. jugulară externă; 4 – v. cefalică; 5 – v. subclavie; 6 – sac limfatic subclavicular; 7 – v. cardinală comună stângă; 8 – v. impară; 9 – saci limfatici primari retroperitoneali; 10 – sac limfatic mezenterial; 11 – cisterna Chyli; 12 – v. cavă inferioară; 13 – sac limfatic iliac.



Proliferarea sacilor jugulari și subclaviculari spre cap, gât și membrele superioare dă naștere limfaticelor regionale.

În săptămâna a 8-a apare perechea de saci limfatici la nivelul joncțiunii venei iliace cu vena cardinală posterioară. Ei se deschid temporar în vena iliacă și proliferarea lor va da naștere limfaticelor pelvisului și membrilor inferioare. În luna a 2-a fetală apare un sac limfatic retroperitoneal, situat în rădăcina mezenterului, la nivelul glandelor suprarenale, și al doilea sac impar – în cisterna chili.

În țesutul mezenchimal, situat de-a lungul arterelor, venelor și trunchiurilor nervoase, se formează multiple spații limfatice, care, fuzionând între ele, formează două canale limfatice longitudinale. Ele sunt localizate de părțile laterale ale coloanei vertebrale și leagă între ei sacii limfatici jugulari cu cei retroperitoneali. Între aceste canale se formează multiple anastomoze transversale. În această perioadă apar și primordiile ganglionilor, care sunt distribuite în rețelele limfatice.

Forma bilaterală a canalului toracic se menține până în săptămâna a 9-a. Ulterior, trunchiul stâng treptat se reduce, fiind substituit de țesut

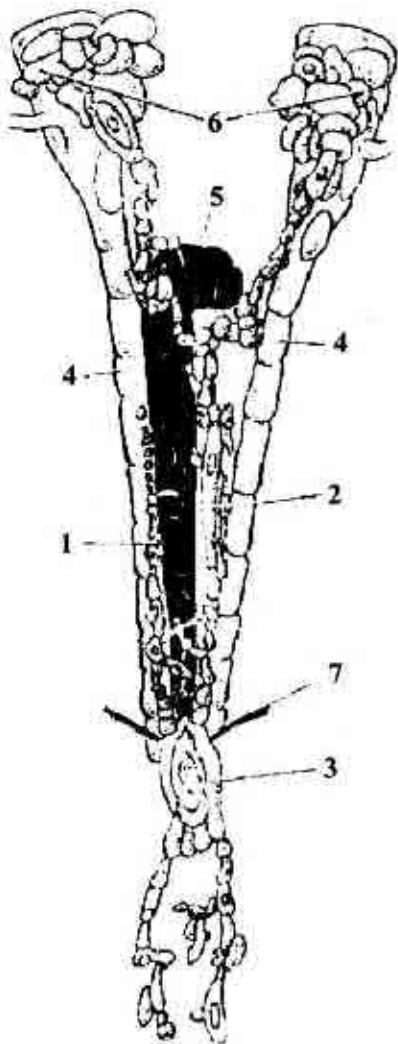


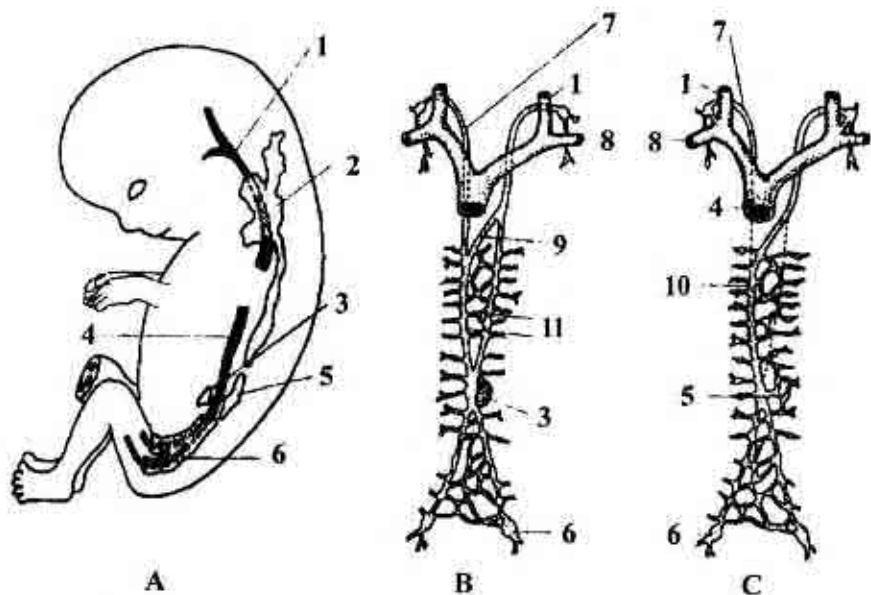
limfoid (fig. 109); trunchiul drept sporește, la nivelul arcului aortei se deplasează spre stânga și se deschide în sacul jugular limfatic stâng. Din porțiunea craniană a canalului limfatic drept și sacul jugular drept se formează canalul limfatic drept (fig. 110). Sacii limfatici, la rândul lor, dispar, fiind înlocuiți prin grupe de ganglioni. Astfel, forma definitivă a circulației limfatice se stabilește la luna a 3-a a dezvoltării intrauterine.

**Fig. 109. Schema sistemului limfatic la embrionul de 32 mm:**

1 – canalul toracic stâng; 2 – canalul toracic drept; 3 – cisterna Chyli; 4 – v. cardinală posteroară; 5 – aorta; 6 – sacul jugular; 7 – diafragul.

Ca anomalii se pot cita: originea ductului toracic dintr-un plex limfatic; canalul toracic dublu; cisterna chilului cu forme și poziții variabile sau chiar lipsa ei; limfedemul congenital prin dilatarea canalelor limfatice; limfangiom chistic sau hydrom chistic situat în regiunea inferioară a cefei, având o cavitate unică sau multiloculară.





**Fig. 110. Formarea ductelor limfatice: A – embrion de 30 mm; B – la a 9-a săptămână; C – la adult: 1 – v. jugulară internă; 2 – sac limfatic jugular; 3 – sac limfatic retroperitoneal; 4 – v. cavă inferioară; 5 – cisterna Chyli; 6 – sac limfatic iliac; 7 – canal limfatic drept; 8 – v. subclavie; 9 – anastomoze; 10 – canal toracic; 11 – canale toracice drept și stâng.**

## SISTEMUL NERVOS PERIFERIC

Sistemul nervos periferic asigură conexiunea între centrul nervos și ai nevraxului și organele periferice receptoare sau/și efectoare. El vehiculează influxul nervos, contribuind la reglarea funcțiilor organismului și este format din nervi și ganglioni nervoși. Cunoașterea sistemului nervos periferic permite diagnosticul topografic al unei leziuni neurologice. Nervii sunt grupări de fibre nervoase vizibile cu ochiul liber.

Un nerv este format din fibre nervoase sau neurofibre, țesut conjunctiv și vase sangvine. Fibrele nervoase sunt dispuse paralel și formează fascicule. Neurofibrele nu sunt rectilinii, ceea ce permite o ușoară întindere a lor, fără leziuni. Orice leziune a unei neurofibre antrenează o degenerescență a segmentului distal față de aceasta.

Țesutul conjunctiv din nerv este abundent (30-75%), bogat în fibre colagene și elastice, ceea ce conferă nervului o rezistență la elongații. El formează endonervul, *endoneurium*, perinervul, *perineurium*, și epinervul, *epineurium*.

Endonervul este un strat conjunctiv subțire care separă neurofibrele între ele. El poate suferi reacții inflamatorii (nevrite). Perinervul înconjoară fiecare fascicul nervos, iar epinervul – toate fasciculele și prezintă o mare rezistență la solicitări mecanice, motiv pentru care un nerv se rupe greu.

După funcție și în conformitate cu componența neurofibrilară, se deosebesc:

- nervi **senzitivi** transmit centripet influxuri senzitive, respectiv senzorial, constituiți din prelungirile neuronilor ganglionilor spinali și ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni;
- nervi **motori** vehiculează centrifug influxuri motorii, formați de prelungirile neuronilor nucleelor coarnelor anterioare ale măduvei spinării sau ale neuronilor nucleelor motorii ale nervilor cranieni;
- nervi **miești** conțin fibre atât senzitive, cât și motorii;
- nervi **vegetativi** formați de prelungirile neuronilor coarnelor laterale ale măduvei spinării sau a neuronilor nucleelor vegetative ale nervilor cranieni.

Leziunile nervilor se traduc prin: paralizii sau/și pareze în leziunile nervilor motori; durere, parestezii, hipoestezii, anestezii în lezarea nervilor senzitivi; tulburări trofice în lezarea componentelor vegetative.

Nervul este bine vascularizat din arterele și venele vecine ale căror ramuri anastomozează bogat și formează rețele vasculare, *vasa nervorum*, ce urmează traiectul perinevrului. Diminuarea aportului sangvin spre nerv (tromboze, arterite, spasme etc.) poate condiționa apariția unor modificări ale conductibilității nervoase. Specific pentru nervi este prezența multiplelor surse de vascularizație.

Ganglionul este constituit dintr-o capsulă, care adăpostește epinervul, și o stromă ce conține corpii neuronali în ganglionii senzitivi, respectiv sinapse, în cei vegetativi.

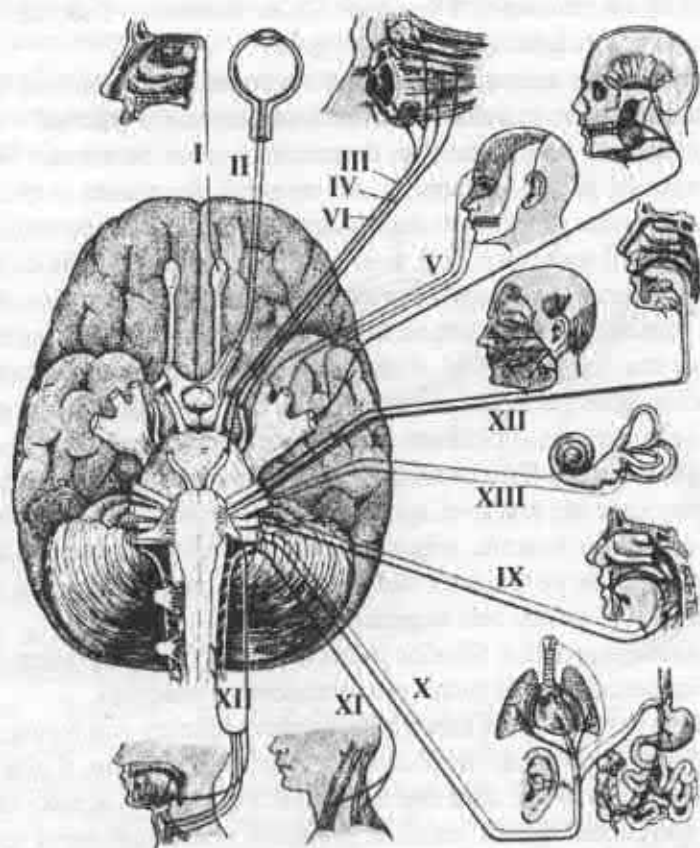
Sistemul nervos periferic, *systema nervosum periphericum*, reprezintă totalitatea formațiunilor nervoase localizate în afara sistemului nervos central – encefalului și măduvei spinării.

Topografic, în componența sistemului nervos periferic deosebim porțiunea medulară și cranială, iar funcțional – porțiunea somatică și vegetativă. Cea somatică inervează mușchii, tendoanele, oasele, articulațiile, iar cea vegetativă – viscerele, glandele, vasele și mușchii netezi.

**Porțiunea medulară** constituie toate formațiunile anatomice ce sunt legate cu nervii spinali:

- rădăcina anterioară și posterioară, *radix anterior et posterior*;
- trunchiul nervului spinal, *truncus n. spinalis*;
- ganglionul senzitiv al nervului spinal, *ganglion sensorium nervi spinalis*;
- ramurile nervului spinal: anterioară, posterioară, comunicante și meningeală, *ramus anterior, ramus posterior, rami communicantes et ramus meningeus*;
- plexurile nervoase: cervical, brahial, lombar, sacral, coccigian, *plexus cervicalis, lumbalis, sacralis, coccygeus*;
- nervii ce pornesc de la aceste plexuri nervoase și ramurile lor;
- terminațiile nervoase – receptori și efectori.

**Porțiunea craniană** este constituită din nervii cranieni, ganglionii senzitivi ai nervilor V, VII, VIII, IX, X, ganglionii vegetativi ai nervilor III, VII, IX și X, ramurile acestor nervi și terminațiile nervoase (fig. 111).



**Fig. 111. Nervii cranieni, distribuție periferică.**

Porțiunea vegetativă a sistemului nervos periferic conține toate formațiunile anatomice din componența sistemului nervos simpatic și parasimpatic; ganglionii vegetativi și ramurile lor preganglionare și postganglionare, plexuri nervoase vegetative și terminații nervoase.



## Nervii spinali

La om există 31 perechi de nervi spinali, *nn. spinales*, ce au o dispoziție segmentară sau metamerică: 8 cervicali (C), *nn. cervicales*, 12 toracali (T), *nn. thoracici*; 5 lombari (L), *nn. lumbales*; 5 sacrali (S), *nn. sacrales* și 1 coccigian (Co), *n. coccygeus*.

Nervii spinali apar și se dezvoltă segmentar, concomitent cu dezvoltarea somitelor; în această perioadă metameria e păstrată – fiecare segment conține un miomer, un dermatomer și un neuromer. Mai târziu, somita își pierde metameria, iar mușchii, formându-se din materialul mai multor somite, se depărtează de la locul lor de origine. Ca urmare, nervul muscular va fi și el alcătuit din fibrele radiculare ale mai multor nervi spinali corespunzători segmentului de origine al materialului muscular. El va conține fibre din diferite segmente, iar un nerv va inerva mai mulți mușchi. Având în vedere că ei își păstrează totuși metameria, la nivelul trunchiului (orificiul intervertebral) se pot preciza teritoriile musculare și cutanate inervate de fiecare nerv spinal.

Originea reală a fibrelor motorii somatice se găsește în nucleii coarnelor anterioare ale măduvei spinării; cea a fibrelor visceromotorii – în nucleii coarnelor laterale; originea reală a fibrelor senzitive – în ganglionul spinal de pe traiectul rădăcinii posterioare, atât pentru fibrele somatice, cât și pentru cele vegetative.

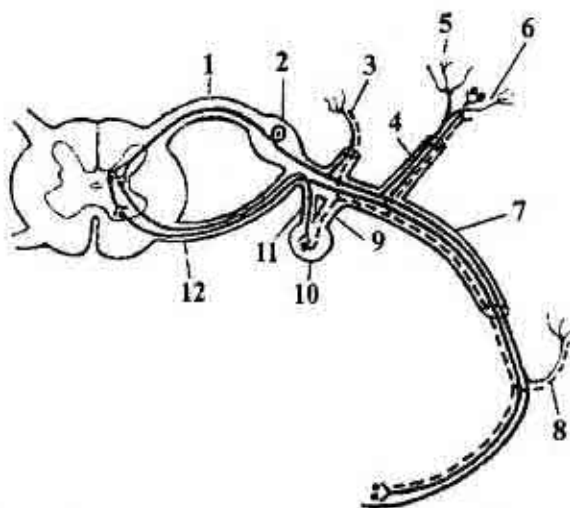
Originea aparentă a fibrelor motorii se află în șanțul anterolateral, iar a celor senzitive – în șanțul posterolateral al măduvei.

Fiecare nerv spinal ia naștere din măduva spinării sub forma a două rădăcini: una anterioară, *radix anterior*, care este motorie, și alta posterioară, *radix posterior*, care este senzitivă. Pe traiectul acestei rădăcini se află ganglionul spinal senzitiv, *ganglion sensorium nervi spinalis*. Rădăcinile anterioare ale segmentelor C<sub>8</sub>-L<sub>3</sub>, pe lângă fibrele nervoase motorii conțin și fibrele nervoase simpatice care reprezintă axonii nucleului intermediolateral al măduvei spinării.

Cele două rădăcini fuzionează la nivelul orificiului intervertebral, formând trunchiul nervului spinal, *truncus nervi spinalis*, cu o lungime de cca 1 cm. Lungimea nervului spinal crește în direcție caudală. Deoarece nervii spinali conțin fibre senzitive, motoare și vegetative, ei sunt micști.

La ieșirea din (canalul) orificiul intervertebral, nervul spinal se ramifică în 3-4 ramuri. Nervii spinali  $C_1$ - $C_7$  și  $L_4$ - $Co_1$  trimit trei ramuri: meningeală, *r. meningeus*, posterioară, *r. posterior*, și anterioară, *r. anterior* (fig. 112). Nervii spinali  $C_8$ - $L_3$ , în afară de acestea, emit ramuri comunicante albe, *r. communicans albus*, constituite din fibre preganglionare mielinizate ce formează sinapse în ganglionii simpatici. De la acești ganglioni descind ramuri comunicante cenușii, *r. communicantes grisei*, formate din fibre postganglionare amielinice, care revin la trunchiul nervului spinal.

Ramura meningeală a nervului spinal conține fibre senzitive și simpatice; inervează meningele rahidian și vasele sangvine. Ramurile anterioară și posterioară sunt mixte, conținând fibre senzitive, motoare și vegetative. Fibrele senzitive pornesc de la receptorii pielii, mușchilor, tendoanelor, ligamentelor, periostului și oaselor trunchiului și membrilor. Fibrele motoare se termină în mușchii scheletici ai aceluiași regiuni. Fibrele vegetative inervează glandele sudoripare, glandele sebacee și mușchii piloerectori (mușchii foliculului pilos), vasele sangvine.



**Fig. 112. Formarea nervilor spinali și ramificațiile lor:** 1 – *radix posterior*; 2 – *ganglion spinale*; 3 – *ramus meningeus*; 4 – *ramus posterior*; 5 – *ramus medialis*; 6 – *ramus lateralis*; 7 – *ramus anterior*; 8 – *ramus cutaneus lateralis*; 9 – *ramus communicans griseus*; 10 – *ganglion trunci sympathici*; 11 – *ramus communicans albus*; 12 – *radix anterior*.

Nervii au lungime și grosime diferite. Numărul fibrelor nervoase din componența nervului spinal depinde de mărimea teritoriilor de inervație, de numărul receptorilor și de diferențierea mușchilor scheletici. Mai groși sunt nervii cervicali inferiori, nervii lombari și sacrali, care inervează membrele superioare și inferioare. Rădăcinile posterioare ale nervilor spinali, cu excepția primului nerv cervical, sunt cu mult mai groase decât rădăcinile anterioare, dovadă a predominării în componența nervilor a fibrelor senzitive.

Rădăcinile nervilor spinali în vecinătatea măduvei spinării trec în spațiul subarahnoidian. La nivelul orificiului intervertebral, sunt învelite împreună cu ganglionul spinal, de *dura mater*, care în dreptul trunchiului nervului spinal continuă cu teaca perinevrală.

Ramurile meningeale, *rami meningei*, în locul descinderii de la nervii spinali, prin orificiile intervertebrale se întorc din nou în canalul vertebral, unde se împart în ramuri ascendente și descendente, formând plexul meningeal anterior și posterior, *plexus meningeus anterior et posterior*. Ramificările acestor plexuri nervoase inervează meningele măduvei spinării, venele și arterele canalului vertebral, periostul vertebrelor și al sacrului. În regiunea cervicală, ramurile meningeale formează, împreună cu nervii ce pleacă de la ganglionul cervical inferior al lanțului simpatic, plexul nervos al arterei vertebrale, *plexus vertebralis*.

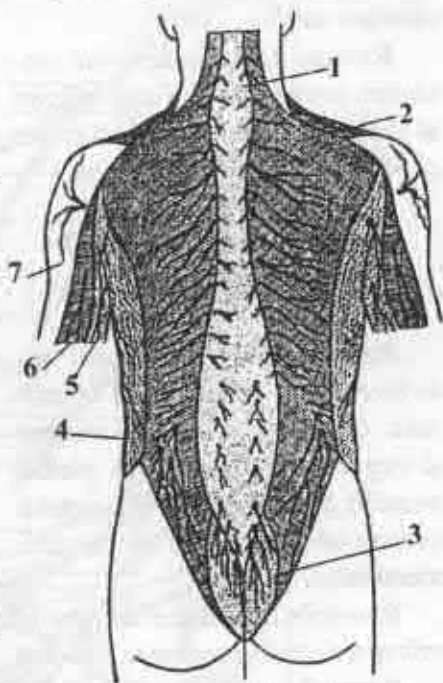
Ramurile posterioare ale nervilor spinali ocolesc apofizele articulare și, trecând printre apofizele transversale, se îndreaptă pe partea posterioară a trunchiului.

## **Ramurile posterioare ale nervilor spinali**

Ramurile posterioare, *rami posteriores*, sunt ramuri mixte care conțin fibre senzitive, motoare și vegetative, asigurând inervarea pielii regiunii posterioare a trunchiului și a mușchilor profunzi ai spatelui. Ele păstrează dispoziția metamerică asemănătoare cu musculatura autohtonă a spatelui și a cefei, pe care o inervează. Ramurile posterioare ale nervilor cervicali, toracali și lombari trec de partea posterioară, printre apofizele transversale, iar ale nervilor sacrali – prin orificiile

sacrale dorsale. Ulterior, fiecare ramură dorsală, cu excepția ramurilor dorsale ale nervilor cervical I și sacrali IV-V, se ramifică în *r. medialis* et *r. lateralis*, care inervează mușchii profunzi și pielea spatelui în segmentele corespunzătoare ale corpului din regiunea paravertebrală (fig. 113).

**Fig. 113. Inervația pielii feței posterioare a trunchiului și brațului:** 1 – *rami mediales (rami posteriores nn. cervicales, thoracici, lumbales et sacrales)*; 2 – *rami laterales (rami posteriores nn. cervicales, thoracici, lumbales et sacrales)*; 3 – *rami mediales (rami posteriores nn. sacrales)*; 4 – *rami cutanei laterales nn. intercostales*; 5 – *n. cutaneus brachii medialis*; 6 – *n. cutaneus brachii posterior (r. radialis)*; 7 – *n. cutaneus brachii lateralis (n. axillaris)*.



Ramura posterioară a nervului cervical I, *n. suboccipitalis*, conține numai fibre motore, iese între osul occipital și atlas, trece între a. vertebrală (superior) și arcul posterior al atlasului (inferior), penetrează membrana atlantooccipitală posterioară și inervează *mm. recti capitis posteriores major et minor*, *mm. obliqui capitis superior et inferior*, *m. semispinalis capitis*, *m. longissimus capitis*.

Ramura posterioară a nervului cervical II, *n. occipitalis major*, ieșind între arcul posterior al atlasului și vertebra II, trimite ramuri scurte care inervează *m. longissimus capitis*, *m. splenius capitis*, și o ramură lungă senzitivă care inervează pielea regiunii occipitale (fig. 114).

Ramurile cutanate laterale ale primilor trei nervi lombari pornesc spre porțiunea superioară a regiunii fesiere sub denumirea de *mm. clunium superiores*.

Ramurile laterale ale primilor nervi sacrali se ramifică în pielea regiunii sacului, lansând câteva ramuscule în regiunea fesieră – *nn. clunium medii*.

Ramura dorsală a nervului coccigian, ieșind prin orificiul inferior al canalului sacral, inervează pielea și periostul regiunii coccigiene.

### Ramurile anterioare ale nervilor spinali

Ramurile anterioare, *rami anteriores*, sunt mixte, fiind constituite din fibre senzitive, motore și vegetative, și inervează pielea, mușchii gâtului, mușchii peretelui ventral al trunchiului și mușchii membrelor.

Ramurile anterioare ale nervilor spinali mențin structura metameră primară numai în regiunea toracică.

Ramurile anterioare ale nervilor  $Th_2-Th_{11}$  nu formează plexuri și se numesc nervi intercostali, *nn. intercostales*.

Ramurile anterioare ale nervilor spinali cervicali, lombari, sacrali și coccigian participă la formarea plexurilor cervical, lombar, sacral și coccigian. În ele are loc schimbul de fibre nervoase dintre diferite ne-uromere.

### Plexul cervical

**Plexul cervical**, *plexus cervicalis* (fig. 115), este format din ramurile anterioare ale primilor patru nervi cervicali ( $C_1-C_4$ ), care, unindu-se, formează trei anse nervoase așezate pe partea anterioară a mușchilor profunzi ai gâtului. Este situat în triunghiul lateral al gâtului,

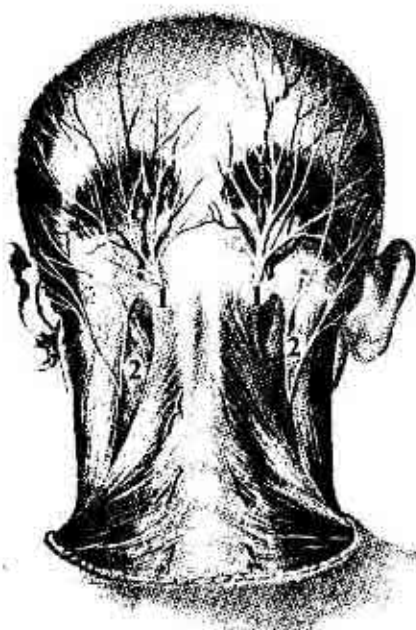
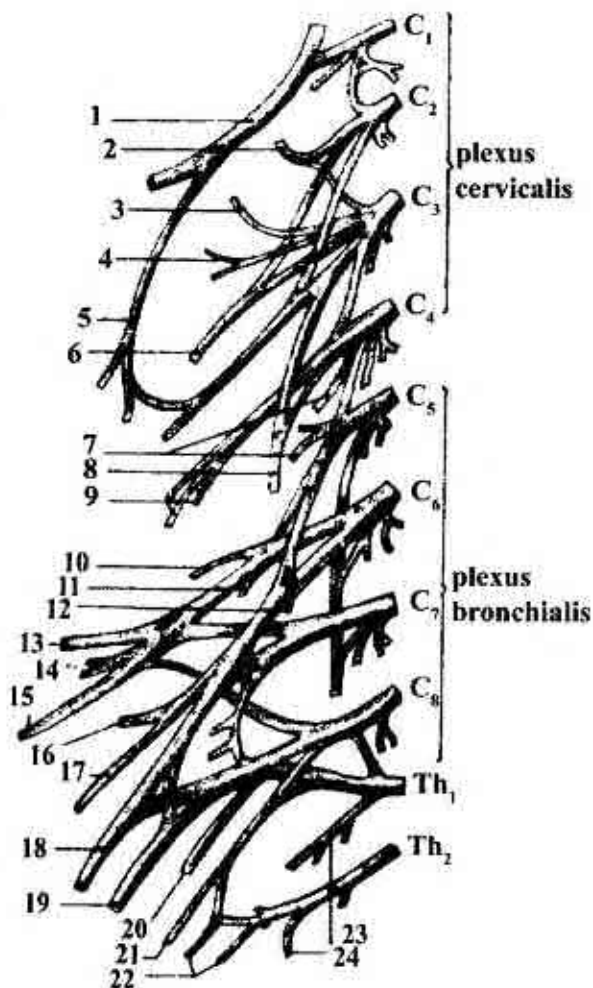


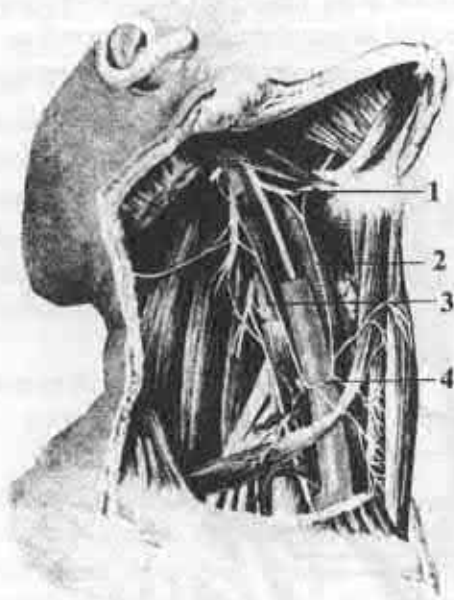
Fig. 114. Nervii occipital mare (1) și occipital mic (2).



acoperit de fascia profundă cervicală și de fascicul vasculo-nervos al gâtului. În acest loc, plexul cervical se anastomozează cu nervii accesoriu, hipoglos, trunchiul simpatic și cu ramura anterioară a nervului cervical V.

**Fig. 115. Formarea plexurilor cervical și brahial:** 1 – *n. hypoglossus*; 2 – *n. occipitalis minor*; 3 – *n. auricularis magnus*; 4 – *n. transversus colli*; 5 – *ansa cervicalis*; 6 – *r. muscularis*; 7 – *n. dorsalis scapulae*; 8 – *n. phrenicus*; 9 – *nn. supraclaviculares*; 10 – *n. suprascapularis*; 11 – *n. subscapularis*; 12 – *n. subclavius*; 13 – *n. axillaris*; 14 – *n. thoracodorsalis*; 15 – *n. radialis*; 16 – *r. muscularis*; 17 – *n. musculocutaneus*; 18 – *n. medianus*; 19 – *n. ulnaris*; 20 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 21 – *n. cutaneus brachii medialis*; 22 – *nn. intercostobrachiales*; 23 – *n. intercostalis I*; 24 – *n. intercostalis II*.





**Fig. 116. Formarea ansei cervicale profunde:** 1 – *n. hypoglossus*; 2 – *r. descendens n. hypoglossi*; 3 – *radix inferior*;

4 – *ansa cervicalis profunda*.

unește cu rădăcina inferioară. Rădăcina inferioară, *radix inferior*, conține fibre de la ramurile anterioare ale nervilor spinali  $C_2$ - $C_4$ . La unirea acestor două rădăcini, se formează **ansa cervicală profundă**, *ansa cervicalis profunda*, aflată ceva mai sus de tendonul intermediar al mușchiului omohioidian (fig. 116). De la ea pornesc ramuri către mușchii infrahioidieni, *m. sternohyoideus*, *m. sternothyroideus*, *m. omohyoideus*, *m. thyrohyoideus*. De la rădăcina superioară pornește o ramură spre *m. geniohyoideus*.

De la plexul cervical pleacă ramuri musculare care inervează *m. trapezius* și *m. sternocleidomastoideus*.

Ramurile motorii ale plexului cervical conțin fibre nervoase vegetative care inervează vasele sangvine ale nervilor.

În conformitate cu componența neurofibrilară, ramurile plexului cervical pot fi divizate în trei grupe – ramuri motorii, ramuri senzitive și ramuri mixte.

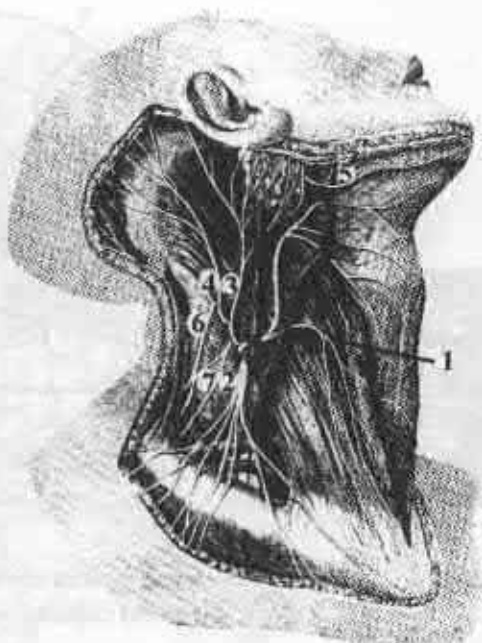
**Ramurile motorii** se ramifică în mușchii profunzi ai gâtului: *mm. longus coli*, *longus capitis*, *scaleni*, *rectus capitis anterior et lateralis*, *mm. intertransversarii anteriores*, *m. levator scapulae*. O parte din ramurile musculare formează două rădăcini – una superioară și alta inferioară. Rădăcina superioară, *radix superior*, conține fibre de la ramura anterioară  $C_1$ , trece pe parcursul a 1,5-2 cm sub perinervul nervului hipoglos și, părăsindu-l, se

**Ramurile senzitive** sau cutanate ale plexului cervical penetrează fascia și apar în țesutul adipos subcutanat de-a lungul marginii posterioare a *m. sternocleidomastoideus*, puțin mai sus de mijlocul acestuia (fig. 117, 118). Ramuri senzitive sunt:

– **nervul occipital mic**, *n. occipitalis minor*, conține fibre de la ramurile anterioare ale nervilor spinali  $C_1-C_2$ , urcă în sus de-a lungul marginii posterioare a *m. sternocleidomastoideus* și inervează pielea regiunii occipitale și suprafața posterioară a pavilionului urechii. Ramurile acestui nerv intră în legătură cu nervul occipital mare;

– **nervul auricular mare**, *n. auricularis magnus*, conține fibre nervoase de la ramurile anterioare  $C_3-C_4$ , urcă în sus pe partea externă a *m. sternocleidomastoideus* și inervează pielea pavilionului urechii și a conductului auditiv extern;

– **nervul transvers al gâtului**, *n. transversus colli* ( $C_2-C_3$ ), merge orizontal, înainte pe fața externă a mușchiului sternocleidomastoidian și se împarte în ramura superioară, *ramus superior*, și cea inferioară, *ramus inferior*, care inervează pielea regiunii anterolaterale a gâtului. Ramura superioară anastomozează cu ramura cervicală a nervului facial, formând **ansa cervicală superficială**, *ansa cervicalis superficialis*;



**Fig. 117. Ramurile cutanate ale plexului cervical:** 1 – *n. transversus colli*; 2 – *nn. supraclaviculares*; 3 – *n. auricularis magnus*; 4 – *n. occipitalis minor*; 5 – *r. marginalis mandibulae*; 6 – *n. accessorius*; 7 – *r. muscularis*.

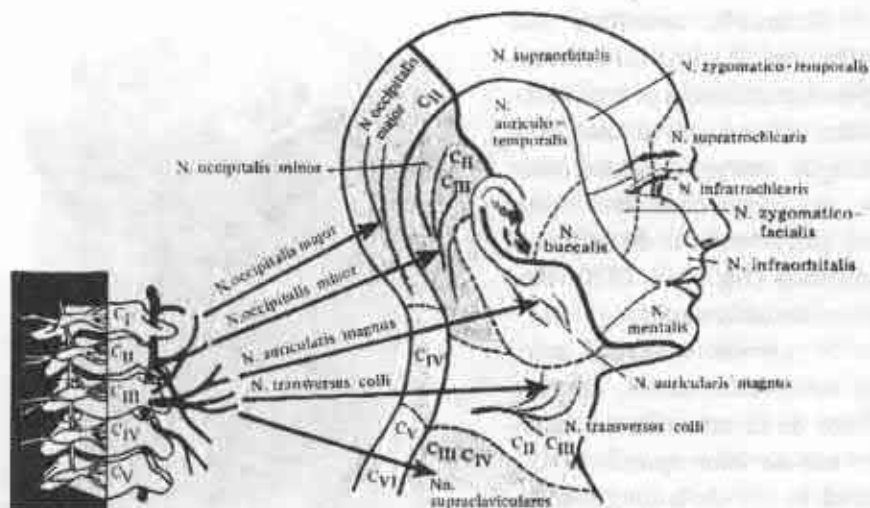
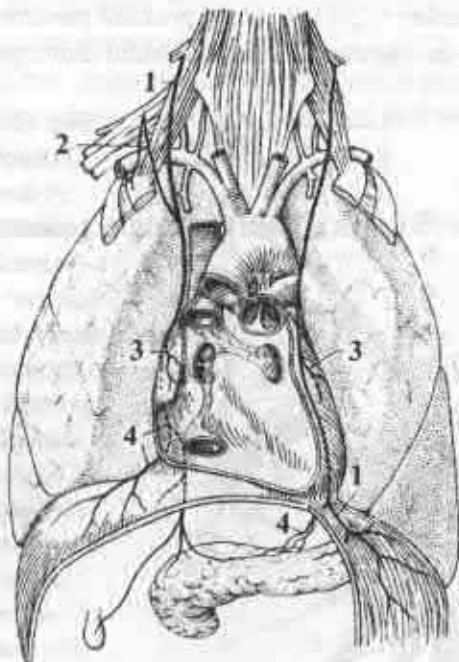


Fig. 118. Distribuirea zonelor de inervație ale pielii capului și gâtului.

– **nervii supraclaviculari**, *nn. supraclaviculares* ( $C_3$ - $C_4$ ) descind pe sub platismă, aproape vertical, și se ramifică în regiunea laterală a gâtului în 4-5 ramuri. Ele inervează pielea regiunii laterale a gâtului și pielea ce acoperă mușchii deltoid și pectoral mare. După așezare, deosebim **nervi supraclaviculari mediali, intermediali și laterali**, *nn. supraclaviculares mediales, intermedii et laterales*.

**Ramuri mixte, nervul frenic**, *n. phrenicus* ( $C_3$ - $C_4$ , uneori și  $C_5$ ) coboară pe fața anterioară a mușchiului scalen anterior, trece între artera și vena subclaviculară și prin apertura superioară a toracelui pătrunde în cavitatea toracică (fig. 119).

Aici nervul frenic se află între pericard și pleura mediastinală. Fibrele motorii inervează diafragma, iar cele senzitive – pleura și pericardul. O parte din ramurile senzitive – **frenicoabdominale**, *rr. phrenicoabdominales*, trec în cavitatea abdominală și inervează peritoneul ce acoperă diafragma pe fața inferioară.



**Fig. 119. Nervul frenic:**

- 1 – *n. phrenicus*; 2 – *nn. phrenici accessorii*; 3 – *ramus pericardiacus*;  
 4 – *rami phrenica abdominales*.

## Plexul brahial

**Plexul brahial**, *plexus brachialis*, se formează prin anastomoza ramurilor anterioare ale ultimilor patru nervi spinali cervicali ( $C_5-C_8$ ) și a primului nerv spinal toracic ( $Th_1$ ) (fig. 115, 120). În spațiul interscalenic, ramurile anterioare formează trei trunchiuri: **trunchiul superior**, *truncus superior*, **trunchiul mediu**, *truncus medius*, și **trunchiul inferior**, *truncus inferior*. Nervii spinali care formează plexul brahial pot fi grupați în două etaje:

- **un etaj superior** ( $C_5-C_7$ ), ușor accesibil în spațiul interscalenic – între mușchiul scalen anterior și cel mijlociu;



- un etaj inferior ( $C_8$ - $Th_1$ ), situat profund posterior de vasele subclaviculare, ceea ce îngreunează mult abordul chirurgical.

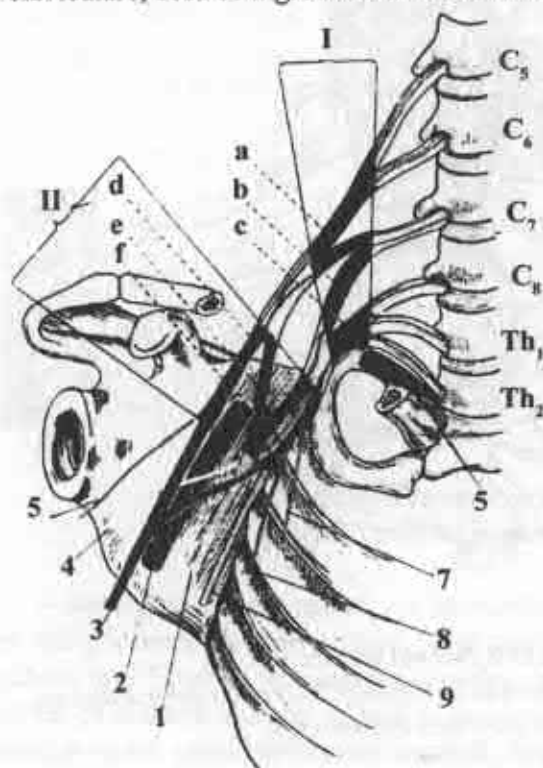


Fig. 120. Plexul brahial. Trunchiurile primare și derivatele lor. I – trunchiurile primare: a – superior; b – mediu; c – inferior. II – trunchiurile secundare: a – fasciculul lateral; b – fasciculul posterior; c – fasciculul medial: 1 – *n. radialis*; 2, 6 – *a. subclavia*; 3 – *n. medianus*; 4 – *n. axillaris*; 5 – *n. musculocutaneus*; 6 – *a. subclavia*; 7 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 8 – *n. cutaneus brachii medialis*; 9 – *n. ulnaris*.

Plexul brahial are o formă triunghiulară cu baza spre ultimele patru vertebre cervicale și prima toracală, iar vârful – spre cavitatea axilară. La nivelul vârfului axilei, plexul este reprezentat de trei fascicule: **fasciculul posterior**, *fasciculus posterior*, **fasciculul lateral**, *fasciculus lateralis*, și **fasciculul medial**, *fasciculus medialis*. În fosa axilară, raportul dintre fascicule și artera axilară este următorul: fasciculul lateral se plasează lateral de arteră; fasciculul posterior se află de partea posterioară a arterei; fasciculul medial încrucișează oblic supero-inferior și dinspre lateral spre medial față de arteră.

Plexul brahial formează anastomoze cu plexul cervical prin intermediul ramului anterior al celui de-al patrulea nerv cervical cu al cincelea, la fel și cu porțiunea cervicală a lanțului simpatic, reprezentate prin

ramuri comunicante ce unesc direct ganglionul cervical inferior (stelat) cu ramurile anterioare ale nervilor spinali  $C_5-C_8$  și  $Th_1$ .

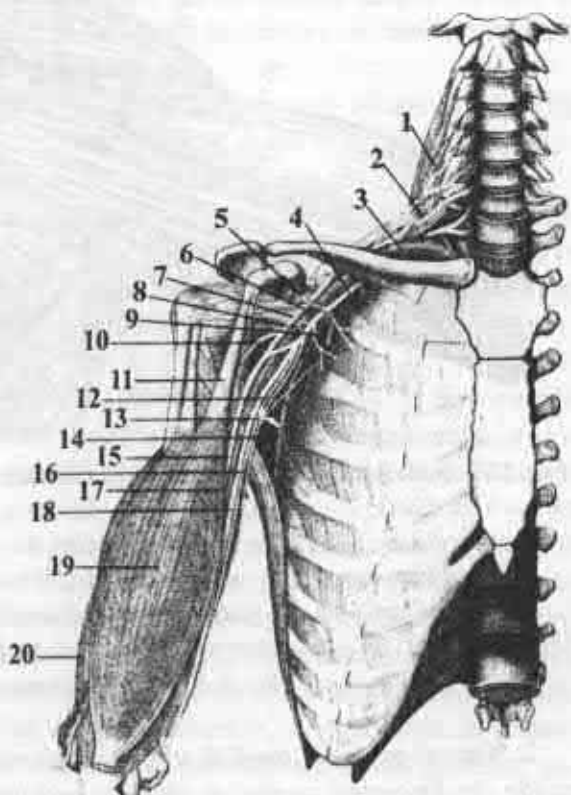
Plexul brahial este împărțit în două porțiuni: o porțiune supraclaviculară, *pars supraclavicularis*, și o porțiune infraclaviculară, *pars infraclavicularis*.

## Ramurile colaterale ale plexului brahial

(fig. 121, 122)

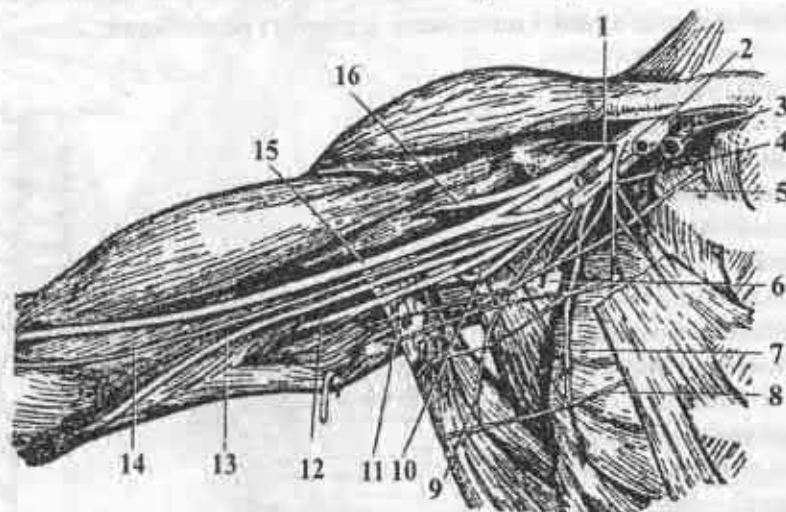
Aceste ramuri sunt destinate mușchilor umărului și ai regiunii axilare și se împart în ramuri anterioare și ramuri posterioare.

**Fig. 121. Plexul brahial:** 1 – *n. dorsalis scapulae*; 2 – trunchiurile plexului brahial; 3 – *a. subclavia*; 4 – fasciculus medialis; 5 – *n. pectoralis lateralis*; 6 – *a. thoracoacromialis*; 7 – fasciculus lateralis; 8 – *a. axillaris*; 9 – *n. pectoralis medialis*; 10 – *n. musculocutaneus*; 11 – capetele *m. biceps brachii*; 12 – *n. intercostobrachialis*; 13 – *n. cutaneus brachii medialis*; 14 – *n. thoracicus longus*; 15 – *n. medianus*; 16 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 17 – *a. brachialis*; 18 – *n. ulnaris*; 19 – *m. biceps brachii*; 20 – *m. brachialis*.



Ramurile anterioare sunt în număr de trei și distribuite mușchilor peretelui anterior al cavității axilare în componența nervilor: pectoral lateral, pectoral medial și subclavicular.

**1. Nervul pectoral lateral, *n. pectoralis lateralis* ( $C_5, C_7$ ),** trece înaintea arterei axilare și, ajuns pe fața profundă a mușchiului pectoral mare, se ramifică în mai multe ramuri divergente distribuite acestui mușchi. La nivelul încrucișării cu artera axilară, acest nerv dă un ram anastomotoc pentru nervul pectoral medial, constituindu-se astfel pe fața anterioară a arterei axilare **anastomoza interpectorală**. Uneori, nervul pectoral lateral este dublu, un nerv fiind superior și altul inferior.



**Fig. 122. Nervii cavității axilare și ai brațului:** 1 – fasciculus lateralis plexus brachialis; 2 – *a. axillaris*; 3 – *v. axillaris*; 4 – *nn. pectorales lateralis et medialis*; 5 – *n. intercostobrachialis*; 6 – *n. subscapularis*; 7 – *n. thoracicus longus*; 8 – *n. intercostalis*; 9 – *n. thoracodorsalis*; 10 – *n. axillaris*, 11 – *n. cutaneus brachii medialis*; 12 – *n. radialis*; 13 – *n. ulnaris*; 14 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 15 – *n. medianus*; 16 – *n. musculocutaneus*.

**2. Nervul pectoral medial, *n. pectoralis medialis* ( $C_8$ - $Th_1$ ),** se desprinde din fasciculul medial al plexului brahial, trece posterior arterei

axilare, apoi între artera și vena axilară și trimite ramuri ce inervează mușchiul pectoral mic și pectoralul mare.

**3. Nervul subclavicular, *n. subclavicularis* ( $C_3$ ),** este un nerv subțire, coboară anterior de artera subclaviculară, la nivelul mușchiului scalen anterior trece lateral de nervul frenic, unde se împarte în două ramuri: una anastomozează cu nervul frenic și alta se termină în porțiunea mijlocie a mușchiului subclavicular.

Ramurile posterioare ale plexului brahial se distribuie mușchilor posteriori ai umărului și sunt reprezentate de următorii nervi: dorsal al scapulei, toracic lung, suprascapular, toracodorsal, subscapular.

**1. Nervul dorsal al scapulei, *n. dorsalis scapulae*,** își are originea de la ramura anterioară a nervului  $C_3$ , trece printre mușchii levator al scapulei și scalen posterior, se îndreaptă posterior și se ramifică în mușchiul levator al scapulei și cel romboid.

**2. Nervul toracic lung, *n. thoracicus longus*,** își are originea în  $C_6$ - $C_8$ , trece pe fața profundă a mușchiului dințat anterior, căruia îi furnizează câte o ramură pentru fiecare digitație.

**3. Nervul suprascapular, *n. suprascapularis* ( $C_5$ - $C_7$ ),** se îndreaptă lateral și posterior și, împreună cu artera suprascapulară, trece prin incizura scapulei spre fosa suprascapulară, apoi inferior de acromion în fosa infrascapulară; inervează mușchii supra- și infrascapulari, capsula articulației umărului.

**4. Nervul toracodorsal, *n. thoracodorsalis* ( $C_5$ - $C_7$ ),** provine din fasciculul posterior, coboară anterior de mușchiul subscapular de-a lungul marginii laterale a scapulei și pătrunde în mușchiul dorsal mare pe care-l inervează.

În raport cu nivelul de urgență, ramurile colaterale ale plexului brahial se împart în ramuri **supraclaviculare** și **ramuri subclaviculare**. Ramurile supraclaviculare sunt reprezentate de nervii: dorsal al scapulei, toracic lung, subclavicular, suprascapular și toracodorsal. Ramurile subclaviculare sunt reprezentate de nervii pectoral lateral și pectoral medial.

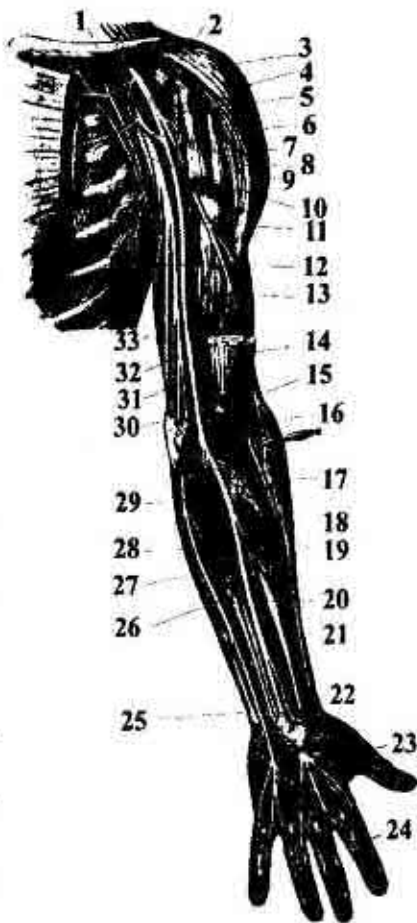
**5. Nervul subscapular, *n. subscapularis* ( $C_5$ - $C_8$ ),** pornește de la trunchiul posterior al plexului brahial, ocolește mușchiul scalen posterior, pătrunde în fosa axilară unde inervează mușchii subscapular și rotund mare.

## Ramurile terminale ale plexului brahial

În raport cu originea lor din fasciculele medial, lateral sau posterior, aceste ramuri sunt împărțite în două grupuri: anterior și posterior.

Grupul anterior cuprinde nervii: musculocutanat, median, ulnar, cutanat antebrahial medial și cutanat brahial medial (fig. 123). Grupul posterior cuprinde doi nervi: axilar și radial.

**Fig. 123. Ramurile lungi ale plexului brahial:** 1 – *n. pectoralis lateralis*; 2 – fasciculul lateral al plexului; 3 – *m. deltoideus*; 4 – *m. coracobrachialis*, 5 – *n. intercostobrachialis*; 6 – *n. pectoralis medialis*; 7 – *caput breve m. biceps brachii*; 8 – *caput longum m. biceps brachii*; 9 – *tendo m. pectoralis major*; 10 – *n. thoracicus longus*; 11 – *n. musculocutaneus*; 12 – *n. cutaneus brachii medialis*; 13 – *m. brachialis*; 14 – *m. biceps brachii*; 15 – *n. cutaneus antebrahii lateralis*; 16 – *n. radialis*; 17 – *m. brachioradialis*; 18 – *a. radialis*; 19 – *n. interosseus anterior*; 20 – *n. medianus*; 21 – *m. flexor pollicis longus*; 22 – *r. muscularis n. medianus*; 23 – *nn. digitales palmares communis*; 24 – *nn. digitales palmares proprii*; 25 – *m. flexor carpi ulnaris*; 26 – *a. ulnaris*; 27 – *m. flexor digitorum profundus*; 28 – *n. ulnaris*; 29 – *m. pronator teres*; 30 – *m. medianus*; 31 – *a. brachialis*; 32 – *n. cutaneus antebrahii medialis*; 33 – *n. ulnaris*.



Nervul cutanat antebrahial medial și cutanat brahial medial sunt nervi senzitivi, iar toți ceilalți – nervi micști.

**Nervul musculocutanat**, *n. musculocutaneus*, are originea în fasciculul lateral, provine din  $C_5$ - $C_6$ . În traiectul său, nervul încrucișează vasele circumflexe și la nivelul porțiunii mijlocii a mușchiului toracobrahial se plasează între mușchii biceps, situat anterior, și brahial, situat posterior. Nervul coboară între cei doi mușchi până în fosa cubitală și, la nivelul epicondilului lateral, traversează fascia, devenind superficial. La braț, el inervează mușchii coracobrahial, brahial și bicepsul brahial.

După ce devine superficial, nervul dă câteva filete pielii fosei cubitale, fiind numite **nervul cutanat antebrahial lateral**, *n. cutaneus antebrachii lateralis*, și apoi se împarte în două ramuri: anterioară și posterioară. Acest nerv se găsește în vecinătatea venei cefalice. **Ramura anterioară** coboară până la nivelul gâtului mâinii, inervând pielea regiunii anterolaterale a antebrațului. Se termină pe partea laterală a eminentei tenare. La gâtul mâinii, dă o ramură profundă articulară. **Ramura posterioară** inervează pielea regiunii posterolaterale a antebrațului.

Nervul musculocutanat pe traiectul său prezintă anastomoze cu:

- nervul median, în porțiunea mijlocie a brațului;
- nervul cutanat antebrahial medial, pe fața anterioară a antebrațului;
- cu nervul radial, la nivelul cotului, prin ramura cutanată posterioară a nervului radial și la nivelul gâtului, mâinii prin ramura terminală anterioară a nervului radial;
- cu nervul ulnar, pe fața posterioară a gâtului mâinii.

**Nervul median**, *n. medianus*, se formează din două rădăcini, una laterală ce provine din fasciculul lateral ( $C_6$ - $C_7$ ), și alta medială, descendentă din fasciculul medial ( $C_8$ - $Th_1$ ).

Nervul median coboară pe partea medială a brațului prin șanțul bicipital medial, în teaca fascială a pachetului vasculonervos al brațului, străbate fosa cubitală, trece prin canalul carpian pe sub retinaculul flexorilor și, ajuns în regiunea palmară a mâinii, se împarte în ramurile



terminale (fig. 124, 125). Sindromul canalului carpian este reprezentat de compresiunea nervului median în spațiul osteofibros închis, anterior de retinaculul flexorilor.

La nivelul brațului, nervul median furnizează **nervul diafizar al humerusului** și o ramură articulară pentru articulația cotului.

La antebrăț, nervul coboară exact pe mijlocul feței anterioare a antebrățului, fiind situat pe fața profundă a flexorului superficial, chiar în teaca acestuia, având posterior mușchii flexor profund al degetelor și flexorul lung al policelui.

**Fig. 124. Nervii feței palmare a mâinii:**

1 – *rr. musculares*;

2 – *m. abductor pollicis brevis*;

3 – *m. flexor pollicis brevis*;

4, 5 – *nn. digitales palmares proprii*;

6, 7, 8 – *nn. digitales palmares communes (rr. n. medianus)*;

9 – *ramus palmaris superficialis n. ulnaris*;

10 – *rr. musculares*;

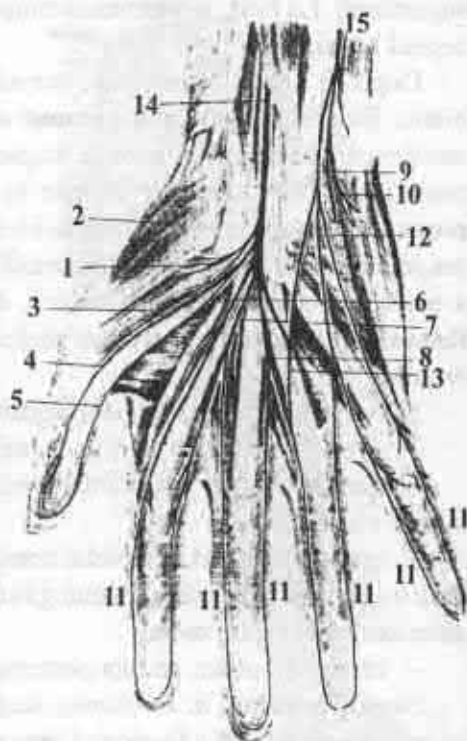
11 – *nn. digitales palmares proprii*;

12 – *n. digitalis palmaris communis n. ulnaris*;

13 – *r. anastomoticus n. ulnaris*;

14 – *n. medianus*;

15 – *n. ulnaris*.



Ramurile musculare ale

nervului median sunt destina-

te mușchilor: rotund pronator,

flexor ulnar al carpului, palmar

lung, flexor superficial al degetelor, flexorul lung al policelui, pătrat

pronator și fasciculele laterale ale flexorului profund al degetelor.

În treimea superioară a antebrățului, din nervul median se desprinde

**nervul interosos anterior**, *n. interosseus anterior*. El trece împreună

cu artera interosoasă anterioară pe membrana interosoasă, furnizează

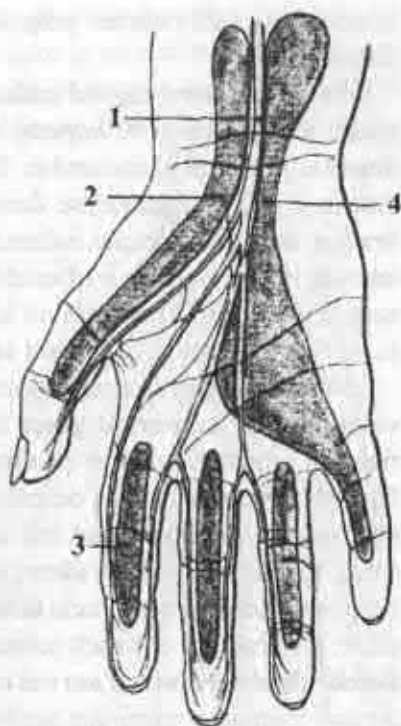
ramuri pentru mușchii flexor profund al degetelor și lungul flexor al policelui. Trecând pe sub pătratul pronator, căruia de asemenea îi trimite fibre nervoase, nervul se termină prin ramuri pentru articulația radiocarpiană și oasele carpiene.

La 3-4 cm deasupra retinaculului flexorilor, de la nervul median se desprinde **ramul palmar**, *ramus palmaris*, care inervează pielea regiunii palmare mijlocii și a regiunii tenare.

Trunchiul nervului median, la nivelul feței palmare a mâinii, medial de eminența tenară, dă naștere la trei **nervi digitali palmari comuni**, *nn. digitales palmares communes*, care se termină, dând naștere la șapte **nervi digitali palmari proprii**, *nn. digitales palmares proprii*.

**Primul nerv digital palmar comun** este cel mai voluminos și dă naștere la trei ramuri: ramul tenarian destinat mușchilor eminenței tenare – scurtul abductor al policelui, opozantul policelui, și fasciculul superficial al scurtului flexor al policelui. Ceilalți doi mușchi – fasciculul profund al scurtului flexor al policelui și adductorul policelui – sunt inervați de ramura profundă a nervului ulnar; a doua ramură formează nervul digital propriu lateral al policelui; a treia ramură formează nervii digitali proprii medial al policelui și lateral al indexului. Din primul nerv digital palmar comun se desprinde un fascicul nervos și pentru primul lombriical.

**Al doilea nerv digital palmar comun** inervează al doilea lombriical și se îndreaptă spre al doilea spațiu interdigital, unde se împarte



**Fig. 125. Raporturile nervului median (1) cu tecile sinoviale ale flexorilor (2, 3, 4).**

în nervii digitali palmari proprii medial al indexului și lateral al mediusului.

**Al treilea nerv digital palmar comun** se îndreaptă spre al treilea spațiu interdigital și se împarte în nervii digitali proprii medial al mediusului și lateral al inelarului. Din acești nervi, la nivelul extremității distale a primei falange, se desprind ramuri pentru fața dorsală a ultimelor două falange ale indexului și mediusului, și pentru jumătatea laterală a feței dorsale a ultimelor două falange ale inelarului. Fiecare nerv digital propriu se termină la nivelul ultimei falange, ramificându-se pe fața palmară și în dermul subunghial.

Nervul median se anastomozează cu **nervul musculocutanat** la nivelul brațului; cu **nervul ulnar** face anastomoze la nivelul părții superioare a antebrațului prin intermediul nervului comunicant; la nivelul feței palmare a mâinii se descriu două anastomoze – una **superficială** între nervul digital comun trei al medianului și nervul digital comun patru, ramură a nervului ulnar, și o anastomoză **profundă**, ce are loc între nervii ce inervează cele două fascicule ale scurtului flexor al policelului; prin ramura cutanată palmară anastomozează cu **nervul cutanat antebrahial medial**; cu **nervul radial** la nivelul degetelor – între nervii digitali palmari proprii din median și nervii digitali dorsali proprii, ramuri din nervul radial.

**Nervul ulnar**, *n. ulnaris*, se desprinde din fasciculul medial ( $C_8$ - $Th_1$ ) și se întinde până la extremitățile falangelor distale. El coboară pe fața medială a brațului, posterior de nervul median, iar în treimea inferioară a brațului trece pe fața posterioară. Coboară apoi posterior epicondilului medial, trecând prin canalul nervului ulnar, și la nivelul treimei superioare a ulnei revine pe fața anteromedială a antebrațului. Nervul ulnar poate fi comprimat în șanțul epicondiloolecranian. La nivelul gâtului mâinii, nervul ulnar însoțit de vasele ulnare rămâne relativ superficial și trece pe deasupra retinaculului flexorilor într-un canal osteofibros, independent de canalul carpian, delimitat astfel: posterior de retinaculul flexorilor, medial de pisiform, iar anterolateral de o expansiune fibroasă a flexorului ulnar al carpului și de retinaculul extensorilor. La ieșirea din acest canal, nervul ulnar se împarte în două ramuri terminale.

În regiunea brațului nervul ulnar nu dă nicio ramură colaterală. La cot și antebraț, nervul dă ramuri articulare și ramuri musculare distribuite în partea posteromedială a articulației cotului, în mușchii flexor ulnar al carpului și în cele două fascicule ale flexorului profund al degetelor.

La 5-6 cm deasupra gâtului mâinii, din nervul ulnar se desprinde **ramura dorsală a nervului ulnar**, *ramus dorsalis n. ulnaris* (fig. 126), care se îndreaptă inferomedial, trecând între fața medială a ulnei și tendonul flexorului ulnar al carpului, ajunge pe fața posterioară a gâtului mâinii, unde la nivelul feței dorsale a mâinii se împarte în trei **nervi digitali dorsali**, *nn. digitales dorsales*. Acești trei nervi digitali inervează fața dorsală a degetului mic, jumătatea medială a feței dorsale a inelarului și jumătatea medială a feței dorsale a primei falange a mediusului.

Inferior și lateral de osul pisiform, nervul ulnar se împarte în două ramuri terminale: superficială și profundă.

**Ramura superficială a nervului ulnar**, *r. superficialis n. ulnaris*, inervează mușchiul palmar scurt, după care se împarte în doi **nervi digitali palmari comuni**, *nn. digitales palmares communes*, unul medial și altul lateral. Nervul digital palmar comun medial merge pe marginea medială a degetului mic și formează nervul digital palmar medial propriu al acestui deget.



**Fig. 126. Nervii feței dorsale a mâinii:** 1 – *r. superficialis n. radialis*; 2 – *r. dorsalis n. ulnaris*; 3 – *r. communicans ulnaris*; 4 – *nn. digitales dorsales*.



**Fig. 127. Ramura profundă a nervului ulnar:** 1 – *r. profundus n. ulnaris*; 2 – *rr. musculares spre mușchii interoseli*.

spațiilor interosoase trei și patru inervează mușchii lombricali trei și patru. Ramura profundă se termină prin trei fasciculele nervoase, care se vor distribui adductorului policelui, primilor interosoși și fasciculului profund al scurtului flexor al policelui.

Nervul ulnar anastomozează cu nervul median (descriș), cu nervul cutanat antebrahial medial prin ramura cutanată la nivelul pumnului; cu nervul radial anastomoza se realizează între primul nerv digital dorsal al ramurii cutanate a nervului ulnar și ramura cutanată posterioară a antebrațului a nervului radial.

**Nervul cutanat antebrahial medial, *n. cutaneus antebrahii medialis*** (fig. 128), provine din fasciculul medial ( $C_8$ - $Th_1$ ) și coboară medial față de artera axilară; în porțiunea superioară a brațului este dispus

Nervul digital palmar comun lateral în spațiul intermetacarpian patru se împarte în doi **nervi digitali palmari proprii, *nn. digitales palmares proprii***: lateral al inelarului și medial al degetului mic.

**Ramura profundă a nervului ulnar, *r. profundus n. ulnaris*** (fig. 127), însoțește ramura profundă a arterei ulnare, pătrunde în mușchii eminentei hipotenare, apoi se îndreaptă transversal și lateral până la nivelul adductorului policelui. Ramura profundă inervează mușchii: abductor, scurt flexor și opozant al degetului mic, mușchii interosoși palmari și dorsali. Nervii interosoși ai

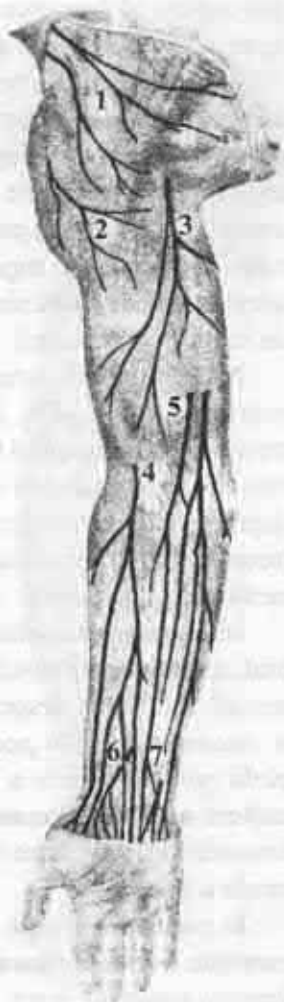
medial de artera brahială și vena bazilică, iar spre mijlocul brațului nervul penetrează fascia brahială împreună cu vena și prin ramurile sale terminale inervează regiunea medială a antebrațului până la articulația radioulnară.

**Fig. 128. Nervii cutanați ai feței anterioare a brațului și antebrațului:** 1 – *nn. supraclaviculares*; 2 – *n. cutaneus brachii lateralis superior*; 3 – *n. cutaneus brachii medialis*; 4 – *n. cutaneus antebrachii lateralis*; 5 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 6 – *r. palmaris n. medianus*; 7 – *r. cutaneus palmaris n. ulnaris*.

**Nervul cutanat brahial medial, *n. cutaneus brachii medialis*,** provine din fasciculul medial ( $C_8$ - $Th_1$ ), însoțește artera brahială, perforază fascia axilară și cea a brațului și inervează pielea suprafeței mediale a brațului. La partea inferioară a axilei, anastomozează cu ramura perforantă a celui de-al doilea nerv intercostal, formând **nervul intercostobrahial, *n. intercostobrahialis*,** ce coboară pe fața medială a brațului până la nivelul epicondilului medial.

Nervul cutanat brahial medial anastomozează cu ramura perforantă a celui de-al doilea nerv intercostal, cu ramura cutanată antebrahială medială, cu ramurile cutanate ale nervului axilar la nivelul umărului.

**Nervul axilar, *n. axillaris*,** își are originea în fasciculul posterior ( $C_5$ - $C_6$ ), unde se află lateral de nervul radial, posterior de artera axilară și anterior de mușchiul subscapular și, împreună cu *a. circumflexa humeri posterior*, pătrunde prin *foramen quadrilaterum*, ocolind colul





chirurgical al humerusului. Nervul axilar inervează *m. deltoideus*, *m. teres minor* și capsula articulației umărului.

Una din ramurile nervului axilar – **nervul cutanat lateral superior al brațului**, *n. cutaneus brachii lateralis superior*, ocolind marginea posterioară a mușchiului deltoid, inervează pielea părții superioare a regiunii posterolaterale a brațului. Secțiunea sau compresiunea nervului axilar se traduce prin paralizia mușchiului deltoid și anestezia tegumentului din porțiunea superioară a feței laterale a brațului (sensibilitatea acestei zone se caută sistematic în luxație de umăr, înaintea manevrelor de reducere a luxației).

**Nervul radial**, *n. radialis*, continuă fasciculusul posterior, fibrele sale provenind din  $C_5$ - $Th_1$ . La nivelul treimii superioare a brațului, nervul trece în șanțul bicipital medial, posterior de artera brahială, apoi împreună cu artera profundă a brațului, urmează în canalul humeromuscular; după aceasta, nervul perforază septul intermuscular lateral al brațului, trece în șanțul cubital anterior lateral, unde se împarte în ramurile superficială și profundă.

În regiunea brațului, nervul radial inervează mușchii triceps brahial, anconeu și capsula articulației umărului. În fosa axilară, de la nervul radial se desprinde **nervul cutanat posterior al brațului**, *n. cutaneus brachii posterior*, care perforază fascia și se distribuie pielii posterolaterale a brațului. În regiunea posterioară a brațului, ia naștere **nervul cutanat brahial lateral inferior**, *n. cutaneus brachii lateralis inferior*, care inervează pielea porțiunii inferioare a feței laterale a brațului.

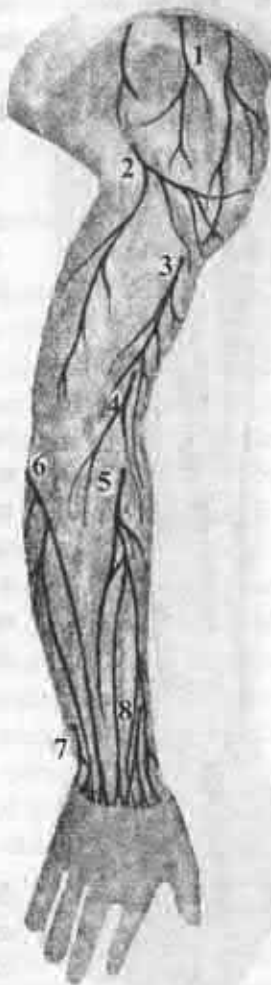
În partea inferioară a canalului humeromuscular, din nervul radial pornește **nervul cutanat posterior al antebrățului**, *n. cutaneus antebrachii posterior*, care inervează pielea suprafeței posteroinferioare a brațului și pielea suprafeței respective a antebrățului (fig. 129).

**Ramura superficială a nervului radial**, *r. superficialis n. radialis*, apare pe suprafața anterioară a antebrățului, în șanțul radial fiind situată lateral de artera radială. Ajunsă în treimea inferioară a antebrățului, ramura superficială trece pe sub tendonul brahioradialului și ajunge în regiunea antebrachială posterioară. Perforază fascia, dă **ramura comu-**

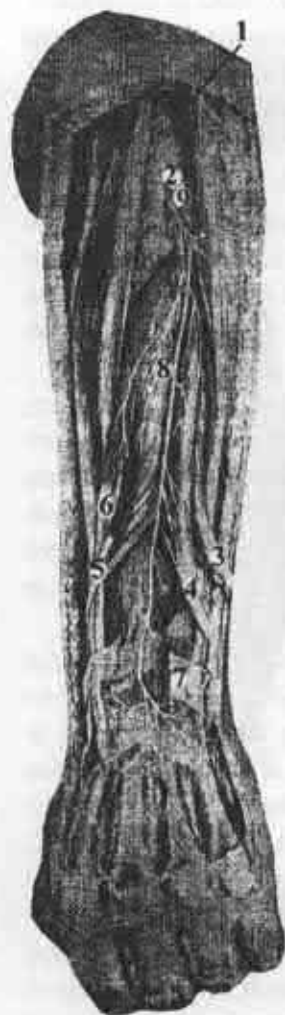
nicantă ulnară, *r. communicans ulnaris*, și se termină cu trei **nervi digitali dorsali**, *nn. digitales dorsales*, din care vor lua naștere cinci **nervi digitali proprii dorsali**, *nn. digitales dorsales proprii*.

Doi din acești nervi inervează pielea policelului pe partea dorsală, iar ceilalți trei nervi se ramifică în pielea degetului II și a părții radiale a degetului III până la nivelul falangei proximale. Pielea pe fața dorsală a falangei medii și distale a degetelor II și III se inervează de nervii palmari ai degetelor – ramuri ale nervului median (fig. 126).

**Fig. 129. Nervii cutanați ai feței posterioare a brațului și antebrăului:** 1 – *nn. supraclaviculares posterior*; 2 – *n. cutaneus brachii lateralis superior (n. axillaris)*; 3 – *n. cutaneus brachii lateralis inferior*; 4 – *n. cutaneus brachii posterior (n. radialis)*; 5 – *n. cutaneus antebrachii posterior*; 6 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 7 – *r. dorsalis n. ulnaris*; 8 – *r. superficialis n. radialis*.



**Ramura profundă a nervului radial**, *ramus profundus n. radialis*, ocolind colul radiusului, pătrunde în mușchiul supinator și ajunge pe fața posterioară a antebrăului, luând numele de **nerv interosos antebrachial posterior**, *n. interosseus antebrachii posterior* (fig. 130), care însoțește artera interosoasă posterioară și cedează ramuri la mușchii adiacenți. Ramura profundă inervează toți mușchii grupului posterior ai antebrăului: extensorul degetelor, extensorul degetelui mic, extensorul ulnar al carpului, lungul adductor al policelului, scurtul extensor al policelului, lungul extensor al policelului și extensorul indexului. Ramura profundă a nervului



radial poate fi comprimată de o arcadă fibroasă la trecerea printre fibrele mușchiului supinator.

**Fig. 130. Nervul interosus antebrachial posterior:** 1 – *m. extensor digitorum*;

2 – *m. supinator*; 3 – *m. extensor pollicis longus*; 4 – *m. extensor indicis proprii*; 5 – *m. extensor pollicis brevis*; 6 – *m. abductor pollicis longus*; 7 – *lig. carpi dorsales*; 8 – *n. interosseus dorsalis*; 9 – *r. profundus n. radialis*.

Nervul radial anastomozează cu **nervul cutanat antebrachial medial** prin ramurile cutanate dorsale brahial și antebrachial, cu **nervul musculocutanat** prin ramura cutanată posterioară a antebrățului, cu ramura cutanată palmară a nervului median prin fasciculul tenarian, cu **nervul ulnar** prin ramura comunicantă ulnară de pe fața dorsală a mâinii.

### Recapitulare succintă a inervației membrului superior

Ramurile plexului brahial conțin trei feluri de fibre nervoase care vor inerva formațiunile anatomice ale membrului superior: nervi motori, nervi senzitivi și nervi vascolari.

Mușchii centurii scapulare sunt inervați de ramurile colaterale ale plexului brahial. Ramurile terminale inervează mușchii brațului, antebrățului și mâinii, fiecare mușchi primind fibre din cel puțin două rădăcini.

Al patrulea nerv cervical ( $C_4$ ) contribuie la inervația mușchilor deltoid, supraspinos, subspinos, rotund mic, biceps, coracobrahial și brahioradial.

Al cincilea și al șaselea nervi cervicali ( $C_5$ - $C_6$ ) inervează mușchii umă-

ului, mușchii regiunii anterioare a brațului, brahioradialul, supinatorul și mușchii pronatori. Cel de-al șaselea nerv cervical contribuie la inervația dințatului anterior, tricepsului, pectoralului mare și dorsalului mare.

Al șaptelea și al optulea nervi cervicali inervează pectoralul mare, dorsalul mare, tricepsul, mușchii extensori ai mâinii și degetelor, și mușchii flexori ai mâinii.

**Nervul axilar** inervează doi mușchi ai umărului: deltoidul și rotundul mic.

**Nervul radial** inervează mușchii regiunii posterioare a brațului și mușchii regiunilor posterioară și laterală ale antebrățului.

**Nervul musculocutanat** se distribuie mușchilor anteriori ai brațului.

**Nervul median** inervează toți mușchii anteriori ai antebrățului, cu excepția flexorului ulnar al carpului și a celor două fascicule mediale ale flexorului profund al degetelor. El inervează, de asemenea, doi lombricali și mușchii eminentei tenare, mai puțin adductorul policelui și fasciculul medial al mușchiului flexor al policelui.

**Nervul ulnar** inervează toți ceilalți mușchi de la antebrăț și mână: flexorul ulnar al carpului, cele două fascicule mediale ale flexorului profund al degetelor, mușchii eminentei hipotenare, interosoșii palmari și dorsali, ultimii doi lombricali, adductorul policelui și fasciculul profund al scurtului flexor al policelui. Astfel, mușchiul flexor profund al degetelor este înervat de două ramuri ale plexului brahial: nervul median inervează jumătatea laterală, iar nervul ulnar – jumătatea medială a acestuia. Cunoașterea acestei inervații duble este importantă în diagnosticul diferențial al afecțiunilor celor doi nervi.

Mușchii membrului superior pot fi împărțiți în mușchi **supinato-extensori**, situați pe fața dorsală a membrului superior, și mușchi **pronato-flexori**, situați pe fața anterioară a membrului superior. Mușchii supinato-extensori sunt inervați de către nervul radial, care este un nerv supinato-extensor sau, mai simplu, **nervul extensor al membrului superior**. Mușchii pronato-flexori sunt inervați de nervul median împreună cu nervii musculocutanat și ulnar. Deoarece nervul median este considerat trunchiul principal, iar ceilalți doi nervi apărând ca ramuri colaterale ale acestuia, el devine **nervul flexor al membrului superior**.

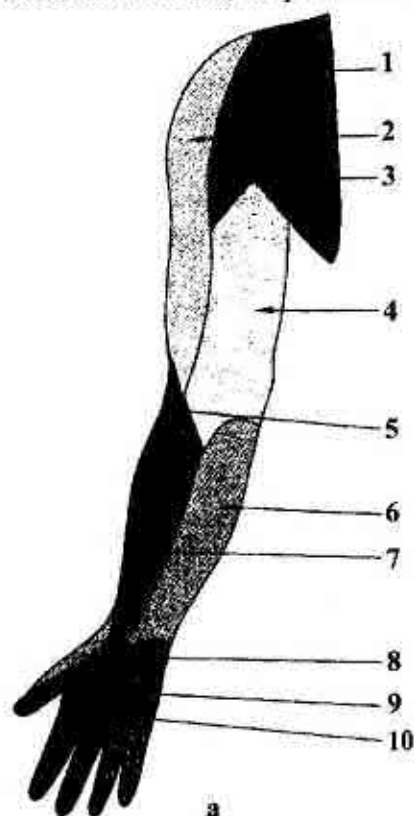
Nervii senzitivi se distribuie oaselor, periostului, mușchilor, fasciilor, ligamentelor, capsulei articulațiilor și pielii. Distribuția mai complexă este a nervilor destinați înervației pielii, unde fiecareia dintre ei aparține un anumit teritoriu al membrului superior (fig. 131 a, b, c).

**Umărul.** Partea anterioară și cea posterosuperioară sunt inervate de ramurile cutanate din plexul cervical. Partea posteroinferioară și cea postero-laterală sunt inervate de nervul axilar.

**Brațul.** Partea posterioară este inervată de nervul radial, cea laterală – de nervul axilar, medială – de nervul cutanat brahial medial, care primește ramuri de la al doilea nerv intercostal.

**Antebrațul.** Partea anteromedială este inervată de nervul cutanat antebrahial medial, iar partea anterolaterală – de nervul musculocutan.

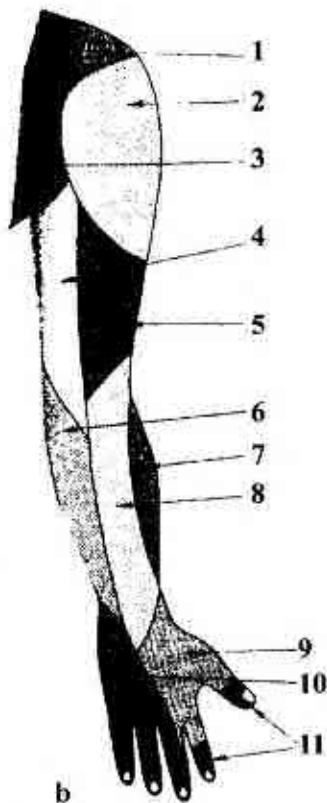
Posterior, antebrațul este inervat de trei nervi: partea medială – de nervul cutanat antebrahial medial, partea laterală – de nervul musculocutan, iar porțiunea mijlocie – de nervul radial.



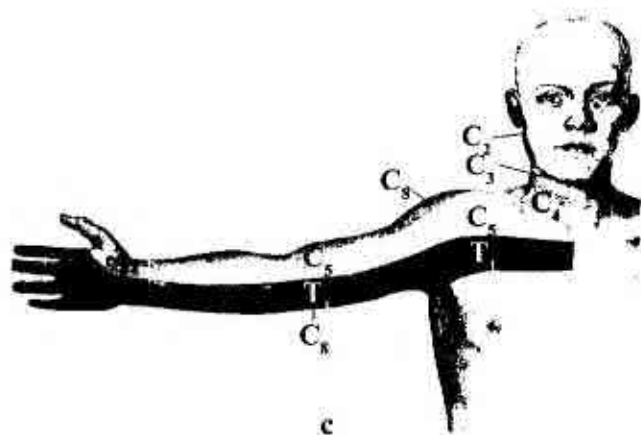
**Fig. 131.** Distribuirea zonelor de inervație a nervilor cutanați ai membrului superior:

- a – aspect anterior: 1 – nn. supraclaviculares; 2 – n. cutaneus brachii lateralis superior (n. axillaris); 3 – rr. cutanei lateralis nn. intercostales; 4 – n. cutaneus brachii medialis; 5 – n. cutaneus brachii posterior (n. radialis); 6 – n. cutaneus antebrachii medialis; 7 – n. cutaneus antebrachii lateralis; 8 – ramus superficialis (n. radialis); 9 – ramus palmaris (n. ulnaris); 10 – n. medianus;

**b – aspect posterior:** 1 – *nn. supraclaviculares*; 2 – *n. cutaneus brachii lateralis superior (n. axillaris)*; 3 – *rami cutanei lateralis nn. intercostales*; 4 – *n. cutaneus brachii medialis*; 5 – *n. cutaneus antebrachii posterior (n. radialis)*; 6 – *n. cutaneus antebrachii medialis*; 7 – *n. cutaneus antebrachii lateralis (n. musculocutaneus)*; 8 – *n. cutaneus antebrachii posterior (n. radialis)*; 9 – *r. superficialis (n. radialis)*; 10 – *r. dorsalis manus (n. ulnaris)*; 11 – *n. medianus*.



**Mâna.** Pe fața palmară deosebim două teritorii: al nervului median în partea laterală și a nervului ulnar în partea medială. Limita dintre cele două teritorii servește o linie oblică ce pleacă din mijlocul gâtului mâinii și se termină la extremitatea liberă a inelarului.



**c – zonele de distribuție segmentară în regiunea capului, gâtului și membrului superior.**



Pe fața dorsală a mâinii, deosebim teritoriile cutanate a trei nervi:

– teritoriul nervului ulnar cuprinde jumătatea dorsală medială a mâinii, degetul mic în întregime, jumătatea medială a inelarului, jumătatea laterală a primei falange a inelarului și jumătatea medială a primei falange a mediusului;

– teritoriul nervului radial cuprinde jumătatea laterală a feței dorsale a mâinii, fața dorsală a policelui, fața dorsală a primei falange a indexului și jumătatea laterală a primei falange a mediusului;

– teritoriul nervului median cuprinde pielea ultimelor două falange ale indexului și mediusului și a jumătății laterale a ultimelor două falange ale inelarului.

Nervii vasculari sunt vasoconstrictori și vasodilatatori care reglează volumul sangvin, influențând nutriția membrului superior. Acești nervi formează în jurul arterelor plexuri, ale cărora fibre nervoase provin din ganglionul cervical simpatic inferior – ganglionul stelat.

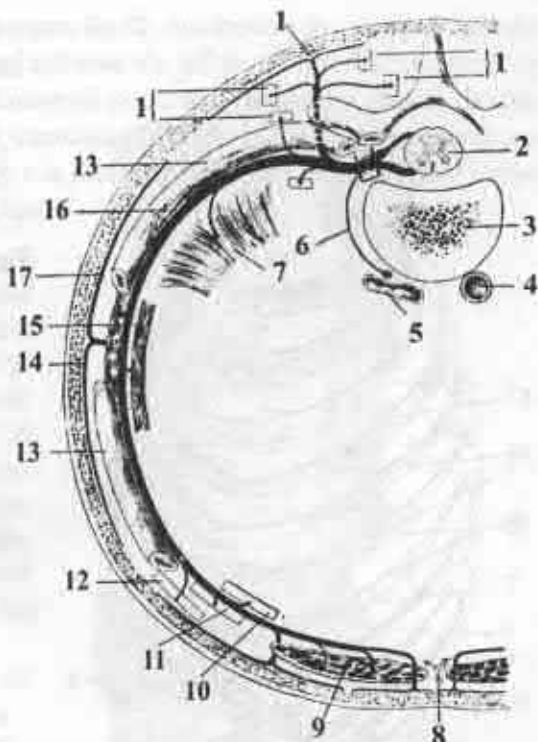
## Ramurile anterioare ale nervilor toracici

Ramurile anterioare ale nervilor toracici, *rami anteriores nn. thoracici*, sunt în număr de 12 perechi. Ramurile anterioare ale nervilor  $Th_2$ - $Th_{11}$  nu se unesc în plexuri, ci păstrează distribuția metamerică. Ramura anterioară a nervului  $Th_1$  ia parte la formarea plexului brahial, iar ramura anterioară a nervului  $Th_{12}$  – la formarea plexului lombar.

Ramurile anterioare a unsprezece perechi de nervi toracici trec în spațiile intercostale și se numesc **nervi intercostali**, *nn. intercostales*. Ramura anterioară a nervului  $Th_{12}$ , deoarece nu străbate un spațiu intercostal, se numește **nerv subcostal**, *n. subcostalis*, și trece de ambele părți sub coasta XII.

**Nervii intercostali**, *nn. intercostales*, se află în spațiile intercostale, între fascia endotoracică și mușchiul intercostal extern, până la unghiul coastei, și apoi trece între cei doi mușchi intercostali intern și extern, însoțiți de vasele intercostale (fig. 132, 133). În spațiul intercostal, fasciculul vasculonervos intercostal este situat pe șanțul coastei, pe marginea inferioară a acesteia.

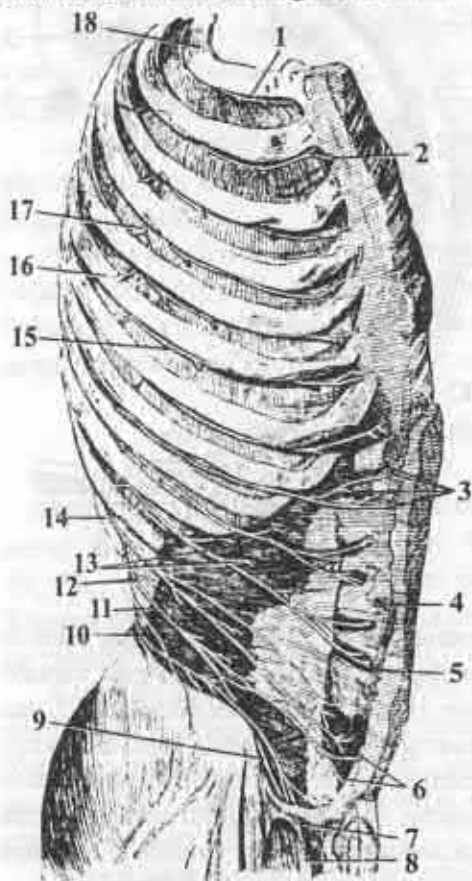
**Fig. 132. Schema ramificării și distribuției nervilor intercostali:** 1 – distribuția ramurii posterioare a nervului intercostal; 2 – măduva spinării; 3 – corpul vertebrei; 4 – aorta; 5 – vena cavă superioară; 6 – ramura comunicantă albă; 7 – *r. phrenicus*; 8 – linia albă; 9 – m. rect al abdomenului; 10 – m. transvers al abdomenului; 11 – m. oblic intern al abdomenului; 12 – m. oblic extern al abdomenului; 13 – coastă; 14 – ramură cutanată laterală; 15 – mușchi intercostal; 16 – vase sangvine intercostale; 17 – ramură cutanată anterioară.



În primele șase spații intercostale, nervii intercostali ajung până la stern și se termină în pielea peretelui anterior al toracelui prin **ramuri cutanate anterioare pectorale**, *nn. cutanei anteriores pectorales*. Cinci perechi de nervi intercostali inferiori și nervul subcostal, la nivelul porțiunii cartilajinoase a coastelor, continuă în peretele anterior al abdomenului. La început, ei se află între mușchii oblic intern și transvers, pe urmă penetrează teaca mușchiului rect al abdomenului și se termină în regiunea linii albe a abdomenului prin *ramus cutaneus anterior abdominales*.

Fiecare nerv intercostal, cu excepția primului nerv, trimite **ramuri cutanate laterale**, *rr. cutaneus laterales (pectoriales et abdominales)*, **ramuri cutanate anterioare**, *rr. cutaneus anteriores (pectoriales et abdominales)*, care inervează pielea toracelui și abdomenului (fig. 134). Ramurile cutanate laterale apar pe linia axilară medie și, la rândul lor, se împart în

ramuri anterioare și posterioare. După cum s-a menționat mai sus, ramurile cutanate laterale  $Th_2$  și  $Th_3$  ale nervilor intercostali anastomozează cu nervul cutanat medial al brațului și formează **nervi intercostobrahiali**, *nn. intercostobrahiales*. Ramurile cutanate anterioare se ramifică de la nervii intercostali la marginea sternului și a mușchiului drept al abdomenului.



**Fig. 133. Nervii intercostali și nervii peretelui anterolateral al abdomenului (din dreapta):**

1 – *n. intercostalis*; 2 – *r. cutaneus anterior n. intercostalis II*; 3 – *rr. cutanei anteriores n. intercostalis VIII*; 4, 5 – *m. rectus abdominis*; 6 – *rr. cutanei anteriores n. intercostalis XII*; 7 – *anulus inguinalis superficialis*; 8 – *funiculus spermaticus*; 9 – *n. ilioinguinalis*; 10 – *n. iliohypogastricus*; 11 – *m. transversus abdominis*; 12 – *n. subcostalis*; 13 – *rr. musculares nn. intercostales IX, X*; 14 – *costa XII*; 15 – *n. intercostalis VI*; 16 – *costa VI*; 17 – *r. cutaneus lateralis n. intercostalis*; 18 – *costa I*.

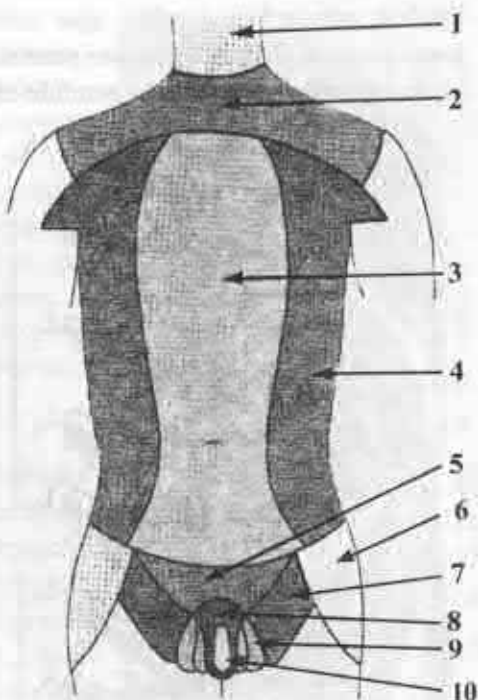
Nervii intercostali inervează mușchii intercostali interni și externi, transvers al abdomenului, subcostali, ridicători

ai coastelor, transvers al toracelui, oblic abdominal intern, oblic abdominal extern, drept abdominal, pătrat lombar și piramidal. La femei, ramurile laterale  $Th_4$ - $Th_6$  și ramurile anterioare  $Th_2$ - $Th_3$  ale nervilor intercostali inervează glanda mamară și se numesc **ramuri laterale și**

mediale ale glandei mamare,  
*rr. mammarii laterales et mediales.*

**Fig. 134. Nervii cutanați ai trunchiului (fața anterioară):**

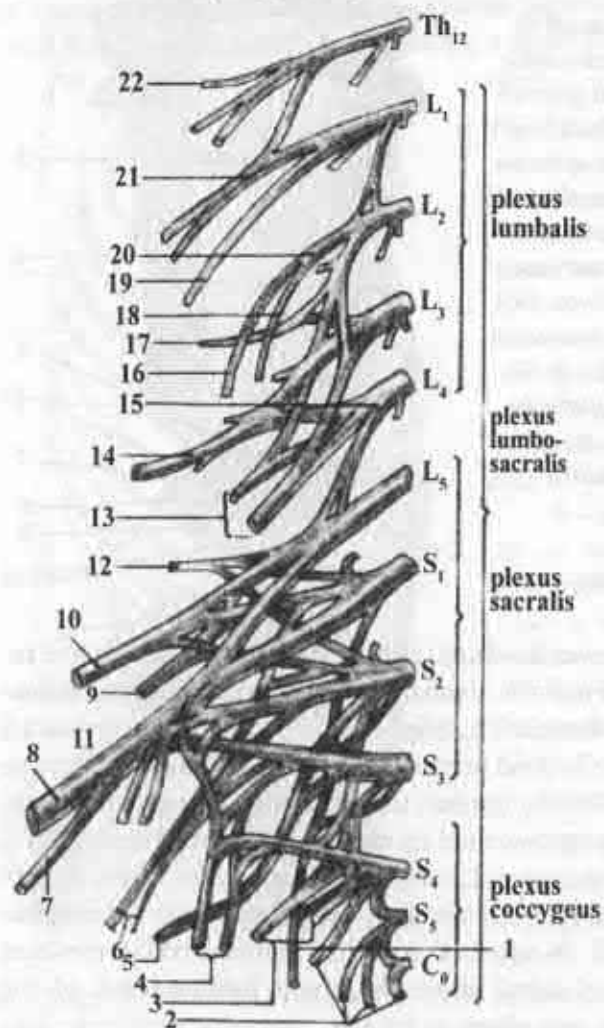
1 – *n. transversus colli (plexus cervicalis)*; 2 – *nn. supraclaviculares*; 3 – *rr. cutanei anteriores*; 4 – *rr. cutanei lateralis (nn. intercostales)*; 5 – *r. cutaneus anterior (n. iliohypogastricus)*; 6 – *r. cutaneus lateralis (n. iliohypogastricus)*; 7 – *r. femoralis (n. genitofemoralis)*; 8 – *n. ilioinguinalis*; 9 – *r. genitalis (n. genitofemoralis)*; 10 – *rr. scrotales (n. ilioinguinalis)*.



## Plexul lombar

Plexul lombar, *plexus lumbalis*, este alcătuit din anastomozarea ramurilor anterioare ale nervilor lombari  $L_1$ - $L_3$  și parțial  $L_4$ , primind anastomoză de la nervul toracic  $Th_{12}$  (fig. 135, 136). Ramura anterioară a nervului  $L_4$  se împarte în două porțiuni inegale. Cea mai mare porțiune ia parte la formarea plexului lombar, iar cealaltă se îndreaptă în cavitatea bazinului, unde, anastomozând cu ramura anterioară a nervului  $L_5$ , formează trunchiul lumbosacral, *truncus lumbosacralis*. Acest trunchi coboară în cavitatea micului bazin și se unește cu ramurile anterioare ale nervilor sacrali. În așa mod trunchiul lumbosacral comasează plexurile lombar și cel sacral într-un **plex unic lumbosacral**, *plexus lumbosacralis*. Plexul este situat pe laturile corpurilor vertebrale, înaintea apofizelor transverse, între fasciculele mușchiului psoas mare și pe fața anterioară a mușchiului pătrat al lombelor. Ramurile plexului

lombar, pornind de la plex, apar sub marginea laterală a mușchiului psoas mare și se îndreaptă spre peretele anterior al abdomenului, membrele inferioare și organele genitale externe.



**Fig. 135. Structura plexului lumbosacral. I – plexus lumbosacralis;**

**II – plexus lumbalis;**  
**III – plexus sacralis;**  
**IV – plexus coccygeus;**  
 1 – *n. pudendus*;  
 2 – *nn. anococcygei*;  
 3 – *rr. musculares*;  
 4 – *nn. rectales inferiores*;  
 5 – *n. clunium inferior*;  
 6 – *n. cutaneus femoris posterior*;  
 7 – *r. muscularis*;  
 8 – *n. tibialis*;  
 9 – *n. gluteus inferior*;  
 10 – *n. peroneus communis*;  
 11 – *n. ischiadicus*;  
 12 – *n. gluteus superior*;  
 13 – *n. obturatorius*;  
 14 – *n. femoralis*;  
 15 – *r. communicans*;  
 16 – *r. femoralis n. genitofemoralis*;  
 17 – *n. cutaneus femoris lateralis*;  
 18 – *r. genitalis n. genitofemoralis*;

19 – *n. ilioinguinalis*; 20 – *n. genitofemoralis*; 21 – *n. iliohypogastricus*;  
 22 – *n. subcostalis*.

**Fig. 136. Plexul lombar:** 1 – diafragma; 2 – *n. subcostalis*; 3 – *n. iliohipogastricus*; 4 – *n. ilioinghinalis*; 5 – *rr. communicantes*; 6 – *m. psoas major*; 7 – *n. cutaneus femoris lateralis*; 8 – *r. genitalis* (*n. genitofemoralis*); 9 – *rr. musculares*; 10 – *m. iliacus*; 11 – *r. femoralis* (*n. genitofemoralis*); 12 – *lig. inguinale*; 13 – *n. femoralis*; 14 – *a. profunda femoris*; 15 – *v. femoralis*; 16 – *a. femoralis*; 17 – *truncus sympaticus*.

Plexul lombar dă ramuri colaterale sau musculare și ramuri terminale. Ramurile colaterale inervează mușchii pătrat al lombelor, psoas mare și mic.

Ramurile terminale sunt reprezentate prin nervii: iliohipogastric, ilioinghinal, genitofemural, cutanat femural lateral, obturator și femural.

**Nervul iliohipogastric**, *n. iliohipogastricus*, ia naștere din ramurile anterioare ale nervilor  $Th_{12}$ - $L_1$ , trece paralel nervului subcostal, pătrunde între mușchii transvers și oblic intern al abdomenului și ajunge la mușchiul drept al abdomenului. El inervează mușchii transvers, oblic intern și extern, și drept abdominal, trimițând și două ramuri cutanate – laterală și anterioară. **Ramura cutanată laterală**, *ramus cutaneus lateralis*, se distribuie în pielea părții laterale superioare a regiunii fesiere. **Ramura cutanată anterioară**, *ramus cutaneus anterior*, perforază peretele anterior al tecii mușchiului drept al abdomenului în porțiunea inferioară și se distribuie în pielea regiunii pubiene.

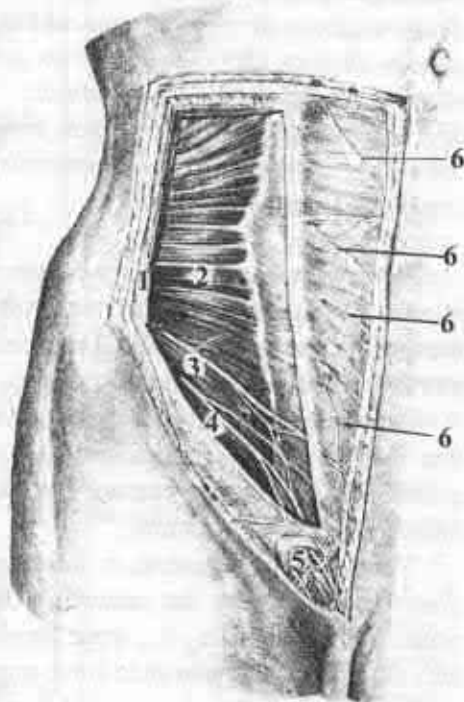
**Nervul ilioinghinal**, *n. ilioinghinalis*, ia naștere din  $L_1$ - $L_4$ , are același traseu ca și nervul iliohipogastric, dedesubtul căruia se găsește (fig.





137). La început trece printre mușchii oblic intern și transvers ai abdomenului, pătrunde în canalul inghinal, unde se află anterior de cordonul spermatic sau de ligamentul rotund al uterului. Părăsind canalul inghinal, trimite ramuri terminale – la sexul masculin, **nervii scrotali anteriori**, *nn. scrotales anteriores*, ce se distribuie pielii scrotului și porțiunii proximale a penisului, iar la sexul feminin, **nervii labiali anteriori**, *nn. labiales anteriores*, ce se ramifică în labiile mari și muntele pubian.

**Fig. 137. Nervii peretelui anterior al abdomenului:** 1 – *m. obliquus abdominis externus*; 2 – *m. obliquus abdominis internus*; 3 – *n. iliohypogastricus*; 4 – *n. ilioinguinalis*; 5 – *r. genitalis* (*n. genitofemoralis*); 6 – *rr. cutanei anteriores*.



**Nervul genitofemural**, *n. genitofemoralis*, conține fibre de la ramurile anterioare ale nervilor spinali  $L_1$ - $L_2$ . Perforând mușchiul psoas mare, se împarte în două ramuri terminale: **ramura femurală**, *ramus femoralis*, apare pe coapsă prin *lacuna vasorum*, fiind situată anterolateral față de artera femurală, după care perforază fascia lată și se distribuie pielii regiunii triunghiului femural; **ramura genitală**, *ramus genitalis*, pătrunde în canalul inghinal, unde este situată posterior de cordonul spermatic sau ligamentul rotund. La bărbați, inervează mușchiul cremaster, pielea scrotului, *tunica dartos*, pielea regiunii medial superioare a coapsei. La femei, ramura genitală se ramifică în ligamentul rotund al uterului și în labiile mari.

**Nervul cutanat femural lateral**, *n. cutaneus femoris lateralis*, ia naștere din ramurile anterioare ale nervilor spinali  $L_1$ - $L_2$ , coboară de-a lungul marginii laterale a mușchiului psoas, trece pe sub ligamentul inghinal pe fața laterală a coapsei, unde inervează pielea regiunii fesiere și ale feței anterolaterale a coapsei până la genunchi. Datorită faptului că nervul cutanat femural lateral străbate fascia lată în apropierea crestei iliace, unde aceasta este foarte densă, el poate fi implicat cu ușurință în sindroame compresive ce pot determina tulburări senzitive diverse.

Nervul cutanat femural lateral uneori poate lipsi și atunci teritoriul său de inervație este înlocuit de ramuri din nervul femural.

**Nervul obturator**, *n. obturatorius* (fig. 138), se formează prin uniunea ramurilor anterioare ale nervilor  $L_2$ - $L_4$ , merge medial de mușchiul psoas mare, se îndreaptă în micul bazin unde trece în canalul obturator împreună cu artera și vena omonimă. După ce nervul iese din canalul obturator, trece pe coapsă, fiind așezat între mușchii adductori, asigurându-i cu **ramuri musculare**, *rr. musculares*, și se termină prin două ramuri terminale: anterioară și posterioară.

**Ramura anterioară**, *ramus anterior*, dă naștere la ramuri musculare pentru adductorul lung, adductorul scurt și *gracilis* și o ramură cutanată, *ramus cutaneus*, care coboară până la nivelul articulației genunchiului, unde se anastomozează cu nervul safen. Inervează pielea din teritoriul condilului femural medial.

**Ramura posterioară**, *ramus posterior*, dă ramuri musculare pentru mușchii adductor mare și scurt, pentru mușchiul obturator extern și pentru articulația coxofemurală. Nervul obturator anastomozează frecvent cu nervul femural.

În 1/10 cazuri există **nervul obturator accesoriu**, *n. obturatorius accessorius*, care ia naștere din ramurile anterioare ale nervilor  $L_3$ - $L_4$ . Coboară de-a lungul și deasupra nervului obturator până în vecinătatea canalului omonim, unde se îndepărtează de nervul obturator. Trece pe deasupra pubisului, medial de eminența iliopectinee și se termină cu o ramură ce anastomozează cu nervul femural, și prin ramuri musculare distribuite pectineului și capsulei articulației coxofemorale. Acest nerv mai trimite ramuri pentru pielea părții superioare și anteromediale a coapsei și pentru adductorul scurt.

**Fig. 138. Nervii feței anterioare și mediale a coapsei:** 1 – *n. obturatorius*; 2 – *m. pectineus*; 3 – *m. adductor longus*; 4 – *n. safenus*; 5 – *lamina vastoadductoria*; 6 – *n. obturatorius accessorius*; 7 – *n. femoralis*.

**Nervul femural, *n. femoralis*,** este cea mai voluminoasă ramură a plexului lombar, asigură inervația mușchilor de pe fața anterioară a coapsei și a pielii de pe partea anteromedială a membrului inferior (fig. 138). Ia naștere din nervii  $L_2-L_4$  prin trei rădăcini, care se unesc în grosimea mușchiului psoas mare. După ce iese din grosimea mușchiului, nervul trece prin șanțul dintre mușchii psoas și iliac și ajunge la coapsă prin lacuna musculară, având medial artera femurală de care este despărțit prin arcu iliopectineu. Sub ligamentul inghinal, nervul femural se împarte în ramurile terminale: ramuri musculare, *rr. musculares*, pentru mușchii psoas, iliac, pectineu, adductor lung, croitor și quadriceps femural; ramuri articulare, *rr. articulares*, pentru articulația coxofemurală; ramuri cutanate anterioare, *rr. cutanei anteriores*, care se distribuie pielii feței anteromediale a coapsei; nervul safen, *n. saphenus*.

**Nervul safen, *n. saphenus*,** este cea mai lungă ramură a nervului femural, care, la nivelul vârfului triunghiului femural, pătrunde în teaca vaselor femurale și trece în canalul femuropopliteu împreună cu artera femurală. Nervul safen părăsește acest canal prin orificiul anterior împreună cu artera descendentă a genunchiului și se plasează sub muș-



chiul croitor. La nivelul articulației genunchiului, dă ramura **infrapatelară**, *r. infrapatellaris*, care inervează pielea în regiunea medială a articulației genunchiului și regiunii patelare, iar la gambă însoțește *v. safena magna* și inervează pielea teritoriului anteromedial al ei, ajunge la partea medială a piciorului, unde asigură inervația pielii acestei regiuni la haluce.

Anastomozele plexului lombar au loc cu al doisprezecelea nerv intercostal, cu plexul sacral prin intermediul ramurii anastomotice pe care o trimite al patrulea nerv lombar celui de-al cincilea nerv lombar; cu lanțul simpatic lombar prin ramuri comunicante. Nervul femural are anastomoze cu nervul genitofemural la nivelul triunghiului femural, cu nervul obturator, între ramura anterioară al nervului obturator și nervul safen, și anastomoze între nervul safen și nervul peronier superficial, la nivelul piciorului.

## Plexul sacral

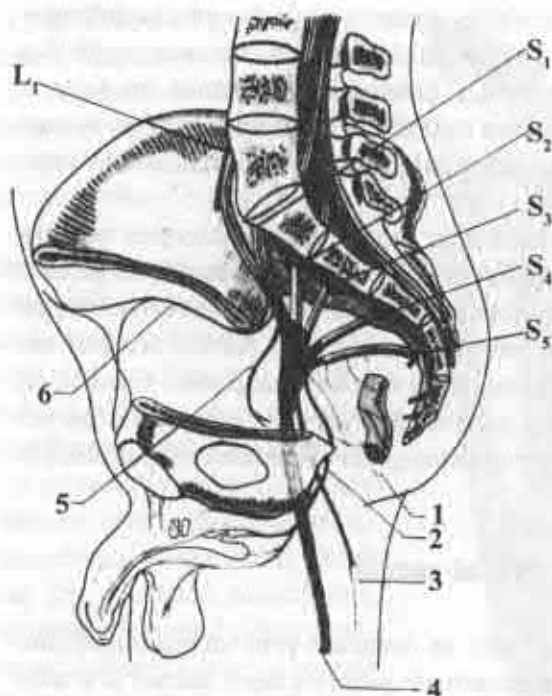
Plexul sacral, *plexus sacralis*, se formează prin unirea trunchiului lombosacral cu ramurile anterioare ale primilor nervi sacrali și o anastomoză de la al patrulea nerv sacral. Se află în micul bazin, pe fața anterioară a mușchiului piriform. Acest plex nervos are formă triunghiulară cu baza orientată spre orificiile pelviene ale sacrului, iar vârful ajunge la marginea inferioară a orificiului ischiadic mare. Vârful acestui plex continuă cu cel mai mare nerv – nervul ischiadic.

Plexul sacral dă mai multe ramuri colaterale și o singură ramură terminală, reprezentată de nervul ischiadic (fig. 139, 140).

Ramurile colaterale ale plexului sacral:

- **ramurile musculare**, *rami musculares*, spre mușchii respectivi ai bazinului: *n. musculi obturatorius internus*, *n. musculi piriformis*, *n. musculi quadratus femoris*; ei trec prin orificiul infrapiriform;

- **nervul gluteal superior**, *n. gluteus superior* ( $L_4-S_1$ ), iese din cavitatea micului bazin prin orificiul suprapiriform, însoțit de vasele omonime, și inervează mușchii gluteu mijlociu și mic și mușchiul tensor al fasciei lata;



- **nervul gluteal inferior, n. gluteus inferior** ( $L_5-S_2$ ), iese din bazin prin orificiul infrapiriform împreună cu vasele omonime, fiind situat medial de nervul ischiadic, și inervează mușchiul gluteu mare.

**Fig. 139. Plexul sacral:**

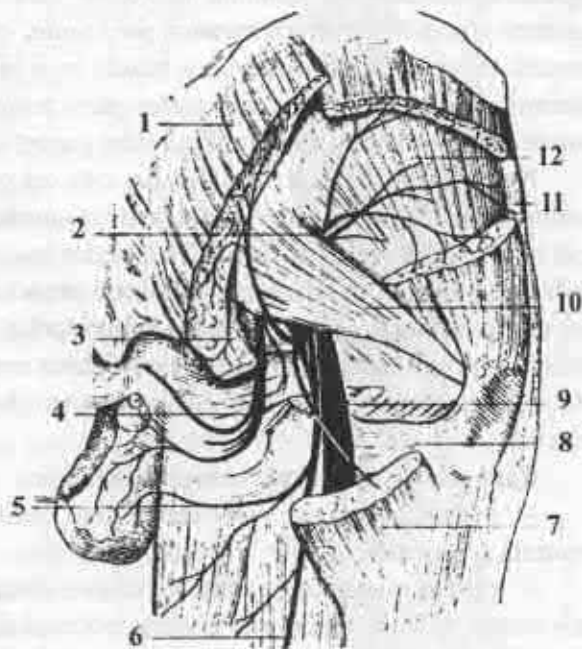
- 1 - *n. gluteus inferior*;
- 2 - *n. pudendus*; 3 - *n. cutaneus femoris posterior*;
- 4 - *n. ischiadicus*;
- 5 - *n. gluteus superior*;
- 6 - ramuri spre fascia femurului.

#### **Nervul pudendal,**

*n. pudendus* ( $S_1-S_4$ ), este cea mai voluminoasă ramură nervoasă a plexului sacral. Iese din micul bazin împreună cu vasele pudendale interne prin orificiul infrapiriform, înconjoară spina ischiadică și prin orificiul ischiadic mic pătrunde în *fossa ischiorectalis*, unde trimite **nervii rectali inferiori, nn. rectales inferiores**, pentru mușchii sfincter anal extern și pielea regiunii orificiului anal; **nervi perineali, nn. perineales**, care inervează *mm. ischiocavernosus, bulbospongiosus, transversus perineei superficialis et profundus*, pielea perineului; **nervii scrotali posteriori, nn. scrotales posteriores**, (la femei **nervii labiali posteriori, nn. labiales posteriores**), ce inervează pielea în regiunea posterioară a scrotului la bărbați sau labiile mari la femei; **nervul dorsal al penisului, n. dorsalis penis** (la femei **nervul dorsal al clitorisului, n. dorsalis clitoridis**) continuă traiectul nervului pudendal. El dă numeroase ramuri laterale pentru corpii cavernoși și

pielea care-l acoperă și se termină în glandul penian prin fibre foarte subțiri, distribuite atât țesutului spongios, cât și mucoasei uretrale. Nervul dorsal al penisului (clitorisului) contribuie și la inervația *m. transversus perinei profundus* și *m. sfincter urethrae*.

**Fig. 140. Nervii regiunii fesiere:** 1, 7 – *m. gluteus maximus*; 2 – *n. gluteus superior*; 3 – *lig. sacrospinale*; 4 – *n. pudendus*; 5 – *rr. perineales*; 6 – *n. cutaneus femoris posterior*; 8 – *m. quadratus femoris*; 9 – *n. ischiadicus*; 10 – *m. piriformis*; 11 – *m. tensor fasciae latae*; 12 – *m. gluteus minimus*.



La sexul feminin, nervul dorsal al clitorisului trece inferior

simfizei pubiene, superior rădăcinii clitorisului și se termină prin ramificații destinate acestui organ și labiilor mici. Nervul pudendal are multiple conexiuni cu plexurile vegetative ale micului bazin.

**Nervul rectal inferior, *n. rectalis inferior* ( $S_3$ - $S_4$ ),** iese din bazin prin orificiul infrapiriform, înconjoară spina ischiadică, trece prin țesutul adipos al foselor ischiorectale și inervează sfincterul anal și pielea care acoperă acest mușchi.

**Nervul cutanat femural posterior, *n. cutaneus femoris posterior* ( $S_1$ - $S_2$ ),** iese din cavitatea bazinului prin orificiul infrapiriform și apare la marginea inferioară a mușchiului gluteu mare. Coboară pe fața posterioară a coapsei sub fascia lată în interstițiul dintre mușchii biceps



și semitendinos ai femurului până la fosa poplitee. Ramurile nervului perforază fascia și inervează pielea coapsei până la fața posterioară a genunchiului.

Din nervul cutanat femural posterior se desprind: **nervii cutanați gluteali inferiori**, *nn. clunium inferiores*, care inervează pielea din regiunea gluteală și sacrală; **ramuri perineale**, *rr. perineales*, care inervează scrotul la sexul masculin și labiile mari la sexul feminin. Ramura terminală a nervului inervează pielea părții posterosuperioare a gambei, unde anastomozează cu nervul peronier superficial.

**Nervul ischiadic**, *n. ischiadicus*, este cel mai voluminos nerv din organism, fibrele sale provin din toate ramurile nervoase care participă la formarea plexului sacral. El iese din bazin prin orificiul infrapiriform și trece apoi în interstițiul dintre mușchii biceps, semitendinos și semimembranos până în partea superioară a fosei poplitee, unde se termină prin bifurcare. Deseori, ramificarea nervului ischiadic are loc în treimea superioară a femurului sau nemijlocit la nivelul plexului sacral.

Ramurile colaterale ale nervului ischiadic:

— ramuri articulare, *rami articulares*, pentru articulațiile coxofemurală și a genunchiului;

— ramuri musculare, *rami musculares*, destinate mușchilor obturator intern, gemeni superior și inferior, pătratul femural, biceps femural, semitendinos, semimembranos și adductorul mare.

Ramurile terminale ale nervului ischiadic sunt în număr de două: nervul tibial și nervul peronier comun.

**Nervul peronier sau fibular comun**, *n. peroneus – fibularis communis* ( $L_4-S_2$ ), reprezintă ramura terminală laterală de bifurcație a nervului ischiadic. Ea trece de-a lungul peretelui lateral al fosei poplitee, înconjoară capul fibulei și pătrunde în canalul musculo-peronier superior, pătrunde în grosimea mușchiului peroneu lung, unde se împarte în cele două ramuri terminale ale sale: nervii peronier profund și peronier superficial (fig. 141).

**Fig. 141. Nervii gambei (aspect anterior):** 1 – *a. recurrens tibialis anterior*; 2 – *n. peroneus profundus*; 3 – *a. tibialis anterior*; 4 – *m. tibialis anterior*; 5 – *m. extensor hallucis longus*; 6 – *retinaculum extensorum inferior*; 7 – *a. dorsalis pedis*; 8 – *m. extensor hallucis brevis*; 9 – *aa. malleolares anteriores laterales*; 10 – *m. extensor digitorum longus*; 11 – *m. peroneus brevis*; 12 – *n. peroneus superficialis*; 13 – *m. peroneus longus*; 14 – *n. peroneus communis*; 15 – *mm. peronieri lung și scurt (disecați)*.

**Ramurile colaterale ale nervului peronier comun:**

– ramura articulară, *ramus articulare*, ia naștere în fosa poplitee și este destinată părții laterale a articulației genunchiului;

– nervul cutanat sural lateral, *nervus cutaneus surae lateralis*, descinde la nivelul regiunii poplitee și se distribuie pielii de pe fața laterală a genunchiului și gambei. În treimea inferioară a gambei, se unește cu nervul cutanat sural medial, formând **nervul sural**, *n. suralis*;

– ramura comunicantă fibulară, *ramus communicans fibularis*, își are originea la nivelul marginii superioare a condilului femural lateral, coboară oblic inferomedial, după care devine vertical, având un traseu paralel cu nervul tibial. La început este situat subfascial, iar în regiunea mijlocie a feței posterioare a gambei devine superficial și dă o ramură pentru marginea laterală a piciorului. Anastomozează cu nervul cutanat sural medial și cu nervul cutanat femural posterior, când acesta coboară spre gambă.



Când anastomoza cu nervul cutanat sural medial nu are loc, ramura comunicantă fibulară se termină în pielea de la nivelul maleolei fibulare și a fețelor laterală și posterioară ale piciorului.

**Nervul peronier (fibular) superficial, *n. peroneus (fibularis) superficialis***, trece prin canalul musculo-peroneu superior, unde trimite ramuri musculare, *rr. musculares*, spre mușchii peroneu lung și peroneu scurt. După ce nervul, perforând fascia, devine superficial (la limita treimii medii și inferioare a gambei), se îndreaptă spre partea dorsală a piciorului, unde se distribuie în ramurile terminale:

- **nervul cutanat dorsal medial, *n. cutaneus dorsalis medialis***, care prin nervii digitali dorsali ai piciorului, *nn. digitales dorsales pedis*, inervează marginea medială a piciorului, pielea din partea medială a halucelui și a fețelor adiacente ale degetelor II și III;

- **nervul cutanat dorsal intermediar, *n. cutaneus dorsalis intermedius***, trece pe partea anterolaterală a dorsului piciorului și se împarte în **nervii digitali dorsali ai piciorului, *nn. digitales dorsales pedis***, care inervează pielea părților adiacente ale degetelor III, IV și V (fig. 142);



**Fig. 142. Nervii feței dorsale a piciorului:**  
 1 - *n. peroneus superficialis*; 2 - *n. cutaneus dorsalis lateralis*; 3 - *n. cutaneus dorsalis medialis*; 4 - *n. suralis*; 5 - *n. peroneus profundus*; 6 - *nn. digitales dorsales pedis*.

- **nervul peroneu (fibular) profund, *n. peroneus (fibularis) profundus***, se îndreaptă inferomedial și anterior, perforază inserțiile fibulare ale peronierului lung și extensorului lung al degetelor și se dis-

pune pe fața anterioară a membranei interosoase, fiind însoțit de vasele tibiale anterioare. După ce trece pe sub retinaculul extensorilor, ajunge pe fața dorsală a piciorului și se îndreaptă spre primul spațiu interdigital.

Nervul peroneu profund inervează capsula articulației talocrurale și trimite ramuri musculare, *rr. musculares*, pentru mușchii tibial anterior, extensor lung al degetelor, extensor lung al halucelui, precum și pentru mușchii dorsali ai piciorului – extensorul scurt al degetelor și extensorul scurt al halucelui.

**Nervul tibial, *n. tibialis*** (fig. 143), este mai voluminos decât nervul peronier comun și se distribuie mușchilor posteriori ai gambei și mușchilor plantei, precum și pielii acestor regiuni. Nervul continuă direcția nervului ischiadic și coboară vertical din unghiul superior la unghiul inferior al fosei poplitee; este situat posterior de vena poplitee. Trece pe fața profundă a gastrocnemianului, împreună cu vasele posterioare, pe sub arcada mușchiului solear și pătrunde în canalul crurpopliteu. În regiunea gleznei, nervul se angajează pe sub retinaculul flexorilor, fiind situat posterior vaselor, dar în aceeași teacă cu acestea. Ajungând în șanțul retromaleolar medial, nervul trece la plantă, unde se ramifică în ramurile sale terminale: nervul plantar medial și nervul plantar lateral.



**Fig. 143. Nervii gambei (aspect posterior):**  
 1 – *n. ischiadicus*; 2 – *n. tibialis*; 3 – *n. peroneus communis*; 4 – *n. cutaneus surae medialis*; 5 – *n. cutaneus surae lateralis*; 6 – *n. suralis*.

Ramurile colaterale ale nervului tibial:

– **ramuri musculare, *rami musculares***, pentru mușchii gastrocnemian, solear, popliteu, tibial posterior, flexor lung al degetelor și flexor lung al halucelui;

– **ramuri articulare, rami articulares**, care iau naștere la nivelul gleznei și sunt destinate articulațiilor tibiofibulară inferioară și talocrurală;

– **nervul interosos al gambei, n. interosseus cruris**, ia naștere în porțiunea superioară a gambei, merge cu vasele tibiale, după care se aplică pe fața posterioară a membranei interosoase, pe care coboară până la nivelul articulației talocrurale. El dă ramuri pentru articulația tibiofibulară superioară și membrana interosoasă;

– **nervul cutanat sural medial, n. cutaneus surae medialis**, se desprinde la nivelul porțiunii mijlocii a fosei poplitee, unde este situat subfascial. Coboară vertical pe partea posterioară a gambei, între capul medial și lateral al mușchiului gastrocnemian, împreună cu vena safenă mică. În treimea inferioară a gambei, nervul devine superficial și anastomozează cu nervul cutanat sural lateral, formând **nervul sural, n. suralis**. Nervul sural trece posterior de maleola laterală și se întinde de-a lungul marginii laterale a piciorului până la al cincilea deget, unde primește denumirea de **nerv cutanat dorsal lateral, n. cutaneus dorsalis lateralis**.

Nervul sural dă ramuri calcaneale laterale, *rr. calcanei laterales*, ce se distribuie porțiunii laterale a regiunii calcaniene.

**Nervul plantar medial, n. plantaris medialis**, trece prin șanțul plantar medial împreună cu artera și vena plantară medială (fig. 144). El inervează mușchii adductor al halucelui, flexor scurt al halucelui, flexor scurt al degetelor, pătrat al plantei și mușchii lumbricali I-II. La baza oaselor metatarsiene, nervul plantar medial dă o ramură – **nervul digital plantar propriu, n. digitalis plantaris proprius**, spre pielea marginii mediale a plantei și a halucelui. Ceva mai distal, de la nervul plantar medial pornesc trei **nervi digitali plantari comuni, nn. digitales plantares communes**, care se află sub aponeuroza plantară împreună cu arterele metatarsale plantare. La nivelul bazei degetelor, fiecare din acești nervi se împarte în **nervi digitali plantari proprii, nn. digitales plantares proprii**, care inervează pielea fețelor adiacente ale degetelor I-IV.

Nervul plantar medial se comportă asemănător nervului median la mână.

**Fig. 144. Nervii feței plantare a piciorului:** 1 – *n. plantaris medialis*; 2 – *n. plantaris lateralis*; 3 – *nn. digitales plantares communes*; 4 – *nn. digitales plantares proprii*.

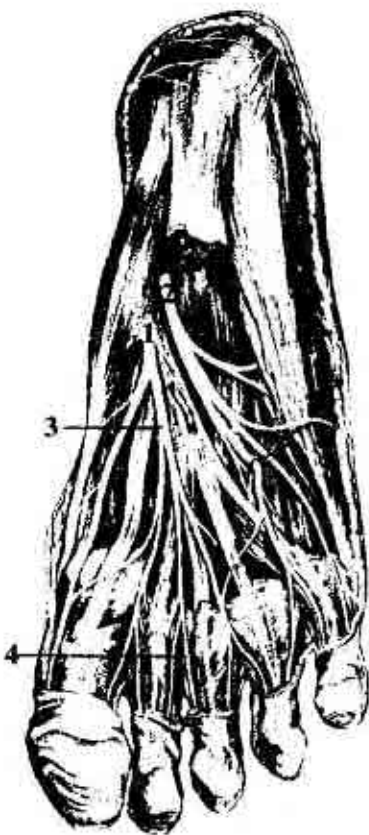
**Nervul plantar lateral, *n. plantaris lateralis***, de la originea sa merge între mușchii flexor scurt al degetelor și pătratul plantar, iar apoi în șanțul plantar lateral împreună cu vasele omonime. Acest nerv inervează mușchii pătrat plantar, abductor al degetului mic, flexorul scurt al degetului mic.

La nivelul extremității proximale a celui de-al cincilea os metatarsian, nervul plantar lateral se împarte în ramura superficială și profundă.

**Ramura superficială, *r. superficialis***, trimite **nervul digital plantar propriu, *n. digitalis plantaris proprius***, degetului V, care inervează pielea plantară laterală a degetului V și, în sens medial, – **nervul digital plantar comun, *n. digitalis plantaris communis***. Ultimul se ramifică în doi nervi: **nervii digitali plantari proprii, *nn. digitales plantares proprii***, ce inervează pielea fețelor adiacente ale degetelor IV și V.

**Ramura profundă, *r. profundus***, se îndreaptă aproape transversal, însoțește arcul arterial plantar și inervează mușchii interosoși plantari și dorsali, ultimii doi lombricali, adductorul halucelui și capul lateral al flexorului scurt al halucelui.

Nervul plantar medial și nervul plantar lateral inervează și articulațiile piciorului. Nervul plantar lateral se comportă asemănător nervului ulnar la mână.





**Plexul coccigian**, *plexus coccigeus*, este format din ramurile anterioare ale nervilor spinali S<sub>5</sub> și nervului coccigian C<sub>01</sub>. Acest plex este localizat pe mușchiul coccigian și ligamentul sacrospinal. Ramurile plexului coccigian sunt **nervii anococcigei**, *nn. anococcygei*, ce inervează pielea regiunii coccigiene și a anusului.

## Recapitularea inervației membrului inferior

Membrul inferior, la fel ca și membrul superior, este inervat de trei tipuri de nervi:

- **motori** – destinați mușchilor;
- **senzitivi** – care asigură sensibilitatea membrului inferior;
- **vasculari** – vasoconstrictori și vasodilatatori, care se distribuie vaselor.

### Nervii motori

- prima pereche de nervi lombari inervează mușchii iliopsoas și croitor;

- a doua pereche de nervi lombari contribuie la inervația celor doi mușchi anterior menționați și a quadricepsului;

- a treia pereche de nervi lombari participă, împreună cu a patra pereche, la inervația mușchilor adductori și a mușchilor fesieri;

- a patra pereche de nervi lombari inervează mușchii posteriori ai coapsei și ai tibialului anterior;

- a cincea pereche de nervi lombari inervează mușchii fesieri, mușchii posteriori ai coapsei, anteriori ai gambei și parțial mușchii peronieri;

- prima și a doua perechi de nervi sacrali inervează mușchii peronieri, mușchii posteriori ai gambei și mușchii piciorului.

### Nervii senzitivi

Nervii senzitivi primesc excitații de la oase, periost, articulații, ligamente, piele, fascii. Nervii cutanați se distribuie unor regiuni bine determinate ale membrului inferior, care constituie teritoriul lor cutanat (fig. 145 A, B, C).

**Pielea regiunii fesiere** este inervată de către cinci grupe de nervi: ramura gluteală a nervului iliohipogastric, ramura gluteală a nervului

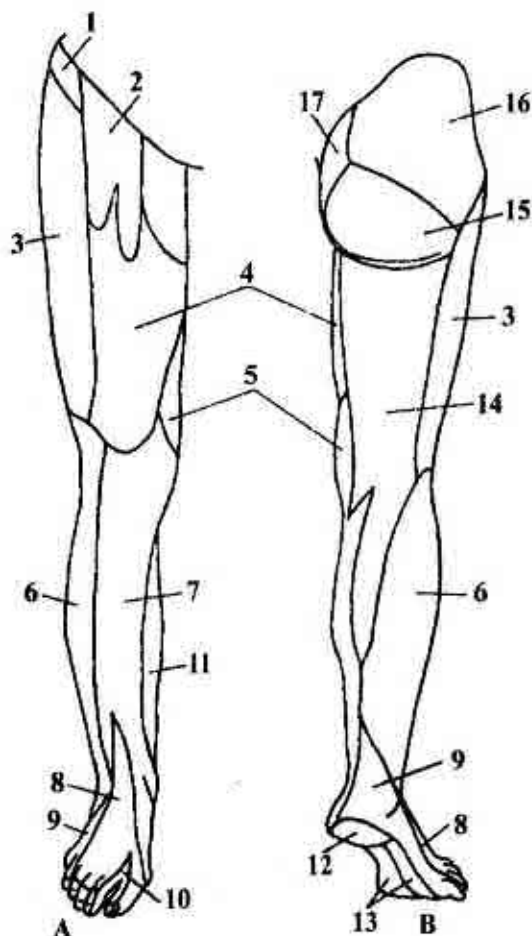
cutanat femural lateral, ramurile gluteale ale nervului cutanat femural posterior, ramurile posterioare ale nervilor lombari, ramurile posterioare ale nervilor sacrali.

**Coapsa.** Fața posterioară are inervație de la nervul cutanat femural posterior; **fața laterală** este inervată de nervul cutanat femural lateral; **fața medială** este inervată de nervul obturator; **fața anterioară** este inervată în partea superioară de nervii iliohipogastric, ilioinghinal și genitofemural, iar în restul coapsei de nervul femural.

**Fig. 145. Inervația pielii membrului inferior**

**(A – aspect anterior; B – aspect posterior):**

1 – *r. cutaneus lateralis n. iliohypogastrici*; 2 – *n. genitofemoralis*; 3 – *n. cutaneus femoris lateralis*; 4 – *rr. cutanei anteriores n. femoralis*; 5 – *r. cutaneus n. obturatorii*, 6 – *n. cutaneus surae lateralis (n. peroneus communis)*, 7 – *n. saphenus (n. femoralis)*; 8 – *n. peroneus superficialis*; 9 – *n. suralis*; 10 – *n. peroneus profundus*; 11 – *n. cutaneus surae medialis*; 12 – *n. tibialis*; 13 – *nn. plantares medialis et lateralis*; 14 – *n. cutaneus femoris posterior*; 15 – *nn. clunium inferiores*; 16 – *nn. clunium superiores*; 17 – *nn. clunium medii*.



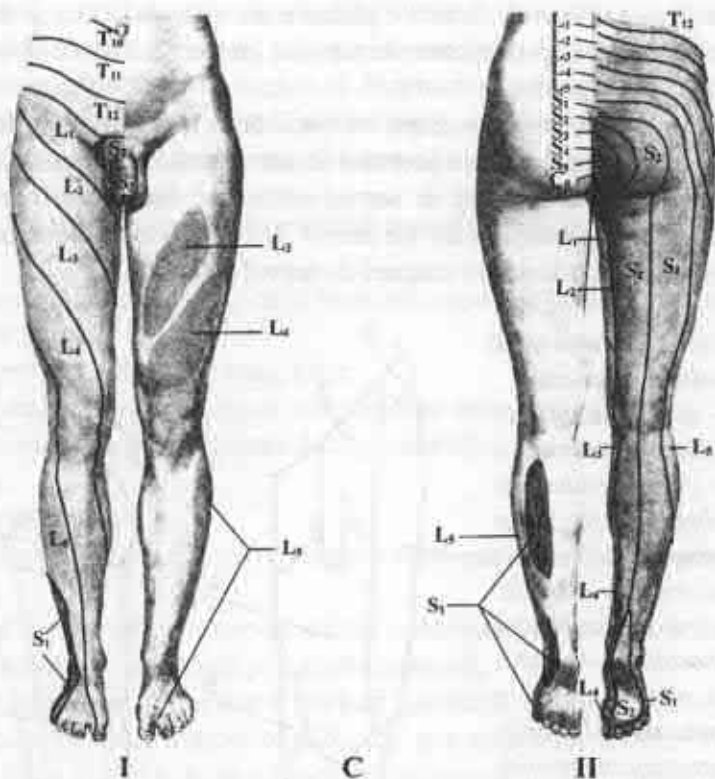


Fig. 145. C – zonele de distribuție segmentară în regiunea membrului inferior și porțiunea inferioară a trunchiului: I – aspect anterior; II – aspect posterior.

**Gamba.** Partea medială a feței anterioare este inervată de nervul safen, iar partea laterală – de către nervul cutanat sural lateral. Pe partea posterioară a gabei deosebim două teritorii: în partea superioară a nervului cutanat femural posterior și în partea inferioară al nervului cutanat sural medial și a nervului sural.

**Piciorul.** Fața plantară este inervată în partea sa posterioară de ramurile nervului tibial. Anterior acestui teritoriu, inervația este asigurată de nervii plantari medial și lateral. De-a lungul marginii mediale a pi-

ciorului, există o zonă foarte îngustă, în care inervația este realizată de nervul safen. Fața dorsală a piciorului prezintă trei teritorii principale: medial, inervația este asigurată de nervul safen; lateral, de nervul sural; mijlociu, între cele două teritorii, inervația este înfăptuită de nervul peronier superficial, iar în dreptul primului spațiu interdigital, de terminația nervului peronier profund, care asigură și inervația porțiunilor adiacente ale primelor două degete.

**Degetele.** Pielea pe fața plantară a degetului cinci și jumătatea laterală a degetului patru este inervată de nervul plantar lateral, iar restul de nervul plantar medial.

Fața dorsală a degetelor prezintă următoarea inervație: jumătatea medială a primei falange a halucelui de nervul peronier superficial; jumătatea laterală a primei falange a halucelui și jumătatea medială a primei falange a degetului doi de nervul tibial profund; jumătatea laterală a primei falange a degetului doi, prima falangă a degetului trei și jumătatea medială a primei falange a degetului patru de nervul peronier superficial; jumătatea laterală a primei falange a degetului patru și prima falangă a degetului cinci de nervul sural.

Ultima falangă a halucelui, ultimele două falange ale degetelor doi și trei și jumătatea medială a ultimelor două falange ale degetului patru, au inervația asigurată de nervul plantar medial. Jumătatea laterală a ultimelor două falange ale degetului patru și ultimele două falange ale degetului cinci au inervația asigurată de nervul plantar lateral.

La nivelul plantei, distribuția ramurilor nervoase este asemănătoare celei de la mână, nervul plantar medial corespunzând nervului median, iar nervul plantar lateral – nervului ulnar.

**Nervii vascolari** sau **vasomotori** se dispun în jurul vaselor unde formează plexuri, care poartă numele vaselor pe care sunt situate. Acești nervi, în cea mai mare parte, provin din plexurile lomboortale și hipogastric.

## Nervii cranieni

**Nervii cranieni**, *nervi craniales*, aparțin encefalului. Ei inervează porțiunea nesegmentată a corpului – capul și majoritatea viscerelor. Se descriu 12 perechi de nervi cranieni, numerotați cu cifre romane, în ordinea apariției lor la suprafața encefalului în direcție frontooccipitală:

- I – nervii olfactivi, *nervi olfactorii*;
- II – nervul optic, *nervus opticus*;
- III – nervul oculomotor, *nervus oculomotorius*;
- IV – nervul trohlear, *nervus trochlearis*;
- V – nervul trigemen, *nervus trigemenis*;
- VI – nervul abducens, *nervus abducens*;
- VII – nervul facial, *nervus facialis*;
- VIII – nervul vestibulocohlear, *nervus vestibulochohlearis*;
- IX – nervul glosofaringian, *nervus glossopharyngeus*;
- X – nervul vag, *nervus vagus*;
- XI – nervul accesoriu, *nervus accessorius*;
- XII – nervul hipoglos, *nervus hypoglossus*.

Primele două perechi – nervul olfactiv și nervul optic – sunt considerați ca părți ale sistemului nervos central împinse la periferie. Nervul hipoglos este, la origine, un nerv segmentar, provenit din somitele occipitale. Ceilalți nervi cranieni, după structura lor funcțională, sunt grupați astfel:

- nervii senzitivi sau senzoriali – olfactiv, optic, vestibulocohlear;
- nervii motori – trohlear, abducens, accesoriu și hipoglos;
- nervii micști – oculomotor, trigemen, facial, glosofaringian și vag.

Nervii senzitivi sunt formați din fibrele nervoase centripete al neuronilor din tunica mucoasă a cavității nazale pentru I pereche, în retină pentru perechea a II-a și în ganglionii senzitivi pentru perechea a VIII-a.

Nervii motori sunt constituiți din axonii neuronilor ce formează nucleii motori ai perechilor IV, VI, XI și XII de nervi cranieni.

În structura nervilor micști deosebim fibre nervoase cu o structură funcțională diferită. Componenta senzitivă a perechilor V, VII, IX și X de nervi cranieni reprezintă prelungirile centrale ale celulelor pseudounipolare, aflate în ganglionii senzitivi ai acestor nervi (tab. 3). Porțiunea motorie a nervilor III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI și XII este constituită din axonii neuronilor nucleilor motori ai nervilor corespunzători. Fibre vegetative parasimpatice conțin nervii oculomotor, facial, glosofaringian și vag. Ele reprezintă fibrele preganglionare parasimpatice ce pornesc de la nucleii parasimpatici ai acestor nervi până la ganglionii vegetativi sau fibrele postganglionare ale axonilor neuronilor acestor ganglioni (tab. 4).

**Tabelul 3**

**Ganglionii senzitivi ai nervilor cranieni și localizarea lor**

| <b>Denumirea nervilor</b>     | <b>Denumirea ganglionilor</b>               | <b>Localizarea ganglionilor</b>  |
|-------------------------------|---|--|
| V, nervul trigemen            | Ganglionul trigeminal                       | Impresiunea trigeminală ce se află în regiunea vârfului piramidei temporalului |
| VII, nervul facial            | Ganglionul geniculat                        | Cotul canalului nervului facial din piramida temporalului                      |
| VIII, nervul vestibulocohlear | Ganglionul vestibular<br>Ganglionul cohlear | Fundul conductului auditiv intern<br>Canalul spiralat al modiolului            |
| IX, nervul glosofaringian     | Ganglionul superior<br>Ganglionul inferior  | La nivelul orificiului jugular<br>La ieșire din orificiul jugular              |
| X, nervul vag                 | Ganglionul superior<br>Ganglionul inferior  | La nivelul orificiului jugular<br>Inferior de orificiul jugular                |



## Ganglionii vegetativi (parasimpatici) din regiunea capului

| Denumirea ganglionilor    | Localizarea ganglionilor  | Focarele parasimpatice din trunchiul cerebral; nervii ce conțin fibre preganglionare parasimpatice | Nervii ce conțin fibre postganglionare parasimpatice        | Ce inervează                                  |
|---------------------------|---|--|---|---|
| Ganglionul ciliar         | Orbita, lateral de nervul optic                                       | Nucleul accesoriu al nervului oculomotor; rădăcina oculomotorie a nervului oculomotor              | Nervii ciliari scurți                                       | Mușchiul sfincter al pupilei, mușchiul ciliar |
| Ganglionul pterigopalatin | Fosa pterigopalatină, de-a lungul nervului maxilar                    | Nucleul salivator superior al nervului facial; nervul pietros mare din nervul facial               | Nervii palatini, nervii nazali posteriori, nervul zigomatic | Glandele palatine, nazale, glanda lacrimală   |
| Ganglionul submandibular  | Deasupra glandei submandibulare                                       | Nucleul salivator superior; coarda timpanică din nervul facial                                     | Ramurile submandibulare                                     | Glanda submandibulară                         |
| Ganglionul sublingual     | Deasupra glandei sublinguale  | Nucleul salivator superior; coarda timpanică din nervul facial                                     | Ramurile sublinguale  | Glanda sublinguală                            |
| Ganglionul otic           | Exobaza craniului sub orificiul oval; de-a lungul nervului mandibular | Nucleul salivator inferior; nervul pietros mic din nervul glosfaringian                            | Nervul auriculotemporal                                     | Glanda parotidă                               |

Trebuie de menținut că în compoziția nervilor motori și micști se conțin fibre nervoase postganglionare simpatice ce provin din ganglionul cervical superior al lanțului simpatic.

Fiecare nerv cranian prezintă pentru studiu:

– **un nucleu**, plasat fie pe traiectul unor căi ascendente (senzitive) sau descendente (motorii), fie pe traiectul unor căi reflexe. Interconexiunile dintre nucleii de același fel (stânga, dreapta) sau de diferite feluri, permit un sinergism funcțional, respectiv alternanțe funcționale ale efectorilor;

– **originea aparentă** ce reprezintă locul de intrare sau ieșire din encefal. Toți nervii cranieni își au originea aparentă pe fața ventrală a trunchiului cerebral;

– **traiectul intracranian** este calea parcursă de la originea aparentă din encefal și până la endobaza craniului; **traiectul transcranian** – calea parcursă de nerv fie printr-un orificiu al bazei craniului, fie printr-un canal; **traiectul exocranian** – calea nervului spre regiunea capului, gâtului, toracelui și abdomenului;

– **distribuția** periferică realizată prin ramuri colaterale și terminale spre diferite părți somatice, respectiv viscerale ale capului, gâtului, toracelui și abdomenului (fig. 111);

– **conexiuni** la nivelul nucleului său sau pe traiectul acestuia. Acestea explică funcțiile, uneori multiple, ale unui singur nerv.

Structura căilor conductoare ale nervilor cranieni se caracterizează prin următoarele: primul neuron al **căilor motorii**, eferente, este localizat în porțiunea inferioară a circumvoluției precentrale. Prin tractul corticonuclear se formează sinapse cu neuronul doi, aflat în nucleii motori din trunchiul cerebral; prelungirile acestor neuroni efectuează inervația mușchilor striati. Căile corticonucleare pentru nervii cranieni 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11 sunt parțial încrucișate, iar pentru nervii 7 și 12 – pe deplin încrucișate.

În cazul căilor aferente, senzitive, primul neuron se află în ganglionii somatici ai nervilor cranieni; al doilea neuron – în nucleii senzitivi ai trunchiului cerebral; al treilea neuron – în talamul optic, de la care, prin tractul talamocortical, ce trece prin treimea posterioară a brațului

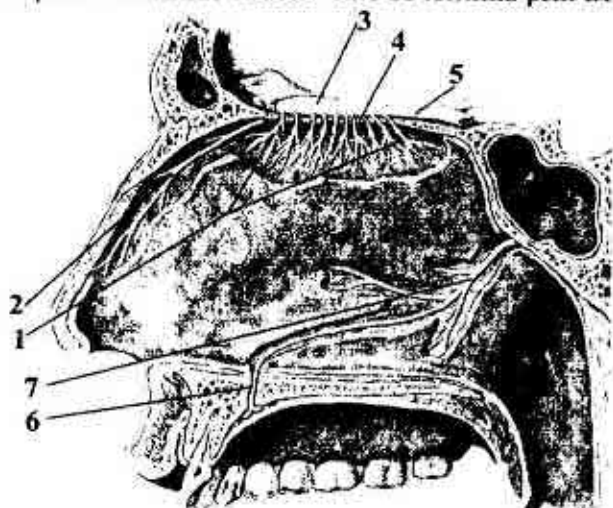
posterior al capsulei interne, face legătura cu centrul cortical al analizatorului sensibilității generale din porțiunea inferioară a circumvoluției postcentrale.

Pentru căile conductoare eferente, vegetative, primul neuron este dislocat în nucleii vegetativi parasimpatici ai trunchiului cerebral, iar al doilea neuron – în ganglionii vegetativi așezați, îndeosebi, de-a lungul ramurilor nervului trigemen. Prelungirile periferice ale acestui neuron efectuează inervația parasimpatică a glandelor salivare.

## Nervii olfactori

Nervii olfactori, *nn. olfactorii*, sau fila olfactoria, nume ce exprimă proveniența sa, este prima pereche de nervi cranieni. Reprezintă prelungirile axonice ale celulelor neurosenzoriale din mucoasa olfactivă, care acoperă cornetul nazal superior, lama ciuruită a etmoidului și partea superioară a mucoasei septului nazal. Ei nu formează un trunchi nervos, ci se grupează în 15-20 de nervi olfactori subțiri, care pătrund prin orificiile lamei ciuruite, străbat dura mater și ajung la bulbul olfactiv unde fac sinapsă (fig. 146). Axonii neuronilor bulbului olfactiv formează partea principală a tractului olfactiv care se termină prin trigonul olfactiv.

**Fig. 146. Nervii olfactori:** 1 – *nn. olfactorii*; 2 – *r. nasalis internus n. ethmoidalis anterioris*; 3 – *bulbus olfactorius*; 4 – *lamina cribrosa*; 5 – *tractus olfactorius*; 6 – *canalis incisivus*; 7 – *n. nasopalatinus*.



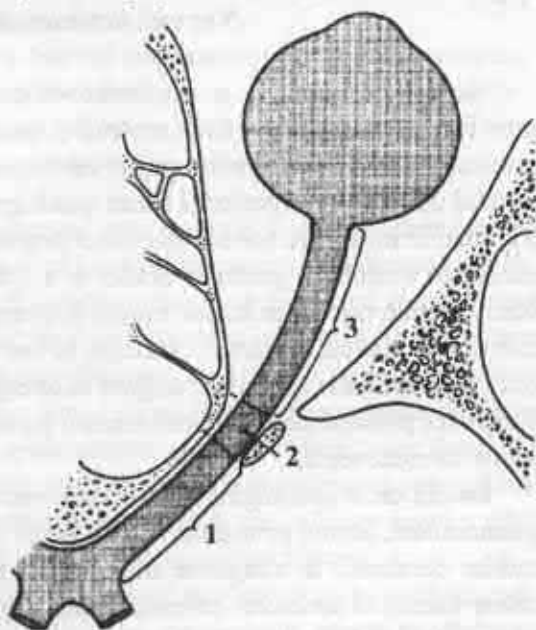
Afecțiunile diverse ale mucoasei olfactive (rinite inflamatorii sau alergice), precum și absența congenitală a acesteia sau a bulbului olfactiv, pot fi cauze ale anosmiei.

## Nervul optic

Nervul optic, *n. opticus*, denumire ce indică originea sa, este a doua pereche de nervi cranieni. Nervul optic, împreună cu retina, își au originea embriologică în vezicula optică, prelungire a diencefalului. El este format de axonii celulelor ganglionare din stratul ganglionar al retinei. Fibrele sunt grupate în fascicule și separate prin septuri conjunctive – *vagina internă nervi optici*, omolog al piei-mater, care conține vase ce pătrund în nerv. Superficial, este dislocată *vagina externă nervi optici*, omolog al durei mater. Între cele două teci, se află **spațiile intervaginale**, *spatia intervaginalia*. Prin ele are loc refluxul umoarei apoase în spațiile subarahnoidale ale encefalului.

Acest nerv începe pe retină, în regiunea petei oarbe, de unde penetrează tunica vasculară și sclera globului ocular. Apare la polul posterior al globului ocular medial și inferior de acesta, trece în orbită, spre canalul optic, prin care pătrunde în cavitatea craniului. Topografic, la nervul optic distingem patru porțiuni (fig. 147):

– **porțiunea intraoculară** perforază tunicele globului ocular;



**Fig. 147. Porțiunile nervului optic:** 1 – porțiunea intracraniană; 2 – porțiunea intracanaliculară; 3 – porțiunea orbitală.

– **porțiunea orbitală** se întinde de la polul posterior al globul ocular și până la canalul optic; aproximativ la mijlocul acestei porțiuni, în nervul optic pătrunde artera centrală a retinei, care aderă la vena omonimă. Ajuns la vârful conului muscular, nervul trece prin compartimentul superior al inelului tendinos comun și pătrunde în canalul optic, alături de artera oftalmică;

– **porțiunea intracanaliculară**, a cărei lungime corespunde lungimii canalului optic;

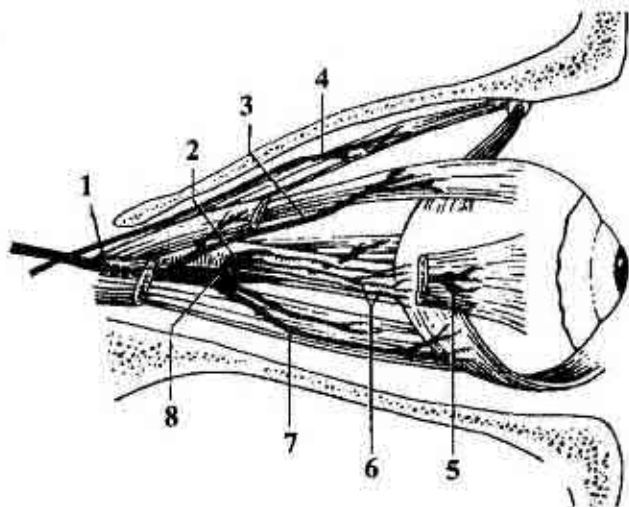
– **porțiunea intracraniană**, dislocată la baza encefalului, în spațiul subarahnoidian, de la canalul optic și până la chiasma optică, acoperită de pia mater a encefalului. Grosimea nervului optic, împreună cu tunicele sale, este de 4 mm, iar lungimea de 50 mm; cei mai lungă (25 – 30 mm) este porțiunea orbitală.

### Nervul oculomotor

Nervul oculomotor, *n. oculomotorius* – perechea a III-a, este un nerv mixt, constituit din fibre motorii și parasimpatice. Fibrele motorii pornesc de la nucleul motor par și cel impar, situați în mezencefal, la nivelul coliculusului superior al lamei quadrigemine, ventral de apeductul Sylvius. Primul este format din cinci segmente care asigură inervația anumitor mușchi ai globului ocular și a ridicătorului pleoapei superioare. Fibrele nucleului motor impar, împreună cu cele ale segmentului inferior al nucleului motor, participă la inervația mușchilor dreپتي mediali ai globului ocular, care asigură convergența oculară. Fibrele parasimpatice pornesc de la nucleul accesoriu parasimpatic al oculomotorului situat în mezencefal.

Învelit de o prelungire a pia-mater, nervul străbate cisterna interpedunculară, ieșind prin șanțul omonim pe suprafața medială a pedunculilor cerebrali, la marginea anterioară a punții. Nervul trece pe rețelele laterale ale sinusului cavernos, apoi prin fisura orbitală superioară pătrunde în orbită. În peretele sinusului cavernos, nervul oculomotor anastomozează cu nervul oftalmic și primește de la plexul cavernos fibre simpatice, destinate mușchilor netezi ai globului ocular.

Înainte de a pătrunde în orbită, nervul se împarte într-o ramură superioară și una inferioară (fig. 148). Aceste două ramuri terminale ies din craniu și intră în orbită prin fisura orbitală superioară și trec prin **inelul tendinos comun**, *annulus tendineus communis*, pe care își au originea mușchii dreپți ai globului ocular.



**Fig. 148. Nervul oculomotor:** 1 – *n. oculomotorius*; 2 – *ganglion ciliare*; 3 – *r. superior*; 4 – *n. trochlearis*; 5 – *n. abducens*; 6 – *nn. ciliares breves*; 7 – *r. inferior*; 8 – *radix oculomotoria*.

**Ramura superioară**, *r. superior*, este motorie și inervează mușchii levator al palpebrei superioare și mușchii rect superior. **Ramura inferioară**, *r. inferior*, este mixtă, conține fibre motorii pentru mușchii rect medial, rect inferior și oblic inferior. Ramura inferioară conține fibre vegetative parasimpatice preganglionare, ce pornesc de la nucleul accesoriu al nervului oculomotor, care formează **rădăcina oculomotorie a ganglionului ciliar**, *radix oculomotoria ganglii ciliaris*, care descinde spre ganglionul ciliar. Fibrele postganglionare se îndreaptă spre globul ocular în componența **nervilor ciliari scurți**, *nn. ciliares breves*, care inervează mușchii sfincter al pupilei și mușchii ciliar.

Paralizia oculomotorului se manifestă prin ptoză palpebrală (consecință a paraliziei ridicătorului pleoapei superioare), ușoară exoftalmie, midriază (mărire a diametrului pupilei) și imposibilitatea acomodării la apropiere (ca urmare a paraliziei sfincterului pupilei și mușchiului ciliar).



## Nervul trohlear

Nervul trohlear, *n. trochlearis* – perechea a IV-a, este cel mai subțire din nervii cranieni. Se compune din axonii neuronilor nucleului motor, situat ventral față de apeductul cerebral, în dreptul colicului inferior al lamei quadrigeminale. Iese din mezencefal pe suprafața dorsală a trunchiului cerebral, de o parte și de alta a vâului medular superior. Nervul perforază dura mater și, orientându-se anterior, trece prin peretele lateral al sinusului cavernos și prin fisura orbitală superioară pătrunde în orbită (fig. 149, 150). Nervul trohlear inervează mușchiul oblic superior.

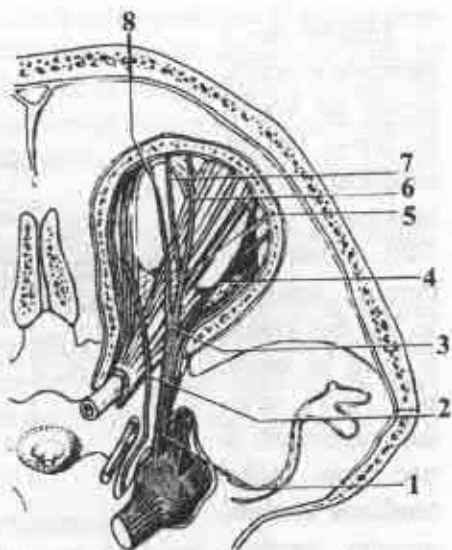


Fig. 149. Nervul trohlear, nervul oftalmic: 1 – *n. ophthalmicus*; 2 – *n. trochlearis*; 3 – *n. frontalis*; 4 – *n. lacrimalis*; 5 – *n. supraorbitalis*; 6 – *r. lateralis*; 7 – *r. medialis*; 8 – *n. supratrochlearis*.

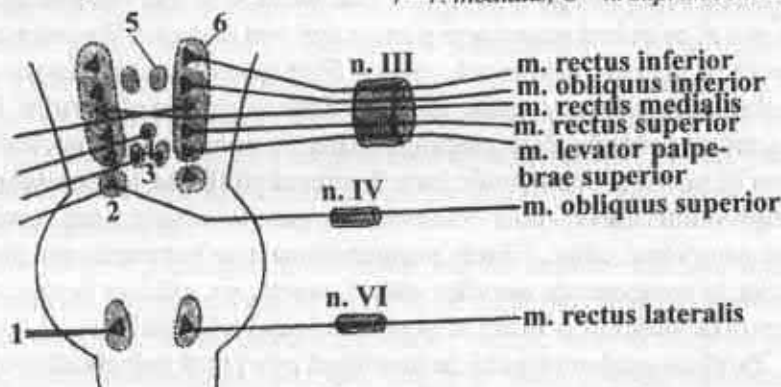


Fig. 150. Nervii motori oculari: oculomotor, trohlear și abducens. Topografia nucleilor, distribuție: 1 – *nucl. n. abducens*; 2 – *nucl. n. trochlearis*; 3 – *nucl. accessorius III*; 4 – *nucl. impar III*; 5 – *n. tractus longitudinalis medialis*; 6 – *nucl. n. oculomotorius*.

Paralizia nervului trohlear face imposibilă întoarcerea globului ocular în jos și lateral.

## Nervul trigemen

Nervul trigemen, *n. trigeminis* – perechea a V-a, este un nerv mixt. Conține: fibre senzitive (somato-afere) de la tegumentele feței; fibre viscero-afere generale, de la mucoasele pe care le inervează:

– fibre proprioceptive, de la mușchii masticatori și articulația temporomandibulară;

– fibre motorii, pentru mușchii derivați din primul arc branhial.

Fibrele motorii reprezintă axonii nucleului motor al nervului trigemen, localizat în punte. Fibrele senzitive sunt reprezentate de prelungirile neuronilor **ganglionului trigeminal**, *ganglion trigeminale* (ganglionul Gasser), localizat pe fața anterioară a piramidei temporalului, în impresiunea trigeminală, într-un diverticul al durei mater, denumit „cavum Meckeli”.

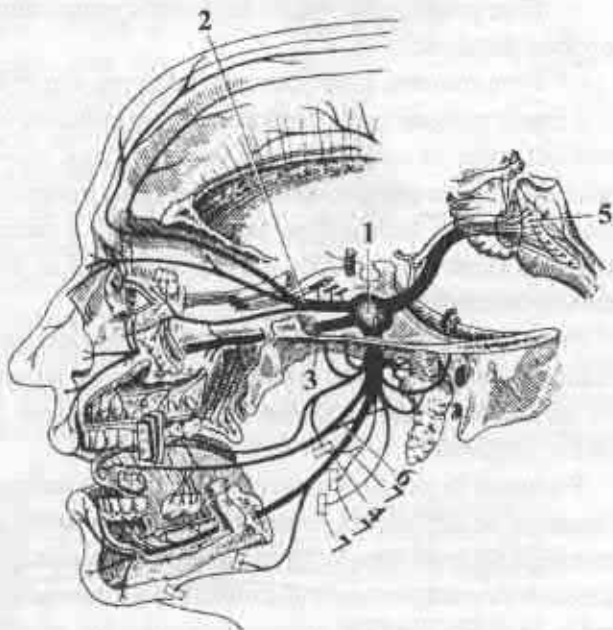
Prelungirile centrale ale celulelor pseudounipolare formează un trunchi în formă de con, care se termină prin sinapse în celulele celor trei nuclei: *nucl. mesencephalicus*, *nucl. pontinus* și *nucl. tractus spinalis n. trigemini*.

Prelungirile periferice ale celulelor pseudounipolare din ganglionul trigeminal se deplasează la periferie în componența celor trei ramuri ale nervului trigemen care se termină cu receptori în pielea feței, în tunica mucoasă a cavității nazale și sinusurilor paranazale, a cavității bucale, a limbii, în pulpa dinților, conjunctiva ochiului, mucoasa gingivală.

Nervul trigemen iese din encefal la limita dintre punte și pedunculul cerebelar mijlociu prin două rădăcini – senzitivă și motorie. **Rădăcina senzitivă**, *radix sensoria*, reprezintă totalitatea prelungirilor centrale ale neuronilor pseudounipolari din ganglionul trigeminal, numită *portio major n. trigemini*. **Rădăcina motorie**, *radix motoria*, este mai subțire, fiind numită și *portio minor n. trigemini*. Ea trece pe dedesubtul ganglionului trigeminal, fără nicio conexiune cu neuronii localizați în el, și se atașează exclusiv nervului mandibular, cu care se contopește în dreptul orificiului oval sau puțin mai jos de el.

De la nervul trigemen pornesc trei ramuri: ramura I – nervul oftalmic, ce realizează inervația senzitivă a treimeii superioare a feței; ramura II – nervul maxilar, ce asigură inervația senzitivă a treimeii mijlocii a feței; ramura III – nervul mandibular, nerv mixt ce asigură inervația senzitivă a treimeii inferioare a feței și inervația motorie a mușchilor masticatori (fig. 151). Toate aceste trei ramuri, până la ieșirea lor din craniu, sunt acoperite de dura mater, având un aspect plexiform.

**Fig. 151. Schema nervului trigemen:** 1 – ganglion trigeminale; 2 – n. ophthalmicus; 3 – n. maxillaris; 4 – n. mandibularis; 5 – planșeul ventriculului IV; 6 – n. lingualis; 7 – rr. musculares.



Specific pentru ramurile nervului trigemen este prezența pe traiectul lor a ganglionilor vegetativi formați

din neurocitele emigrate în procesul embriogenezei din rombencefal, și anume: cu nervul oftalmic – ganglionul ciliar, cu nervul maxilar – ganglionul pterigopalatin, cu nervul mandibular – ganglionul otic, iar cu nervul lingual (din ramura III) – ganglionii sublingual și submandibular. În neuronii acestor ganglioni formează sinapse fibrele preganglionare parasimpatice de la perechile de nervii III, VII și IX. Fibrele postganglionare, ce pornesc de la acești ganglioni, se alipesc la ramurile nervului trigemen prin intermediul cărora ajung la glandele salivare.

De la fiecare din ramurile nervului trigemen pornesc ramuri senzitive spre pahimeningele encefalului.

**Nervul oftalmic**, *n. ophthalmicus*, realizează inervația globului ocular, glandei lacrimale, sacului lacrimal, tunicii mucoase a labirintului etmoidal și sinusurilor frontal și sfenoid, pielea și conjunctiva pleoapei superioare, dorsul nasului și frunții. Prin urmare, teritoriul de inervație a acestui nerv se află la nivelul orbitei și mai sus de ea.

Nervul oftalmic se desprinde de la partea medială a ganglionului trigeminal, fiind cea mai subțire din cele trei ramuri ale trigemenului. Nervul pătrunde în peretele sinusului cavernos, fiind situat inferior și lateral de nervul trohlear. La acest nivel nervul oftalmic are anastomoze cu perechile III, IV și VI.

Înainte de a pătrunde în orbită prin fisura orbitală superioară, nervul oftalmic se împarte în trei ramuri terminale: nervul lacrimal, nervul frontal și nervul nazociliar (fig. 152).

**Nervul lacrimal**, *n. lacrimalis*, trece de-a lungul peretelui lateral al orbitei și se îndreaptă spre glanda lacrimală. Înainte de a perfora glanda lacrimală, nervul primește o **ramură comunicantă de la nervul zigomatic**, *r. communicans cum nervo zygomatico* (nervul zigomatic este o ramură a nervului maxilar din nervul trigemen). Pe această cale ajung la glanda lacrimală fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul pterigopalatin, sosite aici pe calea nervului facial.

Ramurile terminale ale nervului lacrimal inervează pielea și conjunctiva unghiului lateral al ochiului și glanda lacrimală.

**Nervul frontal**, *n. frontalis*, trece pe sub peretele superior al orbitei și înainte de a ieși din orbită se împarte în două ramuri terminale:

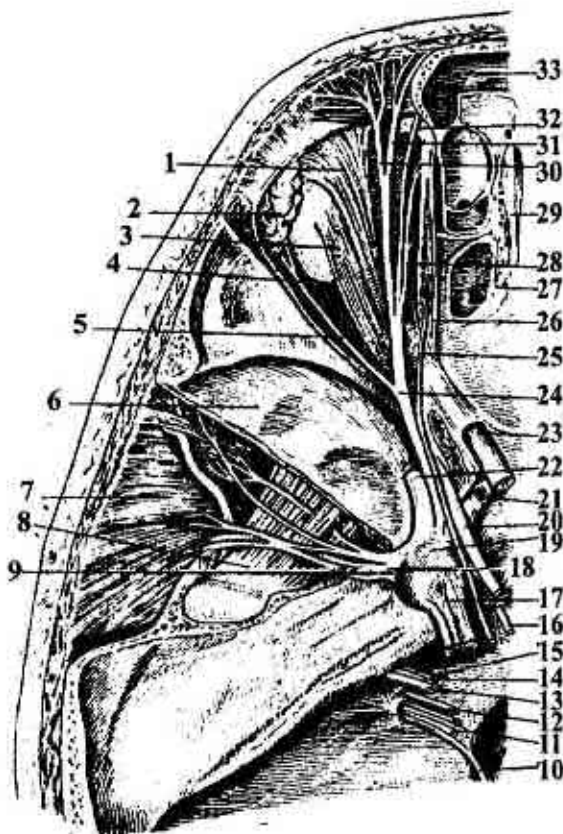
– **nervul supraorbital**, *n. supraorbitalis*, iese din orbită prin incizura omonimă și se împarte în **ramura medială**, *r. medialis*, și **ramura laterală**, *ramus lateralis*, care inervează pielea frunții. Ambele ramuri terminale trimit fibre nervoase la mucoasa sinusului frontal. În afara orbitei ramura laterală anastomozează cu nervul facial;

– **nervul supratrohlear**, *n. supratrochlearis*, merge de-a lungul mușchiului oblic superior și se termină în pielea rădăcinii nasului, porțiunii inferioare a frunții, în pielea și conjunctiva palpebrei superioare

din regiunea unghiului medial al ochiului.

**Fig. 152. Nervii orbitei (aspect superior):**

- 1 – *m. levator palpebrae superior*;  
 2 – *glandula lacrimalis*;  
 3 – *m. rectus superior*;  
 4 – *n. lacrimalis*;  
 5 – *m. rectus lateralis*;  
 6 – *fossa cranii media*;  
 7 – *m. temporalis*; 8 – *m. pterygoideus*; 9 – *n. mandibularis*; 10 – *n. accessorius*; 11 – *n. vagus*; 12 – *n. glossofaryngeus*; 13 – *n. cochlearis*; 14 – *n. vestibularis*; 15 – *n. facialis*; 16, 18 – *n. abducens*; 17 – *n. trigeminus*; 19 – *ganglion trigeminale*;  
 20 – *n. oculomotorius*; 21 – *a. carotis interna*; 22 – *n. maxillaris*; 23 – *n. opticus*; 24 – *n. ophthalmicus*; 25 – *n. trochlearis*; 26 – *m. obliquus superior*; 27 – *lamina cribrosa*; 28 – *n. nasociliaris*; 29 – *crista gali*; 30 – *n. supraorbitalis*; 31 – *n. frontalis*; 32 – *trochlea*; 33 – *sinus frontalis*.



**Nervul nazociliar, *n. nasociliaris***, trece pe dedesubtul mușchiului drept superior, între acesta și nervul optic, și trimite următoarele ramuri:

– **nervii etmoidali anterior și posterior, *nn. ethmoidales anterior et posterior***, spre mucoasa labirintului etmoidal;

– **ramuri nazale, *rr. nasales***, către mucoasa porțiunii anterioare a cavității nazale;

– **nervii ciliari lungi**, *nn. ciliares longi*, – spre scleră și tunica vasculară a globului ocular;

– **nervul infratrochlear**, *n. infratrochlearis*, trece pe sub mușchiul oblic superior și se îndreaptă spre pielea unghiului medial al ochiului și rădăcina nasului;

– **ramura comunicantă cu ganglionul ciliar**, *r. communicans cum ganglio ciliaris*, prin care la ganglionul ciliar ajung fibre nervoase senzitive ce trec prin el și continuă cu 15-20 **nervi ciliari scurți**, *nn. ciliares breves*. Acești nervi, pe lângă fibrele senzitive, provenite din nervul nazociliar, mai conțin și fibre nervoase simpatice și parasimpatice postganglionare de la ganglionul ciliar și de la neuronii ganglionului cervical superior. Nervii ciliari scurți asigură inervația senzitivă și vegetativă a irisului și mușchiului ciliar.

**Nervul maxilar**, *n. maxillaris*, inervează mucoasa gingivală și dinții superiori, pielea nasului, a pleoapei inferioare, a buzei superioare, obrazilor și regiunii temporale, tunica mucoasă a bolții palatine, a buzei superioare, a cavității nazale, a sinusului maxilar și obrazilor. Prin urmare, el inervează etajul mijlociu al feței dintre orbită și cavitatea bucală.

În porțiunea intracraniană de la nervul maxilar pornește o **ramură durală**, *r. meningeus*, care inervează dura mater din fosa craniană medie.

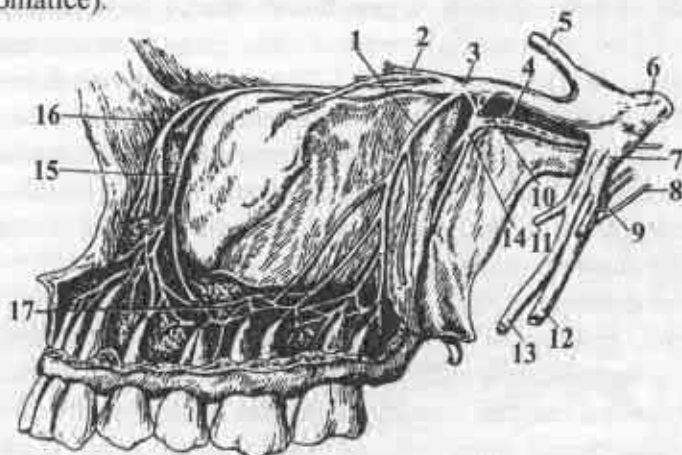
Nervul maxilar se desprinde de la ganglionul trigeminal, se îndreaptă înainte, părăsește cavitatea craniului prin orificiul rotund și pătrunde în fosa pterigopalatină unde se împarte în trei ramuri: o ramură laterală – nervul zigomatic; o ramură medie – nervul infraorbital; o ramură medială – nervii pterigopalatini (fig. 153).

**Nervul zigomatic**, *n. zygomaticus*, se desprinde de la nervul maxilar imediat ce acesta pătrunde în fosa pterigopalatină și trece în orbită prin fisura orbitală inferioară. În orbită trimite ramura comunicantă ce conține fibre parasimpatice postganglionare spre nervul lacrimal, pentru inervația glandei lacrimale. Aceste fibre pornesc de la ganglionul pterigopalatin. Apoi nervul zigomatic pătrunde în orificiul zigomatico-orbital și trimite cele două ramuri terminale ale sale:



– **ramura zigomaticotemporală**, *ramus zygomaticotemporalis*, care trece prin orificiul omonim și inervează pielea regiunii temporale și a unghiului lateral al ochiului;

– **ramura zigomaticofacială**, *ramus zygomaticofacialis*, iese prin orificiul omonim și inervează pielea pomelilor obrazului (pielea regiunii zigomatice).



**Fig. 153. Nervul maxilar:** 1 – *rami alveolares superiores posteriores*; 2 – *n. zygomaticus*; 3 – *n. maxillaris*; 4 – *n. canalis pterygoidei*; 5 – *n. ophthalmicus*; 6 – *n. trigeminus*; 7 – *n. mandibularis*; 8 – *chorda tympani*; 9 – *ganglion oticum*; 10 – *rami communicantes cum ganglion pterygopalatinum*; 11 – *n. massetericus*; 12 – *n. alveolaris inferior*; 13 – *n. lingualis*; 14 – *ganglion pterygopalatinum*; 15 – *rami alveolares superiores anteriores*; 16 – *n. infraorbitalis*; 17 – *plexus dentalis superior*.

**Nervul infraorbital**, *n. infraorbitalis*, continuă traiectul nervului maxilar, pătrunde în orbită prin fisura orbitală inferioară, străbate șanțul și canalul infraorbital și iese prin orificiul infraorbital pe fața anterioară a maxilei în fosa canină, unde se împarte într-un mănunchi de ramuri terminale, denumit *pes anserinus minor*: **ramurile palpebrale inferioare**, *rr. palpebrales inferiores*, inervează pielea și conjunctiva pleoapei inferioare; **ramurile nazale externe**, *rr. nasaes externi*, se ramifică în pielea nasului; **ramurile labiale superioare**, *rr. labiales superiores*, spre pielea și mucoasa buzei superioare.

În șanțul și canalul infraorbital, de la nervul infraorbital, pornesc **ramurile alveolare superioare anterioare și medii**, *rr. alveolares superiores anteriores et medius*, care în interiorul maxilei, pe planșeul sinusului maxilar formează **plexul dental superior**, *plexus dentalis superior*. De la acest plex pornesc: **ramurile dentale superioare**, *rr. dentales superiores*, inervează dinții maxilei; **ramurile gingivale superioare**, *rr. gingivales superiores*, inervează gingiile; **ramurile nazale interne**, *rr. nasales interni*, spre mucoasa regiunii anterioare a cavității nazale.

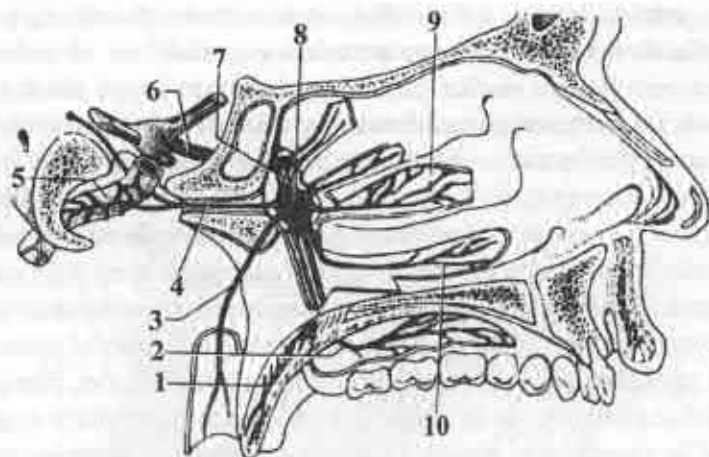
**Ramurile alveolare superioare posterioare**, *rr. alveolares superiores posteriores*, în număr de două, se desprind de la nervul infraorbital în fosa pterigopalatină, coboară spre tuberozitatea maxilei, pătrunzând în orificiile alveolare ale acestuia și se îndreaptă spre molarii superiori, urmând în canaliculele situate în grosimea peretelui posterior al sinusului maxilar.

În sinusitele maxilare, procesul inflamator poate cointeresa și ramurile alveolare, provocând dureri la nivelul dinților superiori fără careva leziuni dentare. Peretele inferior al șanțului și canalului infraorbital este foarte subțire, uneori putând chiar lipsi, astfel că și nervul infraorbital este tapetat direct de mucoasa sinusuală, ceea ce explică apariția în sinuzitele maxilare, a durerilor localizate în teritoriul de distribuție a nervului infraorbital.

Nervul infraorbital are anastomoză cu ramurile terminale (bucale) ale nervului facial și pe calea acestei anastomoze ajunge la glandele salivare ale vestibulului bucal – inervație parasimpatică descendentă din nucleul salivator superior.

**Ramurile ganglionare**, *rr. ganglionares*, pleacă de la nervul maxilar spre ganglionul pterigopalatin. Ele conțin fibre senzitive care trec prin ganglion și continuă în componența ramurilor ce pornesc de la ganglionul pterigopalatin.

**Ganglionul pterigopalatin**, *ganglion pterygopalatinum*, este un ganglion parasimpatic, atașat anatomic nervului maxilar, iar funcțional nervului facial, fiind situat profund în fosa pterigopalatină, imediat lângă orificiul sfenopalatin, sub nervul maxilar și înaintea orificiului anterior al canalului pterigoidian (fig. 154).



**Fig. 154. Nervul maxilar, ganglionul pterigopalatin:** 1 – *nn. palatini minores*; 2 – *n. palatinus major*; 3 – *r. pharyngeus*; 4 – *n. canalis pterygoidei*; 5 – *a. carotis interna*; 6 – *n. maxillaris*; 7 – *rr. ganglionares*; 8 – *ganglion pterygopalatinum*; 9 – *rr. nasales posteriores superiores laterales*; 10 – *rr. nasales posteriores inferiores laterales*.

Din ganglionul pterigopalatin pornesc:

– **ramurile nazale posterioare superioare mediale și laterale**, *rr. nasales posteriores superiores mediales et laterales*, care pătrund în cavitatea nazală prin orificiul sfenopalatin pentru a inerva mucoasa și glandele nazale. Orificiul sfenopalatin se găsește imediat posterior de cornetul nazal mijlociu ce reprezintă un reper important în anestezia locală a structurilor nazale.

– **nervul nazopalatin**, *n. nasopalatinus*, traversează orificiul sfenopalatin pentru a ajunge la mucoasa cavității nazale, descinzând anterior și inferior până la nivelul canalului incisiv în care pătrunde și inervează mucoasa palatului dur.

**Nervul palatin mare și nervii palatini mici**, *n. palatinus major et nn. palatini minores*, trec prin canalele omonime și inervează mucoasa palatului dur și moale.

**Ramurile nazale posterioare inferioare**, *rr. nasales posteriores inferiores*, se orientează vertical, descendent în canalul palatin mare,

pentru a inerva mucoasa cornetului nazal inferior și a meatului mijlociu și inferior.

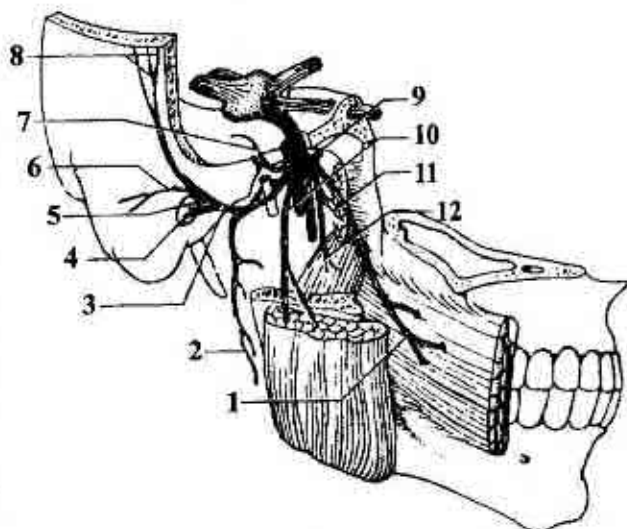
**Nervul mandibular**, *n. mandibularis*, este o ramură mixtă care include fibre nervoase senzitive și motorii. El inervează dinții și gingia mandibulară, pielea regiunilor temporală, parotidomasețerică și bucală, buza inferioară, o parte din pavilionul urechii, mușchii masticatori și mucoasa porțiunii anterioare a limbii și a planșeului cavității bucale.

Nervul mandibular ia naștere la nivelul cavității trigeminale prin două rădăcini: o rădăcină senzitivă mai voluminoasă, care se desprinde din ganglionul trigeminal, și o rădăcină motorie situată inferior de precedenta. Nervul mandibular părăsește cavitatea craniană prin orificiul oval și ajunge în fosa infratemporală, unde se plasează între cei doi mușchi pterigoidieni.

Fibrele senzitive ale nervului sunt prelungirile periferice ale neuronilor situați în ganglionul trigeminal. Fibrele motorii sunt reprezentate de axonii neuronilor din nucleul motor al nervului trigemen.

După ieșirea din craniu, nervul mandibular se ramifică în (fig. 155):

– **nervii motori: nervul masețer**, *n. massetericus*, **nervii**



**Fig. 155. Nervul mandibular:** 1 – *n. buccalis*; 2 – *rr. parotidei*; 3 – *n. auriculotemporalis*; 4 – *n. meatus acustici externi*; 5 – *r. membranae tympani*; 6 – *nn. auriculares anteriores*; 7 – *r. meningeus*; 8 – *rr. temporales superficiales*; 9 – *nn. temporales profundi*; 10 – *n. massetericus*; 11 – *n. pterygoideus lateralis*; 12 – *n. pterygoideus medialis*.

**temporali profunzi**, *nn. temporales profundi*, **nervii pterigoidieni lateral și medial**, *nn. pterygoidei laterales et mediales*; **nervul mușchiiului tensor al vălului palatin**, *n. musculi tensoris veli palatini*; **nervul mușchiiului tensor al timpanului**, *n. musculi tensoris tympani*;

– **nervii senzitivi: ramura meningeală**, *r. meningeus*, este o ramură recurentă a nervului mandibular, care pătrunde în cavitatea craniană prin orificiul spinos, însoțind traiectul arterei meningece mijlocii, și inervează pahimeningele encefalului în regiunea fosei mediale a craniului;

– **nervul bucal**, *n. buccalis*, este destinat inervației pielii și mucoasei bucale, adiacente mușchiiului buccinator;

– **nervul auriculotemporal**, *n. auriculotemporalis*, ramură terminală a nervului mandibular, destinată inervației meatului acustic extern, pielii pavilionului auricular și regiunii temporale. La naștere cu două rădăcini în fosa infratemporală, inferior de ganglionul otic între care se situează artera meningece medie. După unirea celor două rădăcini nervul auriculotemporal ocolește colul mandibulei și pătrunde în regiunea parotideomaseterică. La acest nivel dă naștere la:

– **nervul meatului acustic extern**, *n. meatus acustici externi*, ce inervează pielea acestei regiuni;

– **ramuri pentru membrana timpanului**, *rr. membranae tympani*;

– **ramuri parotidiene**, *rr. parotidei*, destinate glandei parotide care conțin și fibre nervoase postganglionare parasimpatice (secretorii). Acestea din urmă aderă la nervul auriculotemporal prin intermediul **ramurii comunicante a ganglionului otic**;

– **ramuri comunicante cu nervul facial**, *rr. communicantes cum nervo faciale*, sunt situate în parenchimul glandei parotide, la nivelul colului mandibulei;

– **nervii auriculari anteriori**, *nn. auriculares anteriores*, inervează porțiunea anterioară a pavilionului urechii;

– **nervii temporali superficiali**, *nn. temporales superficiales*, reprezintă ramurile terminale ale nervului auriculotemporal ce se distribuie pielii regiunii temporale și se anastomozează cu ramurile provenite din nervul facial, nervul frontal și nervul occipital mare;

– ramuri ganglionare pentru ganglionul otic, *rr. ganglionares ad ganglion oticum*, care trec prin ganglionul otic sub formă de ramuri parotidiene spre glanda parotidă în componența cărora sunt fibre senzitive și postganglionare parasimpatice. Fibrele preganglionare parasimpatice ajung la ganglionul otic în componența nervului pietros mic de la nucleul salivator inferior al nervului glosfaringian.

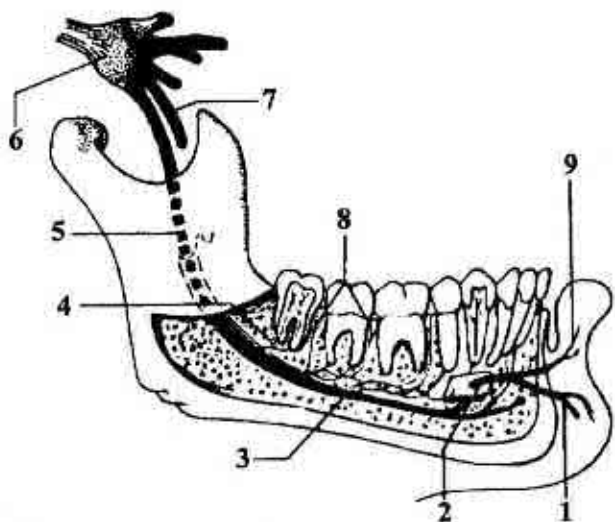
**Ganglionul otic**, *ganglion oticum*, este un ganglion parasimpatic, atașat morfologic nervului mandibular, dar aparținând funcțional fibrelor parasimpatice preganglionare venite din nucleul salivator inferior al nervului glosfaringian și cu fibrele postganglionare destinate glandei parotide și glandelor salivare ale vestibulului bucal. El este situat în fosa infratemporală inferior de orificiul oval și medial de nervul mandibular.

**Nervul alveolar inferior**, *n. alveolaris inferior*, este cea mai voluminoasă ramură terminală a nervului mandibular. Ia naștere în fosa infratemporală, coboară

între mușchii pterigoidieni, pătrunde în canalul mandibular prin orificiul mandibular și părăsește acest canal prin orificiul mental sub denumirea de nervul mental.

În traiectul său din nervul alveolar inferior iau naștere (fig. 156):

– **nervul milo-hioidian**, *n. mylohyoideus*, cu originea în spațiul pterigomandibular, înainte ca nervul



**Fig. 156. Nervul alveolar inferior:** 1 – *rr. mentales*; 2 – *n. mentalis*; 3 – *plexus dentalis inferior*; 4 – *rr. dentales inferiores*; 5 – *n. alveolaris inferior*; 6 – *ganglion trigeminale*; 7 – *n. lingualis*; 8 – *rr. gingivales inferiores*; 9 – *rr. labiales inferiores*.



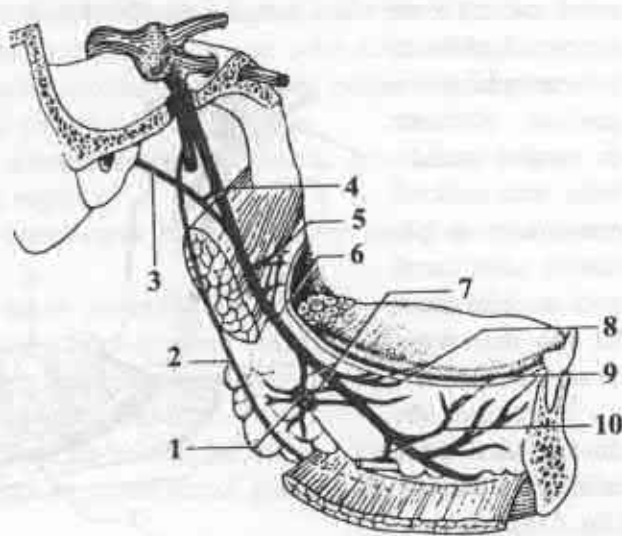
alveolar inferior să pătrundă în canalul mandibular, inervează mușchiul omonim și venterul anterior al mușchiului digastric. La nivelul canalului mandibular nervul alveolar inferior formează **plexul dentar inferior**, *plexus dentalis inferior*, de la care se desprind:

- **ramuri dentale inferioare**, *rr. dentales inferiores*, destinate dinților inferiori, unde fiecare ramură dentară inferioară pătrunde în dinte prin orificiul apexului dentar;

- **ramuri gingivale inferioare**, *rr. gingivales inferiores*, destinate gingiei inferioare;

- **nervul mental**, *n. mentalis*, ia naștere la nivelul orificiului mental, nivel la care se împarte în **ramuri mentale**, *rr. mentales*, pentru pielea regiunii mentale, **ramuri labiale inferioare**, *rr. labiales inferiores*, pentru mucoasa buzei inferioare.

**Nervul lingual**, *n. lingualis* (fig. 157), este destinat inervației mucoasei porțiunii anterioare a limbii, a planșei cavității bucale și a gingiei mandibulare. Este format din fibre nervoase ce recepționează sensibilitatea generală – durere, simțul tactil, sensibilitatea termică. El ia naștere din nervul mandibular în fosa infratemporală. Deplasându-



**Fig. 157. Nervul lingual:** 1 – ganglion submandibulare; 2 – *n. mylohyoideus*; 3 – *chorda tympani*; 4 – *r. communicans cum chorda tympani*; 5 – *rr. istmi faucium*; 6 – *n. lingualis*; 7 – *rr. ganglionares*; 8 – *rr. linguales*; 9 – *n. sublingualis*; 10 – *r. communicans cum n. hypoglossi*.

se pe fața internă a mandibulei, se aranjează sub mucoasa planșeului bucal și pătrunde în partea inferioară a limbii.

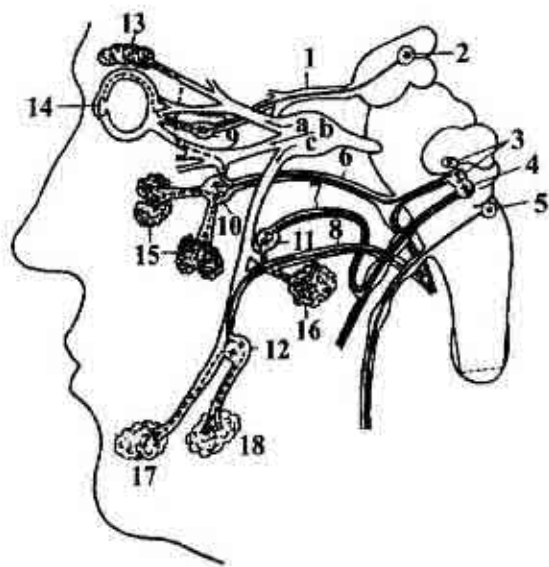
În traiectul său nervul lingual dă naștere la următoarele ramuri:

– **ramuri pentru istmul faringian**, *rr. isthmi faucium*, destinate inervației mucoasei vălului palatin, tonsilei palatine și porțiunii posterioare a planșeului bucal;

– **ramuri ganglionare**, *rr. ganglionares*, conțin fibre senzitive și fibre preganglionare parasimpatice ce se distribuie **ganglionului submandibular**, *ganglion submandibulare*, și **ganglionului sublingual**, *ganglion sublinguale* (fig. 158). Fibrele parasimpatice preganglionare din componența nervului lingual aderă la el prin **ramura comunicantă cu coarda timpanului**, *r. communicans cum chorda tympani*;

**Fig. 158. Ganglionii vegetativi cranieni și distribuția fibrelor postganglionare** (a – n.

*ophthalmicus*; b – n. *maxillaris*; c – n. *Mandibularis*): 1 – n. *oculomotorius*; 2 – *nucleus oculomotorius accessorius*; 3 – *nucleus lacrimalis et nucleus salivatorius superior (n. facialis)*; 4 – *nucleus salivatorius inferior (n. glossopharyngeus)*; 5 – *nucleus dorsalis n. vagi*; 6 – n. *petrosus major*; 7 – n. *petrosus minor*; 8 – *chorda tympani*; 9 – *ganglion ciliare*; 10 – *ganglion pterygopalatinum*; 11 – *ganglion oticum*; 12 – *ganglion submandibulare et ganglion sublinguale*; 13 – *glandula lacrimalis*; 14 – *mm. ciliaris et sfincter pupillae*; 15 – *glandele nazale, palatine și bucale*; 16 – *glandula parotidea*; 17 – *glandula sublingualis*; 18 – *glandula submandibularis*.



– **nervul sublingual**, *n. sublingualis*, este destinat glandei sublinguale;

– **ramuri linguale**, *rr. linguales*, sunt ramuri terminale ale nervului lingual care inervează mucoasa pe 2/3 anterioare a limbii.

## Căile conductoare ale nervului trigemen

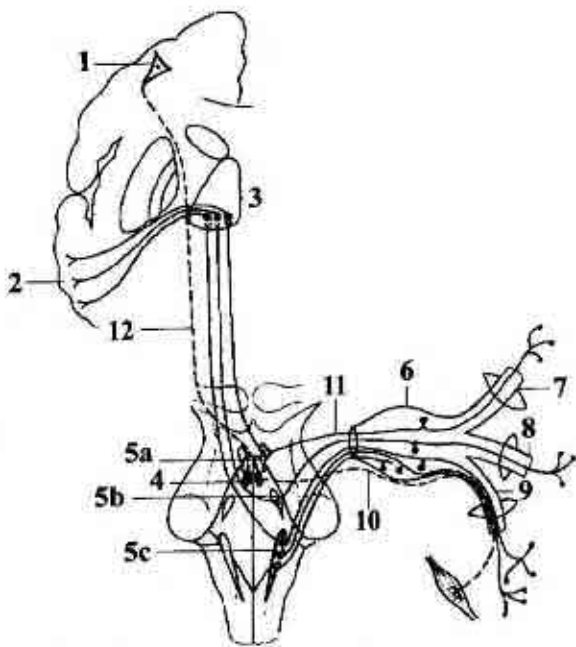
Calea conductoare a porțiunii senzitive este constituită din trei neuroni (fig. 159). Celulele pseudounipolare ale I neuron sunt amplasate în ganglionul trigeminal. Dendritele acestor neuroni intră în componența ramurilor nervului trigemen și formează terminațiuni nervoase senzitive care percep sensibilitatea generală din: pielea feței, partea frontoparietală a regiunii pielose a capului, globul ocular, mucoasa cavității nazale și a sinusurilor paranasale, cavitatea bucală, 2/3 anterioare ale limbii, gingiile, dinții, periostul oaselor craniului facial, glanda lacrimală, glandele salivare, dura mater craniană. Fibrele nervului trigemen pleacă și spre proprioceptorii mușchilor masticatori, globului ocular și a mimicii.

Axonii neuronului trigeminal pătrund în trunchiul cerebral unde fac legături sinaptice cu neuronii nucleilor senzitivi – neuronul II. Axonii celulelor neuronului II trec de partea opusă și alipindu-se la lemniscul medial, se îndreaptă spre tuberculul anterior al talamusului unde fac sinapsă cu neuronul III. Axonii neuronului III, în componența tractului talamocortical, pleacă spre neuronii părții inferioare a circumvoluției postcentrale.

Calea conductoare a porțiunii motore începe cu I neuron, deslocat în regiunea inferioară a circumvoluțiunii precentrale – celulele gigantopiramidale Betz. Axonii acestor celule trec în componența căii corticonucleare prin coroana radiată, genunchiul capsulei interne, apoi prin pedunculul cerebral și, fiind parțial încrucișat, se termină în nucleul motor drept și stâng al n. trigemen – neuronul II. De la acest neuron fibrele motoare trec în componența nervului mandibular inervând mușchii masticatori, milohioidian, venterul anterior al mușchiului digastric, mușchiul tensor al timpanului și tensor al vălului palatin.

**Fig. 159. Căile conductoare ale nervului trigemen:** 1 – neuronum I; 2 – gyrus postcentralis; 3 – neuronum III (thalamus opticus);

4 – nucleus n. trigemini; 5 – nucleus sensorialis n. trigemini;  
 5a – nucleus mesencephalicus n. trigemini;  
 5b – nucleus pontinus;  
 5c – nucleus spinalis n. trigemini; 6 – ganglion trigeminale;  
 7 – n. ophthalmicus;  
 8 – n. maxillaris;  
 9 – n. mandibularis;



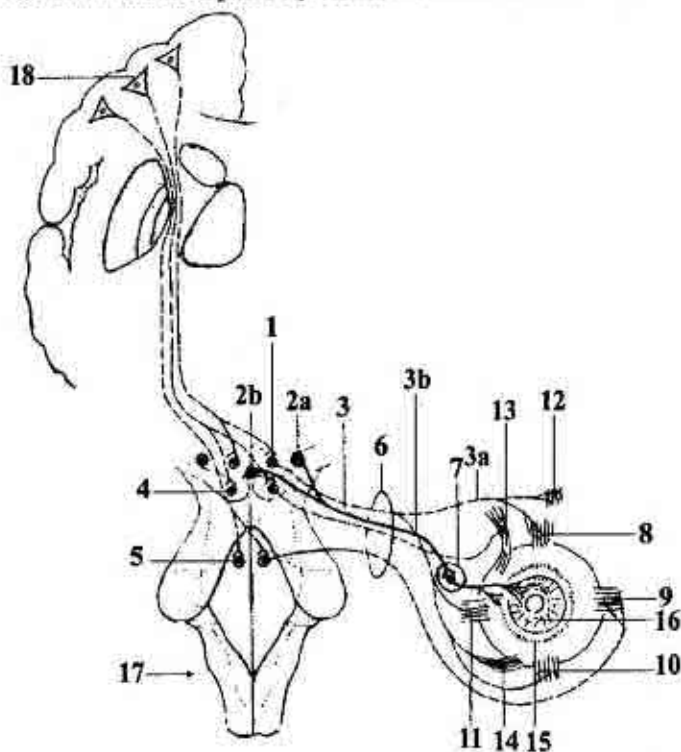
10 – radix motoria n. trigemini; 11 – radix sensoria n. trigemini;  
 12 – tractus corticonuclearis.

În afară de fibrele somatice, în componența ramurilor nervului trigemen se află fibre vegetative. La nervul oftalmic se asociază fibre vegetative de la ganglionul ciliar. În componența nervului maxilar se află fibre postganglionare din ganglionul pterigopalatin. Nervul mandibular și ramurile sale conțin fibre parasimpatice postganglionare din ganglionul otic. Fibrele simpatice ajung la ganglionii numiți pe traiectul vaselor sangvine, formând plexuri perivasculare. Prin ganglioni aceste fibre trec în tranzit, fiind deja postganglionare.

### **Nervul abducens, n. abducens**

Nervul abducens este un nerv motor destinat mușchiiului drept lateral al globului ocular. Are originea aparentă pe fața antero-laterală a trunchiului cerebral în șanțul bulbopontin, penetrează pahimeningele și pătrunde în sinusul cavernos, fiind situat lateral de artera carotidă internă.

Părăsește cavitatea craniană prin fisura orbitală superioară. În orbită se aplică pe fața medială a mușchiului drept lateral al globului ocular pe care îl inervează (fig. 160). În sinusul cavernos, de nervul abducens se apropie ramuri comunicante ce provin de la plexul nervos carotidian intern, care conține fibre nervoase simpatice și ramuri din nervul oftalmic.



**Fig. 160. Căile conductoare ale nervilor cranieni III, IV, VI. Inervația mușchilor globului ocular:** 1 – nucl. n. oculomotorii; 2a – nucl. accessorius; 2b – nucl. impar; 3 – n. oculomotorius; 3a – r. superior; 3b – r. inferior; 4 – nucl. n. trochlearis; 5 – nucl. n. abducens; 6 – fissura orbitalis superior; 7 – ganglion ciliare; 8 – m. rectus superior; 9 – m. rectus lateralis; 10 – m. rectus inferior; 11 – m. rectus medialis; 12 – m. levator palpebrae superioris; 13 – m. obliquus superior; 14 – m. obliquus inferior; 15 – m. ciliaris; 16 – m. sphincter pupillae; 17 – truncus cerebri; 18 – celule piramidale (circumvoluția frontală medie).

## Nervul facial

**Nervul facial**, *n. facialis*, perechea a VII-a de nervi cranieni, este un nerv ce conține fibre nervoase motore, senzitive și vegetative parasimpatice. Fibrele motore reprezintă axonii nucleului motor, localizat în punte. Fibrele senzitive constituie prelungirile celulelor pseudounipolare localizate în **ganglionul genicular**, *ganglion geniculi*. Acest ganglion este localizat la nivelul genunchiului canalului nervului facial al piramidei temporalului. Fibrele senzitive centrale se termină pe celulele senzitive a nucleului tractului solitar, *nucl. tractus solitarius*.

Fibrele preganglionare parasimpatice pornesc de la cei doi nuclei vegetativi ai nervului facial – nucleul salivator superior, *nucl. salivatorius superior*, și nucleul lacrimal, *nucl. lacrimalis*. Totalitatea fibrelor nervoase senzitive gustative și a fibrelor vegetative destinate glandelor submandibulare, sublinguale, palatine, bucale, labiale și glandelor vârfului limbii alcătuiesc **nervul intermediar**, *n. intermedius*. Nucleii nervului facial sunt situați la nivelul punții și bulbului rahidian. El iese din encefal la nivelul șanțului bulbopontin, între olivele bulbare și pedunculii cerebelari inferiori. De aici el pătrunde prin meatul auditiv intern în grosimea stâncii temporalului, în canalul facialului, și părăsește craniul prin orificiul stilomastoidian.

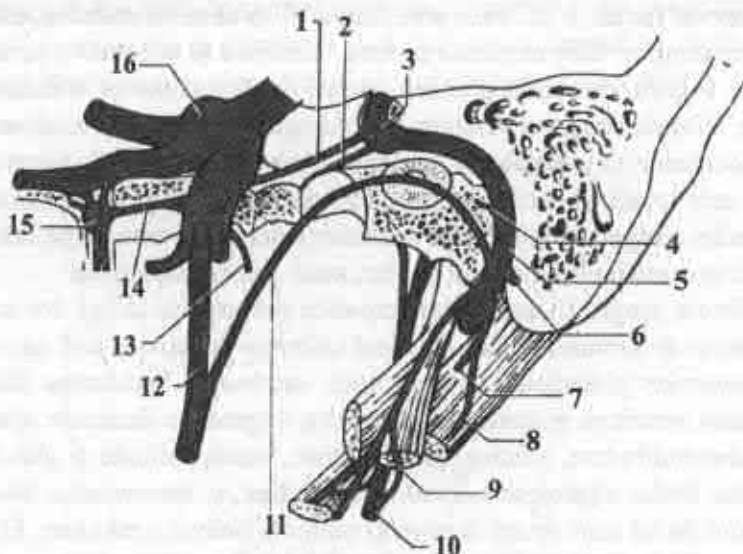
Topografic, traiectul nervului facial prezintă trei porțiuni: o porțiune intracraniană, până a pătrunde în canalul nervului facial; o porțiune intrapetroasă, ce trece prin canalul nervului facial; porțiunea extrapetroasă.

La nivelul porțiunii intracraniene nervul facial nu trimite ramuri. Nervul facial, porțiunea lui intermediară și nervul vestibulo-cochlear străbat împreună spațiul subarahnoidian, mergând înainte și lateral, și pătrund în meatul acustic intern. În interiorul meatului acustic intern au loc anastomoze fine între nervul intermediar și porțiunea vestibulară a nervului vestibulo-cochlear, precum și între acesta din urmă și nervul facial. Este vorba de fibre senzitive și parasimpatice, care se alipesc nervului vestibulocochlear.

În profunzimea meatului acustic intern, nervul facial și intermediar se îndepărtează de nervul vestibulocochlear și pătrund în canalul nervului facial din stânca temporalului.



În porțiunea a doua, ce corespunde canalului nervului facial, de la acest nerv pornesc patru ramuri (fig. 161):



**Fig. 161.** Porțiunea intrapetroasă a nervului facial: 1 – *n. petrosus major*; 2 – *r. communicans cum plexus tympanico*; 3 – *ganglion geniculi*; 4 – *n. stapedius*; 5 – *n. facialis*; 6 – *n. auricularis posterior*; 7 – *r. stylohyoideus*; 8 – *r. digastricus*; 9 – *r. communicans cum n. glossopharyngeus*; 10 – *n. glossopharyngeus*; 11 – *chorda tympani*; 12 – *n. lingualis*; 13 – *n. petrosus profundus*; 14 – *n. canalis pterygoidei*; 15 – *ganglion pterygopalatinum*; 16 – *ganglion trigeminale*.

1. **Nervul pietros mare, *n. petrosus major***, nerv parasimpatic format de fibrele preganglionare, ce reprezintă axonii neuronilor nucleilor salivator superior și lacrimal. Nervul ia naștere la nivelul genunchiului nervului facial și apare pe fața anterioară a piramidei prin hiatul canalului nervului pietros mare. Trecând prin șanțul cu același nume, nervul ajunge în gaura ruptă (*foramen lacerum*) de unde pătrunde în canalul pterigoid și împreună cu **nervul pietros profund, *n. petrosus profundus***, formează **nervul canalului pterigoid, *n. canalis pterygoidei***.

Acest nerv ulterior pătrunde în fosa pterigopalatină, unde formează legături sinaptice cu neuronii ganglionului pterigopalatin. Nervul pietros profund, este nerv simpatic ce se desprinde din **plexul carotic intern**, *plexus caroticus internus*.

După cum s-a menționat mai sus (vezi nervul trigemen), de la ganglionul pterigopalatin pornesc ramuri postganglionare către glandele bucale și nazale în componența **nervilor palatini și nazali posteriori**, *nn. palatini et nn. nasales posteriores*. Spre glanda lacrimală, fibrele postganglionare la început trec în componența nervului zigomatic, ulterior, despărțindu-se de el, formează anastomoză cu nervul lacrimal (ramură a nervului oftalmic).

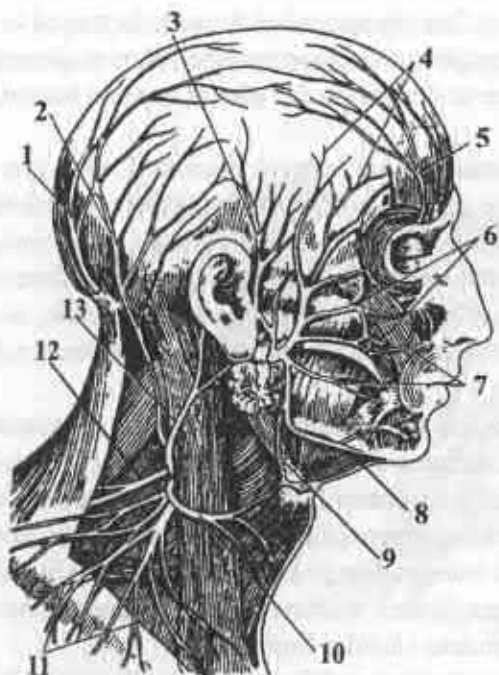
**2. Coarda timpanului**, *chorda tympani*, este un nerv mixt constituit din fibre gustative de la 2/3 anterioare a limbii, fibre senzitive (viscero-aferele generale) de la o zonă a mucoasei linguale, situată anterior de orificiul orb, și fibre parasimpatice preganglionare din nucleul salivator superior, care vin prin nervul intermediar și fac sinapsă în ganglionul submandibular. Fibrele postganglionare inervează glanda submandibulară, glanda sublinguală și glandele vârfului limbii.

Coarda timpanului pornește de la nervul facial înainte de ieșirea lui prin orificiul stilomastoidian. Acest nerv nu dă ramuri colaterale, trece prin cavitatea timpanică și apare la exterior prin fisura pietrotimpanică. Trecând printre mușchii pterigoidieni anastomozează cu nervul lingual, ramură a nervului mandibular (V), în componența căruia ajunge la papilele limbii și la ganglionii vegetativi.

**3. Nervul scârței**, *n. stapedius*, este un nerv motor, ce pornește de la nervul facial, în porțiunea descendentă a canalului, și inervează mușchiul scârței din cavitatea urechii medii, considerat după funcție antagonist mușchiului tensor al timpanului.

**4. Ramura comunicantă cu nervul glosofaringian**, *r. communicans cum n. glossopharyngea*, conține fibre parasimpatice și contribuie la formarea **plexului timpanic**, *plexus tympanicus*.

După ieșirea din canalul facialului, porțiunea a treia, nervul facial trimite ramuri musculare (fig. 162):



**Fig. 162. Nervul facial și ramurile cutanate ale plexului cervical:** 1 – *n. occipitalis major*; 2 – *n. occipitalis minor*; 3 – *n. auriculotemporalis*; 4 – *rr. temporales n. facialis*; 5 – *n. supraorbitalis*; 6 – *rr. zygomatici n. facialis*; 7 – *rr. bucales n. facialis*; 8 – *r. marginalis mandibulae n. facialis*; 9 – *r. colli n. facialis*; 10 – *n. transversus colli*; 11 – *nn. supraclaviculares*; 12 – *n. accessorius*; 13 – *n. auricularis magnus*.

– nervul auricular posterior, *n. auricularis posterior*, inervează mușchiul auricular posterior și venterul occipital al mușchiului occipitofrontal;

– ramura digastrică, *ramus digastricus*, la venterul posterior al mușchiului digastric;

– ramura stilohioidiană, *ramus stylohyoideus*, pentru mușchiul stilohioidian.

Ramurile terminale extrapietroase ale nervului facial pătrund în glanda parotidă și anastomozând abundent între ele, formează plexul intraparotidian, *plexus intraparotideus*, constituit numai din fibre motoare. Din acest plex iau naștere:

– ramurile temporale, *rr. temporales*, ce sunt destinate mușchilor auriculari anterior și superior, venterului frontal al mușchiului occipitofrontal, mușchiului orbicular al ochiului și mușchiului sprâncenos;

– amuri zigomatice, *rr. zygomatici*, se orientează spre unghiul lateral al ochiului și inervează mușchiul orbicular al ochiului și mușchii zigomatici;

– ramurile bucale, *rr. bucales*, destinate regiunii infraorbitale și orale; se orientează orizontal anterior pe fața laterală a mușchiului maseter și inervează mușchii zigomatici, mușchiul ridicător al buzei superioare și a unghiului gurii, mușchiul buccinator, orbicular al gurii, mușchiul nazal și rizor;

– ramura marginală a mandibulei, *r. marginalis mandibulae*, este destinată regiunii mentale. Se orientează anterior superior de unghiul mandibulei, apoi descinde de-a lungul corpului mandibulei și inervează mușchii depresor al unghiului gurii, risoriu, depresor al buzei inferioare, precum și mușchii buzei superioare și cel mental;

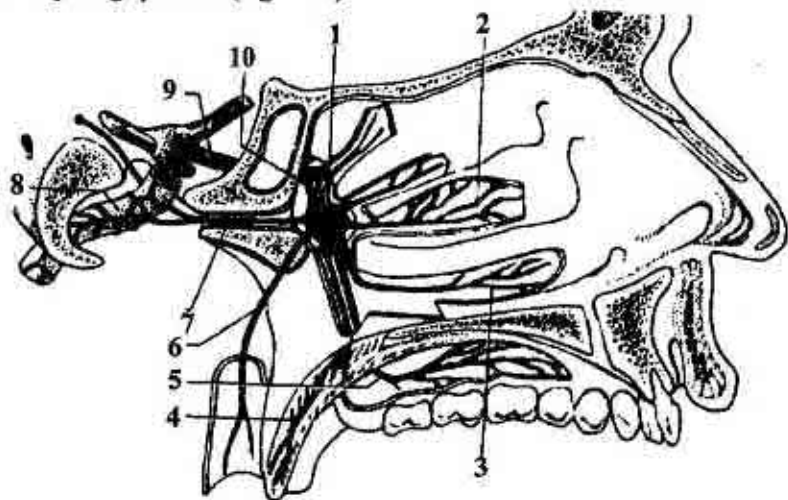
– ramura cervicală, *r. cervicalis sau colli*, descinde inferior pe fața superficială a mușchiului platisma, căruia este destinat. Anastomozează cu nervul transvers al gâtului de la plexul cervical, printr-o ansă mai groasă și două sau trei mai subțiri. Anastomoza este denumită ansa cervicală superficială, *ansa cervicalis superficialis*, și este situată pe fascia cervicală superficială, acoperită de platisma.

Nervul intermediar, *n. intermedius*, este un nerv cranian alăturat nervului facial de la nivelul originii sale aparente până la nivelul ganglionului geniculat. Asigură inervația senzitivă a meatului acustic extern, inervația gustativă a 2/3 anterioare ale limbii și ale palatului moale și inervația secretorie a glandelor submandibulară, sublinguală, nazale și lacrimale. Are același traiect ca și nervul facial. La nivelul genunchiului canalului facialului, nervul intermediar se termină în ganglionul geniculat.

Ganglionul geniculat, *ganglion genuculi*, este format din neurocite pseudounipolare ce se referă la porțiunea senzitivă a nervului intermediar.

Ganglionul pterigopalatin, *ganglion pterygopalatinum*, este un ganglion parasimpatic localizat în fosa pterigopalatină pe fața medială a nervului maxilar, aparținând funcțional nervului intermediar. Ganglionul pterigopalatin dă naștere nervului canalului pterigoidian, *n. canalis pterygoidei*, care reprezintă rădăcina parasimpatică a ganglionului pterigopalatin. Se formează la unirea nervului pietros mare cu nervul pietros profund; nervul pietros mare, *n. petrosus major*, conține fibre

parasimpatice preganglionare pentru ganglionul pterigopalatin, origine din nucleul salivator superior; nervul pietros profund, *n. petrosus profundus*, se desprinde din plexul carotic intern și în canalul pterigoidian se unește cu nervul pietros mare, formând nervul canalului pterigoidian. Nervul pietros profund constituie rădăcina simpatică a ganglionului pterigopalatin (fig. 163).



**Fig. 163. Ganglionul pterigopalatin:** 1 – ganglion pterygopalatinum; 2 – rr. nasales posteriores superiores laterales; 3 – rr. nasales posteriores inferiores laterales; 4 – nn. palatini minores; 5 – n. palatinus major; 6 – r. pharyngeus; 7 – n. canalis pterygoidei; 8 – a. carotis interna; 9 – n. maxillaris; 10 – rr. ganglionares.

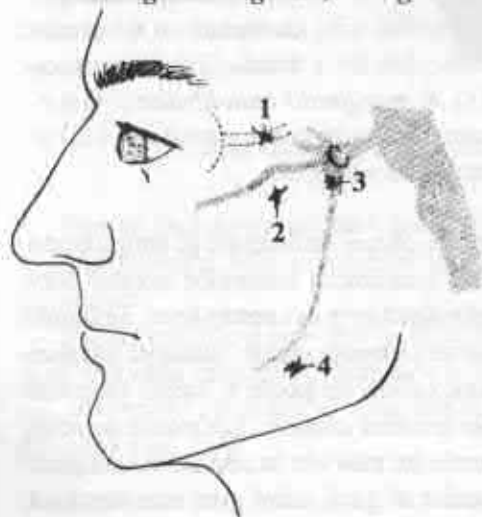
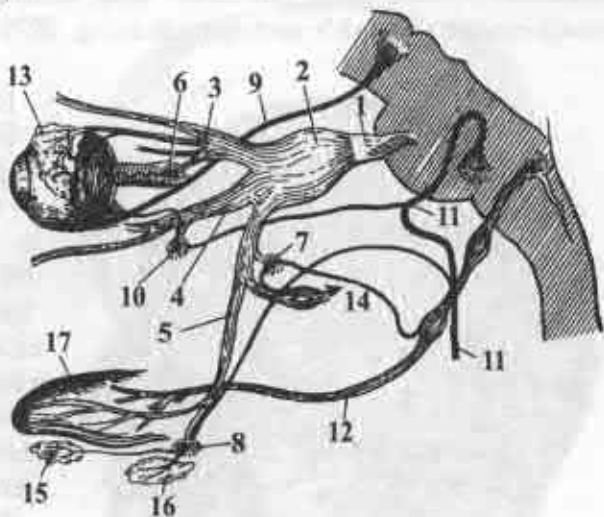
Ganglionul submandibular, *ganglion submandibulare*, este un ganglion parasimpatic, anatomic atașat nervului mandibular, iar funcțional nervului intermediar. Prezintă ramuri glandulare, destinate glandei submandibulare, și care conțin fibre nervoase simpatice și parasimpatice postganglionare.

Ganglionul sublingual, *ganglion sublinguale*, ganglion parasimpatic anexat morfologic nervului lingual, iar funcțional aparține corzii timpanului, și trimite fibre nervoase secretorii pentru glanda sublingua-

lă. Nervul facial (fig. 164) are multe anastomoze cu nervii cranieni și cervicali (X, IX, V, auriculotemporal, auricular mare, occipital mic, transversal al gâtului).

**Fig. 164. Conexiunile nervilor V, VII și IX cu ganglionii vegetativi din regiunea capului:**

- 1 – *n. trigeminus*;  
 2 – *gangl. trigeminale*; 3 – *n. ophthalmicus*; 4 – *n. maxillaris*; 5 – *n. mandibularis*; 6 – *gangl. ciliare*; 7 – *gangl. oticum*; 8 – *gangl. submandibulare*;  
 9 – *n. oculomotorius*; 10 – *gangl. pterygopalatinum*; 11 – *n. facialis*; 12 – *n. glossopharyngeus*; 13 – *gl. lacrimalis*; 14 – *n. auriculotemporalis*;  
 15 – *gl. sublingualis*; 16 – *gl. submandibularis*; 17 – *lingua*.



**Fig. 165. Proiecția ganglionilor vegetativi în regiunea capului:** 1 – ganglionul ciliar; 2 – ganglionul pterigopalatin; 3 – ganglionul otic; 4 – ganglionul submandibular.

Multiplicitatea conexiunilor depinde de particularitățile structurii și ramificării nervului facial. În cazurile când trunchiul nervului este scurt,



ramificările sunt numeroase, au un caracter reticular și formează multiple anastomoze cu ramurile nervului trigemen (fig. 166) și invers, când trunchiul nervului facial este relativ lung, formează puține ramuri, iar conexiunile cu nervul V sunt sporadice (fig. 167).



**Fig. 166. Conexiunile nervului facial cu nervul trigemen (după V.N. Șevkunenko)**

*Rr. temporales n. facialis* (3) anastomozează cu *n. auriculotemporalis* (4), cu *nn. zygomaticotemporales* (5) și *supraorbitalis* (6). *Rr. zygomatici n. facialis* (7) formează conexiuni cu *nn. zygomaticofacialis* (8), *lacrimalis* (9) și *supraorbitalis* (6).

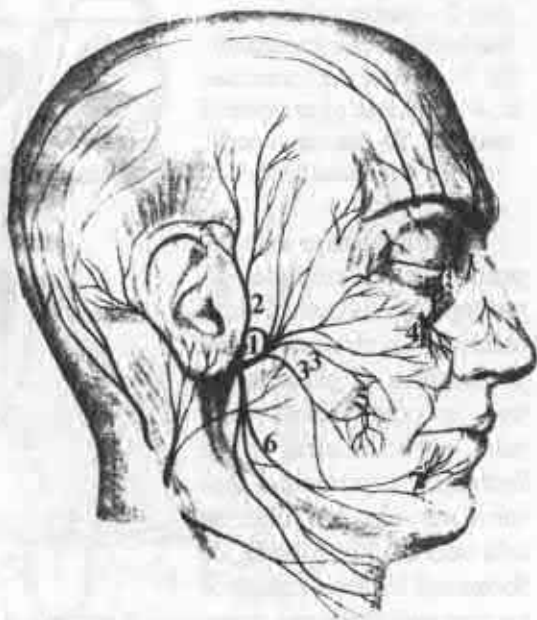
*Rr. bucales n. facialis* (10) formează multiple conexiuni cu *n. infraorbitalis* (11), cu *n. buccinatorius* (12) și cu *n. mentalis* (13). *R. marginalis mandibulae* (14) și *r. colli n. facialis* (15) realizează conexiuni cu ramurile nervului V (13) și cu nervii plexului cervical (16).

Paraliziile nervului facial sunt de obicei unilaterale și simptomatologia lor diferă în conformitate cu localizarea leziunilor acestui nerv. Mai frecvent aceste paralizii se manifestă prin asimetria feței, jumătatea afectată fiind inexpresivă, cu pliurile cutanate șterse. Datorită paraliziei mușchiiului orbicular al ochiului, ochiul nu poate fi închis (lagofthalmie), putând apărea cheratite prin uscarea corneei. Lacrimile se scurg pe obraz deoarece punctele lacrimale nu mai vin în contact cu conjunctiva. În paralizia mușchiiului orbicular al gurii, când gura este deschisă,

ea devine asimetrică, comisura bucală afectată fiind trasă de partea sănătoasă. În paralizia buccinatorului, în timpul masticației alimentele se acumulează în vestibulul bucal și se scurg printre buzele paralizate.

**Fig. 167. Conexiunile nervului facial cu nervul trigemen (după V.N. Șevkunenko).**

Conexiunile trunchiului n. facial (1) cu n. auriculotemporal (2); între *rr. buccales n. facialis* (3) și *n. infraorbitalis* (4); *n. buccinatorius* (5); între *r. marginalis mandibulae n. facialis* (6) și *n. mentalis* (7).



Leziunile coardei timpanului se manifestă prin tulburări gustative (aguezie), tulburări de secreție salivară, pareză a vălului palatin ș. a.

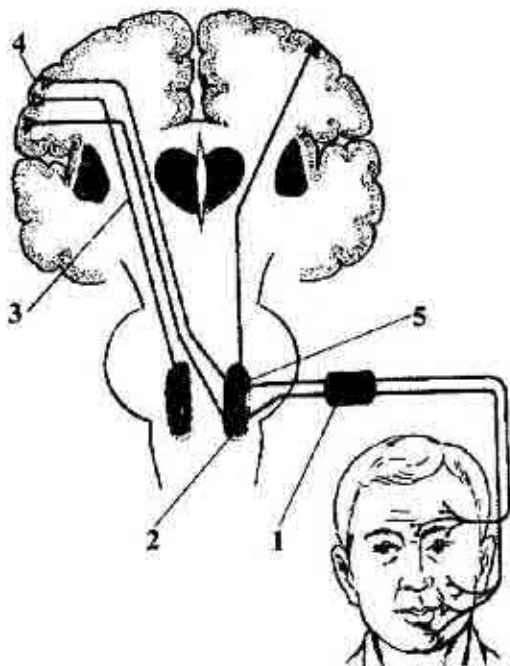
### Căile conductoare ale nervului facial

Nervul facial este un nerv mixt și conține fibre motoare, senzitive și parasimpatice. Fibrele senzitive și parasimpatice constituie nervul intermediar.

Partea motorie a nervului facial este alcătuită din doi neuroni și asigură inervația mușchilor mimici, a pavilionului urechii, a bolții craniului, venterului posterior al mușchiului digastric, mușchiului scăriței și platisma (fig. 168).

**Fig. 168. Calea eferentă**

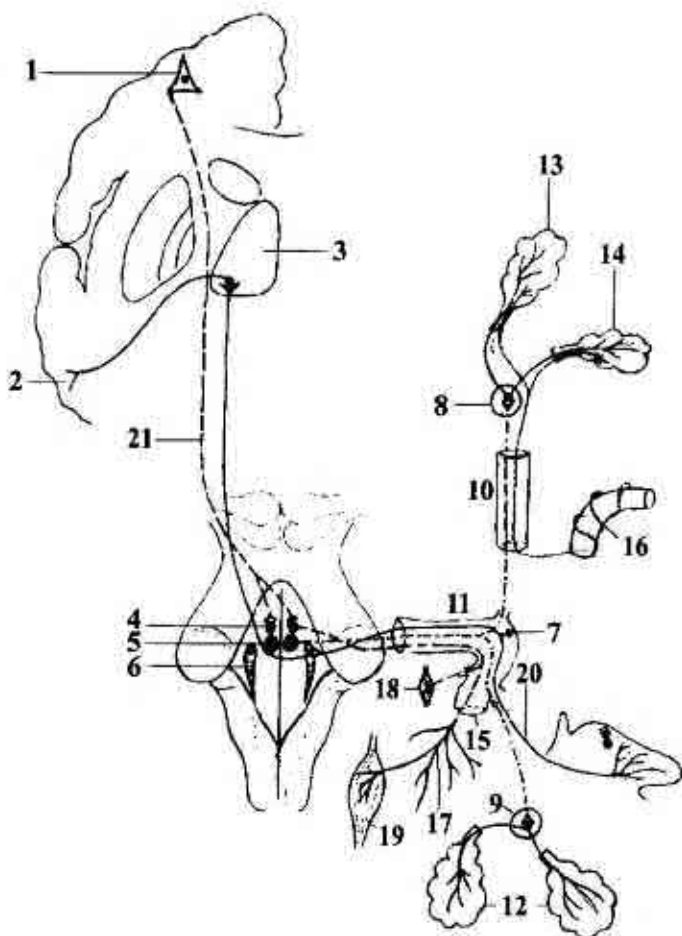
**motorie a nervului facial:**  
1 – n. facial (din partea stângă); 2 – partea inferioară a nucleului motor (neuronul II); 3 – tractul corticonuclear; 4 – celulele piramidale (I neuron), 5 – partea superioară a nucleului motor.



Primul neuron este reprezentat de celulele gigantopiramidale ale treimii inferioare a circumvoluției precentrale, ai căror axoni trec în componența tractului corticonuclear și se îndreaptă spre nucleul motor al nervului VII, unde se află neuronul II. Fibrele, ce

formează legături sinaptice cu neuronii porțiunii superioare a nucleului motor, sunt încrucișate parțial, deci se orientează spre nucleul motor de aceeași parte și de partea opusă. Prelungirile neuronului localizat în această porțiune a nucleului motor asigură inervația mușchilor mimici ai porțiunii superioare a feței. Spre deosebire de aceasta, fibrele nervoase ale căii corticonucleare, ce se orientează spre porțiunea inferioară a nucleului motor, trec complet de partea opusă, deci are loc încrucișarea deplină. Prelungirile acestor neuroni inervează mușchii mimici din partea inferioară a feței. De aceea, la afectarea neuronilor centrali, într-o emisferă survine doar paralizia grupului inferior de mușchi ai mimicii de partea opusă.

Primul neuron al porțiunii senzitive al acestui nerv este reprezentat de celulele pseudounipolare ale ganglionului genicular, ale căror dendrite trec mai întâi în canalul facial împreună cu fibrele motorii ale nervului și apoi se desprind de la el, participând la formarea coardei timpanice. În continuare ele intră în componența nervului lingual și se termină cu receptori (corpusculi gustativi) în mucoasa 2/3 anterioare a limbii (fig. 169).



**Fig. 169. Căile conductoare aferentă și eferentă ale nervului facial:**  
 1 – celulele piramidale din circumvoluția precentrală; 2 – centrul cortical al analizatorului gustativ; 3 – talamusul optic; 4 – nucleul motor; 5 – nucl. salivator superior; 6 – nucl. tractului solitar; 7 – ganglionul geniculat; 8 – ganglionul pterigopalatin; 9 – ganglionul submandibular sau sublingual; 10 – canalul pterigoid; 11 – canalul n. facial; 12 – glandele sublinguală și submandibulară; 13 – glanda lacrimală; 14 – glande nazale; 15 – orificiul stilomastoidian; 16 – plexul carotidian intern; 17 – plexul parotidian; 18 – m. scăriței; 19 – mm. mimici; 20 – coarda timpanului; 21 – tractul corticonuclear.

Axonii primului neuron trec în componența nervului și pătrund în trunchiul cerebral, făcând o legătură sinaptică cu neuronul doi, localizat în nucleul tractului solitar. Fibrele emergente de la acest nucleu trec de cealaltă parte, deci sunt încrucișate pe deplin, se asociază lemniscului medial și se îndreaptă spre tuberculul anterior al talamusului, unde este localizat neuronul III. Axonii neuronului trei străbat partea posterioară a brațului posterior al capsulei interne și fac legătura cu centrul cortical al analizatorului interoceptiv, localizat în regiunea inferioară a circumvoluției postcentrale.

Primul neuron al căilor eferente vegetative este amplasat în nucleul salivator superior. Axonii neuronilor acestui nucleu, sub aspectul fibrelor nervoase preganglionare parasimpatice, intră în componența nervului intermediar și în canalul nervului facial se împart în două ramuri – coarda timpanului și nervul pietros mare. Ulterior coarda timpanului se asociază nervului lingual, în componența căruia ajunge la ganglionii submandibular și sublingual, făcând sinapsă cu neuronii acestora. În acești ganglioni este localizat neuronul II al căii conductoare eferente vegetative. Fibrele nervoase postganglionare parasimpatice se îndreaptă spre glandele sublinguală și submandibulară, asigurând inervația lor secretorie.

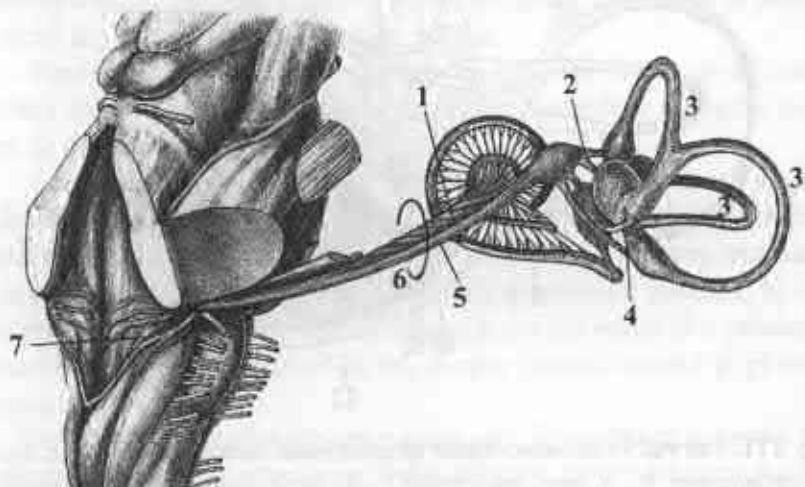
Nervul pietros mare, la nivelul canalului pterigoidian, se unește cu nervul pietros profund simpatic și formează nervul canalului pterigoidian. În fosa pterigopalatină fibrele preganglionare parasimpatice fac legături sinaptice cu neuronii ganglionului pterigopalatin. Fibrele parasimpatice postganglionare se asociază la nervul maxilar, unde, trecând prin nervul zigomatic în orbită, dă ramura comunicantă care conține fibre parasimpatice spre nervul lacrimal pentru inervația secretorie a glandei lacrimale. O parte din fibrele postganglionare asigură inervația parasimpatică a glandelor mucoasei cavității nazale, bolții palatine și faringelui.

## Nervul vestibulocohlear

Nervul vestibulocohlear, *n. vestibulocochlearis*, perechea a VIII-a de nervi cranieni (fig. 170), este un nerv senzorial constituit prin reunirea a două părți: una destinată senzațiilor auditive, partea cohleară

și cea de-a doua destinată culegerii mesajelor în legătură cu statica și echilibrul corpului – partea vestibulară.

Cele două componente ale nervului vestibulocohlear emerg din trunchiul cerebral la nivelul șanțului bulbopontin, lateral de rădăcina nervului facial. Apoi nervul pătrunde în meatul auditiv intern, unde se află cei doi ganglioni senzitivi: ganglionul vestibular și ganglionul cohlear.



**Fig. 170. Nervul vestibulocohlear:** 1 – *pars cochlearis*; 2 – *nn. ampullares*; 3 – *canalis semicirculares*; 4 – *n. utriculoampullaris*; 5 – *pars vestibularis*; 6 – *n. vestibulocochlearis*; 7 – *unghiurile fosei romboide*.

Ganglionul vestibular, *ganglion vestibulare*, este situat în fundul conductului auditiv intern și este format din corpul neuronilor bipolari, ale căror prelungiri periferice formează (fig. 171):

- nervii ampulari anterior, posterior și lateral, *nn. ampullares anterior, posterior et lateralis*, destinați receptorilor dinamici ai creștelor ampulare corespunzătoare;

- ramura comunicantă cohleară, *r. communicans cochlearis*, destinată nervului cohlear;

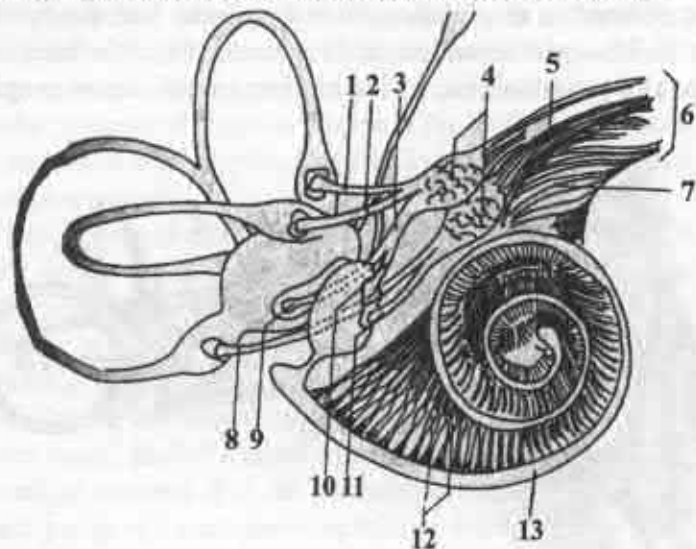
- nervul utricular, *n. utricularis*, destinat maculei utriculare;

- nervul utriculoampular, *n. utriculoampularis*, destinat maculei



utriculare și creștelor ampulare ale canalelor semicirculare anterior și lateral;

- nervul sacular, *n. saccularis*, destinat maculei saculare.



**Fig. 171. Nervul vestibulocohlear și labirintul membranos:** 1 – n. ampular anterior; 2 – n. ampular lateral; 3 – n. utriculoampular; 4 – ganglionul vestibular; 5 – partea vestibulară; 6 – n. vestibulocohlear; 7 – partea cohleară; 8 – n. ampular posterior; 9 – n. utricular; 10 – n. sacular superior; 11 – n. sacular inferior; 12 – ganglionul spiralat; 13 – ductul cohlear.

Prelungirile centrale ale neuronilor ganglionului vestibular fac legătura cu neuronii nucleilor vestibulari aflați în aria vestibulară a fosei romboide, formând partea vestibulară a nervului vestibulocohlear.

Ganglionul cohlear, *ganglion cochlearis*, este un ganglion situat în canalul spiral al modiolului, format de neuroni bipolari, ale căror prelungiri periferice se termină în organul spiral sau organul lui Corti, iar cele centrale ajung la nucleii respectivi proiectați, la fel, pe aria vestibulară a fosei romboide.

## Nervul glosofaringian

Nervul glosofaringian, *n. glossopharyngeus*, perechea a IX-a de nervi cranieni. Este un nerv mixt. Conține: fibre motoare, cu originea în porțiunea superioară a nucleului ambiguu, care inervează mușchii constrictor superior al faringelui, constrictor mijlociu (la inervarea căruia contribuie și nervul vag), mușchii palatofaringian, palatoglos și parțial mușchii tensor și ridicător al vălului palatin;

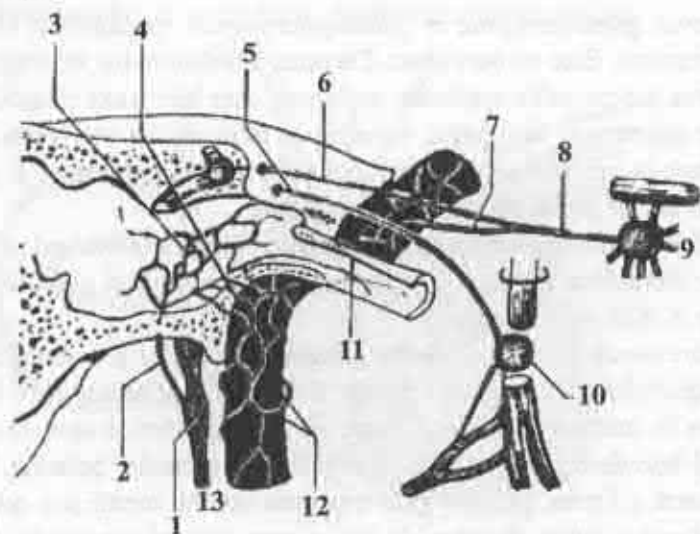
- fibre parasimpatice preganglionare cu originea în nucleul salivator inferior din bulbul rahidian, destinate glandei parotide și glandelor salivare de la rădăcina limbii;

- fibre senzitive cu originea în ganglionii superior și inferior ai glosofaringianului, prelungirile centrale a neurocitelor emerg spre bulbul rahidian la nucleul tractului solitar, iar cele periferice spre mucoasa nazo- și bucofaringelui, a regiunii tonsilare și arcurilor palatine, la 1/3 posterioară a limbii, precum și la mucoasa urechii medii și a celulelor mastoideene și tubei auditive, la fel, și spre sinusul carotid și glomul carotid.

Nervul glosofaringian are emergența prin 5-6 rădăcini în șanțul lateral posterior (șanțul retroolivă) între originea aparentă a nervului facial și a nervului vestibulocohlear, situați superior, și nervul vag, situat inferior. Rădăcinile se reunesc în două trunchiuri subțiri ce se îndreaptă spre orificiul jugular unde este situat ventral față de nervul vag și accesoriu. În limitele acestui orificiu nervul formează ganglionul superior, *ganglion superius*, și imediat după ieșirea din craniu se găsește ganglionul inferior, *ganglion inferius*.

La ieșirea din craniu, nervul glosofaringian se găsește înapoia venei jugulare interne, a arterei carotide interne și a nervului vag, dar înaintea ganglionului cervical superior al lanțului simpatic. Apoi se deplasează între mușchii stilofaringian și stiloglos, trecând de obicei printre mușchii constrictor superior și mijlociu al faringelui, merge înainte pe sub polul inferior al tonsilei palatine și ajunge la rădăcina limbii, unde se termină prin ramuri linguale la mucoasa treimii posterioare a limbii.

Nervul glosfaringian dă următoarele ramuri colaterale (fig. 172,173):



**Fig. 172. Nervul timpanic:** 1 – ganglion inferius n. IX; 2 – n. tympanicus; 3 – plexus tympanicus; 4 – nn. caroticotympanici; 5 – n. petrosus minor; 6 – n. petrosus major; 7 – n. petrosus profundus; 8 – n. canalis pterygoidei; 9 – ganglion pterygopalatinum; 10 – ganglion oticum; 11 – r. tubarius; 12 – plexus caroticus internus; 13 – n. glossopharyngeus.

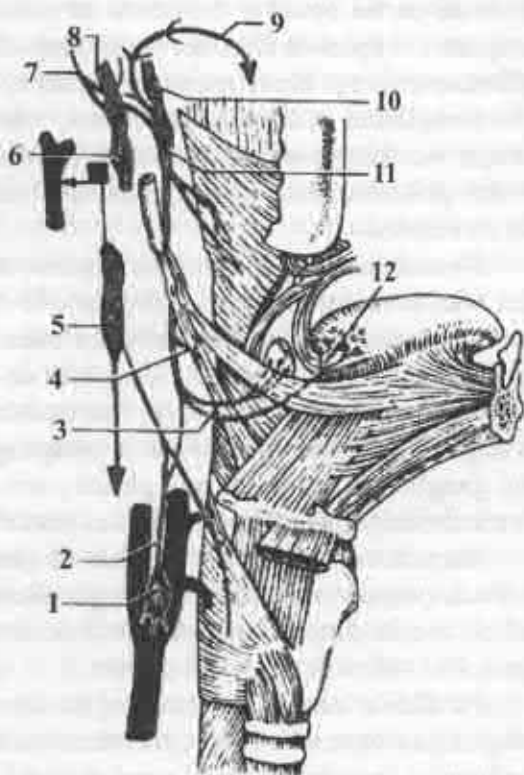
1 – nervul timpanic, *n. tympanicus*, se desprinde din ganglionul inferior, pătrunde în canaliculul timpanic al temporalului și ajunge pe planșeul urechii medii. La nivelul canaliculului timpanic, nervul prezintă pe traiectul său un mic ganglion reprezentat de intumescența timpanică, *intumescencia tympanica* sau *ganglion tympanicum*. În cavitatea timpanică nervul se împarte în numeroase ramuri care formează plexul timpanic, *plexus tympanicus*. La acest nivel nervul timpanic anastomozează cu fibre simpatice, care pleacă din plexul carotic intern, formând nervii caroticotimpanici, *nn. caroticotympanici*. Deci, acești nervi realizează anastomoze între plexul timpanic și plexul carotic și sunt destinați mucoasei cavității timpanice și glomusului carotic. De

la acest plex pornește și ramura tubară, *r. tubarius*, destinată mucoasei tubei auditive;

2 – ramura comunicantă cu ramura auriculară a nervului vag, *r. communicans cum ramus auricularis nervi vagi*, ia naștere din trunchiul nervului glosofaringian, la ieșirea acestuia din orificiul jugular, și contribuie la inervația meatului acustic extern;

**Fig. 173. Nervul glosofaringian:**

1 – *glomus caroticum*; 2 – *r. sinus carotici*; 3 – *rr. tonsillares*; 4 – *r. muscularis stylopharyngei*; 5 – *ganglion cervicale superius*; 6 – *n. vagus*; 7 – *r. auricularis*; 8 – *r. communicans cum r. auricularis n. vagus*; 9 – *n. petrosus minor*; 10 – *ganglion superius*; 11 – *ganglion inferius*; 12 – *rr. linguales*.



3 – ramuri faringiene, *rr. pharyngei*, destinate mușchiului constrictor mijlociu al faringelui și mucoasei faringiene; anastomozează cu ramurile faringiene ale nervului vag și ramurile laringofaringiene ale ganglionului cervical superior al trunchiului simpatic, formând plexul faringian, *plexus pharyngeus*;

4 – ramura mușchiului stilofaringian, *r. musculi stylopharyngei* (motorie), inervează mușchiul omonim;

5 – ramura sinusului carotic, *r. sinus carotici*, destinată sinusului carotic și glomusului carotic;

6 – ramuri tonsilare, *rr. tonsillares*, iau naștere din porțiunea terminală a trunchiului nervului glosofaringian, înainte de a pătrunde în rădăcina limbii, și inervează tunică mucoasă a arcurilor palatine și tonsilelor omonime;

7 – ramuri linguale, *rr. linguales*, reprezintă ramurile terminale ale nervului glosofaringian destinate inervației mucoasei linguale, situate posterior de șanțul terminal, și papilele circumvalate. Ele se unesc cu cele de partea opusă și formează un plex lingual. Din acest plex iau naștere trei tipuri de fibre nervoase: simpatice vasomotorii și secretorii; fibre senzitive și fibre senzoriale gustative.

Ganglionul otic, *ganglion oticum*, este un ganglion parasimpatic, atașat morfologic nervului mandibular, dar aparținând funcțional nervului glosofaringian. El este situat în fosa infratemporală, inferior de orificiul oval.

Nervul pietros mic, *n. petrosus minor*, ramură aferentă a ganglionului otic, ia naștere din plexul timpanic și conține fibre preganglionare parasimpatice de la nucleul salivator inferior. Părăsește cavitatea timpanică prin hiatul canalului pietros mic de pe fața anterioară a piramidei temporalului și, trecând prin fisura pietroscuamoasă se termină prin sinapsă în ganglionul otic. Fibrele postganglionare de la neuronii acestui ganglion se îndreaptă spre glanda parotidă în componența nervului auriculotemporal (ramură a nervului mandibular).

Ramura comunicantă cu coarda timpanului, *r. communicans cum chorda tympani*, ramură eferentă a ganglionului otic care anastomozează cu coarda timpanului. Prin intermediul său fibre nervoase ajung la mușchiul ridicător al vălului palatin.

Paraliziile nervului glosofaringian se manifestă prin dificultăți în deglutiția alimentelor solide, anestezia mucoasei faringiene, cu abolirea refluxului faringian în etajul nazal și bucal, anestezia și abolirea gustului în treimea posterioară a limbii. Nevralgia glosofaringianului se manifestă prin crize dureroase declanșate în timpul deglutiției – de trecerea bolului alimentar, cu iradierea durerii în regiunea auriculară. Deglutiția este un reflex muscular complex care implică mușchii constrictori și ridicători ai faringelui, mușchii limbii și ai palatului moale, musculatura

laringelui și, de asemenea, câteva grupe musculare extrinseci (mușchii supra- și infrahioidieni). Această complexitate este întregită de faptul că deglutiția este controlată nervos de plexul cervical și de nervii trigemen, facial, glosofaringian, vag, accesori și hipoglos.

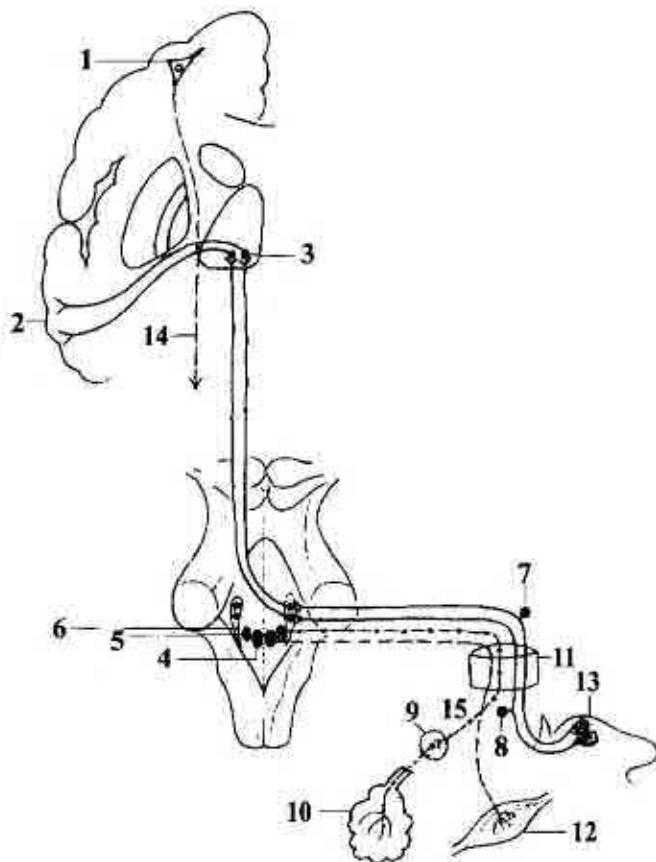
### **Calea conductoare a nervului glosofaringian**

Porțiunea senzitivă a căii conductoare a nervului IX include trei neuroni (fig. 174). Primul neuron este amplasat în ganglionii superior și inferior. Dendritele celulelor pseudounipolare se îndreaptă spre periferie și asigură inervația senzitivă a meningelui cerebral, palatului moale, arcadelor palatine, amigdalei faringiene, părții anterioare a epiglotei, conductului auditiv, cavității timpanice, mugurilor gustativi din treimea posterioară a limbii. Axonii celulelor nervoase ale acestor ganglioni pătrund în bulbul rahidian, efectuând legături sinaptice cu celulele nucleului tractului solitar, unde se află neuronul II. Axonii neuronului doi trec de partea opusă și, alipindu-se de lemniscul medial, pleacă spre tuberculul anterior al talamusului, unde este localizat neuronul III. Fibrele neuronului trei trec prin brațul posterior al capsulei interne și se termină în scoarța circumvoluției postcentrale. Fibrele sensibilității gustative se termină în uncus.

Calea motorie este constituită din doi neuroni, primul fiind reprezentat de celulele piramidale Betz din porțiunea inferioară a circumvoluției precentrale. Axonii acestor neuroni trec în componența căilor corticonucleare care se termină făcând sinapse cu celulele nucleului ambiguu de aceeași parte și de partea opusă. În acest nucleu este localizat neuronul II de la care pleacă fibre nervoase ce inervează mușchii stilofaringian, palatoglos, hioglos, transvers al limbii și parțial mușchii ridicător și tensor al vălului palatin.

Primul neuron al căii eferente vegetative se află în nucleul salivator inferior. Fibrele preganglionare ajung la ganglionul otic, unde se află neuronul II. Fibrele postganglionare de la acest ganglion asigură inervația parasimpatică a glandei parotide și glandelor salivare ale vestibulului cavității bucale.





**Fig. 174. Calea conductoare a nervului glosfaringian:** 1 – celule piramidale (I neuron); 2 – *uncus et gyrus postcentralis*; 3 – *thalamus opticus* (III neuron, senzitiv); 4 – *nucleus ambiguus* (II neuron); 5 – *nucleus salivatorius inferior* (I neuron; vegetativ); 6 – *nucleus tractus solitarii* (II neuron, senzitiv); 7 – *ganglion superius* (I neuron, senzitiv); 8 – *ganglion inferius* (I neuron, senzitiv); 9 – *ganglion oticum* (II neuron vegetativ); 10 – *glandula parotis*; 11 – *foramen jugulare*; 12 – *r. muscoli stylopharyngei*; 13 – *papillae valatae*; 14 – *tractus corticonuclearis*; 15 – *nervus tympanicus*.

## Nervul vag

Nervul vag, *n. vagus*, perechea a X-a de nervi cranieni, este un nerv mixt, foarte lung, având un teritoriu de distribuție foarte întins. Din bulbul rahidian nervul, iese prin șanțul lateral posterior cu câteva rădăcini, care, unindu-se, formează un trunchi comun ce părăsește craniul prin orificiul jugular și străbate regiunea cervicală, însoțind artera carotidă internă și vena jugulară internă. La nivelul orificiului jugular și imediat sub el nervul formează doi ganglioni: ganglionul superior, *ganglion superius*, și ganglionul inferior, *ganglion inferius*. La ieșirea din orificiul jugular nervul vag trece posterior de vena jugulară internă și artera carotidă internă. În regiunea cervicală nervul trece în componența fasciculului vasculo-nervos al gâtului, fiind situat între aceste două vase sangvine.

În cavitatea toracică nervul vag pătrunde prin apertura ei superioară, unde nervul din dreapta se plasează anterior de artera subclavie, iar cel stâng pe fața anterioară a arcului aortei. În cavitatea toracică ambii nervi trec posterior de rădăcina plămânilor respectivi, apoi însoțesc esofagul, unde nervul vag drept trece pe fața posterioară, iar cel stâng – pe fața anterioară a esofagului. Ramificările acestor nervi formează plexul esofagian, *plexus oesophageus*, din care mai apoi se formează trunchiurile vagale anterior și posterior, care împreună cu esofagul pătrund în cavitatea abdominală și se distribuie în ramuri terminale.

Fiind un nerv mixt, conține fibre senzitive, motore și parasimpatice. Fibrele senzitive reprezintă prelungirile periferice ale neuronilor pseudounipolari din ganglionii superior și inferior. Prelungirile centrale ale acestor neuroni trec în componența rădăcinilor nervului vag și se termină prin sinapsă în neuronii nucleului tractului solitar, comun pentru perechile VII, IX și X de nervi cranieni. Fibrele motorii sunt axonii neuronilor nucleului ambiguu, comun cu nervul glosofaringian. Fibrele parasimpatice preganglionare pornesc de la nucleul dorsal al nervului vag și asigură inervația parasimpatică a organelor regiunii cervicale, a cavității toracice și abdominale.

Topografic, la nervul vag deosebim patru porțiuni: craniană, cervicală, toracică și abdominală.

Porțiunea craniană se află între bulbul rahidian și ganglionul superior. La acest nivel din nervul vag iau naștere (fig. 175):

- ramura meningeă, *r. meningeus*, care merge din ganglionul superior, se orientează recurent spre cavitatea craniană și se distribuie pahi-meningelui din fosa craniană posterioară și pereților sinusurilor transversal și occipital;

- ramura auriculară, *r. auricularis*, la fel, ia naștere din ganglionul superior, pătrunde în canaliculul mastoidian al osului temporal, traversează piramida temporalului pe care o părăsește prin fisura timpano-mastoidiană și inervează pielea meatului acustic extern și pielea suprafeței externe a pavilionului urechii.

**Fig. 175. Nervul vag; porțiunea craniană și cervicală:** 1 – *n. laryngeus inferior*; 2 – *r. communicans cum n. laryngeo inferiore*;

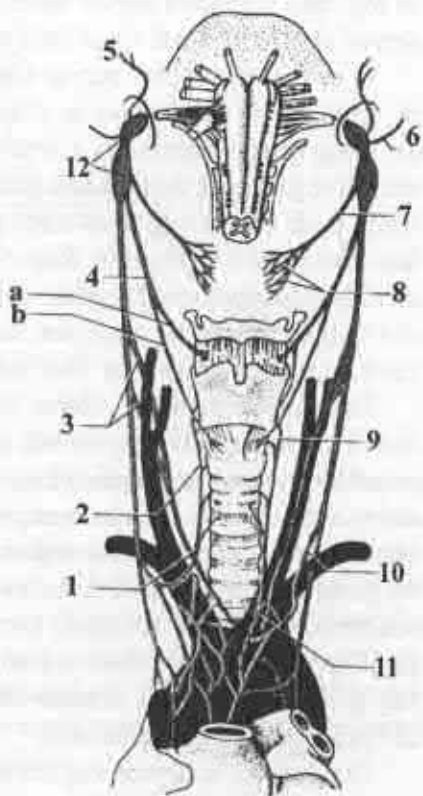
3 – *rr. cardiaci cervicales superiores*; 4 – *n. laryngeus superior*:

a – *r. internus*; b – *r. externus*;

5 – *r. meningeus*; 6 – *r. auricularis*; 7 – *rr. pharyngei*; 8 – *plexus pharyngeus*;

9 – *r. communicans cum n. laryngeo interno*; 10 – *rr. cardiaci cervicales inferiores*;

11 – *n. laryngeus recurrens*; 12 – *gg. superior et inferior n. vagi*.



Porțiunea cervicală a nervului vag se află între ganglionul inferior și până la nivelul aperturii toracale superioare. În această porțiune de la nervul vag pornesc:

- ramuri faringiene, *rr. pharyngealis*, care în peretele faringelui, împreună cu ramurile

nervului glosofaringian și lanțului simpatic formează plexul faringian, *plexus pharyngeus*. Din acest plex iau naștere ramuri destinate mușchilor constrictor mijlociu și constrictor inferior al faringelui, mușchilor palatului moale, cu excepția mușchiului tensor al vălului palatin, pentru glanda tiroidă și glandele paratiroide;

- ramurile cardiace cervicale superioare, *rr. cardiaci cervicales superiores*, în număr de 2-3, conțin fibre nervoase senzitive și parasimpatice preganglionare, coboară anterior de artera carotidă comună stângă, iar cele din dreapta descind de-a lungul trunchiului brahiocefalic și împreună cu ramuri de la lanțul simpatic formează plexul cardiac, *plexus cardiacus*;

- nervul laringeu superior, *n. laryngeus superior*, se desprinde din ganglionul inferior al nervului vag și este destinat în special inervației laringelui. Descinde pe peretele lateral al faringelui și la nivelul osului hoid se împarte în două ramuri terminale:

- ramura externă, *r. externus*, destinată inervației motorii a mușchiului cricotiroidian, mușchiului constrictor inferior al faringelui și inervației senzitive a mucoasei cavității infraglotice a laringelui;

- ramura internă, *r. internus*, perforază membrana tirohioidiană pentru a pătrunde în cavitatea laringelui înervând tunica mucoasă mai superior de rima vocală și o porțiune a rădăcinii limbii. De la ramura internă se desprinde ramura comunicantă cu nervul laringeu recurent, *r. communicans cum nervo laryngeo recurrens*;

- nervul laringeu recurent, *n. laryngeus recurrens*, este destinat mușchilor laringelui, cu excepția mușchiului cricotiroidian. Traiectul și raporturile acestor nervi sunt diferite din dreapta și din stânga.

Nervul laringeu recurent drept ia naștere din nervul vag anterior de porțiunea retrosclenică a arterei subclavii. El înconjoară artera subclavie dreaptă din partea inferioară, apoi urcă pe fața laterală a traheei. Nervul laringeu recurent stâng ia naștere din nervul vag la nivelul arcului aortei. El înconjoară spre inferior și posterior arcul aortei și urcă în șanțul format de esofag și trahee.

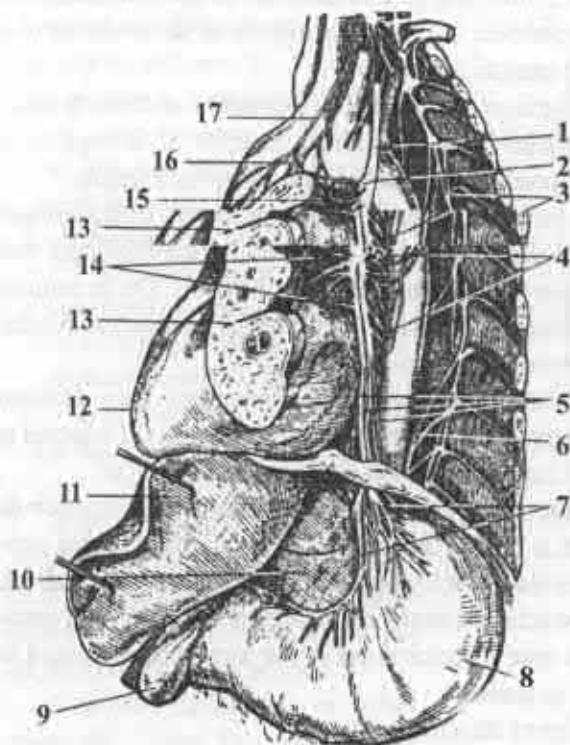
Nervul laringeu recurent dă naștere la:

- ramuri traheale, *rr. tracheales*;

- ramuri esofagiene, *rr. oesophageales*;
- ramuri faringiene, *rr. pharyngei*;
- ramuri cardiace cervicale inferioare, *rr. cardiaci cervicales inferiores*, care pornesc spre plexurile cardiace.

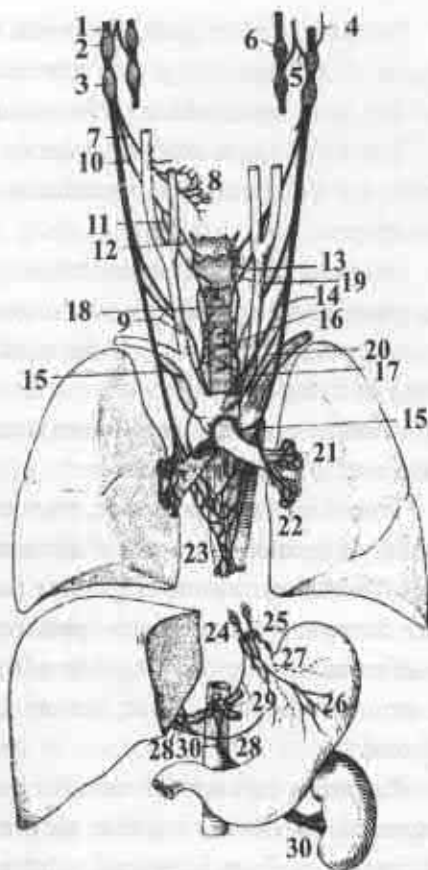
Porțiunea terminală a nervului laringeu recurent destinată mușchilor laringelui denumită nervul laringeu inferior, *n. laryngeus inferior*, anastomozează cu ramura comunicantă a nervului laringeu superior și contribuie la inervația tunicii mucoase a laringelui inferior de rima vocală.

Porțiunea toracică a nervului vag trece prin mediastinul posterior și este delimitată superior de locul de pornire al nervului laringeu recurent, iar inferior de hiatul esofagian al diafragmului. Ramurile acestei porțiuni (fig. 176, 177) sunt următoarele:



**Fig. 176. Nervul vag (porțiunea toracică și abdominală):** 1 - *n. vagus sinister*; 2 - *n. laryngeus recurrens*; 3 - *truncus sympathicus*; 4 - *rr. oesophageales n. vagi*; 5 - *plexus oesophagealis anterior*; 6 - *n. splanchnicus major*; 7 - *rr. gastrici anteriores*; 8 - *ventriculus*; 9 - *vesica fellea*; 10 - *omentum minus*; 11 - *hepar*; 12 - *cor*; 13 - *pulmo sinister*; 14 - *plexus pulmonalis*; 15 - *rr. bronchiales*; 16 - *plexus cardiacus*; 17 - *r. cardiacus cervicalis superior n. vagi*.

**Fig. 177. Nervul vag și zonele de inervație:** 1 – *n. vagus*; 2 – *ganglion superius*; 3 – *ganglion inferius*; 4 – *ramus meningeus*; 5 – *ramus auricularis*; 6 – *ramus communicans cum n. glossopharyngeo*; 7 – *rami pharyngeales*; 8 – *plexus pharyngealis*; 9 – *rami cardiaci cervicales superiores*; 10, 11, 12 – *n. laryngeus superior*; 13 – *ramus communicans cum n. laryngei recurrens*; 14 – *rami cardiaci cervicales inferiores*; 15 – *n. laryngeus recurrens*; 16 – *rami tracheales*; 17 – *rami oesophageales*; 18 – *n. laryngeus inferior*; 19 – *ramus communicans*; 20 – *rami cardiaci thoracici*; 21 – *rami bronchiales*; 22 – *plexus pulmonalis*; 23 – *plexus oesophagealis*; 24 – *truncus vagalis anterior*; 25 – *truncus vagalis posterior*; 26 – *rami gastrici anteriores*; 27 – *rami gastrici posteriores*; 28 – *rami hepatici*; 29 – *rami coeliaci*; 30 – *rami renales*.



- ramurile cardiace toracice, *rr. cardiaci thoracici*, emerg spre plexurile cardiace;

- ramurile bronhiale, *rr. bronchiales*, împreună cu cele traheale și cu cele ale lanțului simpatic iau parte la formarea plexului pulmonar, *plexus pulmonalis*;

- plexul esofagian, *plexus oesophageus*, format din ramurile nervilor drept și stâng. De la acest plex pleacă ramuri ce inervează tunicile esofagului.



Porțiunea abdominală a nervului vag începe la nivelul hiatului esofagian al diafragmului și este reprezentat prin trunchiurile vagale drept și stâng, care reprezintă o prelungire a plexului esofagian.

Trunchiul vagal anterior, *truncus vagalis anterior*, trece pe fața anterioară a stomacului, în vecinătatea curburii mici, și trimite următoarele ramuri:

- ramurile gastrice anterioare, *rr. gastrici anteriores*, formează plexul gastric anterior, *plexus gastricus anterior*;

- ramurile hepatice, *rr. hepatici*, în componența omentului mic ajung la ficat;

- ramuri pilorice, *rr. pylorici*, trec pe curbura mică a stomacului și inervează sfincterul piloric.

Trunchiul vagal posterior, *truncus vagalis posterior*, coboară de pe esofag pe peretele posterior al stomacului, de-a lungul curburii mici. De la el iau naștere: ramurile gastrice posterioare, *rr. gastrici posteriores*, care formează plexul gastric posterior, *plexus gastricus posterior*; ramuri celiace, *rr. celiaci*, trec de-a lungul arterei gastrice stângi și intră în structura plexului celiac; ramuri renale, *rr. renales*, destinate plexului renal.

Ramurile celiace ale nervilor vagi trec prin ganglionii celiaci și împreună cu fibrele simpatice ale plexului celiac se îndreaptă spre splină, pancreas, ficat, intestinul subțire și cel gros până la flexura colică stângă.

Componentul parasimpatic al nervului vag până la organe sunt fibrele nervoase preganglionare. În organe sunt localizați ganglionii intramurali, de la care pornesc fibrele postganglionare scurte.

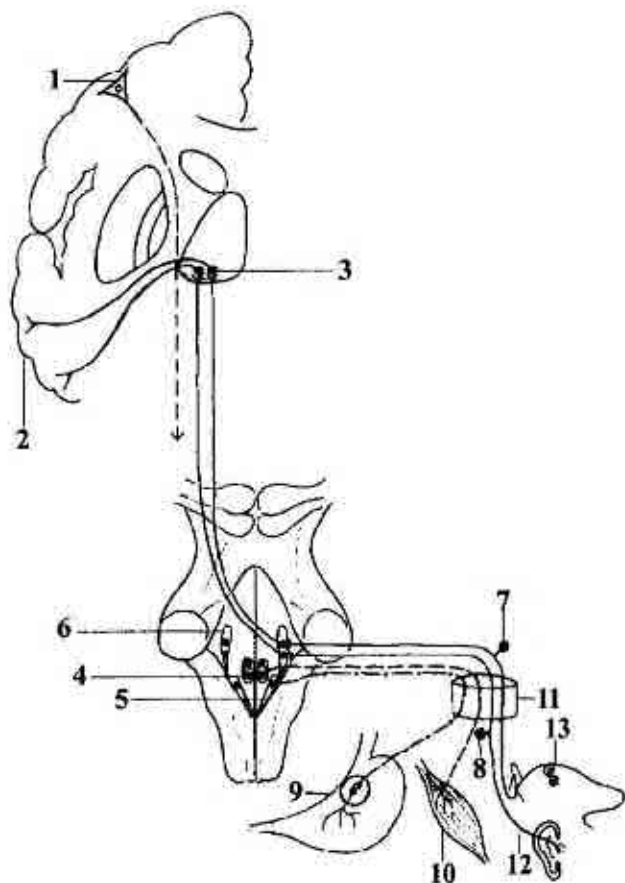
Astfel, nervul vag posedă o vastă zonă de inervație, care realizează inervația senzitivă și parasimpatică a organelor regiunii cervicale, cavității toracale și abdominale, la fel și inervația motorie somatică a musculaturii laringelui, faringelui și porțiunii superioare a esofagului.

## Căile conductoare ale nervului vag (fig. 178)

Primul neuron al căii conductoare aferente, la fel ca și la nervul IX, se află în ganglionii superior și inferior. Dendritele acestor neuroni formează terminații nervoase senzitive care percep sensibilitatea generală de la meningele cerebral, pielea conductului auditiv extern, pielea suprafeței externe a pavilionului urechii, bulbii gustativi ai mucoasei epiglotei, mucoasa palatului moale, faringelui și laringelui, organelor cavității toracice și abdominale. Axonii acestor neuroni pătrund în bulbul rahidian între olivă și pedunculul cerebelos inferior unde formează legături sinaptice cu celulele nucleului tractului solitar – neuronul II. Mai departe calea aferentă urmează ca și în cazul nervului IX.

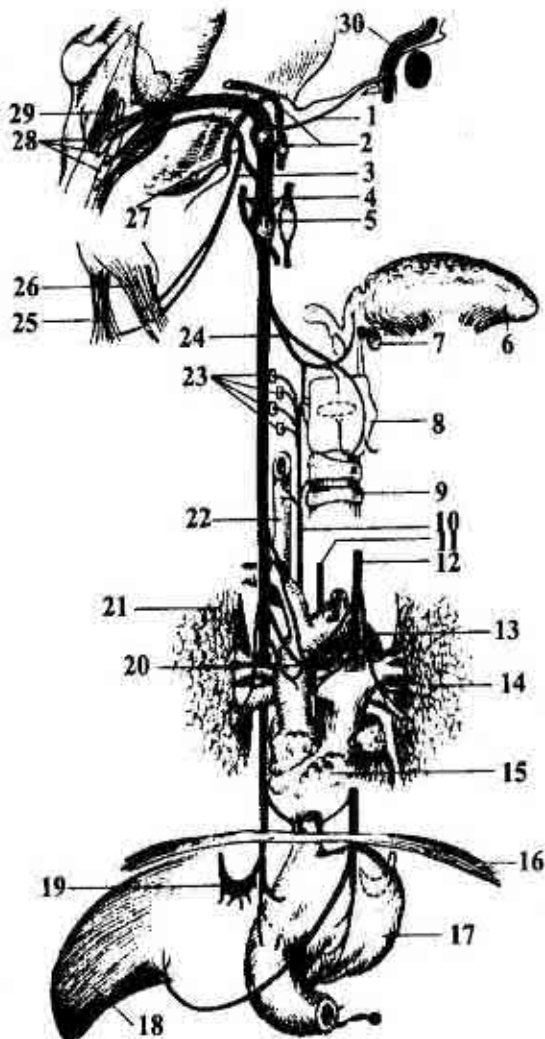
Calea eferentă motorie este aceeași ca și a nervului glosofaringian. Fibrele nervoase motorii, ce pleacă de la neuronii nucleului ambiguu, inervează mușchii palatului moale, mușchii faringelui, laringelui, epiglotei, părții superioare a esofagului și mușchii coardelor vocale.

Calea eferentă vegetativă până la nucleul dorsal este similară celei a nervului IX. Fibrele preganglionare de la acești neuroni trec în componența ramurilor nervului vag și fac legături sinaptice cu celulele nervoase ale ganglionilor parasimpatici paraviscerali și intramurali. Prelungirile acestor neuroni formează fascicule de fibre nervoase postganglionare care inervează mușchii netezi, glandele organelor cavităților toracice și abdominale, precum și vasele sanguine (fig. 179).



**Fig. 178. Căile conductoare ale nervului vag:** 1 – I neuron motor (celulele piramidale); 2 – *uncus et gyrus postcentralis*; 3 – al III-lea neuron senzitiv (*thalamus opticus*); 4 – al II-lea neuron motor (*nucl. ambiguus*); 5 – *nucl. dorsalis* (I neuron vegetativ); 6 – *nucl. tractus solitarii* (al II-lea neuron senzitiv); 7 – *ganglion superius* (I neuron senzitiv); 8 – *ganglion inferius* (I neuron senzitiv); 9 – *ganglia intravisceralia et paravisceralia* (al II-lea neuron vegetativ); 10 – *mm. pharyngis, laryngis, palati molliis etc.*; 11 – *foramen jugulare*; 12 – *n. auricularis posterior*; 13 – *radix linguae*.

**Fig. 179. Schema nervilor IX, X și XI:** 1 – *r. communicans n. vagi cum n. facialis*; 2 – *n. glosso-pharyngeus*; 3 – *n. accessorius*; 4 – *r. comunicans cum n. hypoglossus*; 5 – *r. comunicans cum tr. sympathicus*; 6 – *lingua*; 7 – *os hyoideum*; 8 – *larynx*; 9 – *trachea*; 10 – *n. laryngeus recurrens dexter*; 11 – *n. laryngeus recurrens sinister*; 12 – *n. vagus sinister*; 13 – *aorta*; 14 – *pulmo sinister*; 15 – *cor*; 16 – *diaphragma*; 17 – *gaster*; 18 – *hepar*; 19 – *gangl. coeliacum*; 20 – *gangl. cardiacus*; 21 – *pulmo dexter*; 22 – *oesophagus*; 23 – *ramurile musculare ale n. laryngeus inferior spre mușchii laringelui*; 24 – *n. laryngeus superior*; 25 – *m. trapezius*; 26 – *m. sternocleidomastoideus*; 27 – *n. accessorius*; 28 – *nucleii nervilor vag și accesori*; 29 – *nucl. n. vagi*; 30 – *n. facialis*.



## Nervul accesoriu

Nervul accesoriu, *n. accessorius*, perechea a XI-a, este un nerv motor, constituit din două rădăcini: o rădăcină craniană (partea vagală), *radices craniales (pars vagalis)* și o rădăcină spinală (partea spinală), *radices spinales (pars spinalis)*.

Rădăcina craniană, prin 4-5 filete nervoase, apare în șanțul lateral posterior al bulbului rahidian, inferior de cea a nervului vag, iar rădăcina spinală, formată din 10-12 filete nervoase, apare din măduva spinării la mijlocul distanței dintre șanțul ventrolateral și dorsolateral.

Rădăcinile spinale se unesc într-un fascicul comun și urcă în cavitatea craniană prin orificiul occipital mare, unde, prin unirea cu rădăcina craniană, formează trunchiul nervului accesoriu, *truncus nervi accessorii*. Trunchiul nervului accesoriu traversează orificiul jugular și se împarte în două ramuri terminale: internă și externă.

Ramura internă, *r. internus*, este formată din fibre nervoase provenite din rădăcina craniană (partea vagală) și prin intermediul ramurilor faringiene ale nervului laringeu recurent al nervului vag se distribuie mușchilor laringelui, constrictorului superior al faringelui și mușchiului vălului palatin.

Ramura externă, *r. externus*, formată din fibre nervoase provenite din rădăcina spinală (partea spinală) este destinată inervației mușchilor sternocleidomastoidian și trapez.

## Nervul hipoglos

Nervul hipoglos, *n. hypoglossus*, perechea a XII-a, este un nerv motor destinat inervației mușchilor limbii (fig. 180, 181). Din encefal nervul emerge prin 10-15 rădăcini nervoase din șanțul anterolateral al bulbului rahidian, situat între piramidele și olivele bulbare. La unirea acestor rădăcini se formează trunchiul nervului hipoglos, care părăsește craniul prin canalul omonim și, ocolind posterolateral nervul vag, coboară în jos, plasându-se între artera carotidă internă și vena jugu-

lară internă. Mai departe trece pe sub venterul posterior al mușchiului digastric și mușchiul stilohioid în triunghiul submandibular. La acest nivel nervul hipoglos anastomozează cu rădăcina superioară a plexului cervical, contribuind la formarea ansei cervicale profunde.

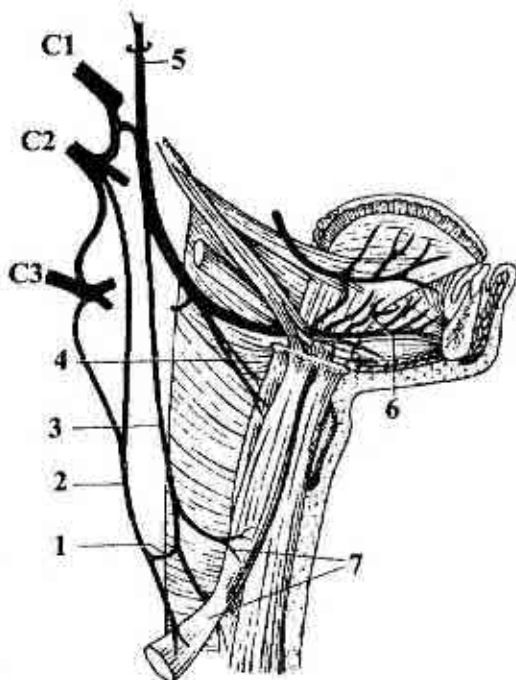
În triunghiul submandibular nervul hipoglos formează un arc orientat cu convexitatea în jos, trece între mușchiul milohioidian și mușchiul hioglos și se distribuie mușchilor intrinseci și extrinseci ai limbii prin ramuri linguale, *rr. linguales*.

De la nervul hipoglos ia naștere rădăcina descendentă, care conține fibre motoare din nervul I spinal. Ramura descendentă anastomozează cu ramuri ascendente de la plexul cervical, formând ansa cervicală, *ansa cervicalis*, de la care are loc inervația mușchilor infrahioidieni.

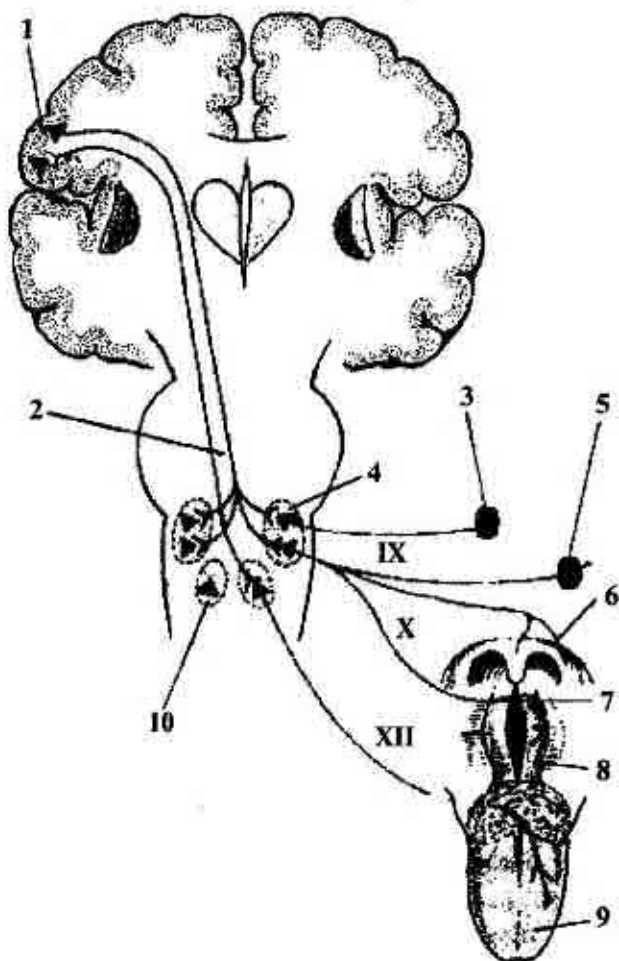
**Fig. 180. Nervul hipoglos:**

1 – *ansa cervicalis*; 2 – *radix inferior*; 3 – *radix superior*; 4 – *r. thyrohyoideus*; 5 – *n. hypoglossus*; 6 – *rr. linguales*; 7 – *rr. musculares ansa n. hypoglossi*.

Paraliziile nervului hipoglos survin de obicei unilateral, adeseori și bilateral. În paralizia unilaterală limba este deviată în partea bolnavă, ca urmare a predominanței genioglosului de partea sănătoasă. Tulburările funcționale se manifestă prin dereglarea masticăției și deglutiției, la fel și prin tulburări în vorbire.







**Fig. 181. Căile eferente motoare ale nervilor IX, X și XII:** 1 – celulele piramidale din porțiunea inferioară a circumvoluției precentrale; 2 – *tractus corticonuclearis*; 3 – *m. stylopharyngeus*; 4 – *nucl. ambiguus* nn. IX, X; 5 – *mm. epiglotei*; 6 – *mm. palatului moale și constrictorii faringelui*; 7 – *n. laryngeus recurrens*; 8 – *mm. vocali*; 9 – *mm. limbii*; 10 – *nucl. n. hypoglossi*.

**Nervii cranieni:  
componenta fibrelor, nucleii, regiunile de inervație**

| <b>Nervul,<br/>componenta<br/>fibrelor</b> | <b>Denumirea<br/>nucleilor</b>   | <b>Organele inervate<br/>și regiunile de inervație</b>   |
|--|--|--|
| I. <i>Nn. olfactorii</i> (S)               | -  | Regiunea olfactivă a tunicii mucoase a cavității nazale  |
| II. <i>N. opticus</i> (S)                  | -  | Retina globului ocular   |
| III. <i>N. oculomotorius</i> (M, Ps)       | <i>Nucl. n. oculomotorii</i> (M), <i>nucl. centralis impar</i> (M)             | <i>Mm. levator palpebrae superioris, rectus medialis, rectus superior, rectus inferior, obliquus inferior</i>  |
|  | <i>Nucl. accessorius n. oculomotorii</i> (P <sub>2</sub> )                     | <i>Mm. ciliaris, sphincter pupillae</i>  |
| IV. <i>N. trochlearis</i> (M)              | <i>Nucl. n. trochlearis</i> (M)  | <i>M. obliquus superior.</i>   |
| V. <i>N. trigeminus</i> (M, S)             | <i>Nucl. mesencephalicus n. trigemini</i> (S)                                  | Pielea regiunii frontale și temporale, pielea feței  |
|  | <i>Nucl. pontinus n. trigemini</i> (S), <i>nucl. spinalis n. trigemini</i> (S) | Tunica mucoasă a cavității nazale și bucale, 2/3 anterioare ale limbii, dinții, glandele salivare, organele orbitei, pahimeningele în fosa medie și anterioară a craniului |
|  | <i>Nucl. motorius n. trigemini</i> (M)   | Mușchii masticatori, <i>m. tensor veli palatini, m. tensor tympani, m. mylohyoideus et venter anterior m. digastrici</i>   |
| VI. <i>N. abducens</i> (M)                 | <i>N. abducens</i> (M)   | <i>M. rectus lateralis</i>   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| VII. <i>N. facialis</i> (M, S, Ps)        | <i>Nucl. n. facialis</i> (M)  | Mușchii mimici, <i>m. platysma</i> , <i>venter posterior m. digastricus</i> , <i>m. stylohyoideus</i> , <i>m. stapedius</i>                       |
|   | <i>Nucl. tractus solitarii</i> (S)  | Sensibilitatea gustativă a 2/3 anterioare ale limbii  |
|   | <i>Nucl. salivatorius superior</i> (Ps)   | <i>Glandula lacrimalis</i> , glandele mucoasei nazale și bucale, <i>glandula sublingualis</i> , <i>glandula submandibularis</i>                   |
| VIII. <i>N. vestibulocochlearis</i> (S)   | <i>Pars cochlearis: nucl. cochlearis dorsalis, nucl. cochlearis ventralis</i> (S)   | <i>Organum spirale</i>  |
|   | <i>Pars vestibularis: nucl. vestibularis superior, nucl. vestibularis medialis, nucl. vestibularis inferior, nucl. vestibularis lateralis</i> (S) | <i>Cristae ampullares maculae utriculi et maculae sacculi</i>   |
| IX. <i>N. glossopharyngeus</i> (M, S, Ps) | <i>Nucl. ambiguus</i> (M)<br><i>Nucl. tractus solitarii</i> (S)   | <i>M. stylopharyngeus</i><br><br><i>Cavum tympani, tuba auditiva, tunica mucosa radix linguae, pharyngis, tonsilla palatina, glomus caroticus</i> |
|   | <i>Nucl. salivatorius inferior</i> (Ps)   | <i>Glandula parotidea</i>   |

|                                |                                    |   |
|--------------------------------|------------------------------------|---|
| X. <i>N. vagus</i> (M, S, Ps)  | <i>Nucl. ambiguus</i> (M)          | <i>Tunica muscularis pharyngis, m. levator veli palatini, m. uvulae, m. palatoglossus, m. palatopharyngeus, mm. laryngis</i>  |
|                                | <i>Nucl. tractus solitarii</i> (S) | Pielea conductului auditiv extern, <i>dura mater encephali</i> în regiunea fosei medii a craniului, organele regiunii cervicale, cavității toracice, cavității abdominale, cu excepția porțiunii stângi a intestinului gros |
|                                | <i>Nucl. dorsalis n. vagi</i> (Ps) | Musculatura netedă și glandele organelor cavității toracice și abdominale cu excepția porțiunii stângi a intestinului gros  |
| XI. <i>N. accessorius</i> (M)  | <i>Nucl. n. accessorii</i> (M)     | <i>M. sternocleidomastoideus, m. trapezius</i>  |
| XII. <i>N. hypoglossus</i> (M) | <i>Nucl. n. hypoglossi</i> (M)     | Mușchii limbii  |

Notă: M – motor; S – senzitiv; Ps – parasimpatic.

### Distribuirea formațiunilor neurovasculare prin orificiile, canalele și fisurile craniului

| <i>Orificiile craniului</i>                                    | <i>Canalele craniului</i>                                    | <i>Fisurile craniului</i>   |
|--|--|---|
| <b>Orificiul supraorbital</b> – nervul și vasele supraorbitale | <b>Canalul optic</b> – nervul optic, artera oftalmică        | <b>Fisura orbitală superioară</b> – nervii oculomotor, trohlear și abducens; nervii lacrimal, frontal și nazociliari; filamente din plexul nervos simpatic carotidian intern; ramura recurentă a arterei lacrimale, vena oftalmică superioară |
| <b>Orificiul infraorbital</b> – nervul și vasele infraorbitale | <b>Canalul infraorbital</b> – nervul și vasele infraorbitale |   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Orificiul mental</b> – nervul și vasele mentale   | <b>Canalul nazolacrimonal</b> – ductul nazolacrimonal  |  |
| <b>Orificiul mandibulei</b> – nervul și vasele alveolare inferioare  | <b>Canalul carotidian</b> – artera carotidă internă, plexul nervos simpatic carotidian intern, plexul venos carotidian intern  | <b>Fisura orbitală inferioară</b> – nervul maxilar, nervul zigomatic, ramuri orbitale ale ganglionului pterigopalatin, vasele infraorbitale, venele oftalmice inferioare |
| <b>Orificiile lamei cribriforme</b> – filamentele nervilor olfactivi, vasele și nervul etmoidal anterior   | <b>Canalul nervului facial</b> – nervul facial   |  |
| <b>Orificiul rotund</b> – nervul maxilar   | <b>Canalul condilar</b> – vena emisară de la sinusul sigmoid spre venele occipitale, o ramură meningeă a arterei occipitale  | <b>Fisura pterigomaxilară</b> – artera maxilară, nervul maxilar, venele sfenopalatine  |
| <b>Orificiul oval</b> – nervul mandibular, nervul pietros mic, artera meningeă accesorie, venele emisare de la sinusul cavernos la plexul pterigoidian | <b>Canalul hipoglosului</b> – nervul hipoglos și ramura sa meningeă (recurentă), ramura meningeă a arterei faringiene ascendente, vena emisară din plexul bazilar spre vena jugulară internă | <b>Fisura pietrotimpanică</b> – nervul coarda timpanului, ramura timpanică anterioară a arterei maxilare   |
| <b>Orificiul spinos</b> – ramura meningeă al nervului mandibular, vasele meningeă medii  |  |  |
| <b>Meatul acustic intern</b> – nervul facial, nervul vestibulocohlear, artera labirintică  | <b>Canalul musculotubar</b> – mușchiul tensor al timpanului (semicanalul superior), tuba auditivă (semicanalul inferior)   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Orificiul sfenopala-<br/>tin</b> – artera sfenopala-<br>tină, ramuri nazale ale<br>ganglionului pterigo-<br>palatin și ale nervului<br>maxilar   | <b>Canalul pterigoidian</b><br>– nervul canalului pte-<br>rigoidian, artera cana-<br>lului pterigoidian  |  |
| <b>Orificiul stilomasto-<br/>idian</b> – nervul facial,<br>ramura stilomastoidi-<br>ană a arterei auricula-<br>re posterioare   | <b>Canaliculul timpanic</b><br>– ramura timpanică a<br>nervului glosofaringi-<br>an, ramura timpanică<br>inferioară a arterei fa-<br>ringiene ascendente |  |
| <b>Orificiul palatin<br/>mare</b> – nervul și vase-<br>le palatine mari   | <b>Canaliculul mastoidi-<br/>an</b> – ramura auriculară<br>a nervului vag  |  |
| <b>Orificiile palatine<br/>mici</b> – nervii și vasele<br>palatine mici   | <b>Canalul nervului pie-<br/>tros mare</b> – nervul<br>pietros mare, ramura<br>pietroasă a arterei me-<br>ningee medii                                   |  |
| <b>Orificiul parietal</b> –<br>vena emisară de la si-<br>nusul sagital superior<br>spre scalp   |  |  |
| <b>Orificiul mare occi-<br/>pital</b> – bulbul rahidian<br>și meningele, arterele<br>vertebrale, spinale pos-<br>terioare, spinală ante-<br>rioară, nervul accesoriu<br>(porțiunea spinală), ra-<br>muri meningeale ale ner-<br>vilor cervicali superiori | <b>Canalul nervului pie-<br/>tros mic</b> – nervul pie-<br>tros mic  |  |
| <b>Orificiile etmoidale<br/>anterioare</b> – nervul și<br>vasele etmoidale ante-<br>rioare  |  |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Orificiile etmoidale posterioare</b> – nervul și vasele etmoidale posterioare   |  |  |
| <b>Orificiul zigomati-co-orbital</b> – ramura zigomatică a nervului maxilar  |  |  |
| <b>Orificiile feței infra-temporale ale maxilei</b> – nervii și vasele alveolare posterosuperioare                                       |  |  |
| <b>Orificiul lacerat</b> – o ramură meningeă a arterei faringiene ascendente, vene emisare de la sinusul cavernos la plexul pterigoidian |  |  |

### Legitățile distribuirii nervilor

1. În conformitate cu amenajarea primordiilor organelor în jurul tubului neural, distribuția nervilor are loc de la linia mediană (de la centru) spre periferie.

2. În concordanță cu principiul simetriei bilaterale, în constituția corpului nervii sunt perechi și distribuiți simetric.

3. Datorită structurii metamerice a trunchiului se menține distribuția segmentară a nervilor (*nn. intercostales, ilioinguinalis, iliohypogastricus*).

4. Distribuția nervilor de la encefal și măduva spinării are loc pe calea cea mai scurtă. Prin aceasta se explică emiterea ramurilor scurte către organele situate în imediata apropiere și a ramurilor lungi pentru organele mai îndepărtate. La deplasarea organului de la primordiul primar, în regiunea poziției definitive, nervul corespunzător crește și urmează aceste structuri.

5. Nervii mușchilor scheletici iau naștere din segmentele măduvei spinării ce corespund miotomilor din care a provenit mușchiul respectiv. De aceea, la deplasarea mușchiului către un segment sau altul al corpului inervația o primește de la sursa din vecinătatea primordului primar. Prin aceasta se explică inervația mușchilor truncopetali ai trunchiului ce s-au deplasat pe trunchi de la cap, de către nervii cranieni (*n. accessorius*), și a mușchilor truncofugali ai membrilor de la plexul nervos ce corespunde acestor membre (plexul brahial pentru membrul superior și lumbosacral pentru membrul inferior). Prin aceasta se explică și inervația diafragmului, la cărui primordiu este localizat în regiunea cervicală de către nervul frenic, ramură a plexului cervical.

Astfel, după proveniența nervului poate determina proveniența și dezvoltarea organelor, deoarece există o concordanță între originea nervului și localizarea primordiilor organelor.

6. Dacă mușchiul a provenit din contopirea a câtorva miotomi, apoi inervația are loc din câțiva nervi (de exemplu, inervația mușchilor lași ai abdomenului de către nervii intercostali și ramurile plexului lombar).

7. Nervii superficiali (cutanați) însoțesc venele superficiale, iar nervii profunzi însoțesc arterele, venele și vasele limfatice, constituind împreună cu ele fascicule vasculonervoase.

8. Nervii din componența fasciculelor vasculonervoase sunt localizați, ca și aceste fascicule, pe suprafața de flexie a unei regiuni sau alta a corpului, unde sunt bine ascunse și protejate.

Fiecare nerv prin fibrele sale se ramifică în limitele unei zone cutanate sau musculare. În conformitate cu aceasta, suprafața corpului și toată musculatura poate fi împărțită în zone corespunzătoare regiunii de ramificare a nervului cutanat sau a celui muscular. O astfel de inervație poartă denumirea de *inervație periferică* sau *zonală* (segmentară). Cunoașterea acestor zone de inervație este importantă pentru diagnosticul afecțiunilor sistemului nervos periferic.

9. Majoritatea nervilor corpului uman sunt micști, având în componența sa fibre nervoase senzitive, motoare și vegetative.

10. Pentru inervația periferică este specifică prezența zonelor de suprapunere a ramificațiilor nervilor. Deosebim zone de suprapunere

intrasistemică – dintre nervii unuia și aceluiași plex și zone de suprapunere intersistemică – zone inervate de nervi ce provin de la diferite plexuri nervoase. Din acest punct de vedere, fiecare regiune a nervului în cauză poate fi împărțită în trei zone:

- *zona autonomă*, inervată numai de nervul respectiv, la leziunea căruia va avea loc anestezia zonală totală;

- *zona mixtă*, inervată de nervul respectiv și parțial de nervii vecini; la leziunea nervului în cauză se va înregistra o diminuare parțială a sensibilității;

- *zona maximală*, inervată în cea mai mare parte de către nervii vecini și numai parțial de către nervul respectiv; la leziunea acestui nerv sensibilitatea nu se tulbură, deoarece ea va fi menținută pe contul nervilor vecini.

II. Pentru sistemul nervos este specifică și prezența multiplelor conexiuni dintre diferiți nervi cranieni, la fel și dintre ramurile plexurilor nervoase.

Spre deosebire de zonele inervației periferice ale nervilor cutanați distingem și zone de inervație segmentară sau radiculară. Deoarece fiecare neuromer este legat de segmentul respectiv al corpului, fiecare rădăcină posterioară a nervului spinal și fiecare ganglion spinal contribuie la inervația aceluși segment al pielii (dermatom), care este legat cu el în procesul dezvoltării embrionare. La fel și fiecare rădăcină anterioară inervează acei mușchi care au provenit împreună cu acesta din segmentul respectiv (mitom). Deci, pielea și toată musculatura pot fi divizate în zone radiculare inervate de rădăcinile nervoase respective – anterioare sau posterioare. Aceasta reprezintă inervația radiculară sau segmentară a corpului.

Zonele inervației radiculare, spre deosebire de zonele inervației periferice ale nervilor cutanați reprezintă anumite teritorii neîntrerupte, ce corespund segmentului sau rădăcinii respective. Fiecare segment al pielii este inervat de către trei segmente nervoase vecine, care se suprapun reciproc. De aceea, la secționarea unei rădăcini nu pot fi observate niciun fel de tulburări ale sensibilității. Pentru ca sensibilitatea unui segment să dispară complet e necesar de a secționa trei rădăcini nervoase.

## SISTEMUL NERVOS VEGETATIV

**Sistemul nervos vegetativ** (sinonime – autonom, visceral), *sistema nervosum autonomicum*, reprezintă o porțiune specializată a sistemului nervos ca un tot unitar, care dirijează activitatea tuturor organelor antrenate la realizarea funcțiilor vegetative ale organismului (nutriția, respirația, excreția, înmulțirea, circulația lichidelor). Funcționalitatea acestuia este reglementată de scoarța emisferelor mari, prin urmare, el se integrează în unitatea sistemului nervos. Sistemul nervos vegetativ asigură inervația vaselor sangvine și limfatice, a viscerelor, glandelor, mușchilor netezi, mușchiului cardiac și îndeplinește funcția trofoadaptivă și de menținere la un nivel constant al mediului intern al organismului. În organism permanent are loc o activitate corelativă a porțiunilor somatică și vegetativă din componența sistemului nervos, deoarece numai astfel poate fi posibilă reglarea adecvată a tuturor funcțiilor vitale. În emisferile encefalului și în trunchiul cerebral centrii nervoși vegetativi și centrii nervoși somatici se află alături unul de altul, fibrele nervoase trec, de regulă, în componența unora și aceluiași nervi.

La toate nivelele sistemului nervos central – în măduva spinării, cerebel, talamus și scoarță are loc suprapunerea căilor conductoare și zonelor de proiecție ale organelor reglate de sistemul nervos somatic și cel vegetativ. Impulsurile aferente viscerele și somatice pot fi raportate aceluiași neuron, care „deservește” atât funcțiile vegetative, cât și cele somatice. Astfel este asigurată o activitate coordonată a sistemului nervos, prin interacțiunea porțiunilor vegetativă și somatică. În componența nervilor cranieni și a celor spinali trec conductori nervoși atât somatici, cât și vegetativi. Scoarța cerebrală, în special zona premotorie, este locul unde are loc integrarea funcțiilor vegetative și somatice la cel mai înalt nivel. Prin urmare, sistemul nervos vegetativ nu poate fi apreciat decât în cadrul sistemului nervos integru, ca o parte componentă a acestuia.

Vom analiza acest fel de activitate corelată luând ca exemplu reglarea actului de micțiune.

În actul micțiunii participă mușchii involuntari – *m. detrusor vesicae* și *m. sphincter vesicae*, inervați de sistemul nervos vegetativ, și

mușchiul voluntar – *m. sphincter uretrae externus*, care are inervație somatică. Când mușchiul detrusor al vezicii se contractă, ambele sfinctere se relaxează, deși fiecare sfincter are inervație din porțiuni diferite ale sistemului nervos: sfincterul vezicii din sistemul nervos vegetativ, iar sfincterul uretrei din sistemul nervos somatic. Aceasta se produce datorită prezenței în encefal a unui centru comun de coordonare. În integrarea funcțiilor sistemelor vegetativ și somatic un rol important îl au sistemul limbic și formațiunea reticulară.

Unitate morfologică a sistemului nervos și vegetativ și aceluși somatic este neuronul. La baza activității sistemului nervos vegetativ stă reflexul, care se desfășoară pe baza arcului reflex. În sistemul nervos somatic, care conduce viața de relație, viteza de conducere a impulsului nervos este de 60-120 m/sec., provocând reflexe rapide, pe când în sistemul nervos vegetativ impulsul nervos circulă cu o viteză de 1-30 m/sec., reacțiile fiind lente. Activitatea sistemului nervos vegetativ are caracter continuu, producându-se atât în timp de veghe, cât și în timpul somnului.

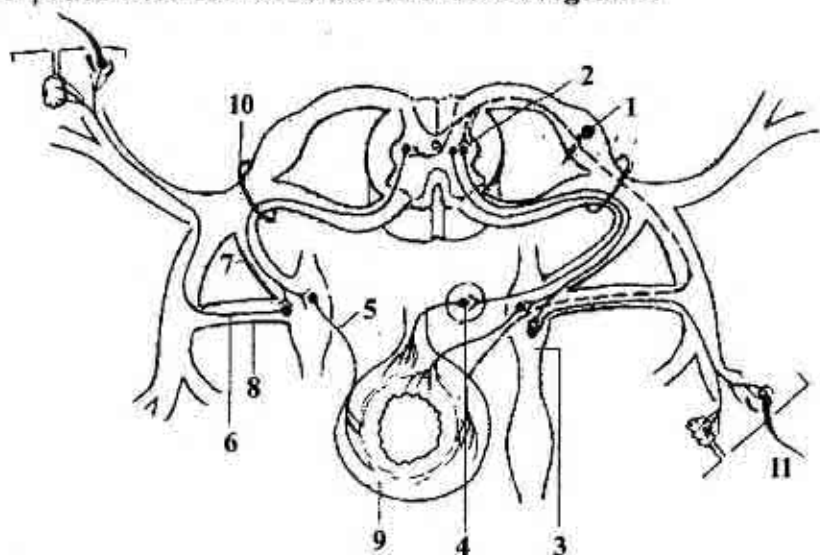
Reacțiile sistemului nervos vegetativ (contractiile mușchilor netezi, constricția sau dilatarea vaselor sangvine, stimularea secreției glandelor ș. a.) se manifestă la excitarea receptorilor porțiunii somatice și a receptorilor viscerelor.

Reflexele vegetative se împart în *necondiționate* (reflexe congenitale), ce se realizează prin arcul reflex constituit din trei neuroni, și *condiționate* (reflex dobândit), al căror substrat morfologic sunt arcurile reflexe multilineuronale complicate.

În componența arcului reflex vegetativ și a celui somatic deosebim trei neuroni: receptiv, asociativ și efector (fig. 182). Circuitul reflex vegetativ necondiționat se realizează la nivelul măduvei spinării sau al trunchiului cerebral.

Calea aferentă a arcului nervos vegetativ este asemănătoare cu cea a arcului reflex somatic. Neuronul viscero-aferent își are originea în ganglionii spinali sau în ganglionii nervilor cranieni (V, VII, IX, X), sau în ganglionii plexurilor nervoase vegetative. Dendritele lor ajung la receptorii din organe sau vase (baroreceptori, presoreceptori, chemo-receptori), iar axonii trec în componența rădăcinilor posterioare sau ale

nervilor cranieni, pătrund în nevrax, făcând legături sinaptice cu neuronii vegetativi din coarnele laterale ale măduvei spinării și corespunzător cu neuronii nucleilor vegetativi ai trunchiului cerebral. Aceasta este porțiunea viscerosenzitivă a arcului reflex vegetativ.



**Fig. 182. Arcul reflex al sistemului nervos vegetativ:** 1 – ganglion spinale (I neuron); 2 – cornu laterale, nucl. intermediolateralis ( $C_8$ ,  $Th_{1-12}$ ,  $L_{1-3}$ ; neuronul II); 3 – ganglion trunchi simpatici (neuronul III); 4 – ganglion praevertebrale (neuronul III); 5 – pars visceralis; 6 – pars somatica; 7 – r. comunicans albus; 8 – r. comunicans griseus; 9 – viscerus; 10 – foramen intervertebrale; 11 – glande sudoripare și vase sangvine.

**Neuronul doi, asociativ**, se află în nucleul intermediolateral ale coarnelor laterale ale măduvei spinării –  $C_8$ ,  $T_1 - L_3$  și  $S_2 - S_4$  sau în nucleii vegetativi ai nervilor cranieni III, VII, IX, X. Axonii neuronului doi se răspândesc la periferie în componența rădăcinilor anterioare ale nervilor spinali sau în componența nervilor cranieni sus-numiți. Acești axoni reprezintă **fibrelor preganglionare**, care urmează calea spre ganglionii vegetativi.

Calea eferentă se deosebește fundamental de cea de la arc reflex somatic ca urmare a faptului că **neuronul trei – efector** se află la pe-



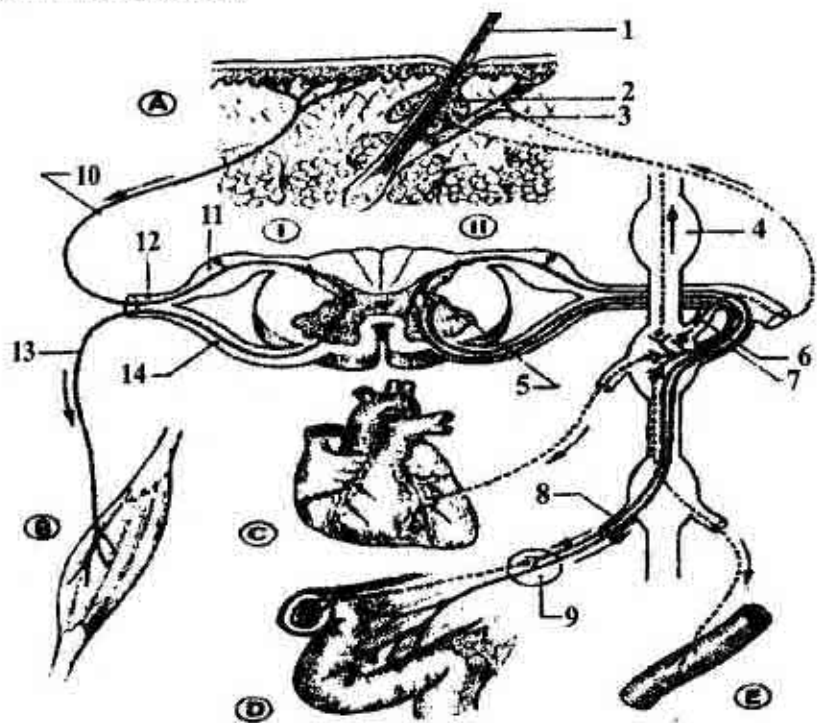
riferie, în afara sistemului nervos central și este localizat în ganglionii vegetativi. Fibrele preganglionare, ce pornesc de la centrul vegetativ al măduvei spinării, trec în componența nervilor spinali, de la care își urmează calea prin **ramura comunicantă albă**, *ramus communicans albus*, spre ganglionii vegetativi. Axonii neuronului trei reprezintă fibre postganglionare, ce se termină în organul efector, precum este mușchiul neted, mușchiul cardiac sau o glandă.

Făcând o comparație între arcurile reflexe – vegetativ și somatic, trebuie de menționat că, deși au un plan unic, în structura lor deosebim particularități esențiale. În arcul reflex somatic ambii neuroni – asociativ și cel efector, sunt localizați în limitele sistemului nervos central, pe când în arcul reflex vegetativ axonii neuronului asociativ părăsesc sistemul nervos central și fac legături sinaptice cu neuronii efectori dislocați în ganglionii vegetativi. Prin urmare, corpul celular al neuronului efector al arcului reflex somatic se află în structurile sistemului nervos central, iar neuronul efector al arcului reflex vegetativ – la periferie.

Deoarece axonii neuronului asociativ ai arcului reflex vegetativ părăsesc limitele sistemului nervos central, acest neuron constituie începutul căii eferentă și este denumit **neuron efector central**, iar neuronul efector din ganglionii vegetativi – **neuron efector periferic**.

Deci, **calea eferentă a arcului reflex vegetativ este bineuronală**. Primul neuron se află în componența unuia din nucleii vegetativi ai sistemului nervos central, iar al doilea – în ganglionii vegetativi dispuși la periferie. În componența căii deosebim **porțiunea preganglionară**, constituită din axonii primului neuron prevăzuți cu o teacă de mielină, și **porțiunea postganglionară**, formată de axonii neuronului doi, lipsiți de teacă de mielină, deci sunt amielinici. O parte din axonii neuronilor se îndreaptă spre viscere, formând astfel **porțiunea viscerală** a arcului reflex vegetativ, iar altă parte, **prin ramura comunicantă cenușie**, *ramus communicans griseus*, trec în componența nervilor spinali spre organele somatice (aparatură locomotoră, piele), unde inervează vasele sangvine, glandele sudoripare și cele sebacee. Ea constituie **porțiunea somatică** a arcului reflex vegetativ.

Sistemul nervos vegetativ reprezintă substratul morfologic al integrității și interdependenței funcțiilor motorii și viscerale, efectuate pe cale reflexă (fig. 183).



**Fig. 183. Sistemul nervos vegetativ ca substrat al integrității și interdependenței funcțiilor motorii și viscerale:** I – inervația somatică; II – inervația simpatică. A – pielea; B – mușchi scheletici; C – cordul; D – intestinul; E – vas sangvin: 1 – fir de păr; 2 – glandă sebacee; 3 – mușchi erector al părului; 4 – ganglion al lanțului simpatic; 5 – coloana intermediolaterală a măduvei spinării; 6 – ramura comunicantă cenușie; 7 – ramura comunicantă albă; 8 – nervi vegetativi; 9 – ganglion paravisceral; 10 – fibre senzitive; 11 – ganglion spinal.

În cadrul sistemului nervos vegetativ, structural, topografic și funcțional, deosebim un sistem nervos simpatic și unul parasimpatic, care,

ca și sistemul nervos somatic, este constituit dintr-o **porțiune centrală** și una **periferică**.

Porțiunea centrală a sistemului nervos vegetativ este reprezentată de nucleii vegetativi, distribuiți în măduva spinării și trunchiul cerebral sub aspect de focare.

Centrii sistemului nervos simpatic se află în coarnele laterale ale măduvei la nivelul segmentelor C<sub>8</sub>, T<sub>1</sub>-T<sub>12</sub> și L<sub>1</sub>-L<sub>2</sub>, deci în măduva cervicală inferioară, toracală și lombară superioară, ce constituie **focarul toracolombar**. Centrii sistemului parasimpatic sunt situați în nucleii vegetativi – parasimpatici din trunchiul cerebral și din coarnele laterale ale măduvei spinării S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>. Nucleii parasimpatici din trunchiul cerebral sunt:

- nucleul parasimpatic al nervului III, situat în mezencefal;
- nucleul lacrimal (porțiunea superioară a nucleului salivator superior) din punte al nervului VII;
- nucleul salivator superior al nervului VII, ce se găsește în punte, imediat sub precedentul;
- nucleul salivator inferior al nervului IX, situat în bulbul rahidian;
- nucleul dorsal al nervului X, situat în bulbul rahidian, inferior de nucleul salivator inferior.

Nucleul parasimpatic al nervului III constituie **focarul mezencefalic**, iar nucleii nervilor VII, IX și X – **focarul pontobulbar**; nucleii vegetativi din coarnele laterale ale segmentelor S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub> formează **focarul sacral**.

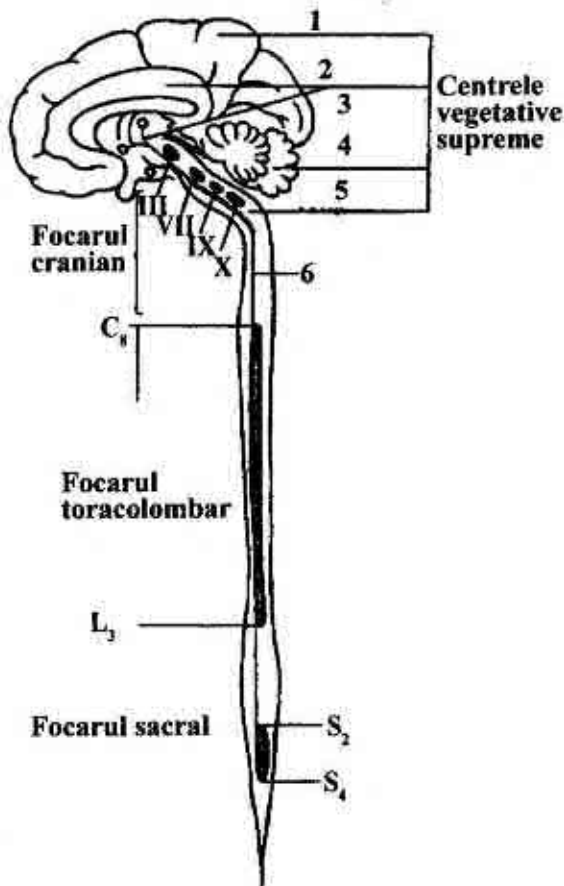
Aceste focare sunt dominate de centrele vegetative supreme, care nu sunt simpaticice sau parasimpaticice și reglează ambele porțiuni ale sistemului nervos vegetativ. Ele sunt suprasedgmentare și dislocate în: scoarța emisferelor mari, hipotalamus, formațiunea reticulară, corpul striat, sistemul limbic, cerebel (fig. 184).

Hipotalamusul reprezintă centrul principal de integrare a funcțiilor vegetative ce exercită reglarea activității glandelor endocrine și prin ele realmente supune controlului toate tipurile de metabolism. Se consideră că nucleii intermediari ai hipotalamusului se referă la centrii de control ai sistemului parasimpatic, iar nucleii posteriori – ai sistemului simpatic.

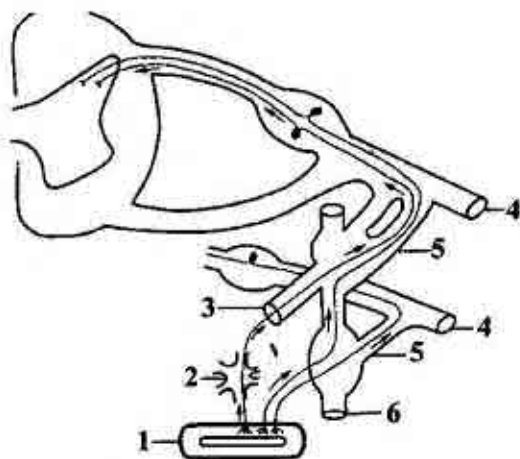
Hipotalamusul constituie substratul morfofuncțional intermediar dintre sistemul nervos și cel endocrin ce asigură integrarea reflexelor simpatice și parasimpatice, controlează activitatea centrelor vegetative din trunchiul cerebral (vasomotor, respirator, salivăției, vomei, deglutiției de strănutare).

Așa structuri suprasegmentare ca formațiunea reticulară, cerebelul și sistemul limbic reglează funcțiile de importanță vitală care necesită menținerea homeostazei prin coordonarea funcțiilor somatice și vegetative.

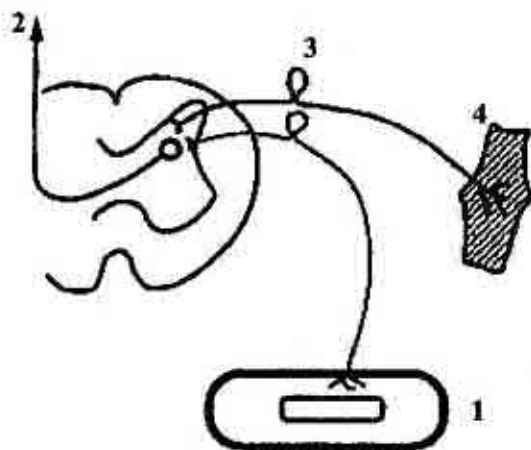
**Fig. 184. Focarele și centrele supreme ale sistemului nervos vegetativ (III – focarul mezencefalic; VII; IX, X – focarul pontobulbular; C<sub>8</sub> – L<sub>3</sub> – focarul toracolombar; S<sub>2</sub> – S<sub>4</sub> – focarul sacral): 1 – scoarța emisferelor mari; 2 – sistemul limbic; 3 – hipotalamusul; 4 – cerebelul; 5 – formațiunea reticulară; 6 – fasciculus longitudinal posterior.**



**Căile conductoare ale reflexelor vegetative condiționate** încă nu sunt studiate îndeajuns. Datele din literatură ne permit să prezentăm schema căilor aferente și eferente ale reflexelor vegetative



**Fig. 185. A – aferența viscerală a sensibilității dureroase:** 1 – organ; 2 – *g. paravisceral*; 3 – *n. splanhnici*; 4 – *n. spinal*; 5 – ram comunicant alb; 6 – trunchiul simpatic.



**B – convergența somatoviscerală:** 1 – organ; 2 – tractul spinotalamic lateral; 3 – ganglionul spinal; 4 – arie tegumentară.

condiționate. În calitate de căi aferente pot servi căile senzitive ce țin de sistemul nervos somatic. Există și căi aferente care încep de la interoreceptorii organelor sistemelor digestiv, respirator, urogenital și cardiovascular, constituind în trunchiul cerebral **tractul nucleotalamic, tr. nucleothalamicus**.

Aferențele simpaticе, ce transmit durerea viscerală, sunt dendrite ale neuronilor din ganglionii spinali de la  $T_1$  la  $L_2$ . Pe traiectul lor anatomic până la receptorii, de la care preiau informația (fig. 185 A, B) se observă că ele parcurg ramurile comunicante albe și trec prin lanțul simpatic de unde se distribuie receptorilor viscerali prin nervii cardiaci, pulmonari, esofagiени, splanhnici și hipogastrici. Aferențele pornite de la un organ ajung la măduva spinării prin mai mulți nervi spinali.

La intrarea în măduvă, fibrele viscerale, ca și cele somatice aligice, se angajează prin zona marginală și pătrund în cornul posterior al măduvei. Aici fac sinapsă pe aceleași grupe neuronale pe care se termină și fibrele sensibilității somatice nociceptive din segmentul corespunzător. Este așa-numita convergență somatoviscerală. De la acești neuroni pornesc tracturile spinotalamice în lungul cărora se transmit spre talamus și cortexul cerebral atât durerea viscerală, cât și cea somatică. Astfel de convergențe au loc la nivelul talamusului, care se repetă și la nivelul cortexului cerebral.

Convergența somatoviscerală, întărită la fiecare releu al căilor de conducere, stă la baza **durerii referite**, adică durerea viscerală este resimțită într-un teritoriu cutanat. Acest teritoriu reprezintă dermatomului care corespunde segmentului medular la nivelul căruia s-a dezvoltat organul respectiv în perioada embrionară. De exemplu, cordul se formează în primele etape în regiunea cervicală și toracală superioară, de aceea durerea cardiacă este resimțită în dermatoamele  $C_8 - T_1$ , stângi. Astfel se desfășoară și fenomenul când este vorba de durerea renală, uretrală sau testiculară, care sunt referite în dermatoamele  $L_1 - L_2$ .

Referirea durerii viscerale în teritoriul dermatomului corespunzător segmentului la nivelul căruia s-a dezvoltat viscerul constituie așa-numita **lege dermatomală**.

**Căile vegetative eferente** ale reflexelor condiționate, organizate sub formă de tracturi, încep de la nucleii hipotalamusului. Axonii acestor neuroni la nivelul mezencefalului trec în apropierea substanței cenușii centrale și poartă denumirea de **fascicul longitudinal posterior**, *fasc. longitudinalis posterior*. O parte din fibrele acestui fascicul fac legături sinaptice cu neuronii nucleilor vegetativi ai nervilor III, VII, IX și X. La nivelul măduvei spinării calea vegetativă descendentă trece pe partea anterioară a tractului corticospinal lateral. La nivelul porțiunii toracice a măduvei spinării o parte din fibrele acestui fascicul fac legături sinaptice cu neuronii intermediolaterali. Celelalte fibre ale fasciculului longitudinal posterior formează **fasciculul paraependimal**, *fasc. paraependimalis*, care se întinde de-a lungul canalului central și formează legături cu neuronii parasimpatici sacrali.



Deoarece autonomia sistemului nervos vegetativ este relativă, activitatea ei fiind permanent sub controlul scoarței emisferelor mari, s-a determinat prezența legăturilor dintre neuronii lobilor frontali și temporali ai emisferelor encefalului cu nucleii vegetativi ai hipotalamusului.

Porțiunea periferică a sistemului nervos vegetativ este constituită din (fig. 186):

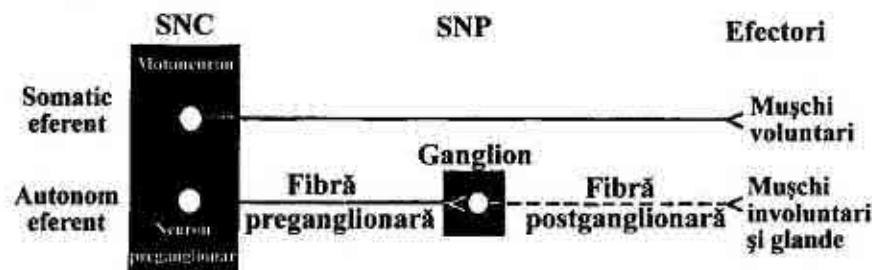


Fig. 186. Comparație a sistemelor eferente somatic și vegetativ.

1. Fibrele nervoase preganglionare ce trec în componența nervilor cranieni și a celor spinali.

2. Ganglionii vegetativi, unde deosebim:

- ganglioni de ordinul I sau paravertebrali, care formează trunchiul simpatic, *ganglion trunci sympathici*;

- ganglioni de ordinul II sau prevertebrali;

- ganglioni de ordinul III sau paraviscerali și ganglionii din regiunea capului sau cranieni – ciliar, pterigopalatin, submandibular, sublingual și otic;

- ganglionii de ordinul IV sau intramurali (intraorganici).

Ganglionii de ordinul întâi și doi fac parte din sistemul nervos simpatic, iar ganglionii de ordinul III-IV și cranieni din porțiunea parasimpatică a sistemului nervos vegetativ.

3. Fibre nervoase și nervi vegetativi postganglionari care pornesc de la ganglionii vegetativi.

4. Plexurile nervoase vegetative.

5. Terminații nervoase.

## Porțiunea simpatică a sistemului nervos vegetativ

Centrii porțiunii simpatică, *pars sympathica*, se află în coloanele laterale din măduva spinării –  $C_8, T_1-T_{12}, L_1-L_2$ , sau și  $L_3$ . De la neuronii nucleilor intermediolaterali ai segmentelor menționate începe porțiunea periferică a sistemului simpatic, reprezentată prin:

- fibrele simpatică preganglionare ce emerg din măduva spinării prin nervii spinali  $C_8, T_1 - L_3$  și ajung în trunchiul simpatic prin rădăcinile ventrale și ramurile comunicante albe;

- trunchiul simpatic în a cărui ganglioni fibrele preganglionare pot face sinapsă:

- a – la același nivel; b – au traiect ascendent și fac sinapsă într-un ganglion superior sau mai cranial al trunchiului simpatic; c – au traiect descendent și fac sinapsă într-un ganglion inferior sau mai caudal al trunchiului simpatic, sau au traiect emergent pe calea nervilor splanhnici toracici și splanhnici lombari fără sinapsă.

Neuronii trunchiului simpatic dau naștere la trei tipuri de fibre post-ganglionare:

- perivasculară, care au traiect de-a lungul pereților vaselor sangvine către destinații;

- spinale, care au traiect pe calea ramurilor comunicante cenușii către fiecare nerv spinal, prin care acestea se distribuie vaselor sangvine, glandelor sudoripare și mușchilor piloerectori;

- viscereale, care trec direct către viscere.

Ganglionii plexurilor vegetative primesc fibrele preganglionare provenite de la nervii splanhnici și trimit fibre postganglionare către viscere pe calea plexurilor perivasculară din jurul arterelor, ce vascularizează viscerele abdominale și pelviene.

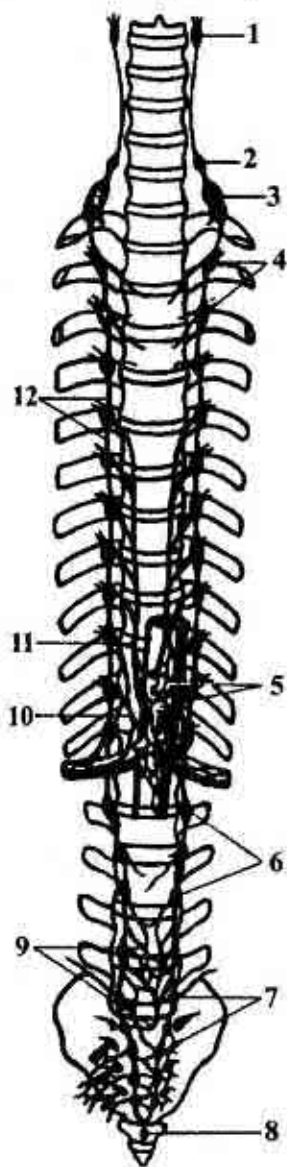
**Trunchiul simpatic**, *truncus sympathicus*, este o formațiune pară constituită din 20-25 perechi de ganglioni uniți între ei prin **ramuri interganglionare**, *rr. interganglionares*. Trunchiurile simpatică încep la nivelul bazei craniului cu ganglionul cervical superior, trec de părțile laterale ale coloanei vertebrale și treptat apropiindu-se între ele, se termină la nivelul primei vertebre coccigiene cu ganglionul coccigian impar.

Spre trunchiul simpatic vin numai ramurile comunicante albe, constituite din fibre preganglionare ce merg de la nervul spinal spre ganglion. Ramuri comunicante albe au numai nervii spinali  $C_8$ ,  $T_1$ - $T_{12}$  și  $L_1$ - $L_{2,3}$ . Spre ganglionii cervicali și lombari inferiori ai trunchiului simpatic nu vin ramuri comunicante. Acești ganglioni primesc fibre preganglionare prin intermediul ramurilor interganglionare.

De la ganglionii trunchiului simpatic pornesc ramurile comunicante cenușii, care se orientează spre nervul spinal vecin. Ramurile comunicante cenușii conțin fibre postganglionare – prelungiri ale neuronilor ganglionilor trunchiului simpatic. Prin intermediul nervilor spinali și a ramurilor lor, fibrele postganglionare ajung la piele, vase sangvine și limfatice, la glandele sudoripare și salivare, mușchii piełoși, asigurând inervația lor simpatică.

Topografic în structura trunchiului simpatic se pot diferenția: partea cervicală, constituită din 2-3 ganglioni; partea toracică – 12 ganglioni; partea lombară – 5 ganglioni; partea sacrală – 5 ganglioni și un ganglion coccigian (fig. 187).

**Fig. 187. Trunchiul simpatic:** 1 – ganglion cervicale superior; 2 – ganglion cervicale medium; 3 – ganglion cervicothoracicum; 4 – ganglia thoracica; 5 – plexus aorticus abdominalis; 6 – ganglia lumbalia; 7 – ganglia sacralia; 8 – ganglion coccygeum (impar); 9 – rami interganglionares transversus; 10 – n. splanchnicus minor; 11 – n. splanchnicus major; 12 – rami interganglionares.



Porțiunea cervicală a trunchiului simpatic este reprezentată prin trei ganglioni: superior, mijlociu și inferior, de la care pleacă ramuri comunicante cenușii la nervii cervicali și ramuri interganglionare. Ei sunt așezați înaintea apofizelor transversale, sub lamina prevertebrală a fasciei cervicale (fig. 188).



**Fig. 188. Porțiunea cervicală a trunchiului simpatic:**

1 – ganglion superior; 2 – ganglion cervicothoracicum (stellatum); 3 – truncus sympathicus; 4 – r. communicantes; 5 – n. vagus; 6 – plexus brachialis; 7 – n. hypoglossus.

O parte din fibrele preganglionare ale ramurilor comunicante albe, ce se îndreaptă spre ganglionii  $T_6 - T_{12}$ , nu formează în ei sinapse, dar

sunt tranzitorii și, formând nervii splanhnici mare și mic, se termină prin sinapse în neuronii ganglionilor plexului aortal abdominal. Numărul ganglionilor cervicali ai trunchiului simpatic și ai conexiunilor lor cu nervii spinali și nervul vag este instabil. Concomitent și originea ramurilor viscerale este diferită și depinde de numărul acestor ganglioni. În unele cazuri numărul lor poate atinge cifra 6, unde cel mai masiv este primul. Mai frecvent se întâlnesc 2-3 ganglioni cervicali.

**Ramurile interganglionare, rami interganglionares,** sunt formate de fibre preganglionare și postganglionare. Către ganglionii cervicali, lombari inferiori, sacrali și coccigian nu vin ramuri comunicante albe, însă fibrele preganglionare formează sinapse în ei numai trecând prin ramurile interganglionare. Nici ramurile postganglionare nu de fiecare dată pornesc de la ganglionii corespunzători; o parte din ele, la fel

prin ramurile interganglionare, se ridică în sus sau coboară în jos și mai departe trec în componența ramurilor ce pleacă de la ganglionul respectiv.

**Ganglionul cervical superior, *ganglion cervicale superius***, este amplasat anterior de apofizele transversale ale vertebrelor  $C_2 - C_3$ , posterior de artera carotidă internă, medial – de nervul vag. Este cel mai mare din cei trei ganglioni cervicali (lungimea de 2 cm, grosimea 0,5 cm).

De la acest ganglion pornesc următoarele ramuri:

**1. Nervul carotid intern, *n. caroticus internus***, ce urcă alături de artera carotidă internă, formând în jurul ei **plexul carotid intern, *plexus caroticus internus***. În canalul carotid de la plex pornesc **nervii caroticotimpanici, *nn. caroticotympanici***, spre tunica mucoasă a urechii medii, unde împreună cu nervul timpanic participă la formarea **plexului timpanic, *plexus tympanicus***. După ieșirea arterei din canal, de la plexul carotid intern se ramifică **nervul pietros profund, *n. petrosus profundus***, care pătrunde în canalul pterigoid al sfenoidului. În canal acest nerv stabilește conexiune cu nervul pietros mare, formând **nervul canalului pterigoid, *n. canalis pterygoideus***. Fibrele acestui nerv trec prin ganglionul pterigopalatin și aderând la ramurile nervului maxilar asigură inervația simpatică a glandelor și vaselor tunicii mucoase a cavității nazale, bucale, conjunctivei palpebrei inferioare, pielii feței și glandei lacrimale.

O parte a plexului carotidian intern, ce străbate sinusul cavernos, este numit **plex cavernos, *plexus cavernosus***, de la care pornesc fibre comunicante spre nervii oculomotor, trohlear, abducens și oftalmic.

Plexul carotid intern continuă de-a lungul ramurilor arterei carotide interne sub formă de plexuri periarteriale, meningeale și oftalmice. O ramură a plexului carotid intern, ce inervează glanda pineala, se numește ***n. pinealis***. De la plexul oftalmic se ramifică **rădăcina simpatică, *radix sympathicus***, spre ganglionul ciliar. Fibrele acestei rădăcini trec tranzitor prin ganglionul ciliar și în componența nervilor ciliari scurți pătrund în globul ocular unde asigură inervația simpatică a mușchiului dilatator al pupilei și a vaselor ochiului.

2. **Nervii carotici externi**, *nn. carotici externi*, se disociază în **plexul carotid extern**, *plexus caroticus externus*, ce se răspândește pe artera omonimă și ramurile ei. Ambele plexuri carotide se unesc pe artera carotidă comună, formând **plexul carotid comun**, *plexus caroticus communis*.

3. **Ramurile comunicante cenușii**, *rr. communicantes grisei*, ce unesc ganglionul cervical superior cu primii patru nervi spinali.

4. **Nervul jugular**, *n. jugularis*, ascendează pe peretele venei jugulare interne și se ramifică în ramuri ce trec în componența nervilor vag, glosfaringian, accesori și hipoglos.

5. **Ramuri laringofaringiene**, *rr. laryngopharyngei*, aderă la ramurile nervilor vag și glosfaringian, contribuind la formarea **plexurilor faringian și esofagian**, *plexus pharyngeus et plexus oesophageus*.

6. **Nervul cardiac cervical superior**, *n. cardiacus cervicalis superior*, merge pe partea dreaptă de-a lungul trunchiului brahiocefalic, iar de partea stângă pe traiectul arterei carotide comune până la plexul cardiac.

**Ganglionul cervical mediu**, *ganglion cervicale medium*, este foarte mic și poate lipsi. Este amplasat anterior de apofiza transversală a vertebrei C<sub>6</sub>. Ramura interganglionară spre ganglionul cervical inferior adeseori se dedublează, formând **ansa subclaviculară**, *ansa subclavia*. Ramurile mai importante sunt:

- 1 – ramuri comunicante cenușii către nervii spinali cervicali V – VI;
- 2 – **nervul cardiac cervical mediu**, *n. cardiacus cervicalis medius*, descinde posterior de artera carotidă comună și contribuie la formarea plexului cardiac profund;
- 3 – ramuri spre plexul carotid comun și plexul arterei tiroide inferioare, care împreună cu ramurile nervului vag contribuie la inervația glandelor tiroide și paratiroide.

**Ganglionul cervicotoracic (stelat)**, *ganglion cervicothoracicum (stellatum)*, e situat pe apofiza transversală a vertebrei T<sub>7</sub> și pe colul primei coaste, posterior de artera subclaviculară, la locul de pornire a arterei vertebrale (fig. 189). De la ganglion pornesc următoarele ramuri:

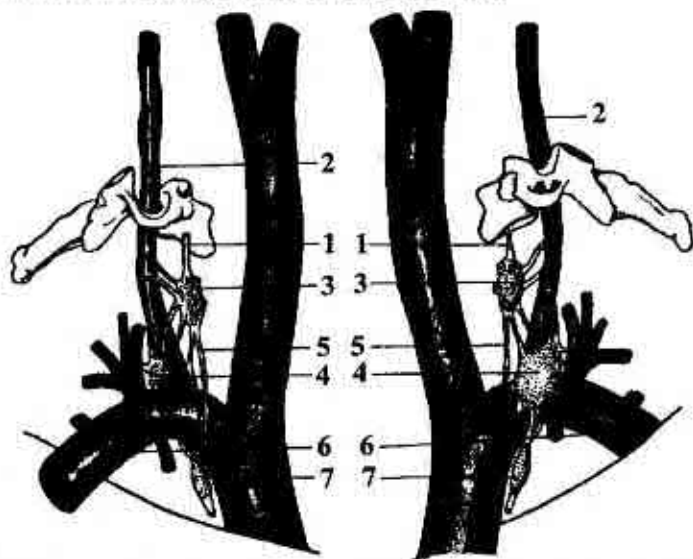
- 1 – ramuri comunicante cenușii, care se unesc cu nervii C<sub>7-8</sub> și T<sub>1</sub>;



2 – ramuri spre artera subclaviculară, care formează **plexul subclavicular**, *plexus subclavius*, ce contribuie la inervația glandelor tiroide, paratiroide, organele mediastinului anterior și posterior;

3 – **nervul vertebral**, *n. vertebralis*, formează **plexul vertebral**, *plexus vertebralis*, care inervează vasele encefalului, măduvei spinării și a meningelui. La nivelul pătrunderii arterei vertebrale în canal, pe peretele arterei, se depistează ganglionul vascular simpatic – **vertebral**, *ganglion vertebrale*;

4 – **nervul cardiac cervical inferior**, *n. cardiacus cervicalis inferior*, în componența lui pătrund ramuri cardiace ale nervului vag, ce contribuie la formarea plexului cardiac profund.



**Fig. 189. Ganglionul cervicotoracic (a – aspect anterior; b – aspect posterior):** 1 – *truncus sympathicus*; 2 – *a. vertebralis*; 3 – *ganglion medium*; 4 – *ganglion stellatum*; 5 – *ansa Vienssens*; 6 – *a. subclavia*; 7 – *ganglion thoracicum II*.

**Porțiunea toracică a trunchiului simpatic**, reprezintă un lanț din 10-12 ganglioni toracici, *ganglia thoracica*, situați înaintea capetelor coastelor, pe fața laterală a corpurilor vertebrelor, acoperiți de fascia en-

dotoracică și pleura costală (fig. 190). Posterior de ei trec vasele și nervii intercostali. Către toți ganglionii toracici vin ramurile comunicante albe de la toți nervii respectivi ce conțin fibre preganglionare. De la ganglionii toracici pornesc următoarele ramuri:

1 – ramurile comunicante cenușii către toți nervii spinali toracici; aceste ramuri sunt numeroase și prin intermediul lor un ganglion simpatic are conexiuni cu câțiva nervi intercostali;

2 – ramuri spre porțiunea toracică a aortei care formează **plexul aortal toracic**, *plexus aorticus thoracicus*, care superior se unește cu **plexul arcului aortei**, *plexus arcus aortae*, iar inferior continuă cu **plexul aortal abdominal**, *plexus aorticus abdominalis*. Din plexul aortal toracic pornesc ramuri de-a lungul arterelor intercostale și diafragmale superioare;

3 – **nervii cardiaci toracici**, *nn. cardiaci thoracici*, pornesc de la ganglionii toracici II-V și împreună cu ramurile cardiace ale nervului vag contribuie la formarea plexului cardiac;

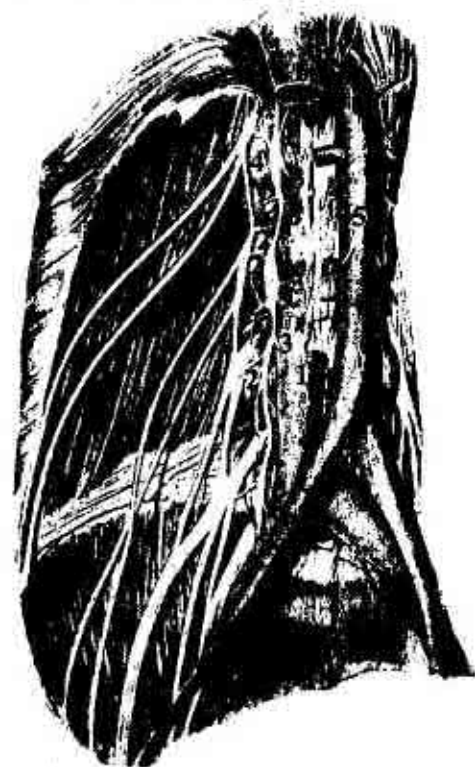
4 – nervii simpatici spre organele cutiei toracice împreună cu ramurile nervului vag formează **plexul traheal**, *plexus trachealis*; **plexul bronhial**, *plexus bronchialis*; **plexul pulmonar**, *plexus pulmonaris*; **plexul esofagian**, *plexus oesophagealis*;



**Fig. 190. Porțiunea toracică a trunchiului simpatic:** 1 – *truncus sympathicus*; 2 – fasciculus vasculonervos intercostal; 3 – *rr. communicantes*; 4 – *n. splanchnicus major*; 5 – *n. splanchnicus minor*; 6 – aorta.

5 – **nervul splanhnic mare**, *n. splanchnicus major*, pornește cu rădăcinile sale din ganglionii toracici V-IX și conține în principal fibre preganglionare. Perforând porțiunea lombară a diafragmului nervul splanhnic drept însoțește vena azigos, iar cel stâng vena hemiazigos și se termină în ganglionii plexului celiac;

6 – **nervul splanhnic mic**, *n. splanchnicus minor*, se formează din ganglionii X, XI și XII, trece lateral de nervul precedent și pătrunde în cavitatea abdominală prin pedunculul intermedial al diafragmului. Este constituit din fibre preganglionare ce se termină în ganglionii plexului celiac.



**Fig. 191.** Porțiunea lombară a trunchiului simpatic: 1 – *v. cavae inferior*; 2 – *rr. communicantes*; 3 – *rr. viscerales*; 4 – *ganglia lumbalia*; 5 – *aorta*.

Trebuie de menționat că în componența nervilor splanhnici, în afară de fibre preganglionare, se conțin și fibre aferente.

**Porțiunea lombară a trunchiului simpatic** are 4-5 ganglioni, așezați pe părțile laterale ale corpurilor vertebrelor lombare, de-a lungul marginii mediale a mușchiului psoas mare. Pe partea dreaptă se situează posterior de vena cavă inferioară, iar pe partea stângă, lateral de aorta abdominală (fig. 191).

**Ganglionii lombari**, *ganglia lumbalia*, sunt uniți între ei nu numai prin ramurile interganglionare longitudinale, dar și prin ramuri interganglionare transversale, *rami interganglionares transversus*. Aceste ramuri se află pos-

terior de aortă și vena cavă inferioară. Ramuri comunicante albe merg numai spre ganglionii lombari I și II, iar ceilalți ganglioni primesc fibre preganglionare prin intermediul ramurilor interganglionare.

Ramurile ganglionilor lombari:

- 1 – ramuri comunicante cenușii spre nervii spinali lombari;
- 2 – **nervii splanhnici lombari**, *nn. splanchnici lumbales*, care se îndreaptă spre plexul celiac sau nemijlocit spre plexurile vegetative organice (renal, suprarenal, aortal abdominal). Acești nervi conțin fibre pre- și postganglionare.

**Porțiunea pelviană a trunchiului simpatic** este constituită din patru ganglioni sacrali, *ganglia sacralia*, și dintr-un ganglion coccigian impar, localizați pe fața pelviană a sacrului, medial de orificiile sacrale (fig. 192). La fel ca și în porțiunea lombară, ganglionii sunt uniți între ei prin ramuri interganglionare longitudinale și ramuri interganglionare transversale. De la ganglionii sacrali pornesc:

- 1 – ramuri comunicante cenușii spre nervii spinali sacrali;

- 2 – **nervii splanhnici sacrali**, *nn. splanchnici sacrales*, care trec spre plexurile hipogastrice superior și inferior, asigurând inervația simpatică a organelor micului bazin.

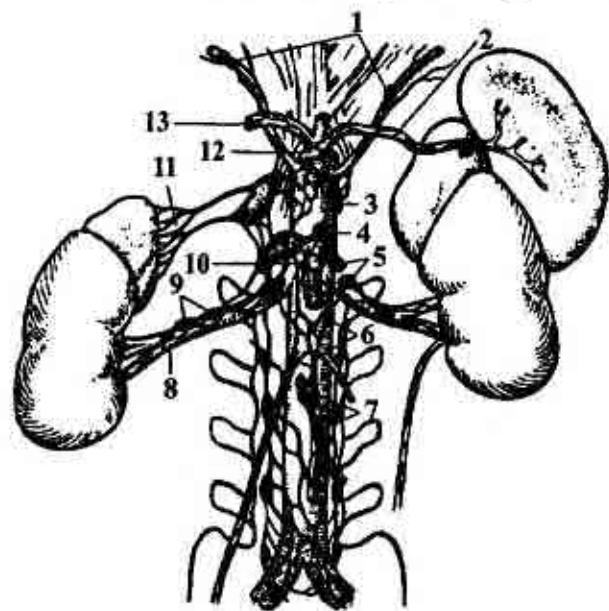


**Fig. 192. Porțiunea pelviană a trunchiului simpatic:** 1, 2, 3, 4, 5, 6 – *ganglia sacralia*; 7 – *ansa sacralis*; 8 – *ganglion coccygeum*; 9 – *rami interganglionares transversus*.

## Plexurile vegetative ale cavității abdominale și pelviene

Plexurile vegetative ale cavităților abdominale și pelviene sunt constituite din: ganglionii vegetativi, în care sunt localizați neuronii II ai căilor eferente; fasciculele de fibre interganglionare; fibrele postganglionare, ce urmează spre organe separat sau împreună cu vasele sangvine în jurul cărora formează plexuri omonime, fibrele preganglionare și fibrele aferente senzitive.

Unul din cele mai masive plexuri vegetative ale cavității abdominale este **plexul aortic abdominal**, *plexus aorticus abdominalis*,



format din câțiva ganglioni simpatici prevertebrali, de dimensiuni mari, din multiplele ramuri ale nervilor splanhnic mare și mic, un număr mare de nervi, ce unesc acești ganglioni între ei și multiplele ramuri ce pornesc de la ganglioni și care formează plexuri vegetative secundare (sau organice) pentru organele cavității abdominale și micului bazin (fig. 193).

**Fig. 193. Plexul aortic abdominal:** 1 – *ganglia phrenica*; 2 – *plexus lienalis*; 3 – *ganglion coeliacum sinistrum*; 4 – *ganglion mesentericum superius*; 5 – *ganglia aortorenalia*; 6 – *plexus intermesentericus*; 7 – *plexus mesentericus inferior*; 8 – *plexus renalis*; 9 – *ganglia renalia*; 10 – *plexus mesentericus superior*; 11 – *plexus suprarenalis*; 12 – *plexus coeliacus*; 13 – *plexus hepaticus*.

Numărul ganglionilor acestui plex este destul de variat, însă mai frecvent se întâlnesc numai 3-5 ganglioni, dar de dimensiuni mari. Ganglionii principali sunt următorii:

1 – **ganglionii celiaci**, *ganglia coeliaca*, de formă semilunară, localizați în stânga și în dreapta de trunchiul celiac;

2 – **ganglionul mezenteric superior**, *ganglion mesentericum superior*, impar, aflat în locul de origine al arterei mezenterice superioare;

3 – **ganglioni aortorenali**, *ganglia aortorenalia*, aflați la locul de origine al arterelor renale.

Către ganglionii plexului aortal abdominal vin nervii splanhnici mare și mic și nervii splanhnici lombari. O mare parte din fibrele simpatice preganglionare, ce trec în componența acestor nervi formează legături sinaptice cu neuronii ganglionilor celiaci și ai ganglionului mezenteric superior. Celelalte fibre preganglionare trec prin acești ganglioni tranzitor și se termină în ganglionii aortorenali și în ganglionii plexurilor vegetative secundare ale cavității abdominale și micului bazin sau în ganglionii din plexurile simpatice periarteriale.

La formarea plexului aortal abdominal mai iau parte și fibrele trunchiului vagal posterior, precum și fibrele senzitive de la nervul diafragmal drept. Însă aceste fibre (preganglionare parasimpatice și cele aferente) trec prin acești ganglioni tranzitor și iau parte la formarea plexurilor organice.

De la ganglionii plexului aortal abdominal pornesc un număr mare de ramuri. Ramurile ganglionilor celiaci și mezenteric superior se răspândesc în diferite părți, ca și razele solare, formând așa-numitul „plex solar”, „*plexus solaris*”, denumirea veche.

Ramurile plexului aortal abdominal continuă de-a lungul arterelor ce pornesc de la aorta abdominală. Ele formează în jurul acestor vase plexuri vegetative secundare pentru organele cavității abdominale – **plexuri vegetative periarteriale**.

Deosebim următoarele plexuri vegetative secundare ale organelor cavității abdominale:



1. **Plexul celiac**, *plexus coeliacus*, cel mai masiv, aflat pe fața anterioară a aortei abdominale, în jurul trunchiului celiac (fig. 194) ce se continuă de-a lungul ramurilor lui.

2. **Plexul frenic**, *plexus phrenicus*, par, amplasat de-a lungul arterelor frenice inferioare. În componența acestui plex întâlnim **ganglioni frenici**, *ganglia phrenica*, de dimensiuni mici.

3. **Plexul gastric**, *plexus gastricus*, de-a lungul arterei gastrice stângi, formând pe curbura mică a stomacului plexul gastric superior și de-a lungul arterelor gastroepiploice dreaptă și stângă – plexul gastric inferior.

4. **Plexul splenic**, *plexus splenicus*, de-a lungul arterei omonime.

5. **Plexul pancreatic**, *plexus pancreaticus*, de-a lungul arterelor ce vascularizează această glandă.

6. **Plexul suprarenal**, *plexus suprarenalis*, în componența căruia se conține un număr mare de fibre simpatice preganglionare ce se termină nemijlocit în ganglionii suprarenali și celulele substanței medulare a glandei suprarenale, ce au o proveniență comună cu ganglionii simpatici.

7. **Plexul renal**, *plexus renalis*, de-a lungul arterei renale; în componența acestui plex sunt **ganglioni renali**, *ganglia renalis*. Plexul renal continuă pe uretere, formând **plexul ureteric**, *plexus uretericus*.

8. **Plexul testicular**, *plexus testicularis*, de-a lungul arterei testiculare, iar la femei **plexul ovarian** – *plexus ovaricus*.

9. **Plexul mezenteric superior**, *plexus mesentericus superior*, de-a lungul arterei omonime și a ramurilor ei.

10. **Plexul intermezenteric**, *plexus intermesentericus*, reprezintă o porțiune a plexului aortal abdominal, aflat pe aortă, între locurile de origine ale arterelor mezenterice.

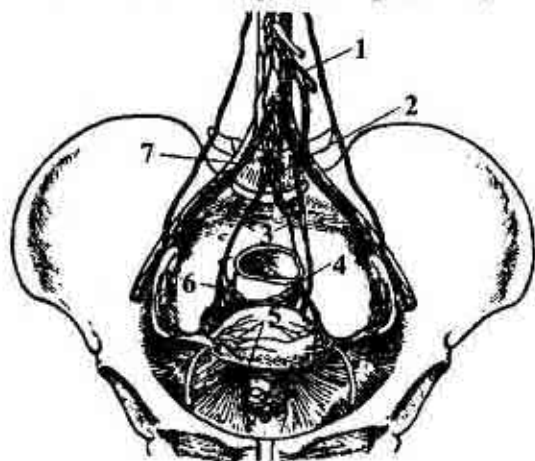
11. **Plexul mezenteric inferior**, *plexus mesentericus inferior*, de-a lungul arterei omonime și a ramurilor ei. La nivelul de origine al arterei de la aortă se află **ganglionul mezenteric inferior**, *ganglion mesentericus inferius*. De la acest ganglion pornește **plexul rectal superior**, *plexus rectalis superior*, – de-a lungul arterei rectale superioare.

**Fig. 194. Plexul celiac:** 1 – *ganglia coelica*; 2 – *plexus renalis*; 3 – *plexus aorticus*; 4 – *plexus diaphragmaticus*; 5 – *nn. splanchnici majores*; 6 – *nn. splanchnici minores*.



Plexul aortic abdominal se răspândește pe arterele iliace comune sub denumirea de **plexurile iliace**, *plexus iliaci*. De la acest plex pornesc 4–6 fascicule care coboară inferior

de nivelul bifurcației aortei și pe fața anterioară a vertebrei L<sub>5</sub> formează **plexul hipogastric superior**, *plexus hypogastricus superior* (fig. 195), de forma unei lamele triunghiulare. La formarea acestui plex participă ganglioni vegetativi și nervii splanhnici lombari și sacrali, care descind de la trunchiurile simpatice drept și stâng.



**Fig. 195. Plexurile nervoase hipogastrice:** 1 – *plexus mesentericus inferior*; 2 – *plexus hypogastricus superior*; 3 – *nn. hypogastrici dexter et sinister*; 4 – *plexus rectalis superior*; 5 – *plexus uterovaginalis*; 6 – *plexus hypogastricus inferior*; 7 – *plexus iliacus*.

La nivelul vertebrei  $S_1$  plexul hipogastric se divide în două fascicule de nervi – **nervii hipogastrici drept și stâng**, *nn. hypogastrici dexter et sinister*. Acești nervi coboară pe părțile laterale ale rectului și pe mușchiul levator al anusului formează **plexul hipogastric inferior**, *plexus hypogastricus inferior*, sau **plexul pelvin**, *plexus pelvinus*. Spre acest plex, afară de nervii hipogastrici, vin nervii splanhnici sacrali și splanhnici pelvieni. Ultimii pornesc de la segmentele măduvei spinării  $S_2 - S_4$  și conțin fibre preganglionare parasimpatice și aferente care trec tranzit prin plexul hipogastric inferior.

De la plexul hipogastric inferior se răspândesc fasciculele nervoase care formează plexuri perivasculare pe ramificările arterei iliace interne, prin care, ajungând la organele micului bazin, formează și plexuri organice:

1. **Plexurile rectal mediu și inferior**, *plexus rectales medii et inferiores*.

2. **Plexul prostatic**, *plexus prostaticus*, în jurul prostatei.

3. **Plexul ductului deferent**, *plexus ductus deferentialis*, în jurul ductului deferent.

4. **Plexul uterovaginal**, *plexus uterovaginalis*, de-a lungul arterei uterine.

5. **Plexul vezical**, *plexus vesicalis*, pe arterele vezicale superioare și inferioare.

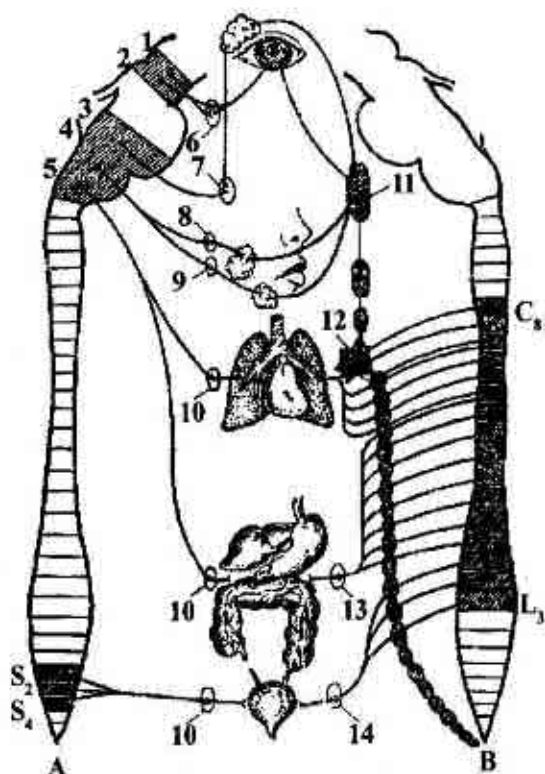
6. **Plexul cavernos al penisului (clitorisului)**, *plexus cavernosus penis (clitoridis)* – pe arterele dorsală și profundă ale penisului (arterele dorsală și profundă ale clitorisului).

Plexurile vasculare și organice ale bazinului, ce realizează inervația simpatică și aferentă a viscerelor, își au originea în plexul celiac, iar inervația parasimpatică și aferentă are loc din segmentele sacrale ale măduvei spinării prin intermediul nervilor splanhnici pelvieni. Acești nervi asigură inervația parasimpatică a intestinului gros (colonul descendent, colonul sigmoid, rectul), organele aparatului urogenital.

## Porțiunea parasimpatică a sistemului nervos vegetativ (fig. 196)

Pe lângă inervația simpatică, viscerale, glandele și vasele sangvine mai primesc fibre nervoase parasimpatice, tot de origine vegetativă, dar cu acțiune antagonistă inervației simpatice.

**Fig. 196. Sistemul nervos vegetativ (schemă, după L. O. Badăleanu. A – porțiunea parasimpatică; B – porțiunea simpatică):** 1, 2 – nucleii parasimpatici (III), 3 – nucleul lacrimal al nervului VII; 4 – nucleii salivator superior și inferior (VII, IX); 5 – nucleul dorsal (X); 6 – 9 – ganglionii ciliar, pterigopalatin, otic și submandibular; 10 – ganglioni intramurali; 11, 12 – ganglionii cervical superior și cervicotoracic; 13 – ganglionii celiaci; 14 – ganglionul mezenteric inferior.

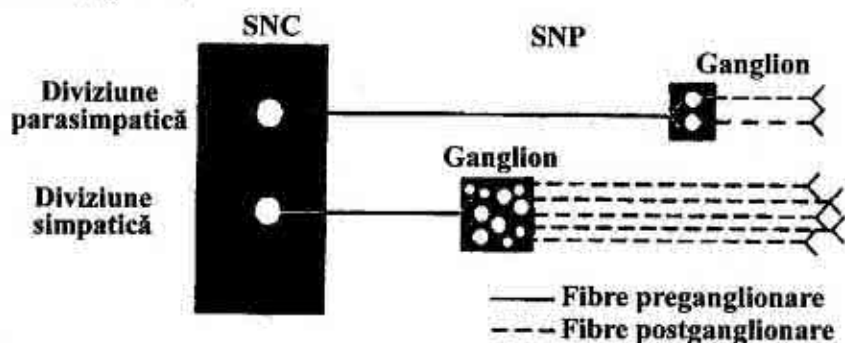


Acțiunea diferită a acestor două categorii de fibre nervoase se datorează naturii diferite a mediatorilor chimici. La ambele sisteme, între fibra preganglionară și cea postganglionară se eliberează același mediator chimic – **acetilcolina**. La sistemul simpatic, la capătul periferic al fibrei postganglionare, acolo, unde aceasta ia contact cu organul efector, se eliberează **noradrenalina** și fibrele nervoase se

numesc **fibre adrenergice**. În cazul sistemului nervos parasimpatic, la segmentul periferic al fibrei postganglionare, unde aceasta ia contact cu organul efector, se eliberează **acetilcolina** și fibrele nervoase se numesc **fibre colinergice**.

Partea periferică a sistemului parasimpatic este reprezentată prin ganglioni și fibre nervoase, dispuse în afara sistemului nervos central. Spre deosebire de sistemul simpatic, la cel parasimpatic ganglionii se află în imediata vecinătate a organelor, în plexurile sau chiar în pereții acestora – ganglioni intramurali.

În ceea ce privește fibrele nervoase, ca și la sistemul simpatic, există fibre preganglionare, mielinice, care, din cauza poziției ganglionilor, sunt foarte lungi, și fibre postganglionare, amielinice, foarte scurte (fig. 197).



**Fig. 197. Comparație a diviziunilor eferente ale sistemelor simpatic și parasimpatic. Fibre preganglionare (linie continuă); fibre postganglionare (linie întreruptă).**

Fibrele parasimpatice au originea în nucleii vegetativi ai trunchiului cerebral, fiind atașate nervilor cranieni – III, VII, IX, X și în neuronii parasimpatici ai segmentelor  $S_2 - S_4$ , fiind amplasate la periferie prin nervii splanhnici pelvini, care conțin atât fibre vegetative, cât și fibre somatice.

Porțiunea mezencefalică este constituită din fibrele parasimpatice preganglionare ale nervului oculomotor ce pornesc de la nucleul acce-

sor parasimpatic. La început ele trec în componența nervului III; în interiorul orbitei se desprind de la ramura lui inferioară și sub denumirea de **rădăcina oculomotorie**, *radix oculomotoria*, pătrund în **ganglionul ciliar**, *ganglion ciliare*.

Ganglionul ciliar este plasat în țesutul adipos de partea laterală a nervului optic și prezintă o aglomerare a corpurilor neurocitelor II ale porțiunii vegetative parasimpatice. Fibrele postganglionare în componența **nervilor ciliari scurți**, *nn. ciliares breves*, se orientează spre mușchii ciliar și sfincter al pupilei. Prin acest ganglion trec fibre tranzitorii, conductoare ale sensibilității generale de la prima ramură a nervului trigemen și fibre simpatice de la plexul carotid intern, care inervează mușchiul dilatator al pupilei.

Porțiunea bulbară a fibrelor parasimpatice intră în componența nervilor facial, glosofaringian și vag (fig. 198). Fibrele parasimpatice preganglionare ale nervului facial pornesc de la nucleul lacrimal și salivator superior. Axonii neuronilor acestor nuclee, la început trec în componența nervului intermediar, iar la nivelul genunchiului nervului facial o parte din fibrele parasimpatice se ramifică, formând **nervul pietros mare**, *n. petrosus major*. Ultimul părăsește canalul facial prin hiatul canalului nervului pietros mare și la nivelul apexului piramidei penetrează orificiul lacerat și pătrunde în canalul pterigoid. La acest nivel nervul pietros mare se unește cu nervul pietros profund (simpatic), formând **nervul canalului pterigoid**, *n. canalis pterygoidei*. Acest nerv pătrunde în fosa pterigopalatină, unde fibrele preganglionare parasimpatice formează legături sinaptice cu neuronii **ganglionului pterigopalatin**, *ganglion pterigopalatinum*. Prin acest ganglion trec fibre tranzitorii ale nervului pietros profund și fibre aferente de la ramura a doua a nervului V. Astfel, ramurile ganglionului pterigopalatin conțin fibre aferente, postganglionare simpatice și preganglionare parasimpatice.

Ramurile ganglionului pterigopalatin sunt: **nervul nazopalatin**, *n. nasopalatinus*, **nervul palatin mare**, *n. palatinus major*, **nervii palatini mici**, *nn. palatini minores*, **nervii nazali posteriori, superiori, laterali și mediali**, *nn. nasales posteriores, superiores, laterales et mediales*. Acești nervi asigură inervația glandelor tunicii mucoase a ca-



vității nazale, a palatului și faringelui. Una din ramurile ganglionului pterigopalatin trece în componența nervului zigomatic, de unde, prin intermediul ramurii comunicante, pătrund în nervul lacrimal (ramură a nervului oftalmic, V), care asigură inervația glandei lacrimale.

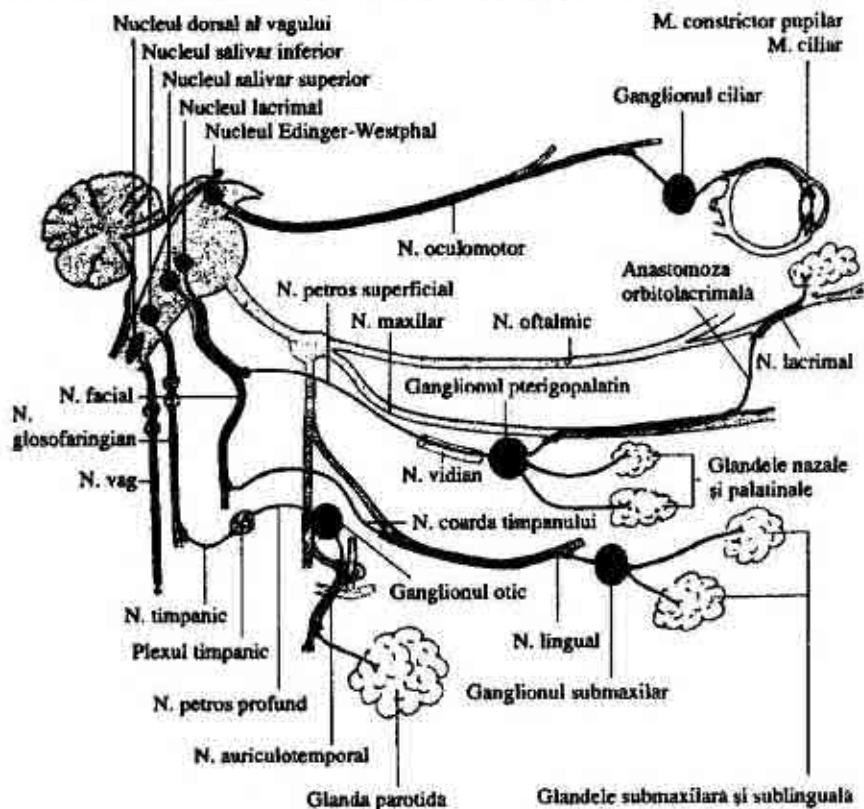


Fig. 198. Eferențele nucleilor parasimpatici ai nervilor cranieni

O parte din fibrele preganglionare parasimpatice se desprind de la nervul facial, formând **coarda timpanică**, *chorda tympani*, care anastomozează cu nervul lingual (de la ramura a 3-a a nervului V) și face sinapsă cu neuronii **ganglionilor submandibular și sublingual**, *ganglia submandibulare et sublinguale*. Fibrele postganglionare trec în

componenta **ramurilor glandulare**, *rr. glandulares*, se orientează spre glandele omonime, asigurându-le cu fibre secretorii. Inervația aferentă și simpatică are loc prin intermediul nervului lingual. Fibrele simpatică vin de la plexul vegetativ al arterei faciale.

Porțiunea parasimpatică a nervului glosofaringian este reprezentată de fibrele preganglionare ce pornesc de la nucleul salivator inferior, care la nivelul ganglionului senzitiv inferior se desprind și trec în componenta **nervului timpanic**, *n. tympanicus*, care inițial pătrunde în cavitatea timpanică, unde împreună cu nervii simpatici caroticotimpatici formează **plexul timpanic**, *plexus tympanicus*. Din plexul timpanic pornește **nervul pietros mic**, *n. petrosus minor*, care este constituit din fibre preganglionare parasimpatică ce se îndreaptă spre **ganglionul otic**, *ganglion oticum* (fig. 198).

**Ganglionul otic** aderă la fața medială a nervului mandibular, inferior de orificiul oval, și este constituit din neuroni parasimpatici. Axonii acestor neuroni reprezintă fibre postganglionare parasimpatică care, unindu-se cu nervul auriculotemporal (de la nervul mandibular a perechii a V), se termină în glanda parotidă. Inervația aferentă a glandei parotide are loc prin nervul auriculotemporal, iar cea simpatică din plexul arterei temporale superficiale.

Porțiunea parasimpatică a nervului vag este constituită din fibre preganglionare ce emerg de la neuronii nucleului dorsal, fiind distribuite în componenta multiplelor ramuri ale acestui nerv spre organele regiunii cervicale, cavității toracice și abdominale (fig. 175,176). Ele se termină prin legături sinaptice cu neuronii **ganglionilor parasimpatici**, *ganglia parasympathica*, paraviscerali și intramurali. Pentru organele parenchimatoase acești ganglioni sunt paraviscerali sau intraorganici, iar pentru organele cavitare – intramurali, deoarece sunt localizați în plexurile vegetative corespunzătoare. Plexurile intramurale, la rândul său, se împart în **subseroase, intermusculare și submucoase**.

Neuronii intraorganici și intramurali reprezintă neuroni periferici postganglionari. Axonii acestor neuroni, prin intermediul fibrelor scurte postganglionare, se termină în celulele organului efector (glande, mușchi netezi sau miocard). Organele regiunii cervicale, cavităților to-

racice și abdominale posedă o inervație aferentă dublă – „bulbară”, de la neuronii ganglionilor senzitivi ai nervului vag, și „spinală”, de la neuronii ganglionilor senzitivi ai nervilor spinali. Inervația simpatică este asigurată nemijlocit de trunchiul simpatic sau din plexul celiac.

Porțiunea sacrală constă din fibre parasimpatice preganglionare care părăsesc măduva spinării prin rădăcinile anterioare, apoi în componența ramurilor anterioare ale nervilor spinali sacrali ies prin orificiile sacrale pelviene și se ramifică formând **nervii splanhnici pelvini**, *nn. splanchnici pelvini*. Acești nervi pătrund în plexul hipogastric inferior și prin intermediul ramurilor acestuia ajung la ganglionii intramurali sau intraorganici ai colonului descendent, sigmoid și rect, ai vezicii urinare și ai organelor genitale interne și externe. Ganglionii intramurali și intraorganici sunt localizați în plexurile nervoase – rectal, vezical, uterovaginal, prostatic ș. a. De la acești neuroni pornesc fibre postganglionare scurte, care asigură inervația parasimpatică a glandelor tunicii mucoase, musculaturii netede, a vaselor sangvine ale corpurilor cavernoase. Inervația aferentă a organelor micului bazin este asigurată de neuronii ganglionilor spinali sacrali, iar cea simpatică – de neuronii plexurilor hipogastric superior și inferior.

### **Noțiunile de bază ale inervației vegetative a viscerelor**

Sistemul nervos vegetativ reprezintă acea parte a sistemului nervos care realizează funcțiile organelor interne despre a căror activitate, în mod obișnuit nu suntem conștienți. Centrii vegetativi pot fi localizați atât în sistemul nervos central, cât și la periferie. Centrii vegetativi superiori situați în nervax exercită un control global al funcțiilor organelor, iar cei situați la periferie – un control local. Centrii nervoși vegetativi se clasifică în simpatici și parasimpatici.

Mecanismul fundamental de activitate a sistemului nervos vegetativ este reflexul vegetativ care are unele particularități: este inițiat, în principal, prin excitarea interoceptorilor, este polisimpatic, iar calea eferentă este formată din doi neuroni: un neuron, numit preganglionar, situat în

sistemul nervos central, și altul, numit postganglionar, dislocat la periferie, într-un ganglion.

Cele două componente ale sistemului nervos vegetativ se deosebesc prin sediul ganglionilor vegetativi: în cazul sistemului simpatic, ganglionul este situat la distanță de organul inervat (de cele mai multe ori în imediata apropiere a măduvei spinării), în timp ce ganglionul vegetativ parasimpatic se găsește chiar în organul inervat.

Substratul morfologic al activității reflexe îl constituie arcurile reflexe simple și compuse ale porțiunilor simpatică și parasimpatică ale sistemului nervos vegetativ.

Porțiunea aferentă a arcului reflex este formată de neuronii senzitivi și prelungirile lor. Acești neuroni reprezintă celulele pseudounipolare ale ganglionilor senzitivi spinali și ai ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni V, VII, IX și X, ale căror prelungiri periferice se termină cu receptorii localizați în viscere, în pereții vaselor sangvine și limfatice, în piele și mușchi. Fibrele aferente de la receptorii organelor interne, ce posedă inervație dublă – simpatică și parasimpatică, trec atât în componența nervilor simpatici (nervii splanhnici mare și mic și nervii splanhnici sacrali sau ai nervilor organici speciali), pe cât și în componența nervilor parasimpatici (nervul vag) (fig. 58). Deci, aceste organe posedă o inervație aferentă dublă – „spinală”, de la neuronii ganglionilor spinali, și „bulbară”, de la neuronii ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni.

Organele din regiunea capului posedă numai inervație senzitivă bulbară în componența ramurilor ganglionilor ciliar, pterigopalatin, otic, sublingual și submandibular. Organele micului bazin au numai inervație senzitivă „spinală” prin intermediul nervilor pelvici. Fibrele aferente de la piele și mușchi (vasele sangvine și vasele limfatice, glandele sudoripare, mușchiul pilomotor), ce posedă numai inervație simpatică, trec în componența nervilor somatici – spinali sau cranieni (nervul V).

Prelungirile centrale ale celulelor pseudounipolare formează multiple sinapse cu neuronii intermediari, localizați în structurile sistemului nervos central. Totodată, datorită unui număr mare de colaterale ce pornesc de la axonii acestor neuroni, informația este transmisă nu numai către nucleii vegetativi ai măduvei spinării sau ai encefalului (centrelor

vegetative segmentare), dar și la nucleii intermediari mai mici, ce transmit informația până la neuronii centrelor vegetative supreme (supra-segmentare) și la neuronii somatici ai arcului reflex. Aceasta asigură integrarea reflexelor vegetative și somatice.

Fibrele preganglionare ale sistemului nervos simpatic reprezentate de axonii neuronilor efectori centrali abandonează măduva spinării în componența rădăcinilor anterioare ale nervilor spinali  $C_8 - L_3$ , apoi prin ramurile comunicante albe pătrund în ganglionii trunchiului simpatic sau în ganglionii prevertebrali ai plexului ciliac, unde formează legături sinaptice cu neuronii efectori periferici. Fibrele postganglionare simpatic, prin ramurile comunicante cenușii, intră în componența nervilor somatici sau formează nervi simpatici aparte, prin intermediul cărora ajung la organul efector.

Nervii vegetativi formează plexuri în jurul vaselor sangvine, împreună cu care se apropie și pătrund în viscere. Prezența plexurilor din jurul vaselor sangvine constituie un caracter specific al sistemului nervos vegetativ, prin care ultimul se deosebește de sistemul nervos somatic.

Sistemul nervos vegetativ este caracterizat prin răspândirea universală în organism. El posedă o regiune vastă de inervație eferentă, care cuprinde toate organele și țesuturile corpului. În aceasta constă particularitatea morfologică a sistemului nervos vegetativ contrar celui somatic, care prin fibrele eferente inervează numai mușchii scheletici, deci posedă o regiune de inervație eferentă relativ limitată.

Fibrele preganglionare parasimpatice pornesc de la centrul vegetativ al trunchiului cerebral în componența nervilor cranieni III, VII, IX și X, iar din nucleii parasimpatici sacrali în componența ramurilor anterioare ale nervilor spinali  $S_2 - S_4$ . Ele formează legături sinaptice cu neuronii ganglionilor intramurali (intraorganici) sau cu neuronii ganglionilor vegetativi craniali (ciliar, pterigopalatin, otic, submandibular și sublingual). Fibrele postganglionare parasimpatice sunt scurte și se ramifică în profunzimea organului. Astfel, are loc reglarea reflexă a funcțiilor vegetative și explicarea substratului morfologic al reflexelor viscerosomatice și somato-viscerale. În unele cazuri este posibil de a schimba activitatea organelor interne, tonusul vaselor sangvine, prin influența

centrilor vegetativi supremi (suprasegmentari) asupra centrilor vegetativi segmentari, fără a fi implicată porțiunea aferentă (receptorii).

Investigațiile morfologice au demonstrat că în structura ganglionilor vegetativi se determină trei tipuri de neuroni: 1 – neuronii eferenți cu axonii lungi (neuroni de tipul I), care conțin multe dendrite scurte, ramificate și un axon lung, care depășește limitele ganglionului; 2 – neuroni aferenți, mai masivi, ce se aseamănă cu neuronii bipolari, caracterizați prin multiple dendrite lungi, care sunt receptoare. Neuronii de tipul I se aseamănă cu neuronii multipolari și îndeplinesc rolul de neuroni efactori; 3 – neuroni de tipul III, asociativi, polimorfi, ale căror prelungiri nu depășesc limitele ganglionului.

Astfel, în componența unui ganglion vegetativ se află neuroni ce corespund tuturor elementelor arcului reflex: aferent, asociativ și eferent. Acest arc reflex reprezintă substratul morfologic al reflexelor autonome fără participarea sistemului nervos central. În această ordine de idei ganglionii vegetativi sunt considerați centri nervoși periferici, locali, care asigură reglarea activității viscerelor prin reflexele de tip viscerovisceral. În astfel de arcuri reflexe, prelungirile periferice ale neuronilor aferenți (celule bipolare de tipul II) se termină cu receptorii localizați în tunicile unui sau altui organ; prelungirile centrale fac sinapsă cu neuronii de tipul III, care, la rândul lor, formează legături sinaptice cu neuronii efactori de tipul I. Axonii neuronilor de tipul I se îndreaptă spre efactorii nu numai ai organelor în care sunt localizați, dar și ai organelor vecine. Reflexele visceroviscerale permit interpretarea antrenării în procesele patologice ale organelor vecine.

În ultimul timp în componența sistemului nervos vegetativ se descrie a treia porțiune, numită **metasimpatică**. Ea reprezintă plexurile nervoase și ganglionii de dimensiuni microscopice, aflați în pereții organelor cavitate, cu o motorică bine pronunțată (esofag, stomac, intestin, vezică urinară, vezică biliară, căi biliare, tube uterine). În componența acestor ganglioni se află diferite tipuri de neuroni, iar ca mediator este acidul gamma-aminobutiric (GABA). Neuronii porțiunii metasimpatice au legături sinaptice cu neuronii porțiunilor simpatică și parasimpatică a sistemului nervos vegetativ.



**Caracteristicile principale și divergențele morfologice  
ale sistemului nervos vegetativ și cel somatic**

| Nr. d/o | Sistemul nervos vegetativ  | Sistemul nervos somatic  |
|---------|--|--|
| 1.      | Localizarea centrilor sub formă de focare  | Distribuirea metamerică a centrilor  |
| 2.      | Apariția și răspândirea la periferie în componența nervilor cranieni III, VII, IX, X, în componența rădăcinilor anterioare ale nervilor spinali C <sub>8</sub> , T <sub>1</sub> – T <sub>12</sub> , L <sub>2</sub> – L <sub>3</sub> și S <sub>2</sub> – S <sub>4</sub> | Apariția segmentară la periferie în componența nervilor cranieni III-XII (cu excepția nervului VIII) și în componența rădăcinilor anterioare a 31 perechi de nervi spinali |
| 3.      | Răspândire universală în organism  | Extindere limitată în organism   |
| 4.      | Absența distribuirii segmentare la periferie   | Distribuirea metamerică la periferie este menținută  |
| 5.      | Inervează viscerele, vasele și glandele  | Inervează mușchii scheletici, articulațiile, periostul, pielea   |
| 6.      | Neuronii efectori sunt localizați în afara structurilor sistemului nervos central – în ganglionii vegetativi   | Neuronii efectori se află în formațiunile sistemului nervos central  |
| 7.      | Partea eferentă a arcului reflex de la formațiunile centrale și până la organul efector este constituită din două porțiuni:<br>pre- și postganglionară   | Partea eferentă a arcului reflex este neîntreruptă   |
| 8.      | Nervi pur vegetativi nu există   | Nervi pur somatici sunt  |
| 9.      | Diametrul fibrelor nervoase este de 5-6 micrometri   | Diametrul fibrelor nervoase este de 10-15 micrometri   |
| 10.     | Viteza impulsului nervos – până la 10 m/sec.   | Viteza impulsului nervos – de la 12 și până la 100 m/sec.  |
| 11.     | Fibrele nervoase vegetative formează plexuri în jurul vaselor sangvine și limfatice  | Fibrele nervoase somatice nu formează plexuri în jurul vaselor   |

Tabelul 7

**Caracteristicile principale ale diviziunii sistemului nervos simpatic și parasimpatic**

| Nr. d/o | Sistemul nervos parasimpatic  | Sistemul nervos simpatic   |
|---------|---|--|
| 1.      | Centrii sunt localizați în trei focare: 1 – mezencefalic; 2 – pontobulbar; 3 – sacral | Centrii localizați într-un singur focar mai masiv – toracolombar                               |
| 2.      | Zone de inervație limitate  | Inervează toate viscerele, toate vasele și glandele  |
| 3.      | Fibrele preganglionare sunt lungi, iar cele postganglionare scurte                    | Invers   |
| 4.      | Ganglionii parasimpatici sunt localizați para- sau intravisceral                      | Ganglionii sunt localizați distanțat de organul pe care îl inervează, însă sunt și intramurali |
| 5.      | Neuronul eferent se află în ganglionii de ordinul III și IV                           | Neuronul eferent se află în ganglionii de ordinul I și II                                      |
| 6.      | Fibrele postganglionare au o zonă limitată de răspândire la periferie                 | Fibrele postganglionare au un caracter universal de răspândire în organism                     |
| 7.      | În regiunea capului sunt localizate 5 perechi de ganglioni parasimpatici              | În regiunea capului ganglionii simpatici lipsesc   |
| 8.      | Ramurile comunicante cenușii lipsesc  | Sunt prezente ramurile comunicante cenușii   |
| 9.      | Mediator – acetilcolina   | Mediator – adrenalina  |

## Efectele vegetative asupra diverselor organe

| Organ              | Efectul stimulării simpaticului   | Efectul stimulării parasimpaticului  |
|--------------------|---|--|
| Ochi               |   |  |
| Pupilă             | Dilatare  | Constricție  |
| Mușchi ciliari     | Relaxare ușoară (vederea de departe)  | Constricție (vederea de aproape)   |
| Glande             | Vasoconstricție și secreție scăzută   | Secreție abundentă (conținut bogat în enzime pentru glandele secretante de enzime) |
| Glande sudoripare  | Transpirații abundente (simpaticul colinergic)  | Transpirația palmară   |
| Inimă              |   |  |
| Miocard            | Crește frecvența cardiacă<br>Crește forța de contracție   | Scade frecvența și forța de contracție (în special a atriiilor)                    |
| Coronare           | Dilatare ( $\beta_2$ ); constricție ( $\alpha$ )  |  |
| Bronhii            | Dilatație   | Dilatație  |
| Intestin           |   |  |
| Lumen              | Scade peristaltismul și tonusul   | Crește peristaltismul și tonusul   |
| Sfinctere          | Tonus crescut (de cele mai multe ori)   | Relaxare (de cele mai multe ori)   |
| Veziică urinară    |   |  |
| Detrusor           | Relaxare (ușoară)   | Constricție  |
| Trigon             | Constricție   | Relaxare   |
| Penis              | Ejaculare   | Erecție  |
| Viscere abdominale | Constricție   | Niciun efect   |
| Mușchi             | Constricție ( $\alpha$ adrenergic)<br>Dilatație ( $\beta_2$ adrenergic)<br>Dilatație (colinergic) | Niciun efect   |
| Piele              | Constricție   | Niciun efect   |

## Zonele Zaharin-Head

În condiții patologice, durerea viscerală iradiază către arii cutanate și, prin urmare, pacientul identifică durerea cu afectarea respectivelor arii (fig. 199, 200). Acest tip de durere poartă numele de **telalgie**. De exemplu, în caz de stenocardie apar dureri în omoplatul și brațul stâng, în caz de boală ulceroasă a stomacului – în regiunea interscapulară, de apendicită – în fosa iliacă dreaptă. Aceste dureri se localizează în anumite sectoare cutanate ce corespund segmentelor medulare, care recepționează impulsurile aferente de la organul afectat. Sectoarele cutanate descrise sunt numite **zonele Zaharin-Head**, după numele autorilor care le-au descris.

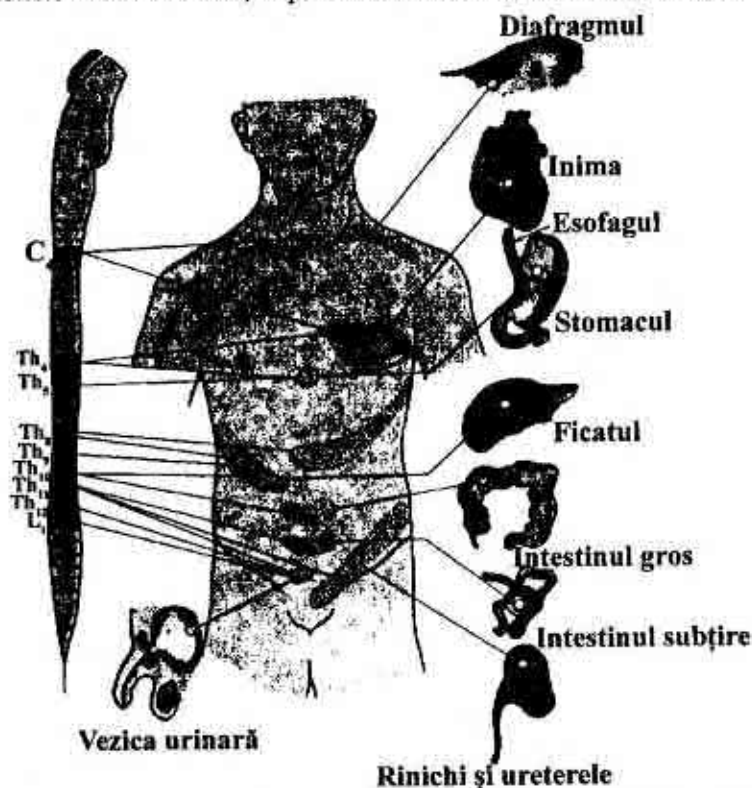
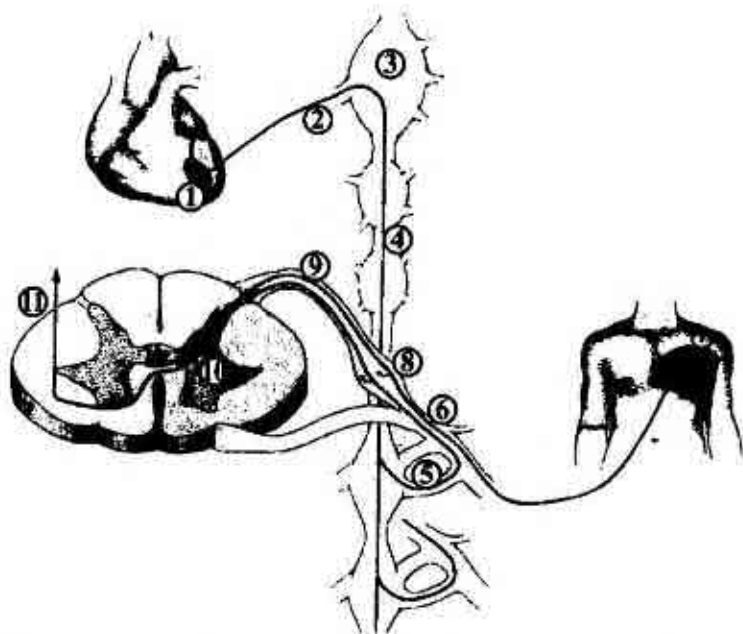


Fig. 199. Zonele Zaharin-Head sau ariile cutanate de iradiere a durerii în afecțiunile viscerelor și legătura lor cu segmentele măduvei spinării



**Fig. 200. Schematizare – bazele morfologice pentru durerea viscerală iradiată (telalgie):** 1 – receptori aferenți viscerali cardiaci; 2 – nervi cardiaci; 3 – ganglion cervical superior; 4 – trunchi simpatic; 5 – ram comunicant alb; 6 – nerv spinal; 7 – receptori somatici aferenți în dermatomul T<sub>1</sub>; 8 – ganglion spinal; 9 – rădăcina dorsală; 10 – sinapsele converg la nivelul neuronului spinothalamic; 11 – tractul spinothalamic.

Se consideră că impulsurile din organul afectat, propagate prin fibrele aferente în segmentele corespunzătoare ale măduvei, provoacă excitarea celulelor nervoase din coarnele anterioare și laterale, de la care pornesc căile conductoare eferente somatice și vegetative (fibre simpatiche preganglionare). Aceasta duce la apariția reflexului visceromotor, care se manifestă prin contracție musculară, modificarea reacției vasculare și instalarea hiperesteziei (sensibilitate sporită) în anumite sectoare ale pielii. În caz de inflamație acută a apendicelui vermiform, în zona de proiecție a apendicelui – fosa iliacă dreaptă, la 67-70% din bolnavi apare hiperestezia cutanată și o dilatare a vaselor sangvine. La

70-79% din bolnavi cu forme distructive ale apendicitei (flegmanoasă, gangrenoasă și perforativă), din contra, se observă o hipoestezie și îngustarea vaselor sangvine din sectorul respectiv al pielii.

Iradierile durerii viscerale se proiectează în epigastru pentru afecțiunile stomacului și duodenului, în regiunea ombilicală pentru afecțiunile jejunoleonului și colonului ascendent; în hipogastru pentru afecțiunile colonului descendent, sigmoidului și rectului.

Cunoașterea zonelor Zaharin-Head permite formarea opiniei despre starea viscerelor, conform durerilor localizate în anumite sectoare cutanate. Prin excitarea anumitor influențe asupra zonelor cutanate respective este posibilă tratarea unor afecțiuni. Astfel, în medicina chineză se practică metode de tratament prin înfigerea unor ace speciale în anumite puncte ale pielii (acupunctura) sau aplicarea temperaturii înalte în aceste puncte. Aceste manipulații provoacă excitarea unor grupe de extero- și proprioceptori. Impulsurile ajung prin dendrite la celulele pseudounipolare situate în ganglionul spinal al segmentului corespunzător, iar prin axonii acestora ajung la neuronii din cornul lateral medular al aceluiași segment, de unde pornesc fibre simpatice preganglionare. Acestea din urmă fac sinapsă cu corpurile celulelor nervoase eferente, ai căror axoni merg spre organul vizat sub formă de fibre nervoase vegetative postganglionare.

Este importantă reamintirea faptului că cele mai multe fibre implicate în transmiterea durerii viscerale au traiect odată cu nervii simpatici și ajung în nervii spinali toracici și lombari superiori prin cele 14-15 perechi de ramuri comunicante cu trunchiurile simpatice. Deși regiunea în care iriază durerea pare a nu avea legătură cu organul afectat, ele sunt parte a aceluiași nivel segmentar.

Explicația obișnuit acceptată pentru durerea heterotopică este aceea că în substanța cenușie spinală impulsurile aferente viscerale converg la nivelul neuronilor aferenți somatici secundari (fig. 185) și reduc pragul de excitație al acestora. Prin urmare, un volum anormal de mare al impulsurilor viscerale aferente conduce la descărcarea neuronilor spinotalamici, consecința fiind reacția anormală la nivelul cortexului cerebral.



# Rezumat privind inervația și vascularizația aparatului locomotor

Tabelul 9

## Vascularizația și inervația articulațiilor

| Denumirea articulației                                      | Sursele de irigație   | Venele   | Ganglionii limfatici  | Inervația  |
|---|---|--|---|--|
| Articulațiile coloanei vertebrale:<br>- regiunea cervicală: | a. vertebrală, a. cervicală ascendentă, a. cervicală profundă, a. tiroidiană inferioară;<br>aa. intercostale posterioare; | plexurile venoase vertebrale și mai departe în v. vertebrală | ganglionii cervicali profunzi, supraclaviculari și retrofaringieni; occipitali, retroauriculari | ramurile dorsale ale nervilor spinali, n. suboccipital, din plexul nervos al a. vertebrale |
| - regiunea toracică:  | aa. lombale și a. ilio-lombară;   | vv. intercostale posterioare;<br>vv. lombale                 | ganglionii intercostali, pre- și paravertebrali<br>ganglionii lombari                           | ramurile dorsale ale nervilor spinali, plexurile nervoase perivascularare                  |
| - regiunea lombară:   | aa. sacrală mediana și laterale,<br>aa. iliolombare   | v. iliacă internă  | ganglionii sacrali  |  |
| - regiunea sacrală:   |   |  |   |  |

|                                |  |  |  |   |
|--------------------------------|--|--|--|---|
| Articulația temporomandibulară | a. maxilară și a. temporală superficială                               | de la rețeaua venoasă a articulației refluxul venos are loc în v. retromandibulară | ganglionii parotidieni                         | n. auriculotemporal (din ramura a III a nervului V)                   |
| Articulațiile costovertebrale  | aa. intercostale posterioare   | vv. intercostale posterioare   | ganglionii intervertebrali și prevertebrali    | nervii spinali și plexurile paravascularle                            |
| Articulațiile sternocostale    | rr. sternale și intercostale anterioare de la a. toracică internă      | venele omonime arterelor ce irigă articulațiile                                    | ganglionii parasternali și cervicali profunzi  | ramurile anterioare ale nn. intercostali                              |
| Articulația sternoclaviculară  | ramurile sternale și intercostale anterioare de la a. toracică internă | vv. sternale și intercostale anterioare  | ganglionii parasternali și cervicali anteriori | nn. supraclaviculari medii n. subclaviculă și plexurile periarteriale |
| Articulația acromioclaviculară | rr. acromiale de la aa. toracoacromială și supraclaviculară            | vv. acromiale  | ganglionii cervicali profunzi                  | nn. supraclaviculari, subclaviculă și suprascapular                   |

|                                   |  |  |                     |  |
|-----------------------------------|--|--|---------------------|--|
| Articulația umărului              | aa. circumflexe humerale anterioară și posterioară, a. circumflexă a scapulei și a. toracoacromială  | vene omonime ce se varsă în v. axilară și v. brahială                    | ganglionii axilari  | ramurile nervilor axilar și suprascapular                                |
| Articulația cotului               | aa. colaterală medie, colaterală radială, colaterală ulnară superioară, colaterală ulnară inferioară, recurentă ulnară, recurentă radială, recurentă interosoasă | vene omonime se varsă în venele radiale, ulnare, brahiale                | ganglionii cubitali | nn. median, ulnar, radial și musculocutanat                              |
| Articulația radialoulnară distală | ramurile aa. interosoase anterioară și posterioară, aa. carpale palmare și dorsale   | vene omonime arterelor ce irigă articulația                              | ganglionii cubitali | n. interosos posterior; ramura dorsală a n. ulnar, n. interosos anterior |
| Articulația radiocarpiană         | rețeaua arterială formată de ramurile arterelor radială, ulnară, interosoase anterioară și posterioară   | vene omonime arterelor și se varsă în vv. ulnare, radiale și interosoase | ganglionii cubitali | ramurile nervilor - radial, ulnar, median                                |

|                             |  |  |                               |   |
|-----------------------------|--|--|-------------------------------|---|
| Articulațiile<br>mâinii     | irigația are loc din ramurile arcadei palmare superficiale și profunde   | refluxul venos în venele digitale palmare, metacarpale, în arcadele venoase superficiale și profunde | ganglionii cubitali           | ramurile nervilor radial, ulnar, median   |
| Articulația sacrococcigiană | aa. lombare, iliolumbară, sacrală laterală   | vene sunt similare arterelor și se varsă în v. iliacă internă  | ganglionii lombari și sacrali | ramurile nervilor femural, obturator, fesieri, sciatic, pudend și ramurile posteroare ale nervilor lombari și sacrali |
| Articulația coxofemurală    | rețeaua articulară formată de ramurile arterelor – femurală profundă, circumflexe femurale mediale și laterale; a. obturatorie care trimite ramura acetabulară | vv. femurală profundă, v. femurală, v. iliacă internă, obturatoare                                   | ganglionii inghinali profunzi | ramurile nervilor obturator, femural și sciatic   |

|                          |  |  |                     |  |
|--------------------------|--|--|---------------------|--|
| Articulația genunchiului | este irigată de rețeaua articulară formată de aa. supero-laterală, supero-medială și mijlocie a genunchiului, aa. infero-laterală și infero-medială a genunchiului (din a. poplitee), a. descendentă a genunchiului (din a. femurală), aa. recurențe tibiale anterioare și posterioare (din a. tibială anterioară) | refluxul venos prin venele omonime ce se varsă în vv. tibială anterioară, poplitee, femurală                 | ganglionii poplitei | ramurile nn. femural, tibial și peronier comun                     |
| Articulația talocrurală  | este irigată din rețelele maleolare medială și laterală formate de ramurile aa. tibiale anterioară și posterioară și a. peronee  | vv. tibiale anterioare și posterioare, v. peronee  | ganglionii poplitei | ramurile n. tibial și peroneu profund                              |
| Articulațiile piciorului | ramurile aa. dorsale a piciorului, plantare medială și laterală, arcadele plantare   | refluxul venos în venele profunde ale membrului inferior – vv. tibiale anterioară și posterioară, v. peronee | ganglionii poplitei | nn. peronei superficial și profund, nn. plantari medial și lateral |

**Inervația și vascularizația mușchilor scheletici**  
**Mușchii capului**

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| 1. Mușchii masticatori | <i>n. mandibularis</i><br>( <i>n. trigemini</i> ) | <i>rr. a. maxillaris</i>                                       |
| 2. Mușchii mimici      | <i>n. facialis</i>                                | <i>a. facialis, a. maxillaris, a. temporalis superficialis</i> |

**Mușchii gâtului**

*Mușchii superficiali ai gâtului:*

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. <i>M. sternocleidomastoideus</i> | <i>Rami musculares plex cervicalis et n. accessorius</i>  | <i>a. carotis externa</i>                                      |
| 2. <i>M. platysma</i>               | <i>n. facialis, n. transversus coli (plexul cervical)</i> | <i>a. submentalis, truncus thyreocervicalis (a. subclavia)</i> |

*Mușchii suprahioidieni*

|                            |                       |  |
|----------------------------|-----------------------|--|
| 3. <i>m. stylohyoideus</i> | <i>n. facialis</i>    | <i>a. facialis, a. alveolaris inferior</i> |
| 4. <i>m. digastricus</i>   | <i>n. trigeminus</i>  |  |
| 5. <i>venter anterior</i>  |                       |  |
| 6. <i>venter posterior</i> | <i>n. facialis</i>    |  |
| 7. <i>m. mylohyoideus</i>  | <i>n. trigeminus</i>  |  |
| 8. <i>m. geniohyoideus</i> | <i>n. hypoglossus</i> |  |

*Mușchii infrahioidieni:*

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| 9. <i>M. sternohyoideus</i>    | <i>Rami musculares plex. cervicalis (ansa cervicalis)</i> | <i>a. thyroidea superior (a. carotis externa), a. subclavia</i> |
| 10. <i>M. sternothyreoides</i> |   |   |
| 11. <i>M. thyreohyoideus</i>   |   |   |
| 12. <i>M. omohyoideus</i>      |   |   |



*Mușchii profunzi ai gâtului*

a) *mușchii grupului lateral:*

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| 13. <i>M. scalenus anterior</i>  | <i>Rami musculares plex. cervicalis et plex. brachialis</i> | <i>a. vertebralis, a. cervicalis profunda, a. cervicalis ascendens, a. transversa coli, a. suprascapularis, truncus costocervicalis</i> |
| 14. <i>M. scalenus medius</i>    |   |   |
| 15. <i>M. scalenus posterior</i> |   |   |

b) *mușchii prevertebrali:*

|  |  |   |
|--|--|---|
| 16. <i>M. longus colli</i>             | <i>Ramimusculares plex. cervicalis et plex. brachialis</i> | <i>a. vertebralis, truncus thyreocervicalis, truncus costocervicalis, a. vertebralis (din a. subclavia)</i> |
| 17. <i>M. longus capitis</i>           |  |   |
| 18. <i>M. rectus capitis anterior</i>  |  |   |
| 19. <i>M. rectus capitis lateralis</i> |  |   |

**Mușchii spatelui**

*Mușchii superficiali ai spatelui:*

|  |   |  |
|--|---|--|
| 1. <i>M. trapezius</i>                   | <i>Rami musculares plex. cervicalis et n. accessorius</i> | <i>a. transversa colli, truncus thyreocervicalis, a. suprascapularis, aa. intercostales posteriores</i>                    |
| 2. <i>M. latissimus dorsi</i>            | <i>N. thoracodorsalis (plex. brachialis)</i>              | <i>a. thoracodorsalis, a. circumflexa humeri anterior et posterior, a. transversa colli, aa. intercostales posteriores</i> |
| 3. <i>Mm. romboidei major et minor</i>   | <i>N. dorsalis scapulae (plex. brachialis)</i>            | <i>a. transversa colli, a. suprascapularis, aa. intercostales posteriores, a. cervicalis ascendens</i>                     |
| 4. <i>M. levator scapulae</i>            |   |  |
| 5. <i>M. serratus posterior superior</i> | <i>Nn. intercostales</i>                                  | <i>a. transversa colli, a. profunda colli, a. occipitalis aa. intercostales inferiores</i>                                 |
| 6. <i>M. serratus posterior inferior</i> |   |  |

*Mușchii profunzi ai spatelui:*

|  |                          |   |
|--|--------------------------|---|
| 7. <i>M. splenius capitis</i>                |                          | <i>a. occipitalis, a. profunda colli, a. transversa colli, aa. intercostales posteriores; aa. lumbales, a. cervicalis profunda, a. occipitalis, a. sacralis lateralis</i> |
| 8. <i>M. splenius cervicis</i>               |                          |   |
| 9. <i>M. erector spinae</i>                  |                          |   |
| 10. <i>M. transversospinalis</i>             |                          |   |
| 11. <i>M. rectus capitis posterior minor</i> |                          |   |
| 12. <i>M. rectus capitis posterior major</i> |                          |   |
| 13. <i>M. obliquus capitis superior</i>      |                          |   |
| 14. <i>M. obliquus capitis inferior</i>      |                          |   |
| 15. <i>Mm. levatores costarum</i>            | <i>Nn. intercostales</i> | <i>aa. intercostales posteriores</i>  |

**Mușchii toracelui**

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. <i>M. pectoralis major</i>       | <i>Nn. pectorales medialis et lateralis (plex brachialis)</i> | <i>a. thoracoacromialis, a. thoracica lateralis, a. thoracica superior</i>                             |
| 2. <i>M. pectoralis minor</i>       |   |  |
| 3. <i>M. subclavius</i>             | <i>N. subclavius (plex brachialis)</i>                        | <i>ramurile a. subclavia et a. axillaris</i>   |
| 4. <i>M. serratus anterior</i>      | <i>N. thoracicus longus (plex brachialis)</i>                 | <i>a. thoracoacromialis, aa. intercostales posteriores, a. thoracica lateralis, a. thoracodorsalis</i> |
| 5. <i>Mm. intercostales externi</i> | <i>Nn. intercostales</i>                                      | <i>aa. intercostales posteriores, rr. intercostales anteriores (a. thoracica interna)</i>              |
| 6. <i>Mm. intercostales interni</i> |   |  |
| 7. <i>Mm. subcostales</i>           |   |  |



MUȘCHII MEMBRULUI SUPERIOR (fig. 201 A, B, C)

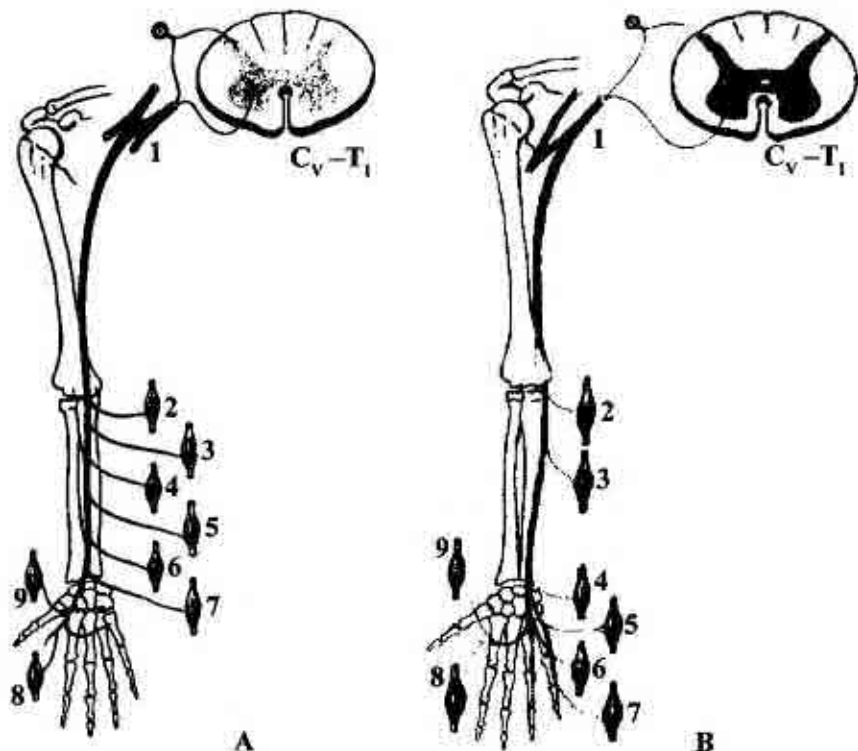
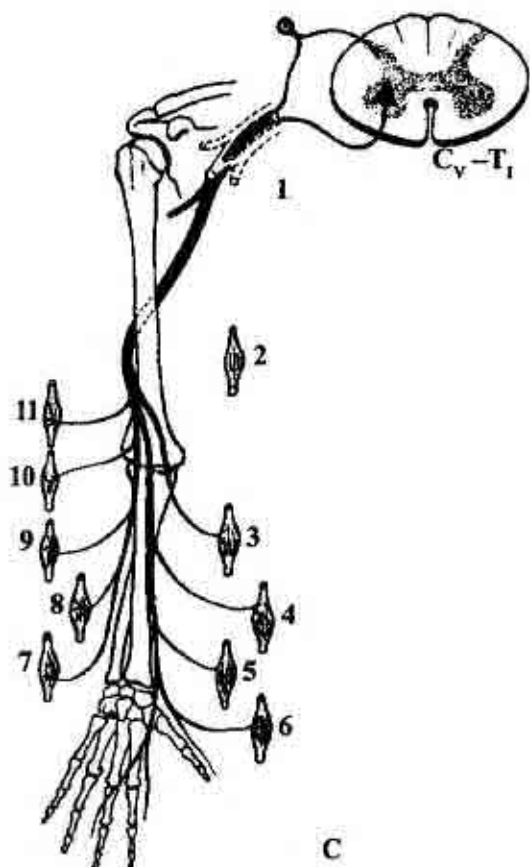


Fig. 201. Inervația mușchilor membrului superior:  
 A – nervul median; B – nervul ulnar; C – nervul radial.

A. 1 – conexiunile trunchiurilor medial și lateral al plexului brahial; 2 – *m. pronator teres*; 3 – *m. flexor carpi radialis*; 4 – *m. flexor digitorum profundus*; 5 – *m. flexor pollicis longus*; 6 – *m. pronator quadratus*; 7 – *m. abductor pollicis brevis*; 8 – *m. opponens pollicis*; 9 – *m. flexor pollicis brevis (caput superficiale)*.

B. 1 – trunchiul medial al plexului brahial; 2 – *m. flexor carpi ulnaris*; 3 – *m. flexor digitorum profundus*; 4 – *m. palmaris brevis*; 5 – *m. abductor digiti minimi*; 6 – *m. opponens digiti minimi*; 7 – *m. flexor digiti minimi brevis*; 8 – *m. flexor pollicis brevis (caput profundus)*; 9 – *m. adductor pollicis*.



C. 1 – trunchiul posterior al plexului brahial; 2 – *m. triceps brachii*; 3 – *m. supinator*; 4 – *m. abductor pollicis longus*; 5 – *mm. extensor pollicis longus et brevis*; 6 – *m. extensor indicis*; 7 – *m. extensor digiti minimi*; 8 – *m. extensor carpi ulnaris*; 9 – *m. extensor digitorum*; 10 – *mm. extensor carpi radialis brevis et longus*; 11 – *m. brachioradialis*.

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1. <i>M. deltoideus</i>                                 | <i>N. axillaris (plexus brachialis)</i>      | <i>aa. circumflexae humeri anterior et posterior, a. thora-coacromialis, a. profunda brachii a. circumflexa scapulae, a. suprascapularis</i> |
| 2. <i>M. supraspinatus</i>                              | <i>N. suprascapularis (plex brachialis)</i>  | <i>a. circumflexa scapulae, a. suprascapularis</i>   |
| 3. <i>M. infraspinatus</i><br>4. <i>M. teres minor</i>  | <i>N. axillaris (plex brachialis)</i>        | <i>a. circumflexa scapulae, aa. circumflexae humeri anterior et posterior, rr. a. subscapularis</i>  |
| 5. <i>M. teres major</i><br>6. <i>M. subscapularis</i>  | <i>Nn. subscapulares (plex. brachialis)</i>  | <i>a. axillaris, a. circumflexa humeri posterior, a. subscapularis</i>   |
| 7. <i>M. coracobrachialis</i>                           | <i>N. musculocutaneus (plex. brachialis)</i> | <i>rr. musculares a. brachialis, aa. circumflexae humeri anterior et posterior</i>   |
| 8. <i>M. biceps brachii</i><br>9. <i>M. brachialis</i>  | <i>N. musculocutaneus (plex. brachialis)</i> | <i>aa. collateralis ulnae superior et inferior, rr. musculares a. brachialis, a. axillaris</i>   |
| 10. <i>M. triceps brachii</i><br>11. <i>M. anconeus</i> | <i>N. radialis (plex. brachialis)</i>        | <i>a. profunda brachii, aa. collaterales ulnae superior et inferior, a. circumflexa humeri posterior</i>                                     |



|  |   |   |
|--|---|---|
| 12. <i>M. pronator teres</i>   |   |   |
| 13. <i>M. palmaris longus</i>  |   |   |
| 14. <i>M. flexor digitorum superficialis</i><br>15. <i>M. flexor pollicis longus</i>   | <i>N. medianus (plex. brachialis)</i>   | <i>a. ulnaris, a. brachialis, a. radialis, a. interossea communis, a. interossea anterior</i>           |
| 16. <i>M. pronator quadratus</i>   |   |   |
| 17. <i>M. flexor carpi radialis</i>  |   |   |
| 18. <i>M. flexor carpi ulnaris</i><br>19. <i>M. flexor digitorum profundus – brachialis</i>  | <i>N. ulnaris (plex. brachialis)</i><br><br><i>N. medianus et n. ulnaris (plex. brachialis)</i> |   |
| 20. <i>M. brachioradialis</i><br>21. <i>Mm. extensor carpi radialis longus et brevis</i>   | <i>N. radialis (plex. brachialis)</i><br><br><i>N. radialis (plex. brachialis)</i>              | <i>a. radialis</i>  |
| 22. <i>M. extensor digitorum</i><br>23. <i>M. extensor digiti minimi</i><br>24. <i>M. extensor carpi ulnaris</i><br>25. <i>M. supinator</i><br>26. <i>M. abductor pollicis longus et brevis</i><br>27. <i>Mm. extensor pollicis longus et brevis</i><br>28. <i>M. extensor indicis</i> | <i>N. radialis (plex. brachialis)</i>   | <i>a. ulnaris, a. radialis, a. interossea anterior, a. interossea communis, a. interossea posterior</i> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 29. <i>M. abductor pollicis brevis</i>    | <i>N. medianus (plex. brachialis)</i>               |  |
| 30. <i>M. flexor pollicis brevis</i>      | <i>N. medianus et n. ulnaris (plex. brachialis)</i> |  |
| 31. <i>M. opponens pollicis</i>           | <i>N. medianus (plex. brachialis)</i>               |  |
| 32. <i>M. adductor pollicis</i>           |   | <i>a. ulnaris, a. radialis, aa. interossea anterior et posterior, arcus palmaris superficialis, arcus palmaris profundus</i> |
| 33. <i>M. palmaris brevis</i>             |   |  |
| 34. <i>M. abductor digiti minimi</i>      |   |  |
| 35. <i>M. flexor digiti minimi brevis</i> | <i>N. ulnaris (plex. brachialis)</i>                |  |
| 36. <i>M. opponens digiti minimi</i>      |   |  |
| 37. <i>Mm. lumbricales</i>                | <i>2 radiales – n. medianus</i>                     |  |
|   | <i>doi ulnari – n. ulnaris (plex. brachialis)</i>   |  |
| 38. <i>Mm. interossei</i>                 | <i>n. ulnaris</i>                                   |  |

MUȘCHII MEMBRULUI INFERIOR (fig. 202 A, B)

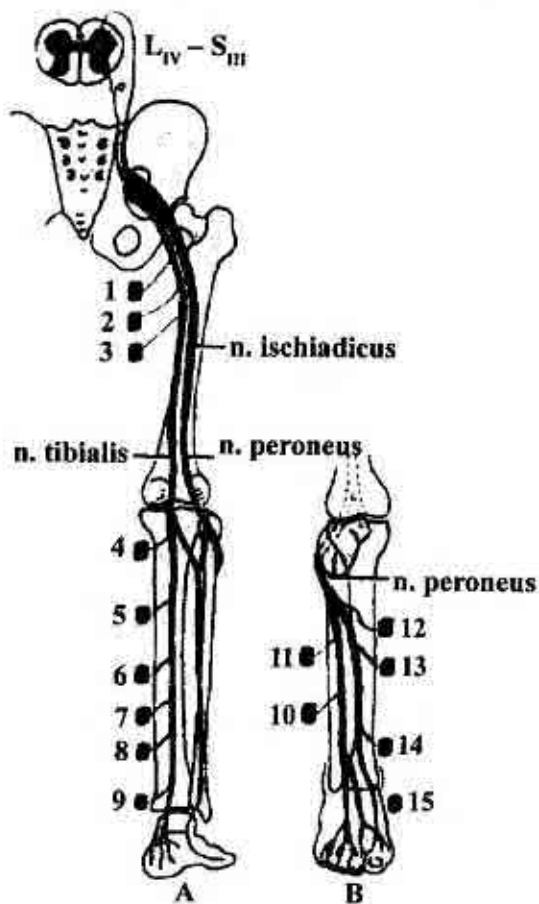


Fig. 202. Inervația mușchilor membrului inferior (A – fața posterioară; B – fața anterioară): 1 – *m. semitendinosus*; 2 – *m. semimembranosus*; 3 – *m. biceps femoris*; 4 – *m. gastrocnemius*; 5 – *m. soleus*; 6 – *m. tibialis posterior*; 7 – *m. flexor digitorum longus*; 8 – *m. flexor hallucis longus*; 9 – *m. plantaris*; 10 – *m. peroneus brevis*; 11 – *m. peroneus longus*; 12 – *m. tibialis anterior*; 13 – *m. extensor digitorum longus*; 14 – *m. extensor hallucis longus*; 15 – *m. extensor digitorum brevis*.

|                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. <i>M. iliopsoas</i>              | <i>Plexus lumbalis</i>                                | <i>a. iliolumbalis, aa. lumbales</i>   |
| 2. <i>Mm. psoas minor et major</i>  |   |  |
| 3. <i>M. gluteus maximus</i>        | <i>N. gluteus inferior (plex. sacralis)</i>           | <i>aa. gluteae superior et inferior, a. sacralis lateralis, a. circumflexa femoris lateralis</i> |
| 4. <i>M. gluteus medius</i>         | <i>N. gluteus superior</i>                            |  |
| 5. <i>M. gluteus minimus</i>        | <i>N. gluteus superior (plex. sacralis)</i>           | <i>a. glutea inferior, a. pudenda interna, a. circumflexa femoris medialis</i>                   |
| 6. <i>M. tensor fascia lata</i>     |   |  |
| 7. <i>M. piriformis</i>             |   |  |
| 8. <i>M. obturatorius internus</i>  |   |  |
| 9. <i>M. quadratus femoris</i>      |   |  |
| 10. <i>M. gemellus superior</i>     |   |  |
| 11. <i>M. gemellus inferior</i>     |   |  |
| 12. <i>M. obturatorius externus</i> | <i>N. obturatorius (plex. lumbalis)</i>               | <i>a. obturatoria, a. circumflexa femoris medialis</i>   |
| 13. <i>M. quadriceps femoris</i>    | <i>N. femoralis (plex. lumbalis)</i>                  | <i>a. femoralis, a. profunda femoris</i>   |
| 14. <i>M. sartorius</i>             |   |  |
| 15. <i>M. pectineus</i>             | <i>Nn. obturatorius et femoralis (plex. lumbalis)</i> | <i>a. obturatoria, a. femoralis</i>  |
| 16. <i>M. semitendinosus</i>        | <i>N. ischiadicus (plex. sacralis)</i>                | <i>a. profunda femoris</i>   |
| 17. <i>M. semimembranosus</i>       |   |  |
| 18. <i>M. biceps femoris</i>        |   |  |
| 19. <i>M. popliteus</i>             | <i>N. tibialis (plex. sacralis)</i>                   | <i>a. poplitea</i>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| 20. <i>M. adductor longus</i>           | <i>N. obturatorius</i><br>( <i>plex. lumbalis</i> )                  | <i>a. femoralis, a. profunda femoris</i>                                      |
| 21. <i>M. adductor brevis</i>           |  |   |
| 22. <i>M. adductor magnus</i>           |  |   |
| 23. <i>M. gracilis</i>                  |  |   |
| 24. <i>M. tibialis anterior</i>         | <i>N. peroneus profundus</i> ( <i>plex. sacralis</i> )               | <i>a. tibialis anterior</i>   |
| 25. <i>M. extensor digitorum longus</i> |  |   |
| 26. <i>M. extensor hallucis longus</i>  |  |   |
| 27. <i>M. peroneus longus</i>           | <i>N. peroneus superficialis</i>                                     | <i>a. peronea, a. tibialis anterior</i>                                       |
| 28. <i>M. peroneus brevis</i>           |  |   |
| 29. <i>M. triceps surae</i>             | <i>N. tibialis</i> ( <i>plex. sacralis</i> )                         | <i>a. tibialis posterior</i>  |
| 30. <i>M. plantaris</i>                 |  |   |
| 31. <i>M. flexor digitorum longus</i>   |  |   |
| 32. <i>M. tibialis posterior</i>        |  |   |
| 33. <i>M. flexor hallucis longus</i>    |  |   |
| 34. <i>M. extensor digitorum brevis</i> | <i>N. peroneus profundus</i> ( <i>plex. sacralis</i> )               | <i>a. dorsalis pedis, a. tarsae medialis, a. tarsae lateralis, a. arcuata</i> |
| 35. <i>M. abductor hallucis</i>         | <i>N. plantaris medialis</i> ( <i>plex. sacralis</i> )               | <i>a. plantaris medialis</i>  |
| 36. <i>M. flexor hallucis brevis</i>    | <i>Nn. plantares medialis et lateralis</i> ( <i>plex. sacralis</i> ) |   |
| 37. <i>M. adductor hallucis</i>         |  |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 38. <i>M. adductor digiti minimi</i>      | <i>N. plantaris lateralis (plex. sacralis)</i>              | <i>a. plantaris lateralis</i>                    |
| 39. <i>M. flexor digiti minimi brevis</i> |   |  |
| 40. <i>M. flexor digitorum brevis</i>     | <i>N. plantaris medialis (plex. sacralis)</i>               | <i>arcus plantaris, aa. metatarsae plantares</i> |
| 41. <i>M. quadratus plantae</i>           | <i>N. plantaris lateralis (plex. sacralis)</i>              |  |
| 42. <i>Mm. lumbricalis</i>                | <i>Nn. plantares lateralis et medialis (plex. sacralis)</i> |  |
| 43. <i>Mm. interossei</i>                 | <i>N. plantaris lateralis (plex. sacralis)</i>              |  |
|   |   |  |

## VASCULARIZAȚIA, LIMFATICELE ȘI INERVAȚIA VISCERELOR

### Vascularizația și inervația organelor cavității bucale

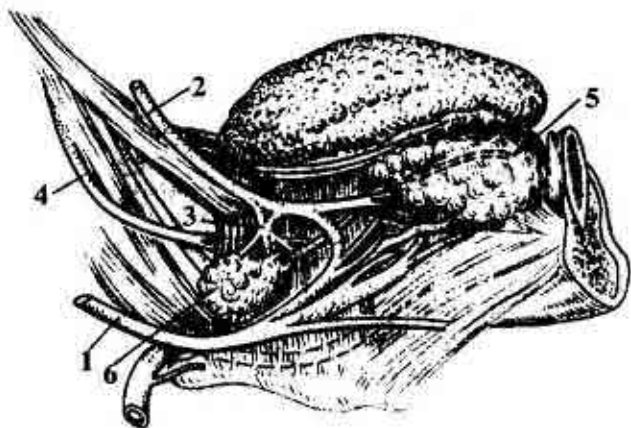
Limba este vascularizată de a. linguală (a. carotidă externă), iar refluxul sângelui venos are loc prin v. linguală ce se varsă în v. jugulară internă. Vasele limfatice de la nivelul apexului limbii se deschid în ganglionii submentali, de la corpul limbii – în ganglionii submandibulari de la rădăcina limbii, în ganglionii retrofaringiali, la fel și în cei linguali și cervicali profunzi. Un interes deosebit pentru medicina practică reprezintă ganglionii jugulodigastrici și juguloomohioidieni localizați de-a lungul venei jugulare interne la nivelul coarnelor mari ale osului hioid și pe mușchiul omohioid.

Limfaticele, ce drenează limfa de la porțiunea medie și rădăcina limbii, se încrucișează și în caz de cancer este indicată înlăturarea ganglionilor limfatici din ambele părți.



Inervația limbii este realizată de cinci nervi cranieni: **inervația motorie** a mușchilor este asigurată de nervul hipoglos (fig. 203); **inervația senzitivă** – simțul tactil, de durere și temperatură este efectuată de ramurile a trei nervi: nervul trigemen, prin nervul lingual (r. a nervului mandibular), ce inervează 2/3 anterioare ale tunicii mucoase a limbii; nervul glosofaringian, ce inervează treimea posterioară a limbii; nervul vag prin intermediul nervului laringeu superior, care inervează un sector al limbii din vecinătatea epiglotei (fig. 204). **Inervația gustativă** pentru 2/3 anterioare ale limbii este asigurată de nervul coarda timpanului, o ramură a n. facial, iar în treimea posterioară de nervii glosofaringian și vag.

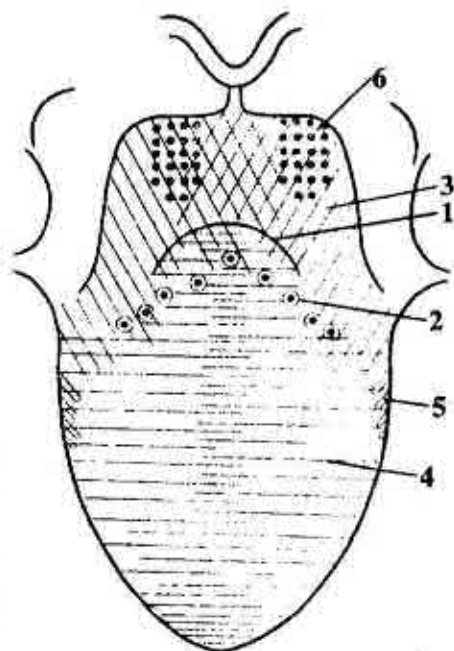
Sursele principale de vascularizație a buzelor sunt a. facială de la care pornesc a. labială superioară și inferioară, precum și ramuri a a. maxilare. Venele labiale se varsă în v. facială care, la nivelul osului hioid, se deschide în vena jugulară internă. De la piele și mușchii buzei superioare sângele venos se scurge în vena infraorbitală care, la rândul ei, se deschide în plexul venos pterigoidian. Din acest plex venele maxilare conduc sângele în v. retromandibulară, afluent al venei jugulare interne.



**Fig. 203. Nervii limbii:** 1 - *n. hipoglos*; 2 - *n. lingual*; 3 - *ganglionul submandibular*; 4 - *n. glosofaringian*; 5 - *glanda sublinguală*; 6 - *glanda submandibulară*.

Cunoașterea căilor de reflux al sângelui venos de la buze și anastomozele venelor facială și infraorbitală cu plexul pterigoidian este importantă pentru medicina practică, deoarece pot reprezenta și o cale de răspândire a infecției din regiunea buzei superioare și nasului extern în sinusurile pahimeningelui.

**Fig. 204. Inervația senzitivă a limbii (schemă):** 1 – linia terminală; 2 – papilele valate; 3, 5 – regiunea inervată de n. glosolaringian; 4 – regiunea inervată de n. lingual; 6 – regiunea inervată de n. laringian superior (ram a n. vag).



Drenarea limfatică de la tunica mucoasă a buzelor și obrajilor are loc în ganglionii bucali și submandibulari, iar de la pielea buzelor în ganglionii submentali și submandibulari.

Inervația senzitivă a buzelor are loc prin ramurile a II-a și a III-a ale nervului trigemen: rr. labiale superioare ale tălpii mici a gâștii; rr. labiale inferioare de la n. mental și n. bucal de la ramura a 3-a a nervului V, care inervează pielea regiunii unghiului gurii.

Inervația motorie a mușchilor este realizată de n. facial: mușchii buzei superioare de rr. bucale, iar mușchii buzei inferioare de către ramura marginală a mandibulei.

Vascularizația obrajilor se realizează prin ramurile a. temporale superficiale (a. transversă a feței) și a. maxilare (a. bucală, a. alveolară posterioară superioară). La irigarea obrajilor participă și a. facială.

Refluxul venos din regiunea obrajilor are loc prin: 1 – v. transversă a feței, ce se varsă în v. retromandibulară și apoi în v. jugulară internă; 2 – v. bucală, care se varsă în plexul pterigoidian și ulterior, prin venele maxilare, în vena retromandibulară și apoi în vena jugulară internă; 3 – v. facială, care la fel se deschide în v. jugulară internă.

Drenarea limfei are loc în ganglionii bucali, submandibulari, parotidieni și cervicali profunzi.

Principalele surse de inervație sunt nervul facial și ramurile II și III ale nervului trigemen.

Bolta palatină este vascularizată de: artera palatină descendentă (ramură a arterei maxilare), care, după trecerea prin canalul palatin mare, se ramifică în a. palatină mare și a. palatine mici; a. palatină ascendentă (ramură a a. faciale). Venele se varsă în v. facială și în plexul pterigoidian. Vasele limfatice se varsă în ganglionii submandibulari, submentali și cervicali profunzi.

Inervația este realizată de plexul faringian format de ramurile nervilor cranieni IX, X și ai trunchiului simpatic, la fel și de ramurile nervului maxilar – nervul palatin mare, nervii palatini mici și nervul nasopalatin, care inervează treimea anterioară a mucoasei palatine. Mușchiul tensor al vălului palatin este inervat de n. mandibular, iar ceilalți mușchi – de către nervul vag. Peretele inferior al cavității bucale este vascularizat de a. maxilară prin ramurile alveolară inferioară și milohioidiană și a. facială prin ramurile submentală și sublinguală. Sângele venos se scurge în vena alveolară inferioară, apoi în plexul pterigoidian. Vasele limfatice se varsă în ganglionii submandibulari. Inervația mușchiului milohioidian și a venterului anterior al mușchiului digastric este realizată de ramura a III a nervului trigemen.

### **Vasele și nervii gingiilor și dinților**

Principala sursă de irigare a gingiilor și dinților este a. maxilară care, prin ramurile alveolare superioare posterioare și anterioare (din a. infraorbitală), vascularizează dinții superiori și prin ramurile arterei alveolare inferioare irigă dinții inferiori. Refluxul sângelui venos are loc prin venele omonime, ce se varsă în v. facială. Refluxul limfei are loc în ganglionii submandibulari, submentali și cervicali profunzi. Inervația dinților superiori este realizată de nn. alveolari superiori (de la ramura II a nervului trigemen, iar a dinților inferiori de n. alveolar inferior, de la ramura III a nervului trigemen), care formează în canalul mandibulei plexul dentar inferior. La inervația gingiei și periostului feței interne a arcului alveolar participă nervul lingual.

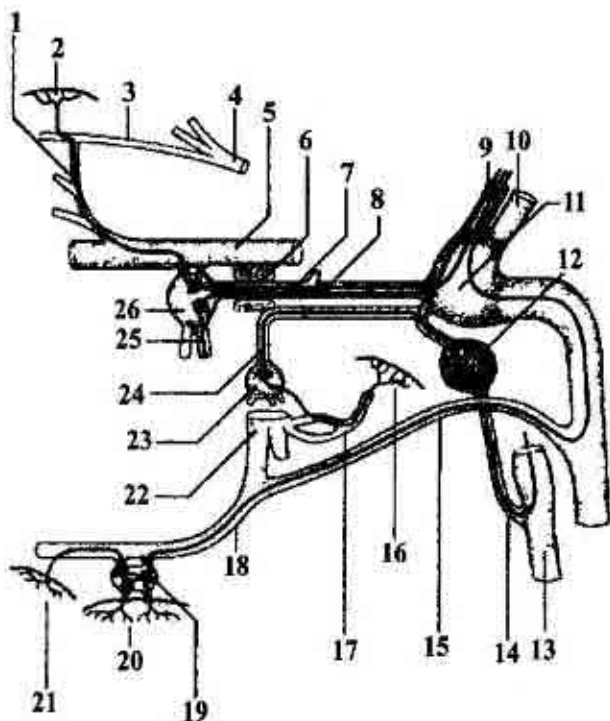
## Vasele și nervii glandelor salivare

**Glanda parotidă** este vascularizată de ramurile parotide deviate de la a. temporală superficială, de artera transversă a feței, care străpunge glanda parotidă și artera auriculară posterioară, care trece pe partea posterioară a glandei. Refluxul venos are loc în vena retromandibulară, iar refluxul limfei în ganglionii parotidieni superficiali și profunzi. Inervație: ramuri parotidiene de la nervul auriculotemporal (de la ramura a III a nervului trigemen). Inervația simpatică de la plexul carotid extern, care mai departe se extinde în jurul arterelor facială și temporală superficială. Inervația secretorie – parasimpatică se realizează din nucleul salivator inferior al nervului glosofaringian, ale cărui fibre preganglionare în componența nervilor timpanic și pietros mic ajung la ganglionul otic, de la care fibrele postganglionare merg spre glandă în componența nervului auriculotemporal.

**Glanda submandibulară** este irigată de ramurile glandulare de la artera facială. Refluxul venos are loc în vena omonimă, iar vasele limfatice se deschid în ganglionii submandibulari. Inervația simpatică – din plexul dispus în jurul arterei faciale; inervația parasimpatică de fibrele preganglionare ce pornesc de la nucleul salivator superior în componența nervului intermediar, apoi în componența coardei timpanului și nervului lingual până la ganglionul submandibular de la care fibrele postganglionare ajung la glandă.

**Glanda sublinguală** este irigată de a. sublinguală (din a. linguală) și de a. submentală (din a. facială). Sângele venos este transportat prin venele omonime, iar apoi în v. jugulară internă. Vasele limfatice se deschid în ganglionii submandibulari și submentali, iar apoi în cei cervicali laterali profunzi.

Inervația senzitivă este realizată de n. lingual (ramură a n. mandibular). Inervația parasimpatică are loc de la nucleul salivator superior, ale cărui neurofibrile trec în componența n. intermediar apoi prin coarda timpanului și n. lingual până la ganglionul sublingual, de la care fibrele postganglionare ajung la glandă. Inervația simpatică are loc prin fibrele postganglionare ale ganglionului cervical superior al lanțului simpatic prin intermediul plexului carotid extern și plexurile arterelor sublinguale și submentale (fig. 205).



**Fig. 205. Inervația glandelor salivare și a glandei lacrimale:** 1 – *n. zigomaticotemporal*; 2 – *glanda lacrimală*; 3 – *n. lacrimal*; 4 – *n. oftalmic*; 5 – *n. maxilar*; 6 – *canalul pterigoid*; 7 – *n. canalului pterigoid*; 8 – *n. pietros mare*; 9 – *rădăcina senzitivă a nervului facial*; 10 – *rădăcina motorie a nervului facial*; 11 – *ganglionul nervului facial*; 12 – *plexul timpanic*; 13 – *n. glossofaringian*; 14 – *n. timpanic*; 15 – *coarda timpanică*; 16 – *glanda parotidă*; 17 – *n. auriculotemporal*; 18 – *n. lingual*; 19 – *ganglionul submandibular*; 20 – *glanda submandibulară*; 21 – *glanda sublinguală*; 22 – *n. mandibular*; 23 – *ganglionul otic*; 24 – *n. pietros mic*; 25 – *nn. palatini*; 26 – *ganglionul pterigopalatin*.

Glandele salivare primesc inervație simpatică și parasimpatică, unde activarea ambelor conduce la intensificarea eliminării salivei. Deosebiră constă în cantitatea și calitatea salivei: la intensificarea activității sistemului simpatic se elimină câteva picături de salivă cu aspect vâs-

cos, iar la activarea sistemului parasimpatic are loc o secreție abundentă de salivă apoasă.

### **Vasele și nervii faringelui**

Faringele este vascularizat de ramurile arterei carotide externe: a. faringee ascendentă, a. facială, a. maxilară, a. tiroidiană superioară și a. tiroidiană inferioară (ramură a trunchiului tireocervical a a. subclaviculare). Refluxul sângelui venos are loc prin venele faringiene ce iau naștere din plexul faringian. Venele faringiene se varsă în v. jugulară internă. Vasele limfatice se varsă în ganglionii retrofaringieni și cervicali profunzi. Inervația este asigurată de plexul faringian format de ramurile nervilor glosofaringian, vag și ramurile laringofaringiene ce emerg de la ganglionul cervical superior al trunchiului simpatic.

### **Vasele și nervii esofagului**

Esofagul este vascularizat din mai multe surse care anastomozează între ele. Porțiunea cervicală este irigată de ramurile esofagiene (din a. tiroidă inferioară); în partea toracică de ramurile esofagiene de la aorta toracică; în partea abdominală de ramurile esofagiene din artera gastrică stângă și frenice inferioare. Refluxul venos din partea cervicală are loc prin v. tiroidă inferioară care se varsă în v. brahiocefalică; de la partea toracică în venele impară și semiimpară; de la partea abdominală prin venele frenice inferioare sângele se varsă în v. cavă inferioară, iar prin vena gastrică stângă în v. portă, realizându-se la acest nivel anastomoze porto-cave.

Vasele limfatice de la partea cervicală și treimea superioară și medie a părții toracice se deschid în ganglionii cervicali laterali profunzi, pretraheali, paratraheali, traheobronhiali și mediastinali posteriori. De la treimea inferioară a părții toracice și de la partea abdominală vasele limfatice se varsă în ganglionii gastrici stângi, pilorici și pancreatoduodenali. O parte din vasele limfatice ale esofagului se deschid nemijlocit în ductul toracic (D. A. Jdanov), ocolind ganglionii limfatici.



Inervația esofagului este asigurată de plexurile esofagiene formate de nervii vagi și partea cervicală și toracică a lanțului simpatic.

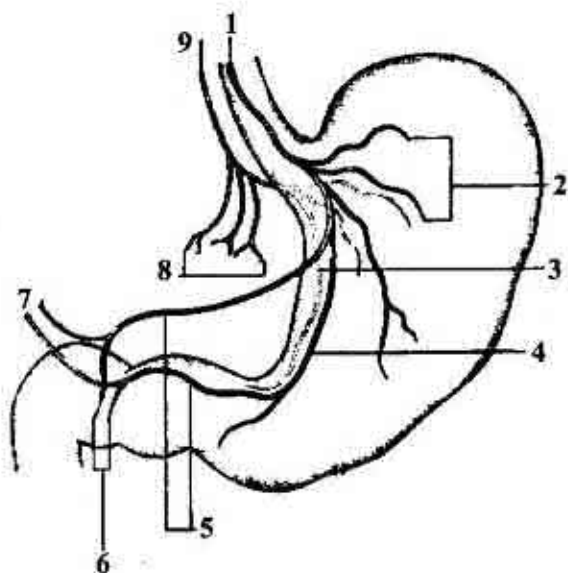
### **Vasele și nervii stomacului**

Arterele stomacului provin din cele trei ramuri ale trunchiului celiac: a. gastrică stângă, a. hepatică comună și a. lienală. Pe curbura mică a stomacului fac anastomoze a. gastrică stângă și a. gastrică dreaptă (ramură a arterei hepatice proprii); pe curbura mare trec a. gastroepiploică dreaptă (ramură a a. gastroduodenale) și a. gastroepiploică stângă (ramură a arterei lienale). Spre fornicele stomacului trec arterele gastrice scurte – ramuri din a. lienală. Arterele gastrice și gastroepiploice, anastomozând în regiunea curburilor mare și mică formează un inel arterial de la care deviază numeroase ramuri spre pereții stomacului. Aceste arcade reprezintă un mecanism funcțional de adaptare, necesar pentru stomac care permanent își modifică forma și dimensiunile.

Refluxul venos are loc prin venele omonime, afluate ale venei porte. Vasele limfatice de la partea distală a esofagului și partea cardiacă a stomacului se deschid în ganglionii cardiaci, care formează inelul limfatic al cardiacii; de la fundul stomacului în ganglionii lienali; de la curbura mică și corpul stomacului în ganglionii gastrici și gastromentali. De la fața superioară a părții pilorice a stomacului și bulbul duodenului limfa se scurge în ganglionii hepatici, iar de la partea inferioară a pilorusului și bulbului duodenal în ganglionii pilorici. Ulterior, de la acești ganglioni limfa se scurge în ganglionii celiaci. Stomacul reprezintă un organ care, datorită unui aparat nervos intraorganic bine dezvoltat, posedă multiple legături cu diferite formațiuni ale sistemului nervos central. Inervația are loc de la nervul vag, nervul frenic și trunchiul simpatic, ale căror ramuri formează plexul gastric, constituit din rețele nervoase subseroase, intermusculare și submucoase. De la trunchiul anterior al nervului vag pornește un număr mare de ramuri gastrice anterioare și 1/3 din trunchiul posterior formează ramuri gastrice posterioare (fig. 206). Prin aceste ramuri în stomac pătrund fibre nervoase aferente și parasimpatice preganglionare, iar prin ramurile plexului celiac – fibrele

nervoase aferente spinale și simpatice post-ganglionare.

**Fig. 206. Distribuția ramurilor nervului vag în stomac:** 1 – nervul vag anterior; 2 – nervul gastric anterior; 3 – nervul mare gastric posterior; 4 – nervul mare gastric anterior; 5 – nervul piloric; 6 – ramuri pilorice; 7 – nervii hepatici; 8 – nervii celiaci; 9 – nervul vag posterior.



Cea mai mare parte a fibrelor nervoase aferente spre stomac pornesc de la ganglionul inferior al nervului vag și de la ganglionii spinali Th<sub>7</sub>-Th<sub>10</sub>. Pentru sistemul nervos al stomacului este specific prezența unor vaste conexiuni cu plexurile nervoase ale organelor vecine: rinichii, glandele suprarenale, splina, pancreasul, duodenul, ficatul, colonul transvers.

### Vasele și nervii intestinului subțire

Duodenul este irigat de arterele pancreaticoduodenale superioare anterioară și posterioară (din a. gastroduodenală și arterele pancreaticoduodenale inferioare, din a. mezenterică superioară), care anastomozează între ele și trimit ramuri duodenale. Venele omonime se deschid în v. portă și afluenții ei. Vasele limfatice se îndreaptă spre ganglionii pancreatoduodenali, mezenterici superiori, celiaci și lombari.

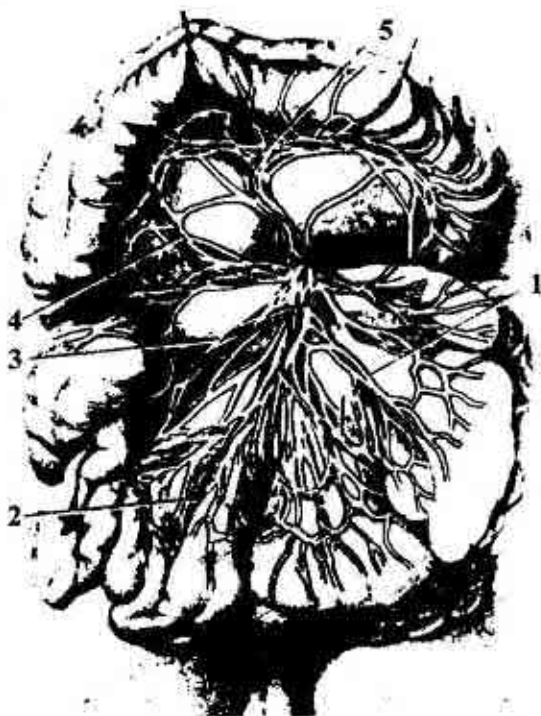
Inervația duodenului e realizată de ramurile directe ale nervilor vagi, din plexurile celiac, gastric, mezenteric superior și hepatic. Nervii

însoțesc ansele arteriale, formând plexurile pancreatoduodenale anterioare și posterioare, care trimit ramuri în peretele intestinului. Se evidențiază și aparatul nervos al papilei duodenale, care în jurul orificiului de deschidere a canalului coledoc și celui pancreatic formează un inel constituit din ganglioni vegetativi ce contribuie la inervația sfincterelor și ampulei pancreatoduodenale.

La irigarea jejunului și ileonului participă arterele intestinale (ramuri ale a. mezenterice superioare) prin ramificările și anastomozele cărora se formează câteva rânduri de arcade. De la ultimul rând de arcade spre intestin pornesc vasele recte, considerate și vase segmentare. Segmentul jejunal este vascularizat

cu numeroase arcade, pe când segmentul ileal conține arcade mai puțin numeroase, neregulate și inconstante. La 50-90 cm superior de unghiul ileocecal arcadele vasculare dispar. Refluxul sângelui venos are loc prin venele omonime în vena portă. Vasele limfatice se varsă în ganglionii mezenterici superiori, iar de la porțiunea terminală a ileonului în ganglionii ileocolici.

Inervația intestinului mezenterial e realizată de ramurile nervului vag (fibre senzitive și parasimpatice) și ale plexului mezenteric superior (nervii simpatici) (fig. 207).



**Fig. 207. Plexul mezenteric superior:** 1 – plexus jejunalis; 2 – plexus iliaci; 3 – plexus ileocolicus; 4 – plexus colicus dexter; 5 – plexus colicus medius (după Hirschfeld, Leveille).

## Vasele și nervii colonului

Irigația intestinului gros este asigurată de artera mezenterică superioară și artera mezenterică inferioară. Cecul și apendicele vermiform este vascularizat de ramurile arterei ileocolice (din a. mezenterică superioară). Colonul ascendent – de a. colică dreaptă; colonul transvers – a. colică medie; colonul descendent – a. colică stângă (din a. mezenterică inferioară); colonul sigmoid – aa. sigmoide. Ramurile terminale ale acestor artere formează arcade marginale care constituie originea arterelor drepte, care se deosebesc de cele ale intestinului subțire prin aceea că anastomozează între ele în traiectul spre peretele colic mai rar de cât la nivelul jejunoileonului. Arterele drepte sunt ceva mai dense la colonul din dreapta decât la cel din stânga. În vecinătatea colonului arterele drepte se ramifică în arterele lungi și scurte. Ambele tipuri sunt însoțite de plexuri nervoase periarteriale. Arterele scurte pătrund în perete prin tenia mezocolică și sunt mai numeroase (2/3) decât cele lungi (1/3). Refluxul sângelui venos are loc prin vv. mezenterice superioară și inferioară, afluate ale venei porte. Vasele limfatice de la cec și apendicele vermiform se varsă în ganglionii ileocolici, pre- și retrocecali, apendiculari; de la colonul ascendent, transvers și descendent – în ganglionii mezocolici, pericolici, colici dreپți, colici medii și colici stângi; de la sigmoid – în ganglionii mezenterici inferiori și cei sigmoizi (fig. 97, 99).

Inervația colonului este asigurată de nervul vag, plexurile mezenterice superior și inferior, și de nervii viscerali pelvieni. Cecul, colonul ascendent și o parte din colonul transvers sunt inervate de nervii plexului mezenteric superior. Celelalte porțiuni ale intestinului – colonul transvers, colonul descendent, sigmoidul primesc inervație de la plexul mezenteric inferior, plexul hipogastric superior și nervii viscerali pelvieni. Se observă o concordanță între sursele de vascularizație ale intestinului și căile de distribuire a nervilor. În plexurile nervoase ale intestinului gros se află un număr mare de ganglioni nervoși vegetativi, deosebit de denși în regiunea ileocecală, dovadă a rolului deosebit al sistemului nervos intramural în reglarea activității intestinului gros.

## Vasele și nervii rectului

Rectul este irigat de ramurile a. mezenterice inferioare și a. iliacă internă. În tunicile rectului se ramifică a. rectală superioară (din a. mezenterică inferioară), a. rectală medie și inferioară (din a. iliacă internă). Rectul este o importantă regiune de anastomoze portocave. Vena rectală superioară nu prezintă valve, iar cele rectale medii și inferioare prezintă pe traiectul lor valvule venoase eficiente. Refluxul sângelui venos are loc prin v. rectală superioară în sistemul venei porte (prin v. mezenterică inferioară) și prin vv. rectale medie și inferioară – în sistemul venei cave inferioare (prin vv. iliace interne). Vasele limfatice se varsă în ganglionii iliaci interni, subaortali și rectali superiori. Vasele limfatice ale pielii din regiunea anusului se deschid în ganglionii inghinali.

Sistemul nervos intramural al rectului are unele particularități determinate de structura tunicii musculare, prezența sfincterului anal intern, involuntar format din fibre musculare netede, și a sfincterului anal extern, voluntar, constituit din țesut muscular striat. Inervația rectului este realizată de plexul mezenteric inferior, plexul hipogastric superior și plexul pelvin de la care, de-a lungul arterelor rectale, se formează plexurile rectale superior, mediu și inferior. Ele conțin fibre simpatice postganglionare și fibre nervoase aferente de la ganglionii spinali lombari, sacrali și coccigieni. Inervația parasimpatică are loc prin intermediul nervilor splanhnici pelvieni în componența cărora la fel trec fibre aferente de la ganglionii spinali sacrali.

Sfincterul anal extern este inervat de nervii rectali inferiori și perineali – ramuri ale nervului pudend. Fibrele nervoase eferente somatice și vegetative, pătrunzând printre fasciculele circulare ale canalului anal asigură inervația ambelor sfinctere. A. P. Leitis a stabilit prezența unei inervații somatovegetative multisegmentare comune a mușchilor diafragmului pelvian, diafragmului urogenital și sfincterelor intestinului rect. Această unitate morfologică asigură unitatea funcțională a acestor structuri și posibilitatea lor adaptivo-compensatoare în cazuri patologice.

## Vasele și nervii pancreasului

Așezat retroperitoneal, la răspântia vasculară dintre aortă, trunchiul celiac și artera mezenterică superioară, pancreasul primește artere atât din ramurile trunchiului celiac – respectiv din a. hepatică comună și a. lienală, cât și din a. mezenterică superioară. El are deci trei surse arteriale principale: 1) arterele pancreatoduodenale superioară, anterioară și posterioară (din a. gastroduodenală); 2) artera pancreatoduodenală inferioară (din a. mezenterică superioară); 3) ramurile pancreatice (din a. lienală). Ramificările acestor artere formează multiple anastomoze atât la suprafața pancreasului, cât și în profunzimea parenchimului pancreasului.

Pancreasul este un organ cu vascularizație bogată, care explică marea dramă a patologiei acestui organ în pancreatita acută hemoragică; procesele de necroză în această afecțiune, determinate de activitatea intrapancreatică a tripsinogenului (enzimă proteolitică), produc, prin eroziunea vaselor, hemoragii pancreatice, care alături de alte leziuni, în peste 80% din cazuri sfârșesc prin exitus. Venele se varsă în vena lienală, adiacentă la fața posterioară a pancreasului, și în vena mezenterică superioară și în alte ramuri afluențe la vena portă.

Vasele limfatice ale pancreasului se varsă în ganglionii pancreatici, pancreatoduodenali, pilorici și lombari.

Inervația pancreasului este asigurată de sistemul nervos vegetativ și este de mare importanță în fiziologia, fiziopatologia și chirurgia pancreasului. Interoceptorii, care sunt abundenți în țesutul conjunctiv al pancreasului, sunt reprezentați de terminații libere și corpusculii Vater-Paccini. Ca surse de inervație servesc ramificațiile plexurilor hepatic, mezenteric superior, splenic și celiac. Fibrele parasimpatice vin direct din trunchiul vagal, mai ales de la cel drept. Ele asigură inervația excitosecretorie a pancreasului, cu acțiune asupra acinilor glandulari și insulelor pancreatice. Fibrele simpatice țin sub dependența lor inervația vasomotorie.

Afecțiunile pancreasului sunt foarte dureroase, fapt explicat de abundența receptorilor din pancreas. Sensibilitatea dureroasă este condusă în



special de nervii splanhnici. Stimulii dureroși trec din nn. splanhnici prin ganglionii simpatici toracici laterovertebrali 6-11 și prin ramurile comunicante ajung în nervii spinali toracici, făcând sinapsă cu al doilea neuron în măduva spinării. Există și unele fibre senzitive care urmează calea nervilor frenici, ceea ce explică iradierea și referirea durerilor în caz de pancreatică cronică în regiunile scapulare.

## Vasele și nervii ficatului

Spre deosebire de toate celelalte organe, specific pentru ficat este că în afară de sângele arterial primit prin artera hepatică proprie, primește și sânge venos prin vena portă. Artera hepatică asigură circulația nutritivă a ficatului și este ramură a trunchiului celiac. Vena portă asigură circulația funcțională a ficatului. Ea colectează sângele venos din întreg tubul digestiv subdiafragmatic, din pancreas și splină.

Artera hepatică proprie este un component al pediculului hepatic, la nivelul căruia este situată anterior și la stânga față de vena portă. În apropierea hilului ficatului, ea se divide în ramurile lobare stângă și dreaptă, și în 55% din cazuri dă o a treia ramură mijlocie pentru lobul pătrat. Față de tipul clasic, prezentat mai sus, în 45% din cazuri se întâlnesc abateri. O abatere constituie prezența așa-numitei artere hepatice drepte cu originea în artera mezenterică superioară, aflat posterior de capul pancreasului. În intervențiile chirurgicale pe pancreas această arteră poate fi accidental ligaturată și în literatura de specialitate sunt publicate o serie de cazuri, când ligatura acesteia a determinat necroze intense la nivelul ficatului, soldate cu exitus. De aceea în intervenții chirurgicale pe pancreas se recomandă practicarea preoperatorie a unei arteriografii biselective, de trunchi celiac și de arteră mezenterică superioară. Alteori există o arteră hepatică stângă, ramură a arterei gastrice stângi, sau o arteră hepatică medie, cu originea în trunchiul celiac sau chiar în aortă.

În interiorul ficatului artera hepatică proprie și vena portă se ramifică până la artere interlobulare și vene interlobulare. În lobulii hepatici aceste artere și vene formează rețele capilare de la care descind venele

centrale, din unirea cărora rezultă 2-3 vene hepatice mari și câteva mai mici ce se varsă în vena cavă inferioară. Vasele limfatice se varsă în ganglionii hepatici, gastrici, lombari, diafragmatici superiori, mediastinali posteriori și parasternali.

Ficatul este un organ cu inervație bogată. Fibrele vegetative simpatice și parasimpatice ajung la ficat pe calea plexului celiac din care pleacă plexul hepatic. După topografia fibrelor, plexul hepatic este divizat într-un plex anterior, care merge cu artera hepatică, și unul posterior, ce însoțește vena portă. Tot în plexul celiac vin fibre din nervul frenic drept. Aceste fibre senzitive merg direct la suprafața ficatului, în stratul subseros, fiind foarte dense la nivelul ariei nuda. Existența fibrelor senzitive din nervul frenic explică iradierea durerii în umărul drept, în afecțiunile hepatobiliare, sau sughitului prin iritarea peritoneului hepatic. Prin intermediul ligamentului falciform, la ficat vin și fibre senzitive din nervii intercostali, fapt care explică iradierea durerilor în spate. Fibre senzitive hepatice există în nervii splanhnici și în trunchiul vagal posterior.

Pentru inervația ficatului este specifică o evidentă predominare a elementelor sistemului nervos simpatc, în comparație cu cel parasimpatc, ce se explică prin prezența multiplelor rețele de vase sangvine.

### **Vasele și nervii vezicii biliare**

Irigația vezicii biliare are loc prin artera cistică, care pornește din ramura dreaptă a arterei hepatice proprii. Refluxul sângelui venos are loc prin vena omonimă în vena portă. Vasele limfatice se varsă în ganglionii hepatici și cei ai colului vezicii.

Inervația aferentă, simpatcă și parasimpatcă a vezicii biliare și a căilor extrahepatice este asigurată de nervii ce provin din plexul hepatic. Căile biliare conțin o serie de fibre aferente care conduc stimulii dureroși de la acest nivel. Fibrele senzitive aparțin nervului splanhnic mare drept și au protoneuronul în ganglionii spinali T<sub>7</sub>-T<sub>8</sub>. Parasimpati-cul (nervul X) participă foarte redus la transmiterea durerii din regiunea căilor biliare extrahepatice. O parte din fibrele senzitive ale căilor bi-

liare aparțin nervului frenic drept, care prin plexul celiac și plexul hepatic ajung la căile biliare extrahepatice. Ele explică durerea în umărul drept la bolnavii cu afecțiuni ale căilor biliare. Stimulenții dureroși sunt determinați, în mare parte, de distensie sau de spasmul musculaturii netede, ca și pentru celelalte organe.

### **Vasele și nervii peritoneului**

Deoarece peritoneul parietal este un component al pereților cavității abdominale, irigația are loc prin intermediul arterelor parietale a aortei abdominale, iar peritoneul visceral reprezintă tunica externă din structura organelor corespunzătoare, apoi și irigația are loc la fel ca și a viscerelor. Un interes deosebit pentru medicina practică reprezintă inervația aferentă a peritoneului. Peritoneul diafragmal este inervat de nervii frenici; peritoneul pereților anterior și laterali – de nervii intercostali; peritoneul peretelui posterior – de către nervii lombari. Peritoneul visceral este inervat de aceiași nervi care inervează organele corespunzătoare. Vasele sangvine ale peritoneului sunt inervate de fibrele postganglionare simpatice. Pentru vasele peritoneului parietal aceste fibre pornesc de la ganglionii simpatici paravertebrali, iar pentru vasele peritoneului visceral – de la ganglionii prevertebrali.

### **Vasele și nervii organelor sistemului respirator**

**Vasele și nervii tunicii mucoase a cavității nazale.** Nasul extern și vestibulul cavității nazale sunt irigate de artera unghiulară (ramură terminală a a. faciale) și de artera dorsală a nasului (ramură terminală a a. oftalmice). Tunica mucoasă a părții anterosuperioare a cavității nazale este vascularizată de arterele etmoidală anterioară și posterioară (ramuri a a. oftalmice), iar regiunea posteroinferioară – de ramurile arterei sfenopalatine (din a. maxilară). Sângele venos de la nasul extern, prin venele unghiulară și nazale externe, se varsă în vena facială, iar apoi spre vena jugulară internă. Un interes deosebit reprezintă anastomozele venelor din sistemul venei faciale cu cele ale venei oftalmice superioare.

re, ce continuă cu sinusul cavernos. Astfel, stoarcerea unui furuncul din regiunea nasului extern poate provoca răspândirea infecției în cavitatea craniului, care poate conduce la meningită.

Vena facială formează anastomoză și cu plexul venos pterigoid prin vena facială profundă, care la fel reprezintă o cale de transmitere a infecției. Prin venele etmoidale anterioare și posterioare sângele venos se scurge în vena oftalmică superioară, iar apoi în sinusul cavernos și prin sistemul sinusurilor în vena jugulară internă. Prin vena sfenopalatină sângele se varsă în plexul pterigoid.

Vasele limfatice ale mucoasei nazale se varsă în ganglionii cervicali profunzi, ganglionii retrofaringieni, ganglionii submandibulari și submentonieri.

Inervația senzitivă a nasului extern este realizată de ramurile nervului trigemen:

- nervul infratrohlear, ramură terminală a nervului nazociliar, ce inervează rădăcina nasului;

- nervul infraorbital, ramură terminală a nervului maxilar, ce inervează părțile laterale ale nasului.

Datorită unei inervații bogate, mucoasa cavității nazale prezintă o importantă zonă reflexogenă pentru organism. În tunica mucoasă se ramifică nervul etmoidal anterior din nervul nazociliar, nervul nazopalatin și ramurile nazale posterioare din nervul maxilar. Glandele mucoase ale cavității nazale sunt inervate de fibrele postganglionare ale ganglionului pterigopalatin prin ramurile nazale posterioare și de nervul nazopalatin. Inervația simpatică are loc prin fibrele postganglionare ale ganglionului cervical superior. Inervația senzitivă a sinusurilor paranasale este realizată la fel de primele două ramuri ale nervului trigemen.

**Vasele și nervii laringelui.** Laringele este irigat de ramurile a două artere laringiene – una superioară, ce ia naștere din artera tiroidă superioară, și alta inferioară, cu originea de la artera tiroidă inferioară. Sângele venos, prin venele omonime, este transportat în vena jugulară internă. Vasele limfatice se varsă în ganglionii cervicali profunzi.

Inervația laringelui este asigurată de ramurile nervului vag: nervul laringian superior, a cărui ramură externă este destinată mușchiului cri-

cotiroid, iar ramura internă – tunicii mucoase mai sus de glotă; nervul laringian inferior, care asigură inervația tunicii mucoase inferior de glotă, și a celorlalți mușchi ai laringelui. Inervația simpatică are loc prin ramurile laringofaringiene ce pornesc de la ganglionul cervical superior al trunchiului simpatic. Foarte bogată în terminații nervoase este mucoasa zonelor reflexogene ale laringelui.

**Vasele și nervii traheei.** Sursele principale de irigație sunt ramurile arterei subclaviculare – trunchiul tireocervical, artera toracică internă și ramurile porțiunii toracice a aortei. Partea cervicală a traheei este irigată de ramurile traheale de la artera tiroidiană inferioară; partea toracică – de ramurile traheale ale aortei toracice; iar partea distală a traheei și bronhiile principale sunt irigate de ramurile bronhiale ale arterei toracice interne. Sângele venos prin venele omonime se scurge în venele brahiocefalice. Din partea toracică a traheei sângele venos circulă în venele intercostale, iar apoi în venele împără și în vena cavă superioară.

Vasele limfatice sunt aferente ganglionilor cervicali profunzi anteriori, pre- și paratraheali, prelaringieni, precum și ganglionilor traheobronhiali superiori și inferiori. Inervația traheei se realizează prin ramurile traheale ale lanțului simpatic și nervul laringian recurent în componența cărora sunt fibre nervoase senzitive, simpatice și parasimpatice. Fibrele senzitive provin de la ganglionii spinali C<sub>1</sub>-T<sub>10</sub> și de la ganglionii nervului vag. Fibrele simpatice postganglionare pornesc de la ganglionii cervical inferior, toracici superiori și mai puțin de la ganglionii cervicali superior și mijlociu ai lanțului simpatic. Neurofibrilele postganglionare provin din ganglionii intramurali, care formează terminațiuni ce inervează mușchii netezi, vasele sangvine și glandele tunicii mucoase a traheei.

**Vasele și nervii bronhiilor, plămânilor și pleurei.** La nivelul plămânului există două circulații sangvine: **circulația funcțională**, asigurată de artera pulmonară care ia naștere din ventriculul drept prin care circulă sângele venos, se capilarizează la nivelul alveolelor pulmonare, unde de pe urma schimbului de gaze devine sânge arterial bogat în oxigen. Din rețeaua capilară perialveolară iau naștere cele două vene pulmonare ce se varsă în atriumul stâng; **circulația nutritivă** face parte

din marea circulație și aduce plămânului sânge încărcat cu substanțe nutritive și oxigen. Este asigurată de arterele bronșice, ramuri ale aortei toracice; ele irigă arborele bronșic și parenchimul pulmonar. O parte din sânge se întoarce în venele bronșice care se varsă în venele azigos și acestea în vena cavă superioară și atricul drept, iar altă parte din sânge se întoarce prin venele pulmonare în atricul stâng.

Vasele limfatice ale plămânilor se deschid în ganglionii bronhopulmonari, traheobronhiali superiori și inferiori.

Nervii plămânilor provin din **plexul pulmonar** format de ramurile nervului vag și a trunchiului simpatic. În pereții bronhiilor se formează trei plexuri nervoase: în adventiție, în tunicile musculară și mucoasă. Inervația senzitivă provine de la ganglionul inferior al nervului vag, de la ganglionii spinali  $C_{3,4}$ , prelungirile cărora trec în componența nervului frenic. Inervația simpatică este asigurată de fibrele postganglionare de la ganglionii cervicali superior, mediu și inferior și de la ganglionii toracici 1-6 ai trunchiului simpatic. Inervația parasimpatică este realizată de fibrele postganglionare ale ganglionilor intramurali ai nervului vag.

Pleura este irigată de ramurile arterelor ce vascularizează pereții cutiei toracice: arterele intercostale anterioare și posterioare, arterele diafragmatice și arterele bronhice. Venele omonime se varsă în venele azigos. Vasele limfatice se deschid în ganglionii mediastinali, intercostali și diafragmatici.

Pleura parietală are o sensibilitate pronunțată, fiind o zonă reflexogenă importantă, inervația aferentă fiind asigurată de nervii intercostali și frenici. Pleura viscerală este aproape insensibilă, fiind inervată de ramurile nervului vag și ale trunchiului simpatic.

## Vascularizația și inervația cordului

În vascularizația inimii deosebim sursele cardiace, reprezentate de ramificările arterelor coronare, care asigură irigarea cu sânge a tuturor straturilor pereților cordului, și surse extracardiace constituite de ramurile arterelor bronhiale, toracice interne, esofagiene, diafragmale și



intercostale. Arterele suplimentare pătrund spre inimă, îndeosebi prin intermediul ligamentelor pericardului.

Arterele coronare și tipurile de irigare ale cordului sunt descrise în capitolul corespunzător.

Specific pentru sistemul vascular al inimii este că arterele de calibru mai mare sunt localizate la suprafața inimii, sub epicard. Vasele intraorganice sunt reprezentate de ramificări arteriale subțiri, vene și patul microcirculator. Ramificările arteriale, neformând rețele subepicardiale, se aprofundă direct în miocard, iar venele, invers, formează vaste rețele subepicardiale, ce conțin vase de diferit calibru.

Sângele venos al inimii este drenat de vase care nu sunt tributare ale altor vene, ci se deschid în cavitățile acestui organ. Din această cauză, venele inimii alcătuiesc un teritoriu venos aparte.

Deosebim trei grupe de vene cardiace: 1 – **sinusul coronar**, grupează o serie de afluenți venoși și se deschide apoi în atriul drept; 2 – **vene solitare**, se varsă independent, în atriul drept al inimii; 3 – **vene minime**, se pot vărsa în oricare din cavitățile inimii.

Detaliile privind aceste vene sunt prezentate în capitolul corespunzător.

Patul limfatic al cordului este constituit din vase limfatice superficiale și profunde. Cele profunde se formează din rețelele capilare ale miocardului și endocardului, iar cele superficiale din capilarele limfatice ale epicardului (fig. 208). Vasele limfatice, ce însoțesc artera coronară stângă și ramificările ei, unindu-se între ele de partea posterioară a trunchiului pulmonar, formează vasul limfatic stâng al cordului, ce se varsă în ganglionii localizați la nivelul bifurcației traheei și de-a lungul bronhiilor principali. Vasele limfatice, ce merg împreună cu artera coronară dreaptă, fuzionând, formează vasul limfatic drept al cordului, ce se varsă în ganglionii mediastinali anteriori.

Inima este abundent inervată de fibre simpatice, parasimpatice și nervi aferenți (fig. 209).

Impulsurile viscerale aferente, ce iau naștere la nivelul cordului, au traiect central pe calea nervului vag și a nervilor simpatici.

**Fig. 208. Raportul dintre vasele sangvine și cele limfatice în straturile cordului (după E. A. Dobrovolski-Zaițev):**

1 – auricula dextra; 2 – v. cava superior; 3 – aorta ascendens; 4 – truncus pulmonalis; 5 – vv. pulmonales; 6 – auricula sinistra; 7 – ramus interventricularis anterior a. coronariae cordis sinistra; 8 – v. cordis magna; 9 – vasele limfatice eferente a ventriculelor inimii; 10 – rețeaua capilară limfatică superficială și vasele sangvine ale epicardului ventriculului drept; 11 – vasele sangvine și

limfatice ale stratului profund al epicardului ventriculului drept; 12 – vasele sangvine și limfatice a miocardului ventriculului stâng; 13 – rețeaua capilară limfatică și vasele sangvine ale stratului extern longitudinal al miocardului ventriculului stâng; 14 – rețeaua capilară limfatică și vasele sangvine ale stratului extern al endocardului ventriculului stâng; 15 – rețeaua capilară limfatică a endocardului ventriculului stâng; 16 – legătura capilarelor limfatice și a vaselor miocardului cu vasele limfatice profunde ale epicardului; 17 – conexiunea capilarelor limfatice ale endocardului cu vasele limfatice ale miocardului.

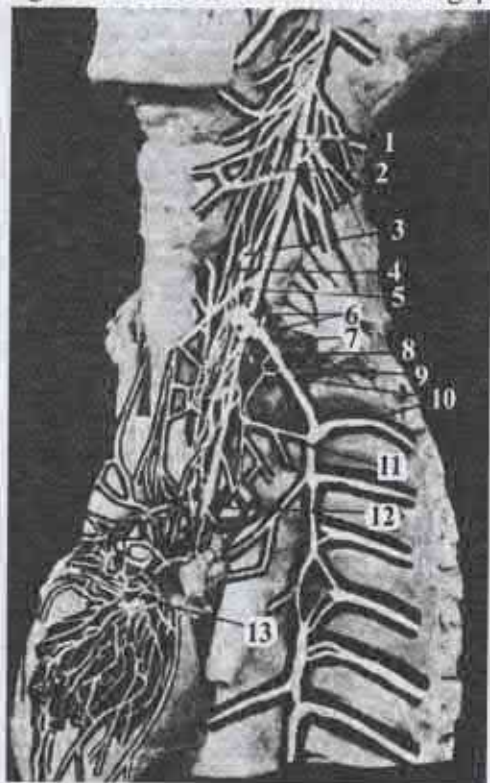


**Inervația aferentă** a inimii este asigurată de neuronii pseudounipolari ai ganglionilor spinali C<sub>7</sub>-Th<sub>4</sub> și de neuronii ganglionilor superior și inferior ai nervului vag ale căror prelungiri periferice formează terminații nervoase în pereții cordului. Dendritele acestor neuroni, în calea spre cord, trec în componența ramurilor cardiace superioare, inferioare și toracice ale nervului vag și în componența nervilor cardiaci cervicali superior, mediu, inferior și cardiaci toracici, care participă la formarea plexurilor

intra- și extraorganice. O parte din axonii neuronului I localizați în ganglionii spinali, fac legături sinaptice cu neuronul II, localizat în nucleul propriu al coarnelor posterioare ale măduvei spinării, iar o altă parte fac legături sinaptice cu neuronii intermediolaterali ai măduvei (neuronului II). De aici începe calea eferentă simpatică de inervație a cordului.

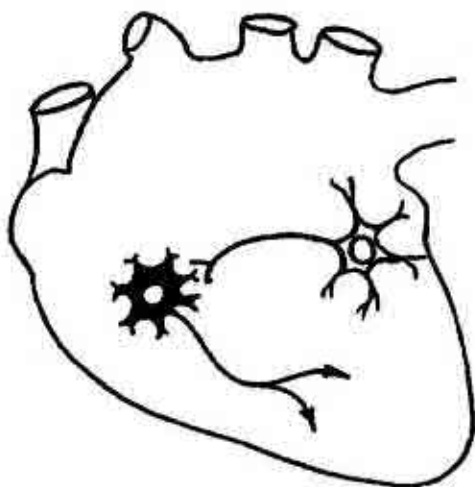
Impulsurile de la neuronul II, localizat în coarnele posterioare ale măduvei spinării, se transmit neuronului trei localizat în nucleul ventrolateral al talamului optic. Prelungirile acestui neuron ajung la girusul postcentral, unde este localizat centrul cortical senzitiv. Deci calea senzitivă a arcului reflex de la inimă și până la scoarța emisferelor trece în componența tractului spino-talamo-cortical. De la centrul cortical senzitiv impulsurile sunt transmise spre centrii vegetativi supremi, de la care, prin căile eferente, ajung la nucleul dorsal al nervului vag și nucleii intermediolaterali ai măduvei spinării.

**Fig. 209. Nervii inimii și ai vaselor mari:** 1 – ganglionul cervical superior al lanțului simpatic; 2 – n. cardiac cervical superior; 3 – ganglionul cervical mediu; 4 – n. cardiac cervical mediu; 5 – ramura cardiacă cervicală superioară; 6 – ganglionul stelat; 7 – n. cardiac cervical inferior; 8 – n. vag; 9 – ansa cervicală; 10 – ganglionii toracici; 11 – nn. cardiaci toracici; 12 – ramura cardiacă toracică; 13 – conexiunea plexului trunchiului pulmonar cu plexurile nervoase ale vaselor sangvine și pereților cordului (după V. Andrieș).



Impulsurile de la neuronii pseudounipolari ai ganglionilor nervului vag sunt transmise la al doilea neuron senzitiv – nucleul tractului solitar, apoi la al treilea neuron din talamul optic și mai departe spre centrul cortical senzitiv.

Inervația aferentă a inimii este asigurată și de neuronii de tipul II după Doghel localizați în ganglionii plexurilor cardiace. Dendritele acestor neuroni formează receptori localizați în pereții cordului, iar axonii formează sinapse cu neuronii efectori simpatici localizați, la fel, în ganglionii plexurilor cardiace. Astfel se formează arcul reflex local ce asigură reglarea irigației miocardului (fig. 210).



**Fig. 210. Schema arcului reflex bineuronal intramural al cordului**

### **Inervația eferentă a inimii**

**Inervația simpatică** este asigurată de neuronii columnei intermediolaterale a segmentelor  $C_8$ - $Th_4$ -I, care formează sinapse cu neuronii ganglionilor cervicali – superior, mediu și inferior, și 4-5 ganglioni toracici superiori ai lanțului simpatic (II neuron). De la acești ganglioni pornesc fibrele postganglionare, ce trec în componența a trei nervi cardiaci cervicali – superior, mediu și inferior, și a nervilor cardiaci toracici. Inervația cardiacă simpatică accelerează ritmul contracțiilor cardiace, deci produce tahicardie și dilată lumenul arterelor coronariene.

**Inervația parasimpatică a cordului.** Primul neuron se află în nucleul dorsal al nervului vag de la care fibrele preganglionare trec în componența ramurilor cardiace cervicale superioare, de la partea

cervicală a nervului vag, ramurilor cardiace cervicale inferioare, de la nervul recurent al laringelui și ramurilor cardiace toracice, de la porțiunea toracică a nervului vag. Neurofibrilele preganglionare fac legătura cu neuronul II din ganglionii extra- și intramurali ai cordului (celule Dogel II), de la care pornesc neurofibrilele postganglionare parasimpatice ce conduc impulsuri spre miocard, sistemul conductil și vasele coronare. Inervația cardiacă vagală reduce frecvența cardiacă, deci produce bradicardie și îngustează lumenul arterelor coronariene.

Din sursele de inervație ale cordului, nervii cardiaci de la trunchiul simpatic și ramurile cardiace ale nervului vag, se formează plexurile cardiace extraorganice – superficiale și profunde și plexul cardiac intraorganic, aflat în peretele cordului și repartizat în toate straturile lui (fig. 211, 212).

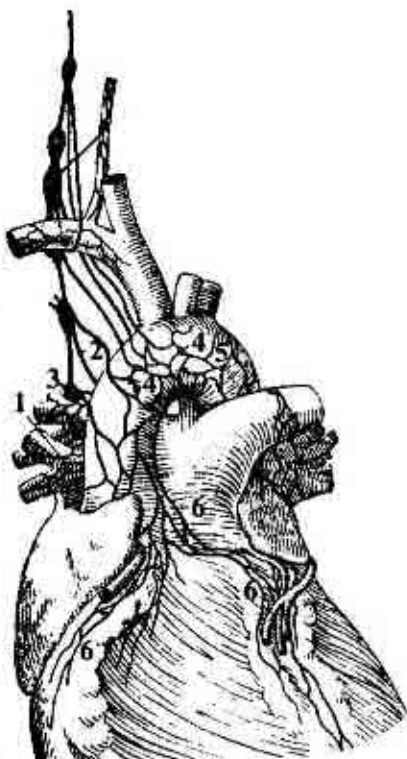


**Fig. 211. Plexurile cordului (aspect anterior):**  
 1 – traheea; 2 – n. vag stâng; 3 – n. vag drept; 4 – n. laringeu recurent; 5 – plămânul; 6 – plexul pulmonar stâng; 7 – plexul pulmonar drept; 8 – plexul trunchiului pulmonar; 9 – plexuri nervoase de-a lungul arterei interven-triculare anterioare; 10 – cordul; 11 – plexul nervos al arterei coronare drepte (după V. Andrieș).

**Fig. 212. Plexurile cardiace (schemă):** 1 – plexul pulmonal; 2 – ramuri pulmonare; 3 – ganglionii toracici ai lanțului simpatic; 4 – ganglioni cardiaci; 5 – plexul aortic toracic; 6 – plexul cardiac.

**Plexul cardiac extraorganic superficial** este localizat pe peretele anterior al trunchiului pulmonar și pe fața concavă a arcului aortei. **Plexul cardiac extraorganic profund** se află între arcul aortei și bifurcația traheei.

Aceste plexuri se prelungesc în plexurile coronariene drept și stâng, care înconjoară vasele omonime, la fel și în plexul situat între epicard și miocard. De la aceste plexuri se desprind ramificații ce formează **plexul cardiac intraorganic unitar**, care, în funcție de stratul cardiac, este subdivizat convențional în plexurile: subepicardial, intramuscular și subendocardial. Plexurile intraorganice conțin numeroase celule și conglomerări de celule nervoase și ganglioni nervoși cardiaci. Celulele nervoase sunt deosebit de numeroase în plexul cardiac subepicardial. După V. P. Vorobiov, distingem șase plexuri cardiace subepicardiale. Pe fig. 213 este prezentată schema controlului nervos al inimii.





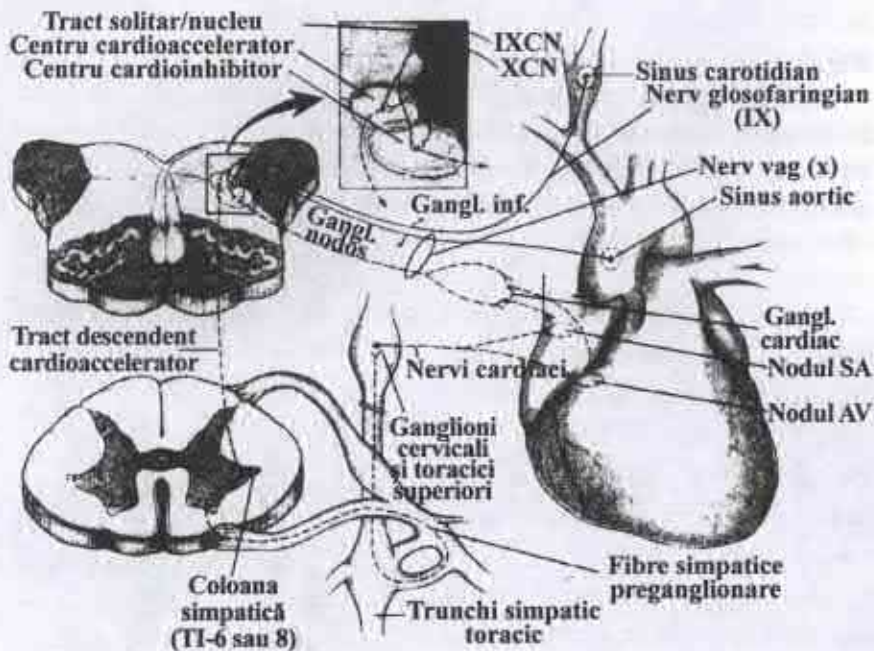


Fig. 213. Controlul nervos al inimii

## Vascularizația și inervația organelor sistemului urogenital

**Vasele și nervii rinichiului.** Irigația rinichiului este asigurată de artera renală, descendentă din aorta abdominală. Are un calibru considerabil ce corespunde funcției de importanță vitală a organului – eliminarea produșilor toxici rezultați în organism din procesele metabolice eliberatoare de energie. Nictimeral prin rinichi circulă 1800-2000 l de sânge. În 25 % din cazuri numărul arterelor renale poate varia de la 1 până la 6. În hilul rinichiului artera renală se divide în ramura anterioară și posterioară, care, la rândul lor, în sinusul renal, se divid în artere segmentare. De la ramura anterioară pornesc patru artere segmentare: artera segmentului superior, artera segmentului anterior superior, arte-

ra segmentului anterior inferior și artera segmentului inferior. Ramura posterioară continuă cu artera segmentului posterior.

Arterele segmentare se împart în artere interlobare, situate între piramidele renale. La limita dintre substanța corticală și medulară capătă un traiect arciform, formând arterele arcuate, responsabile de vascularizarea celor două zone. Din arterele arcuate iau naștere arterele interlobulare ce prezintă un traiect radiar în substanța corticală; din acestea rezultă arteriolele glomerulare aferente care se capilarizează formând glomerulul renal. Din glomerul iese arteriola glomerulară eferentă cu un diametru mai mic decât al arteriolei aferente. Arteriola glomerulară eferentă, la rândul său, formează o rețea peritubulară care irigă parenchimul renal, deci cu o destinație trofică, și în același timp și de reabsorbție tubulară. Substanța medulară a rinichiului este irigată de arteriolele rectilinii care deviază de la arterele arcuate sau de la cele interlobulare.

Din rețeaua capilară a substanței corticale renale se formează venule, care, conflund, constituie venele interlobulare, afluate în venele arcuate. În capsula fibroasă și straturile superficiale ale substanței corticale se formează așa-numitele venule stelate, afluate la venele arcuate. De la aceste vene sângele se varsă în venele interlobare care trec în sinusul renal, unde formează vena renală ce se deschide în vena cavă inferioară. Una din particularitățile sistemului vascular al rinichiului reprezintă circulația colaterală extrarenală, ce are loc datorită prezenței multiplelor anastomoze dintre sursele de vascularizație a capsulei adipoase. În ea anastomozează ramurile arterei renale ce irigă capsula și parenchimul renal cu ramurile arterelor mezenterice, arterelor suprarenale, testiculare (ovariene) și frenice inferioare. Însă abundența acestor anastomoze este insuficientă pentru restabilirea valorii normale a hemocirculației în caz de scoatere din circuit a arterei renale. Concomitent, patul venos al capsulei adipoase se caracterizează prin existența multiplelor anastomoze și a căilor de reflux atât în vena portă (prin venele mezenterice superioară și inferioară), cât și în vena cavă inferioară (prin venele renale, suprarenale, testiculare (ovariene)). Deci, prin venele capsulei adipoase a rinichiului are loc formarea anastomozelor

portocave, importante în refluxul sângelui venos și căi posibile în răspândirea infecției.

La rinichi deosebim vase limfatice superficiale, formând din rețelele capilare ale capsulelor renale, și vase limfatice profunde, ce trec printre lobulii rinichiului. Ele însoțesc vasele sangvine, se îndreaptă spre hilul rinichiului și se varsă în ganglionii regionali – preaortali, precavali, retrocavali și lombari.

Inervația rinichilor e realizată din plexul nervos renal par format din ramurile plexului celiac, conținând fibre ale nervilor vagi, ramurile nervilor splanhnici mare și mic, precum și fibrele senzitive de la ganglionii spinali toracici inferiori ( $T_1$ - $T_{12}$ ) și lombari superiori ( $L_1$ - $L_2$ ). Acest plex este situat în jurul arterelor renale, fiind constituit din fasciculele nervoase și ganglioni. Însoțind artera renală și ramurile ei, fasciculele nervoase se răspândesc până la nivelul arteriolelor.

**Vasele și nervii uretrelor.** Irigarea uretrelor are loc din mai multe surse: spre bazinetul renal și partea superioară a uretrelor vin ramurile ureterice de la artera renală; de la arterele capsulare și suprarenale; în locul de întretăiere cu a. testiculară (ovariană) de la ea pornesc ramuri spre ureter; porțiunea medie a ureterului primește ramuri de la aortă, a. iliacă comună sau artera iliacă internă; partea pelviană este irigată de ramurile arterei rectale medii și arterei vezicale inferioare. Ramurile arterelor menționate anastomozează între ele formând un lanț continuu de anastomoze. Sângele venos se varsă în venele testiculare (ovariene) și vena iliacă internă, iar limfa în ganglionii aortali, lombari și iliaci interni.

Nervii ureterului sunt de origine simpatică și parasimpatică: spre porțiunea superioară ei pleacă din plexul renal; spre porțiunea inferioară a părții abdominale – din plexul ureteric; spre porțiunea pelviană din plexul hipogastric inferior. Inervația parasimpatică în porțiunea superioară se realizează din nervul vag, iar în porțiunea inferioară din nervii splanhnici pelvini.

## Vasele și nervii vezicii urinare

Veziica urinară este alimentată cu sânge arterial din mai multe surse: 1 – artera vezicală inferioară, ramură din artera iliacă internă; 2 – artera vezicală superioară, ramură a arterei ombilicale; 3 – ramuri vezicale de la artera rectală medie ce vascularizează peretele posterior al vezicii; 4 – ramuri vezicale de la artera pudendă internă ce irigă peretele anterior.

Sângele venos se varsă parțial în plexul venos vezical, parțial în venele iliace interne. Vasele limfatice din regiunile superioare ale vezicii urinare se varsă în ganglionii iliaci, iar cele inferioare în ganglionii inghinali.

Inervația senzitivă a vezicii urinare are loc prin ramurile nervului pudend din plexul sacral; din plexul hipogastric inferior primește inervație simpatică și prin nervii viscerali pelvieni are loc inervația parasimpatică.

## Vasele și nervii uretrei masculine

Partea prostatică este irigată de artera rectală medie și artera vezicală inferioară; partea membranoasă – de artera bulbului penisului, a. rectală inferioară și arterele perineale; partea spongioasă – de artera uretrală, artera dorsală și profundă a penisului. Venele de la partea prostatică se varsă în plexul prostatic; de la partea membranoasă în vena pudendă internă; de la cea spongioasă – vena dorsală profundă a penisului. Vasele limfatice se deschid în ganglionii iliaci externi și interni pentru porțiunea prostatică și membranoasă și în ganglionii inghinali și iliaci externi pentru partea spongioasă.

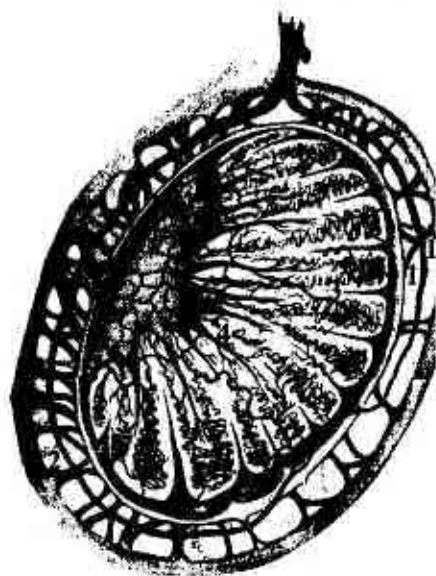
Nervii uretrei au aceeași proveniență ca și nervii vezicii urinare. Glandele bulbouretrale sunt irigate de arterele omonime din artera pudendă internă; sunt inervate din nervul pudend. Limfa se scurge în ganglionii iliaci interni. Sângele venos se scurge în venele bulbului penian.

**Vasele și nervii uretrei feminine.** Uretra feminină este irigată de arterele vezicale inferioare și arterele vaginale, precum și de arterele bulbare și bulbouretrale, ramuri ale arterei pudende interne. Sângele venos este drenat în plexul vaginal superior și inferior, și în venele bulbare.

Vasele limfatice se varsă în ganglionii iliaci interni, externi și inghinali. Inervația este aceeași ca și la vezica urinară și în cea mai mare parte acești nervi provin din plexul hipogastric și nervul pudend.

### Vasele și nervii organelor genitale masculine

**Vasele și nervii testiculului și epididimului.** Testiculul și epididimul primesc irigație sangvină prin trei artere: 1 – artera testiculară, ramură din aorta abdominală; 2 – artera deferențiară, ramură din artera vezicală inferioară sau de la artera ombilicală; 3 – artera cremasterică, ramură din artera epigastrică inferioară.



**Fig. 214. Vascularizația straturilor superficiale și profunde ale parenchimului testicular: 1 – a. polară superioară; 2 – a. polară inferioară; 3 – artere centripete; 4 – artere rentrifuge.**

Artera testiculară, corespunzător polilor superior și inferior, se ramifică în arterele polare superioară și inferioară, care în regiunea marginii posterioare penetrează tunica albuginee (fig. 214). Adâncindu-se în această tunică, arterele polare au un traseu lung prin tunele de țesut conjunctiv dens, direcționate spre marginea liberă anterioară a testiculului (fig. 215). După ce părăsesc aceste canale, arterele trec pe suprafața parenchimului testicular unde, prin intermediul unor arcade fine de țesut conjunctiv, sunt fixate de suprafața internă a tunicii albuginee și de septele interlobulare. Datorită prezenței acestui sistem de susținere, modificarea lumenului acestor vase nu se reflectă asupra canalelor seminifere.



**Fig. 215.** Fragment al tunelurilor conjunctivale pe marginea anterioară a testiculului: 1 - artera; 2 - vena; 3 - nerv; 4 - fascicule dense de țesut conjunctiv (după M. Ștefanet).



**Fig. 216.** Plexul venos pampiniform

Refluxul venos are loc prin plexul pampiniform (fig. 216) și mai departe în vena testiculară. Vasele limfatice trec în componența funiculului spermatic și se varsă în ganglionii lombari. Nervii formează plexul testicular și diferențial în jurul arterelor omonime (fig. 217).



**Fig. 217.** Rețea nervoasă perivasculară în jurul ramificațiilor arterei testiculare metoda Gomori. Piesă confecționată de M. Ștefanet



**Vasele și nervii veziculei seminale și canalului deferent.** Veziculele seminale sunt irigate de arterele vezicale inferioare (ramuri ale arterei iliace interne), arterele diferențiale (ramuri ale arterei ombilicale) și ramuri ale arterei rectale medii din artera iliacă internă. Canalul deferent este irigat de artera diferențială. Sângele venos, prin venele omonime, se scurge în plexurile vezicii urinare și prostatei, apoi în vena iliacă internă. Vasele limfatice se deschid în ganglionii iliaci interni. Canalul deferent este inervat de plexul nervos omonim (fig. 218, 219), format de nervii originali din plexul hipogastric inferior, plexul vezical și prostatic; din aceste plexuri are loc și inervația veziculelor seminale.



**Fig. 218. Rețele nervoase de-a lungul ductului deferent:**  
 a) porțiunea abdominală; b – porțiunea inghinală; c – porțiunea scrotală.  
 Metoda Gomori. După M. Ștefanec.

**Vasele și nervii prostatei.** Irigația arterială este realizată de ramurile arterelor vezicale inferioare, rectale medii și diferențială. Venele se varsă în plexul vezical și prostatic – din ele în venele vezicale inferioare și mai departe în venele iliace interne. Vasele limfatice se deschid în ganglionii iliaci interni.

Nervii prostatei provin din plexul capsular format din câteva surse: plexul hipogastric inferior; nervii splanhnici pelvieni; ramuri ale nervului și plexului pudend și ramuri ale trunchiului simpatic. Acest plex conține un număr mare de microganglioni.



**Fig. 219. Plex nervos în tunica seroasă a epididimului.  
Metoda Gomori. După M. Ștefanet**

**Vasele și nervii penisului.** În sistemul de irigare a penisului deosebim două grupe de artere: artere ale învelișurilor și arterele formațiunilor erectile. Pielea și tunicile penisului sunt irigate de ramurile scrotale anterioare din arterele pudende externe și de artera dorsală a penisului, din artera pudendă internă. Corpii cavernoși și spongios sunt irigați din arterele profundă și dorsală a penisului și din a. pudendă internă (fig. 220). Sângele venos se scurge prin vena dorsală profundă în plexul venos vezical și prin venele profunde ale penisului în vena pudendă internă.

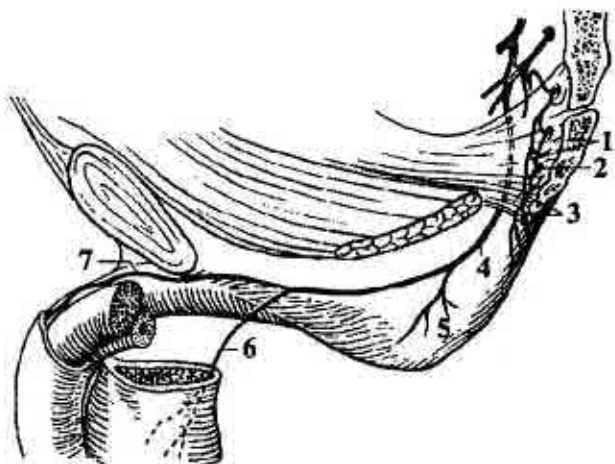
**Fig. 220. Vascularizația organelor genitale masculine:** 1 – a. *rectalis media*; 2 – a. *pudenda interna*; 3 – a. *rectalis inferior*; 4 – a. *perinealis*; 5 – *rami scrotales posteriores*; 6 – a. *urethralis*; 7 – a. *bulbi penis*; 8 – a. *profunda penis*; 9 – a. *dorsalis penis*.



Vasele limfatice se varsă în ganglionii iliaci și inghinali profunzi. Inervația senzitivă este asigurată de nervul dorsal al penisului din nervul pudend și nervul ilioinghinal. Inervația simpatică are loc din plexul hipogastric inferior, iar cea parasimpatică din nervii viscerali pelvini.

**Vasele și nervii scrotului.** Tunicile scrotului sunt irigate de ramurile scrotale anterioare din artera pudendă externă, de ramurile scrotale posterioare din artera perineală, de artera dorsală a penisului, din artera pudendă internă; mușchiul cremaster este irigat de artera cremasterică (ramură a arterei epigastrice inferioare). Venele scrotale sunt afluențe la vena safenă mare, ce se varsă în vena femurală, iar venele scrotale posterioare sunt afluențe ale venelor pudende interne. Vasele limfatice se deschid în ganglionii inghinali superficiali.

Inervația senzitivă a tunicilor scrotului e realizată de nervii ilioinghinal, genitofemural și nervul pudend (fig. 221). Mușchii netezi și vasele sangvine sunt inervați din plexul hipogastric inferior.



**Fig. 221. Nervul pudend:** 1 – plexus coccygeus; 2 – n. coccygeus; 3 – nn. anococcygei; 4 – n. pudendus; 5 – nn. rectales inferiores; 6 – nn. scrotales (labiales posteriores); 7 – n. dorsalis penis/clitoridis.

## Vasele și nervii organelor genitale feminine

Ovarul este irigat de arterele ovariene și ramurile ovariene de la artera uterină. Venele sunt satelite ale arterelor și, pornind de la plexul pampiniform, formează vena ovariană care se deschide în stânga în vena renală, iar în dreapta în vena cavă inferioară. Vasele limfatice se varsă în ganglionii aortali și lombari.

Ovarul este înervat din mai multe surse: de la plexurile aortoabdominal, hipogastric inferior, renal și celiac.

Irigația uterului este asigurată, în primul rând, de artera uterină și, parțial, de ramurile arterei ovariene. Artera uterină trece pe marginea laterală a uterului și irigă ligamentele rotund și lat, salpingele, ovarele și vaginul. La multipare artera se caracterizează prin traiectul său contort. În calea sa ea trimite ramuri spre corpul uterului, iar în regiunea fundului uterin se divide în două ramuri terminale: ramura ovariană, ce trece prin mezovar și anastomozează cu ramura similară a arterei ovariene, formând arcada paraovariană; ramura tubară, ce trece în mezosalpinge și împreună cu ramura arterei ovariene formează arcada subtubară. Venele straturilor uterului, anastomozând între ele, formează plexul venos uterin care comunică larg cu plexurile venoase vezical, rectal și vaginal. Din plexul uterin sângele se scurge în trei direcții: 1 – în vena ovariană; 2 – în vena uterină; 3 – direct în vena iliacă internă.

Vasele limfatice de la fundul uterului se varsă în ganglionii lombari, de la corpul și colul uterului – în ganglionii iliaci interni, sacrali și inghinali.

Inervația uterului se realizează de la plexul hipogastric inferior și din nervii viscerali pelvini, care în regiunea colului uterin formează plexul uterovaginal.

Salpingele este irigat din două surse: ramura tubară de la artera uterină și ramuri de la artera ovariană. Sângele venos se scurge în plexul uterin situat între foițele ligamentului lat al uterului, precum și în plexul ovarian. Venele ce drenează sângele din acest plex se varsă în vena iliacă internă. Vasele limfatice se deschid în ganglionii lombari și iliaci.

Nervii salpingelui provin din plexurile uterovaginal, ovarian și pelvian.

Vaginul, în cea mai mare parte a sa, este irigat de artera vaginală – ramură a arterei uterine, parțial mai este irigat de ramurile arterelor vezicală inferioară, rectală medie și pudendă internă.

Drenarea sângelui venos are loc prin plexurile vaginale localizate pe laturile vaginului care anastomozează larg cu plexurile organelor genitale externe și cu plexurile venoase ale organelor vecine. Sângele din plexuri se scurge în venele iliace interne. Vasele limfatice din porțiunea superioară a vaginului se deschid în ganglionii iliaci interni; din porțiunea inferioară – în ganglionii inghinali, iar din peretele posterior – în ganglionii rectali.

Nervii vaginului provin din plexul hipogastric inferior, plexul urogenital, nervii pelvieni, iar spre porțiunea inferioară a vaginului – din nervul pudend.

Organele genitale externe sunt irigate de artera pudendă externă (din artera femurală) – prin ramurile labiale anterioare și de artera pudendă internă prin ramurile labiale posterioare, arterele profundă și dorsală a clitorisului, arterele bulbului vestibular (fig. 222). Venele însoțesc arterele omonime și se varsă în venele iliace interne. Vasele limfatice se scurg în ganglionii inghinali superficiali și profunzi, precum și în cei iliaci externi.

Inervația este realizată de nervii ilioinghinal, genitofemural, pudend și din trunchiul simpatic.

**Vasele și nervii perineului.** Irigarea perineului are loc din: artera pudendă internă, care în fosa ischiorectală trimite 1-3 artere rectale inferioare, ce se ramifică în musculatura și pielea anusului, artera perineală; la nivelul marginii inferioare a diafragmului urogenital, de la artera pudendă internă pornesc două ramuri terminale – artera profundă a penisului și artera dorsală a penisului (sau clitorisului). Prin venele omonime sângele venos se varsă în vena iliacă internă. Vasele limfatice ale perineului se deschid în ganglionii inghinali superficiali.

Inervația perineului are loc prin ramurile nervului pudend, de nervii rectali inferiori, nervii perineali și nervii anococcigieni, ramuri ale plexului coccigian.

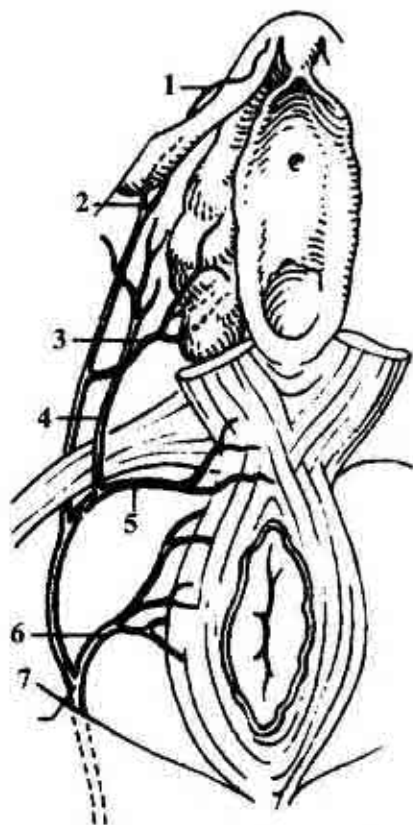
### Vascularizația și inervația glandei mamare

Glanda mamară este irigată de ramurile mamare, *rr. mamarii* din arterele intercostale posterioare III-VII, din ramurile mamare laterale, *rr. mamarii laterales* din artera toracică laterală, și de ramurile perforante III-V, *rr. perforantes III-V* ale arterei toracice interne.

Arterele se ramifică în septele conjunctive până la capilare care formează rețele ce înconjoară alveolele funcționale ale glandei. Capilarele continuă cu venule, care se varsă în vene. Venele profunde însoțesc arterele omonime, iar cele superficiale sunt dispuse sub piele, unde formează plexuri cu ochiuri mari.

Vasele limfatice din glanda mamară se deschid în ganglionii limfatici axilari, parasternali din partea sa și partea opusă, cervicali inferiori profunzi.

Inervația senzitivă a glandei este realizată de nervii supraclaviculari din plexul cervical și nervii intercostali Th<sub>2</sub>-Th<sub>7</sub>. Fibrele se-



**Fig. 222. Irigația organelor genitale feminine externe:** 1 – *a. dorsalis clitoridis*; 2 – *a. profunda clitoridis*; 3 – *a. bulbi vestibuli (vaginae)*; 4 – *rami labiales posteriores*; 5 – *a. perinealis*; 6 – *a. rectalis inferior*; 7 – *a. pudenda interna*.

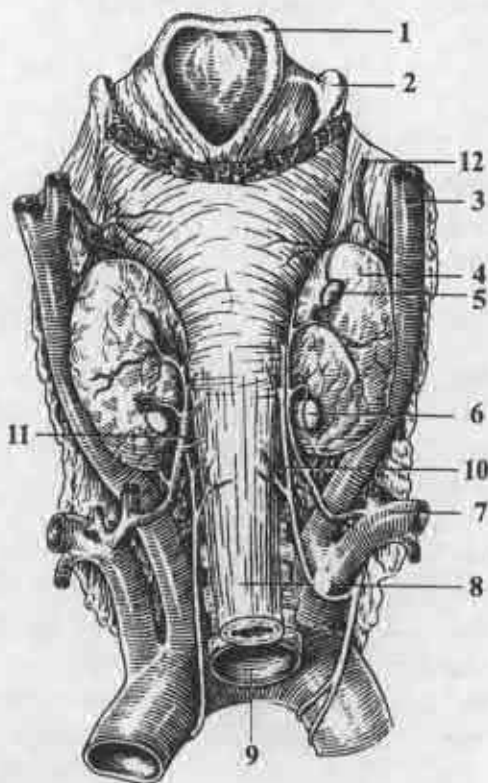


cretoare (simpatice) ale glandelor pătrund prin intermediul plexurilor vasculare.

## Vasele și nervii glandelor endocrine

Specific pentru glandele endocrine este prezența multiplelor surse de irigare.

**Glandele tiroidă și paratiroide** sunt irigate din arterele tiroide superioare (ramuri ale arterelor carotide externe) și de arterele tiroide inferioare (ramuri ale trunchiului tireocervical de la artera subclavie) (fig. 223). Glandele paratiroide mai primesc sânge arterial și din ramurile esofagiene și traheale. Sângele venos este transportat prin venele omonime în vena jugulară internă. Vasele limfatice se deschid în ganglionii tiroidieni, prelaringieni, precum și în cei pre- și paratraheali, cervicali profunzi și mediastinali.



**Fig. 223. Vascularizația glandelor tiroide și paratiroide:** 1 – epiglottis; 2 – cornu superius cartilaginii thyroideae; 3 – a. carotis communis; 4 – gl. thyroidea; 5 – gl. parathyroidea superior dextra; 6 – gl. parathyroidea inferior dextra; 7 – a. subclavia dextra; 8 – oesophagus; 9 – trachea; 10 – n. laryngeus inferior; 11 – a. thyroidea inferior; 12 – a. thyroidea superior.

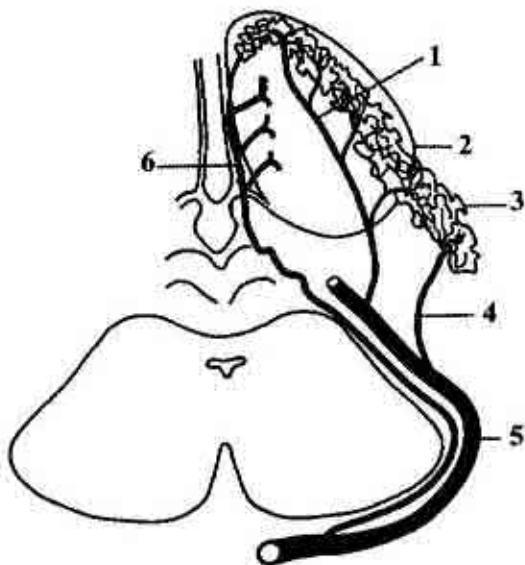
Nervii glandelor tiroidă și paratiroide provin din ganglionii cervicali ai trunchiului simpatic și din ramurile nervului vag – nervii laringieni superior și inferior.

**Glandele suprarenale** sunt irigate din trei surse: 1 – artera suprarenală superioară (din artera diafragmatică inferioară); 2 – artera suprarenală medie (din aorta abdominală); 3 – artera suprarenală inferioară (din artera renală). Refluxul sângelui venos de la glanda suprarenală dreaptă are loc în vena cavă inferioară, iar de la cea stângă în vena renală stângă. Numeroase vene mici, îndeosebi, ale glandei suprarenale stângi, se varsă în afluențele venei porte. Vasele limfatice se varsă în ganglionii lombari.

Inervația suprarenalelor provine din plexul celiac și plexul renal.

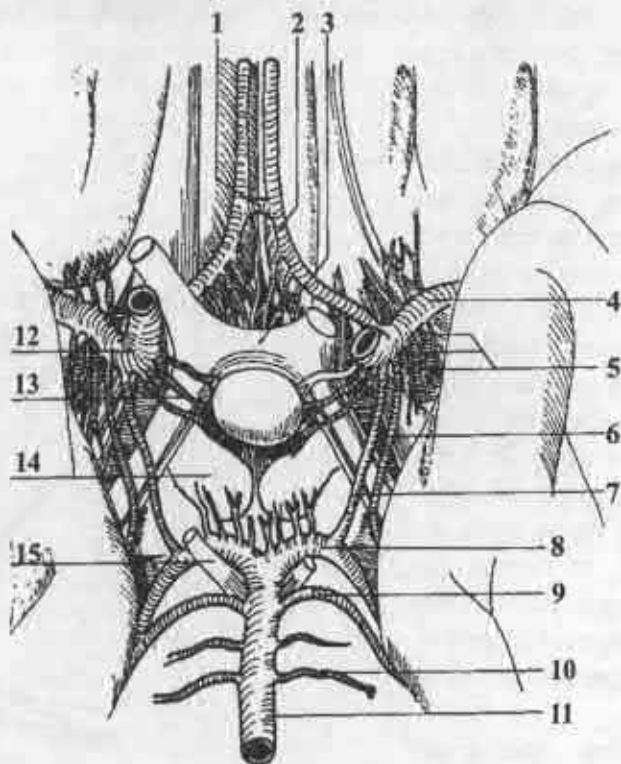
**Corpul pineal** este irigat de ramuri ale arterei coroide posterioare (de la artera cerebrală posterioară), artera cerebelară superioară și artera cerebelară medie (fig. 224). Venele se scurg în vena cerebrală mare și afluenții ei. Fibrele nervoase simpatice, ce pornesc de la ganglionii cervicali superiori, pătrund în corpul pineal împreună cu vasele sangvine.

Hipofiza este irigată de arterele hipofizare superioare și inferioare care descind de la arterele carotide interne și vasele inelului arterial al encefalului (Willis) (fig. 225).



**Fig. 224. Arterele coroidiene posterioare:** 1 – a. coroidiană postero-laterală (ramura anterioară); 2 – talamus; 3 – plexuri coroide; 4 – a. coroidiană postero-laterală (ramura posterioară); 5 – a. cerebrală; 6 – a. coroidiană postero-medială.

Specific pentru vascularizația acestei glande este prezența **sistemului portal hipofizar** (fig. 226): multiplele ramuri ale inelului arterial (20-30) se capilarizează în pedunculul hipofizar, de la care se formează venulele porte ce pătrund în poarta hipofizei și se îndreaptă spre lobul ei anterior unde aceste venule se ramifică în capilare sinusoidale extinse, care formează rețeaua hemocapilară secundară. Acestea se reunesc în venele hipofizare anterioare, care drenează în sinusul cavernos.



**Fig. 225. Cercul arterial al creierului:** 1 – a. comunicantă anterioară; 2 – a. cerebrală anterioară; 3 – chiasma optică; 4 – a. cerebrală mijlocie; 5 – aa. striate; 6 – a. coroidiană; 7 – a. comunicantă posterioară; 8 – a. cerebrală posterioară; 9 – a. cerebrală superioară; 10 – rr. pontice; 11 – a. bazilară; 12 – a. carotidă internă; 13 – aa. hipofizare; 14 – corpii mami-lari; 15 – n. oculomotor.

Între arterele hipofizare superioare și inferioare există numeroase anastomoze ce constituie căile colaterale de irigare ale organului și posibilitățile de distribuire a sângelui ca răspuns la modificările activității acestor glande.

Sângele venos se scurge în plexurile venoase de la baza encefalului și mai departe în vena cerebrală mare.

Inervația hipofizei are loc din plexurile nervoase simpatice ale leptomeningelui, ale cărui fibre penetrează în organ împreună cu arterele.

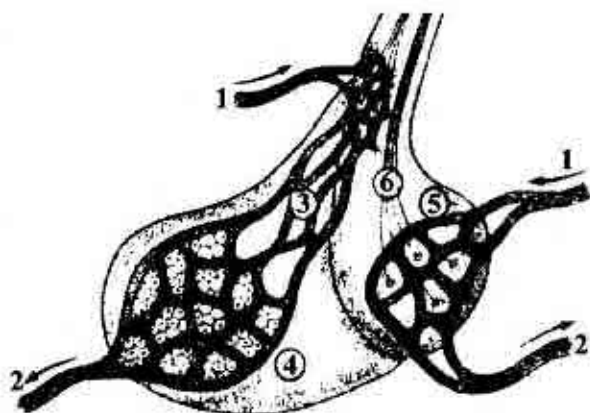


Fig. 226. Sistemul port hipofizar: 1 – artere hipofizare; 2 – vene hipofizare; 3 – sistemul port hipofizar; 4 – hipofiza anterioară; 5 – hipofiza posterioară; 6 – tractul hipotalamohipofizar.

## Vasele și nervii organelor sistemului imunitar

**Timusul** este irigat de ramurile timice, descendent de la artera toracică internă, trunchiul brahiocefalic, arcul aortei și artera subclavie. Arterele, care pătrund în timus, dau, ramificații inter- și intralobulare; de la cele intralobulare pornesc artere arcuate, care, la rândul lor, se ramifică în capilare. În substanța corticală capilarele sunt înconjurată de o membrană bazală neîntreruptă ce delimitează spațiul perivascular, ocupat de lichidul tisular bogat în limfocite și macrofagi, de parenchimul timusului. Aceste formațiuni constituie **bariera hematotimică** ce izolează limfocitele substanței corticale de sânge, care posedă o permeabilitate selectivă pentru antigeni. Venele timusului se varsă în venele brahiocefalice și în venele toracice interne. Vasele limfatice se deschid în ganglionii mediastinali anteriori și traheobronhiali.

Inervația se realizează prin ramurile nervilor vagi drept și stâng și prin ramurile ganglionilor stelat și toracic superior ai trunchiului simpatic.

**Amigdala linguală** este vascularizată de ramurile arterei linguale, iar sângele venos se varsă în vena omonimă. Vasele limfatice se îndreaptă spre ganglionii cervicali laterali profunzi.

Inervația este realizată de ramurile nervilor vag și glosofaringian, precum și prin fibrele simpatice ale plexului carotid extern.

**Amigdalele palatine** sunt irigate de ramurile arterelor faringiene ascendente, faciale (artera palatină ascendentă), artera palatină descendentă (din artera maxilară), precum și de ramurile arterei linguale. Sângele venos se scurge în plexul pterigoidian. Vasele limfatice descind în ganglionii cervicali laterali profunzi.

Inervația amigdalelor palatine are loc prin ramurile tonzilare ale nervului glosofaringian, prin fibrele simpatice din plexul carotid intern și ramurile nervului mare palatin (din ganglionul parasimpatic pterigopalatin).

**Amigdala faringiană și cele tubare** sunt irigate de ramurile arterei faringiene ascendente. Sângele venos se scurge în venele plexului faringian. Inervația are loc prin ramurile nervilor facial, glosofaringian și vag; fibrele simpatice provin din plexurile periarteriale.

**Vasele și nervii ganglionilor limfatici și ai nodulilor limfoizi ai apendicelui vermiform** provin din ramurile care irigă peretele apendicelui vermiform și fibrele nervoase vegetative respective; sângele venos se scurge în vena apendicelui vermiform. Vasele limfatice se îndreaptă spre ganglionii cecali și ileocolici.

Ganglionii sunt irigați de ramurile arterelor învecinate. La fiecare ganglion vin 2-10 de rămurele arteriale. Venele părăsesc ganglionii împreună cu vasele limfatice eferente. Inervația are loc din plexurile nervoase para- și perivasculare, precum și din trunchiurile nervoase tangențiale.

**Splina** este irigată de artera lienală (ramură a trunchiului celiac), care în regiunea hilului se ramifică în artere segmentare, care, la rândul lor, se divid în artere trabeculare. Arterele, ce pătrund în parenchimul

splinei, se numesc artere pulpare. În jurul lor se află teci limfoide periarteriale și nodulii limfoizi lienali. Arterele, ce trec prin nodulii lienali, poartă numele de **artere centrale**, care continuă cu arteriole, ulterior capilarizate. Aceste capilare se varsă în sinusurile lienale din pulpa roșie. Sângele venos de la parenchimul splinei circulă prin venele pulpare, apoi trabeculare și vena lienală, care se varsă în vena portă.

Splina nu are circulație limfatică. La nivelul splinei limfocitele ies din sânge prin peretele capilarelor zonei marginale, care este foarte permeabil și se distribuie în pulpa albă; din pulpa albă limfocitele trec în sinusurile marginale, apoi în sinusurile pulpei roșii și de aici în sinusurile venoase. Acestea comunică atât cu capilarele zonei marginale, cât și cu sistemul venos al splinei. Limfocitele părăsesc splina prin vena splenică.

Limfaticele splinei se găsesc la nivelul tunicii fibroase și a trabeculelor. De aici limfa este drenată în ganglionii splenici.

Inervația autonomă a splinei, preponderent vasomotorie, este asigurată de fibre din plexul lienal cu origine în plexul celiac. Plexul formează o rețea densă în jurul arterei lienale, cu ale cărei ramuri ajunge în trabeculele splinei. Majoritatea fibrelor nervoase sunt simpatice. S-au găsit și fibre, reduse numeric, parasimpatice. Fibrele nervoase vegetative asigură inervația vaselor și a fibrelor musculare netede din trabecule și capsulă, cu rol în splenoconstracție.

## **Vascularizația sistemului nervos central**

Sistemul nervos central este unul din sistemele cu cel mai activ metabolism. El primește 17% din sângele trimis de inimă și utilizează 20% din oxigenul consumat de organism. Scurte întreruperi ale circulației cerebrale (hipoxie) pot cauza tulburări neurologice și mentale. Arterele realizează multiple anastomoze la suprafața encefalului și măduvei spinării. Arterele, ce au pătruns în substanța nervoasă, sunt de tip terminal. De fapt, există anastomoze fine și între vasele din masa nervoasă, dar ele sunt insuficiente în cazul unui accident obstructiv acut al vreunei artere.



## Irigația măduvei spinării (fig. 227)

Sursele de vascularizare: 1 – arterele vertebrale (ramuri ale arterelor subclavii); 2 – arterele radiculomedulare, ramuri ale arterelor segmentare (intercostale, lombare).

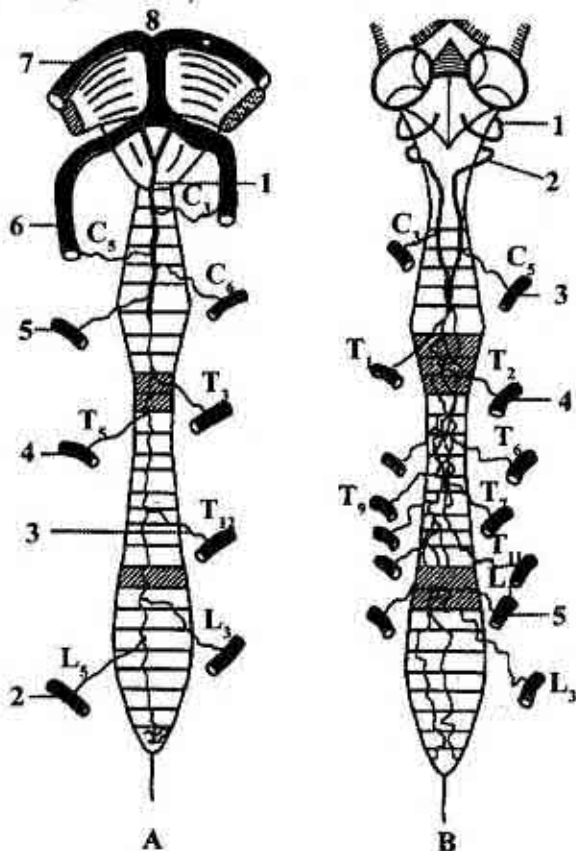


Fig. 227. Arterele măduvei spinării:

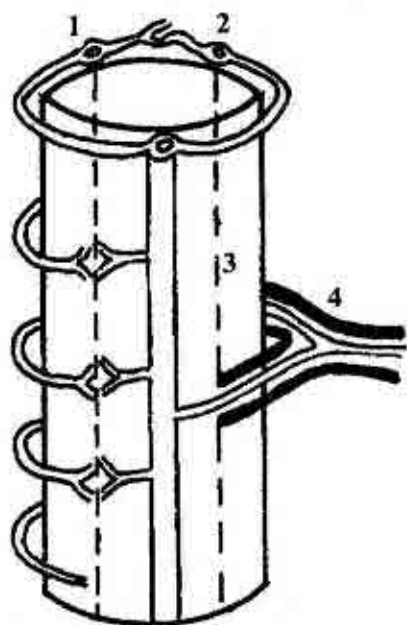
- A. 1 – a. spinală anterioară; 2 – a. lombară; 3 – artera lui Adamkiewicz; 4 – a. intercostală; 5 – a. cervicală ascendentă; 6 – a. vertebrală; 7 – a. cerebrală posterioară; 8 – a. bazilară.
- B. 1 – a. cerebeloasă postero-inferioară; 2 – artere spinale posterioare; 3 – a. cervicală ascendentă; 4 – a. intercostală; 5 – a. lombară.

Din părțile superioare ale celor două artere vertebrale pornesc câte două artere spinale posterioare și spinale anterioare. Primele descind pe fața posterioară a măduvei spinării și formează două canale arteriale plexiforme la alcătuirea cărora contribuie și ramurile posterioare ale arterelor radiculomedulare. Arterele spinale anterioare se unesc și formează un vas unic, median, care trimite ramuri pentru fața anterioară a măduvei.

Arterele spinale anterioare și posterioare sunt anastomozate între ele prin intermediul a numeroase ramuri, ce provin din arterele radiculomedulare (fig. 228).

**Arterele radiculomedulare**, provenite din artera cervicală ascendentă, artera cervicală profundă, arterele intercostale, arterele lombare și arterele sacrale, pătrund prin orificiile intervertebrale și se împart într-o ramură anterioară și una posterioară. Ele irigă, în special, măduva toracică, lombară, sacrală și cocciagiană; măduva cervicală fiind irigată din ramuri ale arterei vertebrale.

**Arterele radiculare anterioare** sunt mai groase, însoțesc rădăcinile anterioare ale nervilor spinali și abordează fața anterioară a măduvei spinării. În regiunea fisurii mediane anterioare anastomozază cu artera spinală anterioară. Arterele radiculare anterioare sunt în număr de circa 6-10, dintre care 5-6 în regiunea cervicală, 2 în regiunea toracală și 1-2 în regiunea lombară. În regiunea lombară una dintre cele mai largi și mai constante este *artera lui Adamkiewicz* sau artera umflăturii lombare



**Fig. 228. Arterele măduvei spinării:** 1 – a. spinală posterioară; 2 – cerc arterial anastomotic perimedular; 3 – a. spinală anterioară; 4 – artere radiculomedulare.

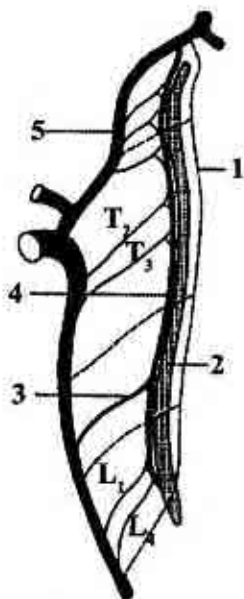
(fig. 229). Această arteră se angajează în canalul rahidian împreună cu nervul spinal toracal 12 sau lombar 1 și vine de obicei din partea stângă. Prin ramurile ascendente și descendente ea prelungește artera spinală anterioară în regiunea toracală și lombară superioară, vascularizând practic de una singură această regiune a măduvei spinării. Deci, cea mai bine irigată este regiunea cervicală, iar cel mai slab regiunea toracală. Zonele critice ale irigației medulare sunt cele ce corespund segmentelor  $T_3$ - $T_4$  și  $L_1$ .

**Arterele radiculare posterioare** sunt mai subțiri, însoțesc rădăcina posterioară a nervului spinal și contribuie la formarea celor două artere spinale posterioare plexiforme.

Artera spinală posterioară irigă capul coarnelor posterioare și cordoanele posterioare ale măduvei spinării. Artera spinală anterioară irigă coarnele anterioare și laterale, substanța cenușie centrală și partea bazală a coarnelor posterioare, precum și cordoanele anterior și lateral ale măduvei spinării (fig. 230).

Așadar, măduva spinării este irigată de un dublu sistem arterial: vase longitudinale din artera vertebrală (arterele spinale anterioare și posterioare) și vase transversale, simetrice, perechi cu dispoziție metamerică (artere radiculare). Între cele două sisteme există anastomoze din care pornesc arterele intramedulare, ce irigă direct măduva.

Venele măduvei spinării se dispun asemănător cu arterele. Există câte două trunchiuri venoase longitudinale anterioare: venele antero-



**Fig. 229. Arterele radiculare:** 1 - artere spinale posterioare; 2 - măduva spinării; 3 - artera lui Adamkiewicz; 4 - a. spinală anterioară; 5 - a. vertebrală.

mediale și venele anterolaterale, care prin 6-12 vene radiculare anterioare sunt drenate în **plexul venos epidural**.

Trunchiurile venoase longitudinale posterioare sunt posteromediale și posterolaterale, și prin venele radiculare posterioare se varsă, la fel, în plexul epidural.

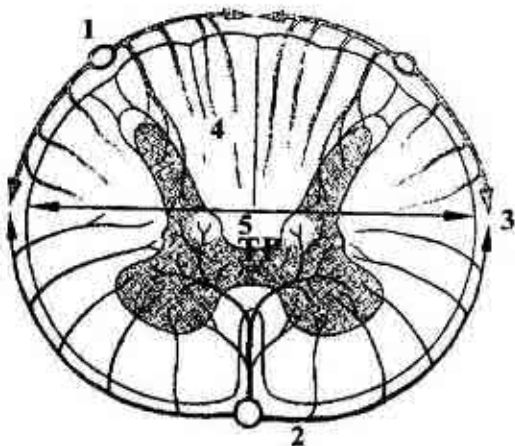
Cele patru perechi de vene longitudinale sunt legate între ele prin anastomoze transversale, care înconjoară măduva spinării.

Plexul venos epidural este situat între *dura mater* și endostul canalului vertebral. Este format din două sau mai multe canale venoase longitudinale anterioare și posterioare, bogat anastomozate între ele. La nivelul fiecărui spațiu intervertebral acest plex trimite anastomoze spre venele toracice, abdominale și intercostale, precum și spre plexul venos vertebral extern.

Venele măduvei spinării nu sunt prevăzute cu valve. Meningele este inervat de ramurile meningeale ale nervilor spinali.

**Irigația encefalului** are loc din două perechi de artere: arterele carotide interne și arterele vertebrale.

Ramurile intracraniene ale arterei vertebrale și ale arterei bazilare irigă măduva cervicală, bulbul rahidian, puntea, mezencefalul, cerebelul, partea posterioară a diencefalului și părți din lobii temporal și occipital. Ramura labirintică a trunchiului bazilar irigă cohleea și aparatul vestibular.



**Fig. 230. Teritoriile de irigație a măduvei spinării:** 1 – a. spinală posterioară; 2 – a. spinală anterioară; 3 – rețea anastomotică perimedulară superficială; 4 – teritoriu irigat din surse superficiale; 5 – teritoriu profund irigat din a. spinală anterioară.

Din ramurile anastomotice ale arterelor carotide interne și ale celei bazilare se formează poligonul lui Willis, care înconjoară chiasma optică, *tuber cinereum* și regiunea interpedunculară. De la acest cerc arterial și de la cele trei perechi de artere cerebrale pornesc două categorii de ramuri, care irigă encefalul: ramuri corticale (superficiale) și ramuri centrale (profunde).

**Ramurile corticale (superficiale)** provin din arterele cerebrale anterioare, medii și posterioare, se situează în *pia mater* și se îndreaptă spre diferite regiuni ale scoarței cerebrale, unde irigă părțile superficiale ale emisferelor.

**Ramurile centrale (profunde)** descind din porțiunile proximale ale celor trei perechi de artere cerebrale și din cercul arterial. Ele irigă diencefalul, corpii striați, capsula internă.

Cerebelul este irigat de trei perechi de artere: arterele cerebeloase superioare, ce provin din partea terminală a arterei bazilare; arterele cerebeloase posterioare inferioare, ce provin din artera vertebrală; arterele cerebeloase anterioare inferioare, ce pornesc de la artera bazilară.

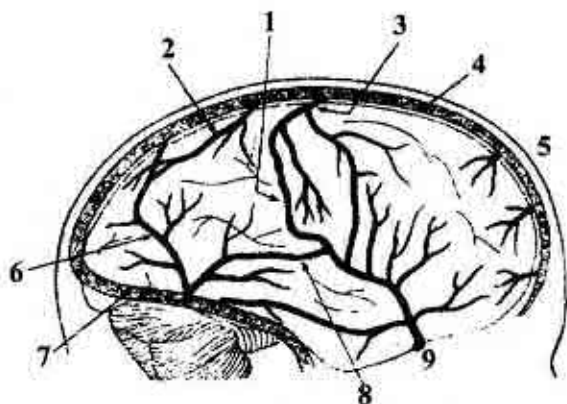
Venele cerebelului urmăresc traiectul arterelor. Vena cerebeloasă superioară drenează sângele în vena cerebrală mare, în timp ce venele inferioare se deschid în sinusurile drept, transvers și pietros inferior.

**Venele cerebrale** iau naștere din plexul venos pial, trec prin spațiul subarahnoidian și se deschid în sinusurile *durei mater*. Sunt formate dintr-un grup superficial și unul profund. Toate sunt avalvulare.

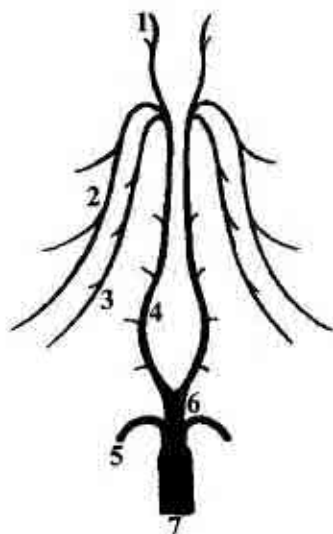
Venele superficiale drenează cortexul cerebral și substanța albă subcorticală și se deschid în sinusul sagital superior, respectiv bazal. Aceste vene se pot grupa în vene superficiale superioare, inferioare și mijlocii (fig. 231).

Venele cerebrale superficiale sunt larg anastomozate cu cele profunde. Venele cerebrale profunde colectează sângele din regiunile profunde ale emisferelor – corpul striat, partea profundă a substanței albe, drenează plexurile coroide, regiunea periventriculară, diencefalul și se varsă în vena cerebrală mare a lui Galien, care se deschide în sinusul rect.

Vena cerebrală mare a lui Galien se formează prin unirea venelor cerebrale interne și pe traiectul ei de circa 2 cm primește mulți afluenți (fig. 232). Spațiul dintre spleniumul corpului calos și epifiză reprezintă sediul unei bo-



**Fig. 231. Venele superficiale ale encefalului:** 1, 3 – vena anastomotică superioară; 2 – vena superioară cerebrală; 4 – sinusul sagital superior; 5 – vene cerebrale superioare; 6 – vene cerebrale inferioare; 7 – sinusul transvers; 8 – vena anastomotică inferioară; 9 – v. cerebrală mijlocie.



**Fig. 232. Venele cerebrale interne:** 1 – vena septului pellucid; 2 – vena talamos-triată; 3 – vena coroidiană; 4 – vena cerebrală internă; 5 – vena bazală; 6 – vena cerebrală mare Galien; 7 – sinusul venos drept.

gate confluente venoase considerată drept zonă critică pentru hemoragiile de origine venoasă. Această regiune poate fi și sediul malformațiilor arterio-venoase, care determină dilatația anevrismală a mării vene a lui Galien.

Între sinusurile venoase ale *durei mater* și venele exocraniene cervicofaciale superficiale și profunde se realizează o serie de intercomunicări, prin ramuri anastomotice, care străbat orificiile osoase ale craniului. Aceste ramuri anastomotice funcționează ca supape de siguranță ale circulației intracraniene, fiind avalvulate permit un flux sangvin în două direcții și



prin acesta devin pasaje potențiale de propagare a infecțiilor în cavitatea craniană.

Venele anastomotice se grupează în: **vene emisare parietală, mastoidiană, occipitală, vene diploice; plexurile venoase de la baza craniului**, dispuse în jurul unor orificii de la acest nivel; **vene orbitei**, care pot fi considerate vene anastomotice interpuse între vena facială și sinusul cavernos.

Meningele este inervat de ramurile meningeale ale nervilor trigemen și vag. Pahimeningele encefalului este irigat de artera meningeă medie (ramură a a. maxilare), care se ramifică în regiunea parietotemporală a craniului. În regiunea fosei craniene anterioare, pahimeningele este vascularizat de arterele meningeale anterioare (ramuri din a. oftalmică). În pahimeningele fosei craniene posterioare se ramifică artera meningeală posterioară (ramură a arterei faringiene ascendente, din a. carotidă externă), de ramura meningeală de la a. vertebrală și de ramura mastoidiană de la a. occipitală.

Venele pahimeningelui se varsă în plexul venos pterigoidian și în sinusurile pahimeningelui.

La nivelul centrilor nervoși nu există vase limfatice.

## ANALIZATORII

Sistemul nervos central își poate îndeplini rolul de a coordona funcțiile sistemelor de organe, precum și de a integra organismul în mediu numai dacă primește excitații din mediul extern și din mediul intern. Excitațiile sunt aduse la sistemul nervos central de fibrele aferente ale nervilor, care le primesc prin terminații speciale, numite **receptori**. Aceștia sunt prezentați prin dendritele neuronilor pseudounipolari din ganglionii spinali, care, la nivelul pielii, se termină fie în contact direct cu celulele epiteliale – **terminațiuni nervoase libere**, fie cu formațiuni anatomice diferențiate, numite **corpusculi senzitivi**. Receptorii, care primesc excitațiile din mediul extern, au fost numiți **exteroreceptori**, iar cei care culeg excitațiile din mediul intern – **interoreceptori și proprioceptori**, sau receptori profunzi ai aparatului locomotor. Organele senzoriale reprezintă formațiunile anatomice menite pentru a recepționa energia excitațiilor externe și a o transforma în impuls nervos, pe care-l transmit encefalului.

Receptorii nu recepționează excitanții întâmplători din mediu, ci numai anumiți excitanți, adecvați. Aceasta înseamnă că organele de simț recepționează numai excitanții specifici lor, care sunt conduși sub formă de influx nervos, la scoarța cerebrală, unde, după analiză, se transformă în senzații. Ținând seama de aceasta, I. P. Pavlov a introdus noțiunea de **analizator**.

Organele de simț, conform definiției lui I. P. Pavlov, constituie porțiunile periferice ale analizatorilor. Analizatorii sunt sisteme morfo-funcționale complexe care au rolul de a recepționa, conduce și transforma în senzații excitațiile adecvate primite din mediul extern sau intern.

Analizatorii se împart în:

- **analizatorii excitațiilor externe**, reprezentați prin: analizatorul cutanat, olfactiv, gustativ, acustic și optic;
- **analizatorii excitațiilor interne**, reprezentați prin: analizatorul motor, vestibular și al mediilor interne.

În funcționarea analizatorilor excitațiilor externe se disting unele particularități speciale:

- sunt receptori care nu pot intra în acțiune decât prin contactul direct cu excitantul **receptori de contact** – analizatorul cutanat și gustativ;

- receptori care intră în acțiune atunci când excitantul influențează de la distanță – **telereceptorii** – analizatorii vizual, acustic și olfactiv.

Analizatorul reprezintă un sistem funcțional unitar, constituit dintr-un segment periferic – **receptorul**, care corespunde specificului organului de simț, ce recepționează excitantul și-l transformă în influx nervos; un segment de conducere (conductor), reprezentat prin nervul și calea nervoasă respectivă – **afereută**, ce are rol să conducă influxul nervos de la segmentul periferic la segmentul central; un segment central sau cortical, reprezentat de o anumită parte a scoarței cerebrale, unde se produce analiza fină și sinteza definitivă a influxurilor recepționate. În rezultatul acestor procese apar senzațiile. Funcționarea analizatorului este condiționată de integritatea anatomică și funcțională a fiecărui segment. Dacă unul dintre segmente este lezat, analizatorul nu poate funcționa.

## Analizatorul cutanat

Analizatorul cutanat este un analizator fizic de contact. Segmentul periferic este reprezentat prin exteroreceptorii specializați pentru a primi anumite excitații din mediul extern (atingere, presiune, durere, rece, cald) și se află la nivelul **tegumentului** (pielii) și al **mucoaselor**.

**Pielea, cutis**, este un organ conjunctivo-epitelial care acoperă, pe toată întinderea sa, suprafața externă a corpului și se continuă cu mucoasele de la nivelul orificiilor naturale ale organismului. În afara rolului de protecție, de eliminare a unor produși toxici și de reglare a temperaturii corpului, pielea este și un organ de simț. Suprafața totală a pielii este 1,5 – 2 m<sup>2</sup>, în funcție de dimensiunile corpului și constituie o arie extinsă pentru cele mai variate tipuri de sensibilitate cutanată – tactilă, doloară, termică.

Suprafața pielii nu e uniformă, pe ea fiind prezentate orificii, cute și proeminente. Orificiile sunt de două tipuri: unele sunt mari, conducând în cavitățile naturale, altele sunt mai mici, de-abia vizibile cu ochiul

liber, dar bine vizibile cu lupa. Ultimele corespund fie foliculilor piloși, din care cresc firele de păr, fie glandelor sudoripare ecrine (porii). Toate orificiile, îndeosebi cele mari, precum și cele foliculare, sunt intens populate de microbi, fenomen ce explică frecvența mare a foliculitelor. Orificiile foliculare reprezintă totodată și locul unde absorbția percutanată a apei, electroliților, medicamentelor (unguente, creme etc.) și altor substanțe este maximă.

Relieful pielii este determinat de prezența pe suprafața ei a șanțurilor cutanate, *sulci cutis*, și a **crestelor cutanate**, *cristae cutis*. Cutele pielii sunt de două feluri: **structurale** și **funcționale**. Ultimele apar cu vârsta și diminuarea elasticității. **Cutele structurale** sunt fie cute mari (axilară, inghinală), fie cute mici. Cutele mari posedă așa particularități ca umiditatea mai mare față de restul pielii, pilozitate mai accentuată, un pH alcalin sau neutru. Datorită acestor caractere, ele pot prezenta unele îmbolnăviri specifice ca: micoze, fisuri etc.

Cutele mici sunt prezente pe toată suprafața pielii, reunind orificiile porilor; ele determină astfel mici suprafețe romboide, care constituie expresia unei elasticități normale. Aceste cute dispar la nivelul cicatricelor, în stările de atrofie epidermică sau de scleroză dermică. La nivelul palmelor și plantelor cutele mici sunt așezate în linii arcuate dispuse paralel, realizând amprente, cu caractere transmisibile ereditar, importante pentru identificarea juridică a individului. Crestele dintre cute, dispuse de asemenea în linii paralele, prezintă pe ele orificiile porilor sudoripari.

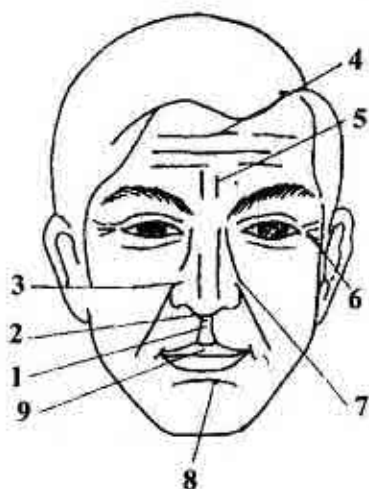
**Cutele funcționale** – ridurile se constituie ca urmare a scăderii elasticității cutanate și a contracțiilor musculare.

Șanțurile mai profunde sunt localizate în regiunea articulațiilor, pe palmă, pe fața plantară a piciorului, pe degete, în regiunea articulațiilor.

În regiunea feței ridurile apar într-o anumită consecutivitate: frontale și nazolabiale – la 20 ani, în regiunea unghiului lateral al ochiului – la 25 ani; infraorbitali – la 30 ani; cervicali – la 35 ani; regiunea pavilionului urechii, obraji, bărbie, buze – la 55 ani.

Forma și adâncimea pliurilor cutanate ale feței sunt variate. Mai stabile sunt pliurile nazolabiale, nazobucale, mentolabiale (fig. 233). Claritatea lor poate reflecta atât particularitățile mimicii, cât și particularitățile de vârstă. La nivelul comisurii palpebrale laterale pornesc o serie de pliuri radiate care formează *pes anserinus* (laba găștii).

Culoarea pielii depinde de cantitatea de pigment melaninic, care conferă nuanțe de la pielea albă – lipsită de pigment, până la cea neagră – însoțită de excesul de melanină. În unele regiuni ale corpului pigmentația este deosebit de pronunțată – areola mamară, scrotul, regiunea circumanală. Cantitatea de melanină este determinată genetic, dar variațiile culorii pielii după latitudinea geografică (de la pol la ecuator), arată și o adaptare. Melanina variază între anumite limite și depinde de particularitățile individuale ale activității glandelor endocrine (lobul mediu al hipofizei și substanța corticală a suprarenalelor) și în funcție de expunerea la razele ultraviolete. Culoarea pielii depinde și de gradul de vascularizare capilară și de cantitatea de hemoglobină. Pielea copiilor mici este bogat vascularizată și mai subțire, motiv pentru care e roză.



**Fig. 233. Șanțurile cutanate și ridurile feței:** 1 – filtrum; 2 – șanțul nazolabial; 3 – șanțul alar; 4 – cute transversale; 5 – cute verticale; 6 – pes anserinus; 7 – șanțul naso-labio-genian; 8 – șanțul mentolabial; 9 – tuberculul buzei superioare.

În investigațiile antropologice, culoarea pielii este apreciată prin sistemul de cinci puncte: 0 – piele foarte deschisă; 1 – piele deschisă; 2 – piele cu o colorație medie; 3 – piele întunecată, brunet; 4 – piele foarte întunecată (V. S. Speranski).

Grosimea pielii variază după regiuni: e subțire pe față, frunte, genitale; este mai groasă pe toracele anterior, abdomen, spate și pe fe-

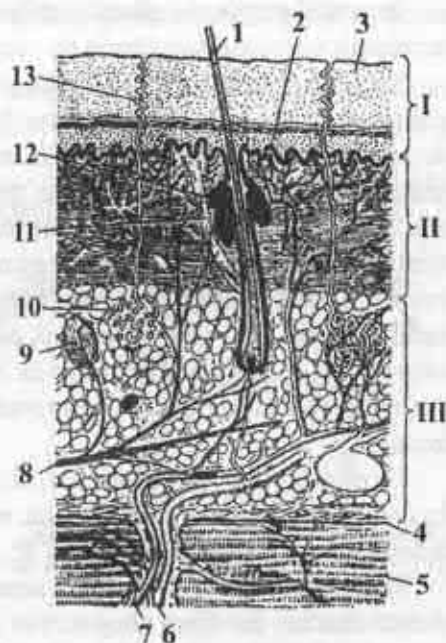
tele extensorii ale membrelor. Cea mai groasă este pielea palmelor și tălpilor.

Mobilitatea pielii este variabilă. Ea este ușor mobilizabilă față de planurile profunde la față, torace, membre, penis și puțin mobilizabilă la nivelul palmelor, tălpilor, pavilioanelor urechilor și aripilor nazale.

Pielea este alcătuită din trei straturi cu structură diferită: epidermul, dermul și hipodermul (fig. 234).

**Epidermul, epidermis,** este porțiunea externă a pielii, de origine ectodermică și reprezintă un epiteliu stratificat, pavimentos, cornificat, celulele sale fiind în permanentă regenerare. El este lipsit de nervi și vase sangvine, nutriția celulelor sale realizându-se prin difuziunea limfei din derm prin intermediul membranei bazale. Înnoirea epidermului are loc prin creșterea stratului germinativ profund. Grosimea epidermului pe față, gât, piept, abdomen este de 0,02-0,05 mm; pe palmă și tălpi - 1-2 mm.

**Fig. 234. Structura pielii:** I - epidermis; II - dermis; III - hipodermis; 1 - pilus; 2 - stratum papillare; 3 - epidermis; 4 - fascia superficialis; 5 - musculus; 6 - vena; 7 - artera; 8 - nervus; 9 - terminatiois nervosum; 10 - glandula sudorifera; 11 - m. erector pili; 12 - glandula sebacea; 13 - ductus glandulae sudoriferae.



**Dermul, dermis,** constituie scheletul rezistent conjunctiv-fibros al pielii, este de origine mezodermică, separat de epiderm prin membrana bazală. Grosimea dermului este între 300 microni și 3 mm. El cuprinde două straturi: superficial, **strat papilar, stratum papillare,** și profund, **stratul reticu-**



**lar, *stratum reticulare*.** La nivelul dermului se află glandele sebacee și mușchii erectori ai părului.

Stratul papilar conține fibre elastice și colagene și se caracterizează prin aceea că trimite spre epiderm niște proeminențe conice, numite **papile, *papillae***. În unele regiuni ale pielii ele sunt destul de mici, încât existența lor nu se observă la suprafață. În regiunea palmară a degetelor, papilele au forma unor creste, sunt mari și determină pe suprafața pielii niște ridicături liniare sau curbe, cu dispoziție caracteristică pentru fiecare individ, constituind crestele epidermice; întipărirea lor reprezintă **amprentele digitale** folosite în criminalistică și medicina judiciară la identificarea personalității (**dactiloscopia**). În stratul papilar se conțin și fibre musculare netede, legate de bulbiile firelor de păr. În regiunea feței, mameloanelor, scrotului aceste fibre musculare sunt independente.

În stratul papilar se găsesc capilare sangvine și limfatice, precum și terminații nervoase sub formă de corpusculi sau de terminații libere.

**Stratul reticular** este format dintr-o rețea de fascicule de fibre elastice și fibre colagene, dispuse în toate sensurile. Acest strat fără delimitare strictă trece treptat în baza subcutanată, care conține o anumită cantitate de țesut adipos, grosimea căruia diferă de la o regiune la alta. Pe pleoape și în pielea scrotului, penisului și labiilor mici stratul adipos lipsește, iar în regiunea frunții și nasului este foarte subțire. Acest strat este mai dezvoltat pe fese și în regiunea plantară, unde exercită o funcție mecanică de pernă elastică. La femei țesutul adipos este mai dezvoltat decât la bărbați și este depozitat în cantități mai mari în regiunea abdomenului, pe coapse, fese și în glandele mamare.

Este important de menționat că în stratul reticular se mai găsesc leucocite și elemente ale țesutului reticuloendotelial, dând pielii și o funcție de organ hematopoietic.

**Hipodermul** este stratul care separă pielea de structurile subiacente și este alcătuit din fibre conjunctive și lobuli de țesut adipos cu rol de rezervă nutritivă și de izolator termic și mecanic. Acești lobuli sunt separați prin septele conjunctive, în care se găsesc vase și nervi. Gradul

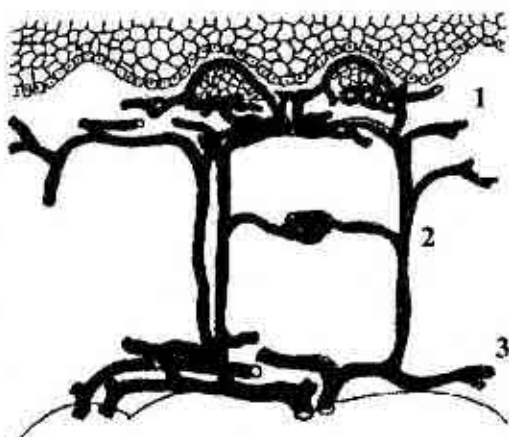
de depunere a grăsimilor depinde de mai mulți factori: vârstă, sex, tip constituțional și activitatea glandelor endocrine.

În această parte a pielii se găsesc glomerulii glandelor sudoripare, bulbii firelor de păr, vase sangvine, limfatice și terminații nervoase reprezentate prin corpusculi Vater-Pacini, în număr mai mare decât în derm, corpusculi Golgi, corpusculi în formă de bulb. Hipodermul are o grosime variabilă în funcție de influențele endocrine și metabolice. Hipertrofia sa determină obezitatea, ce comportă o anumită patologie cutanată. O mare parte din patologia hipodermului e legată de vase și țesutul conjunctiv perivascular, care formează septurile interlobulare, unde iau naștere hipodermitele nodulare inflamatorii, situate mai ales la gambe. Tot la acest nivel iau naștere și lipoamele (tumori benigne). Dermul și hipodermul sunt sediul edemelor.

Cu vârsta are loc diminuarea elasticității și extensibilității pielii și, în consecință, șanțurile devin mai adânci și ridurile mai pronunțate, iar pigmentația pielii crește.

**Vascularizația pielii.** Vasele sangvine și limfatice formează două plexuri paralele cu suprafața pielii: unul superficial – **subpapilar**, și altul profund – **subdermic** (fig. 235).

Arterele pielii provin din arterele cutanate, musculare și rețeaua vasculară situată între fasciile musculare și stratul adipos subcutanat. Din aceste rețele pleacă vase de calibru precapilar care formează cele două plexuri – subpapilar, din vase mai subțiri, și subdermic, din vase mai mari. Între ele există șunturi arteriolo-venulare numite glomusuri, cu rol în reglarea tensiunii arteriale



**Fig. 235. Vasele sangvine și limfatice ale pielii:** 1 – plexul subpapilar; 2 – anastomozes glomice și vase comunicante; 3 – plexul subdermic.

(rol în stări de șoc). Anastomozele arteriolo-venulare sunt mai numeroase în regiunea falangelor distale ale degetelor mâinii și piciorului, îndeosebi în regiunea lojei unghiale. Ele contribuie activ la procesul de termoreglare. De la rețeaua profundă se vascularizează lobulii adipoși, glandele sudoripare și părul, iar de la cea superficială pleacă vase spre glandele sebacee și rădăcinile părului.

Capilarele glandelor sebacee și rădăcinii părului se unesc în vene, care se varsă în plexurile venoase subpapilare de la care sângele circulă în plexul venos profund, situat între derm și stratul adipos subcutanat. În acest plex se varsă sângele glandelor sudoripare și al lobuliilor adipoși. De la plexul venos cutanat și plexul venos fascial pornesc vene ce se varsă în trunchiurile venoase mari.

Capilarele limfatice, la fel, formează două rețele – una superficială și alta profundă; de la ele pornesc vase limfatice care unindu-se cu vasele fasciilor și mușchilor, se îndreaptă spre ganglionii regionali.

**Inervația pielii.** Pielea are o inervație somatică reprezentată, în principal, de fibre senzitive – aferente și una vegetativă, de tip efortor – motor, reprezentată prin fibre eferente.

Aria cutanată inervată de către fibrele somatosenzoriale provenite de la nivelul unui singur nerv spinal poartă numele de **dermatom** (fig. 236 A, B, C). Deși există o oarecare suprapunere în inervația dermatoamelor, acestea sunt extrem de utile în localizarea nivelurilor leziunilor nervilor. Dermatoamele esențiale pentru rezolvarea problemelor neuroanatomice sunt: C<sub>2</sub>, posteriorul capului; C<sub>5</sub>, partea superioară a umărului; C<sub>6</sub>, policele; C<sub>7</sub>, degetul mediu; C<sub>8</sub>, degetul mic; T<sub>4</sub> sau T<sub>5</sub>, mamelonul; T<sub>10</sub>, ombilical; L<sub>1</sub>, ligamentul inghinal; L<sub>4</sub> sau L<sub>5</sub>, halucele; S<sub>1</sub>, degetul mic de la picior; S<sub>5</sub>, regiunea perianală.

Principalul plex nervos al pielii se află în stratul adipos subcutanat, de la care pleacă numeroase trunchiuri ce dau naștere la plexuri noi, situate în jurul glandelor sudoripare, lobuliilor adipoși și rădăcinilor părului. Plexul nervos al stratului papilar trimite fibre nervoase în țesutul conjunctiv unde formează numeroase terminații nervoase senzitive.

Terminațiile nervoase nu sunt distribuite în piele uniform. Densitatea lor maximă este în regiunile pielii cu sensibilitatea accentuată – la față (buze, nas, pleoape), pe fața palmară și plantară a membrilor, în pielea organelor genitale. Mai puțini sunt în pielea capului și spatelui. Se prezintă sub trei aspecte principale: 1 – terminații nervoase libere; 2 – terminații nervoase incapsulate; 3 – terminații nervoase peritrichiale – în jurul firului de păr, cu rol în recepționarea excitațiilor tactile de atingere a firelor de păr.

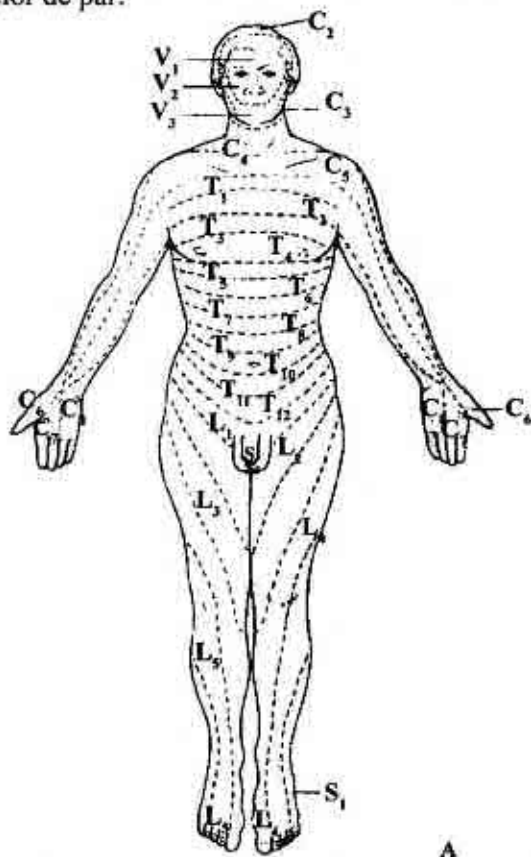
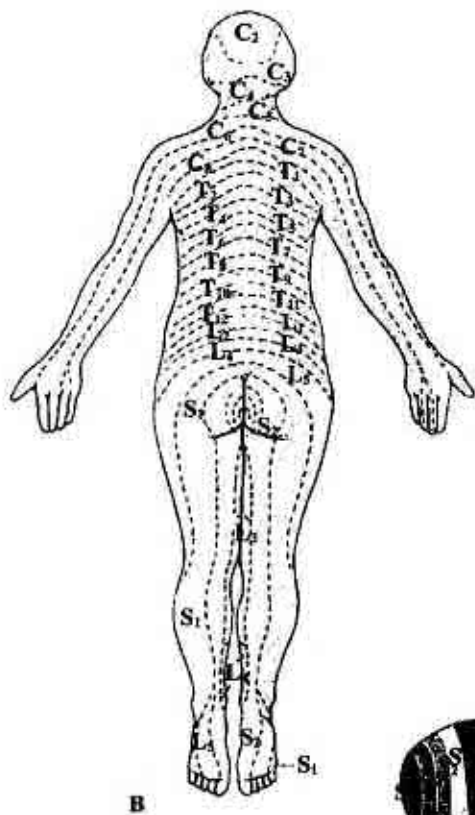


Fig. 236. Schema inervației segmentare a pielii. Dermatoame. A – suprafața anterioară; B – suprafața posterioară; C – suprafața laterală în flexiune ventrală.



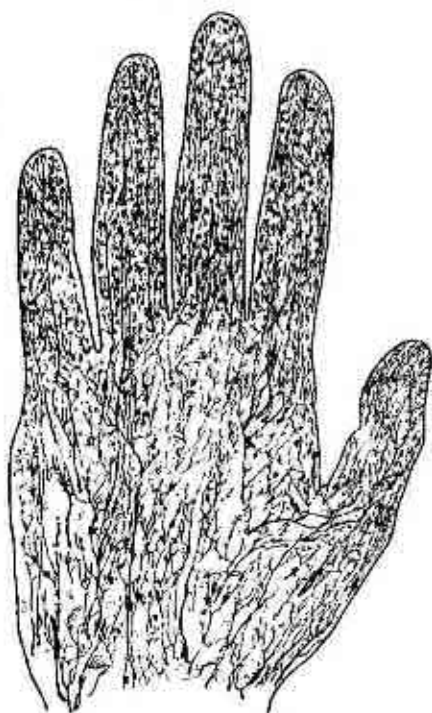
Terminațiile libere, care pătrund între celulele epiteliale, sunt receptori ai durerii. Termoreceptorii sunt de două feluri: pentru frig, numiți *corpusulii Krause*, și pentru căldură, numiți *corpusulii Ruffini*. S-a demonstrat că senzațiile de cald și de frig se datorează amplasării în straturi diferite ale celor două feluri de corpusculi și nu specificității lor. Receptorii tactili, de contact și presiune, sunt reprezentați prin *corpusulii Meissner* și *discurile Merckel*.

Există variații și în privința densității receptorilor pentru anumite feluri de excitații: cei mai mulți sunt receptorii de durere și de prurit (terminațiile libere), apoi în ordine descrescândă, cele tactile și presiune, rece și cald.

Nervii sistemului nervos vegetativ acționează asupra vaselor sangvine, producând prin fibrele acetilcolinergice vasodilatația, iar prin cele adrenergice – vasoconstricția. Asupra secreției sudorale acționează cele acetilcolinergice, care stimulează secreția. Fibrele adrenergice produc contracția glomerulului sudoripar și a mușchilor piloerectori.

Deci, la nivelul pielii are loc o strânsă corelație între plexurile nervoase, ce țin de cele două sisteme – somatic și vegetativ, prin ce se explică fenomenul eritemului emotiv – de pudoare.

Suprafața pielii reprezintă un câmp receptor imens (fig. 237). Stimularea diferitelor puncte de pe tegument cu ace fine pentru trata-



**Fig. 237. Câmp receptor în pielea suprafeței palmare a mâinii (după A. A. Otelin). Punctele negre reprezintă receptorii incapsulați**



ment este folosită din antichitate. Modalitatea aceasta provoacă reflexe cutaneoviscerale care induc modificări neurovegetative regulatorii.

## Anexele pielii

Pielea este caracterizată și prin prezența unor formațiuni speciale care se diferențiază din ea și numite **producții ale pielii**. Unele din acestea se pot observa la suprafața pielii. Sunt de natură cornoasă și se numesc **producții cornoase** sau **fanere cutanate**, iar altele sunt cuprinse în interiorul pielii, sunt de natură glandulară și se numesc **glande cutanate**.

Producțiile cornoase sunt **părul și unghiile**, care reprezintă derivate ale epidermului.

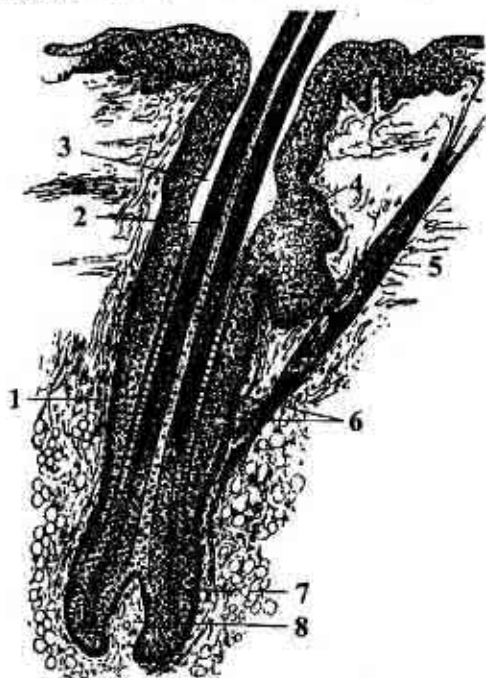
**Părul, pili**, cu densitate diferită acoperă aproape toată suprafața pielii, cu excepția feței palmare și plantare a membrelor, părții dorsale a falangelor distale de la mâini și picioare, marginile laterale ale degetelor, marginii roșii a buzelor, mameloanelor, labiilor mici, glandul penisului și foiței interne a prepuțului.

Fibrele de păr mai bine dezvoltate în anumite regiuni ale corpului prezintă anumite caractere: perii capului cresc tot timpul vieții; perii sprâncenelor sunt aspri și îndreptați lateral; perii mustăților și ai bărbii au creștere continuă; perii pubieni se întind la bărbat până aproape de ombilic, iar la femeie, până deasupra pubelui, având o arie mai redusă. În general dezvoltarea perilor este mai puternică la bărbat decât la femeie.

Se disting trei tipuri de păr: **lung** – părul capului, bărbiei, mustăților, fosei axilare, de pe muntele venus; **aspru** – părul sprâncenelor, genelor, din canalul auditiv extern și din vestibulul cavității nazale; **puf** – din celelalte regiuni ale pielii corpului. La făt corpul este acoperit de **puf, lamugo**, care după naștere este substituit de învelișul pilos secundar. Forma firelor de păr este și ea foarte variabilă: părul creț întâlnit la negri, părul neted caracteristic mongoloizilor și cel ușor ondulat al europenilor.

Culoarea firelor de păr este diferită: blondă, roșie, castanie, neagră. Ea este determinată de un pigment brun – grăunțos sau roșiatic, care se formează în bulbi. Părul alb al senectuții este consecința pătrunderii aerului în tijă.

Părul este alcătuit din două părți: una externă vizibilă, care iese din piele, **tulpina părului**, și cealaltă ascunsă profund în derm, **rădăcina părului**, *radix pili*. La partea inferioară rădăcina este mai dilatată, formând **bulbul părului**, *bulbus pili* (fig. 238). Acesta ajunge în hipoderm sau derm și are în partea bazală o mică scobitură în care pătrund țesutul conjunctiv, vase și nervi, alcătuint **papila părului**, *papilla bulbi*, ce realizează nutriția celulelor bulbului pielos. Când



**Fig. 238. Structura părului:** 1 – *bursa pili*; 2 – *scapus pili*; 3 – *infundibulum pili*; 4 – *glandula sebacea*; 5 – *m. errector pili*; 6 – *vagina epithelialis*; 7 – *bulbus pili*; 8 – *papilla pili*.

papila degenerază, firul de păr cade. În locul trecerii rădăcinii părului în tulpină epidermul formează o depresiune mică – **infundibulul părului**. În acest loc, părul, ieșind din infundibul, apare la suprafața pielii. În infundibulul părului se deschide canalul glandelor sebacee. Inferior de glandele sebacee trece **mușchiul erector al părului**, *m. errector pili*. Contrakția acestui mușchi ridică firul de păr, apasă glanda sebacee, care își elimină secretul.

Absența congenitală locală a părului se numește **alopecie congenitală**. Excesivitatea creșterii părului poartă denumirea de **hipertricoză congenitală** și poate fi locală sau totală.

## Unghiile, unguis

**Unghia, unguis**, este dispusă pe partea dorsală a vârfului degetelor mâinii și picioarelor (fig. 239). Ea se prezintă ca o placă cornoasă situată pe **loja unghială, matrix unguis**, formată din epiteliu și țesut conjunctiv. Partea epiteliului lojei unghiale, pe care este situată rădăcina unghiei, conține numeroase vase sangvine și reprezintă sursa lui de creștere; unghia crește cu aproximativ 5 mm pe lună. **Placa unghială, lamina unguis**, este constituită din **rădăcină, radix unguis, corp, corpus unguis, marginea liberă, margo liber**, și **marginea laterală, margo lateralis**.

Rădăcina unghiei este partea opusă marginii libere, înfiptă în piele. Marginea terminală este ușor zimțată și se numește **marginea ocultă, margo occultus**. Între corpul unghiei și rădăcină se află o porțiune albicioasă, de formă semilunară, numită **lunula, lunula unguis**. Pliurile care acoperă marginile laterale și cea posterioară, constituie repliul unghial, **vallum unguis**.

Absența unghiilor se numește **anonixie**, îngroșarea lamelei unghiale – **pahionixie**, subțierea lamelei – **onixodistrofie**.

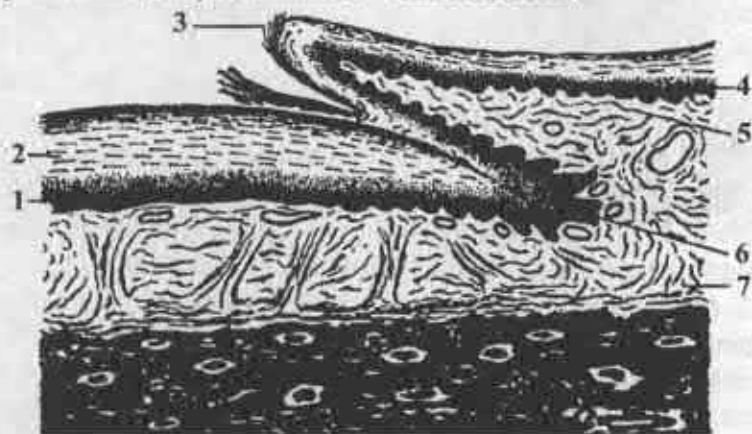


Fig. 239. Structura unghiei: 1 – *matrix unguis*; 2 – *lamina unguis*; 3 – *valvum unguis*; 4 – *epithelium*; 5 – *stratum papillare*; 6 – *radix unguis*; 7 – *periosteum*.

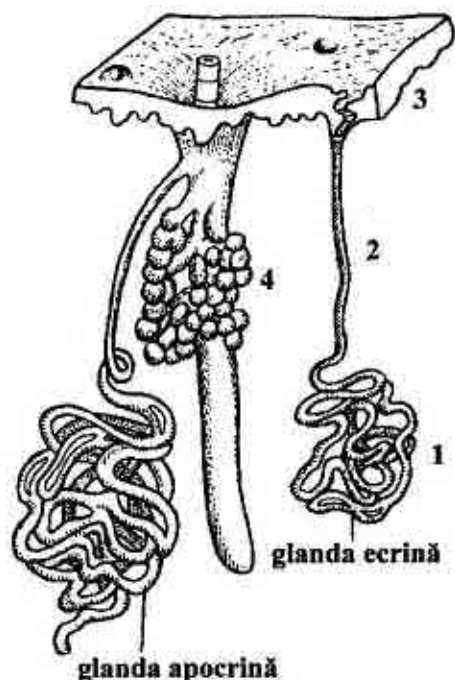
**Glandele cutanate**, *glandulae cutaneae*, sunt reprezentate prin organe care posedă celule capabile să elaboreze anumite produse. Ele se grupează în: glande sudoripare, glande sebacee și glande mamare (glandele mamare sunt descrise în vol. II, capitolul „Sistemul genital”).

**Glandele sudoripare**, *glandulae sudoriferae*, sunt glande simple, tubulare, situate în straturile profunde ale pielii. Numărul lor este de circa 3 – 5 mln și în decursul a 24 ore elimină 500-600 ml de sudoare, iar la o activitate fizică intensă sau la o temperatură ridicată a mediului înconjurător cantitatea ei poate crește de câteva ori, ajungând până la 10 litru. Ele sunt dispuse pe toată întinderea pielii, cu excepția unor regiuni: marginea roșie a buzelor, glandul penisului, labiile mici. Mai numeroase sunt în pielea palmelor, tălpilor, frunții și în regiunile axilară și inghinală.

O glandă sudoripară este constituită din trei porțiuni: în partea profundă a dermului, chiar în hipoderm, se găsește porțiunea terminală internă a glandei, de forma unui ghem, și se numește **glomerul glandular**. Glomerulul este partea excretoare a glandei, peretele lui fiind format din celule excretoare, care produc sudoarea. În jurul glomerulului se găsesc capilare sangvine. De la glomerul pornește **canalul sudoripar** care străbate prin toată grosimea dermului. În regiunea epidermului canalul sudoripar capătă un caracter sinuos și se deschide pe suprafața pielii prin **porul sudoripar**.

Glandele sudoripare sunt de două tipuri: **glandele ecrine** mai mici, ce se găsesc aproape pe toată suprafața pielii, și **glandele apocrine**, dispuse numai în locuri anumite ale corpului: în fosele axilare, regiunea anală, pe frunte, labiile mari, perineu (fig. 240). Ele se dezvoltă în perioada pubertății și se deosebesc prin dimensiuni mai mari. Activitatea lor este endocrin dependentă, îndeosebi de funcția glandelor sexuale; secretul are un miros specific. În perioada premenstruală și menstruală activitatea glandelor apocrine sporește.

Glandele sudoripare, odată cu sudoarea, care conține mari cantități de apă, elimină din organism deșeurile metabolice: uree, diferite săruri, acid uric.



**Glandele sebacee, glandulae sebaceae,** sunt glande mici de structură alveolară, așezate în derm la limita dintre straturile papilar și reticular, anexate de obicei rădăcinii părului. Cele mai multe sunt în pielea capului, obrazilor și regiunea superioară a spinării. Unde părul lipsește ele se localizează izolat. Pe palme și tălpi aceste glande lipsesc. Secretul lor este de natură grăsoasă, numit **sebum**. Glanda este prevăzută cu un **canal excretor**, care se deschide în infundibulul părului – spațiul care separă rădăcina părului de foli-cul. Sebumul este eliminat pe suprafața pielii și firului de păr, îndeplinind rolul de protecție a acestora. Atunci când secreția glandelor este insuficientă, pielea capătă un aspect solzos și se usucă. Dacă, însă, secreția este

**Fig. 240. Structura comparativă a glandei ecrine și apocrine:** 1 – glomerulul glandular; 2 – canalul sudoripar; 3 – porul sudoripar; 4 – glanda sebacee.

prea mare, pielea are aspect gras, unsuros, cunoscut sub numele de se-boree.

**Funcțiile pielii.** Pielea este un organ de o deosebită importanță funcțională. Funcțiile pielii sunt îndeplinite de diferite componente ale ei.

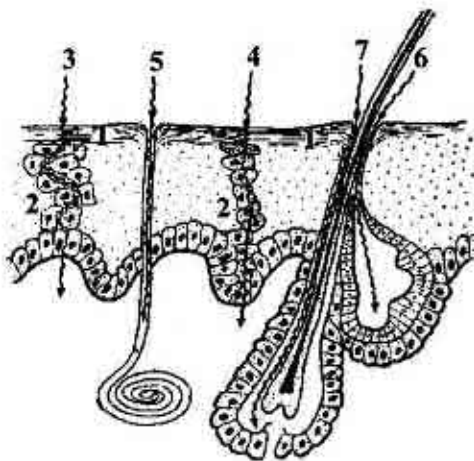
**Funcția de protecție.** Pielea este prima linie de protecție contra loviturilor, care prin particularitățile sale morfologice împiedică acțiunea acestora asupra organelor subcutanate. Un rol important în această funcție are și elasticitatea dermului. Pielea reprezintă o frontieră dintre mediul intern al organismului și mediul ambiant. Ea, ca și celelalte or-

gane de simț, contribuie la legătura organismului cu mediul ambiant și la adaptarea organismului la modificările permanente ce au loc în acest mediu.

Pielea are un important rol de protecție contra unor radiații solare, care pot deveni periculoase pentru organism. Pielea reprezintă o barieră biologică contra diverselor acțiuni ale mediului înconjurător. Aciditatea epidermei și secreția bacteriostatică a glandelor pielii oprimă dezvoltarea microorganismelor, împiedicând pătrunderea lor în organism. Componentii lipidici ai stratului cornos împiedică pătrunderea apei și a substanțelor dizolvate în ea, în același timp pielea este relativ permeabilă pentru substanțele grase și dizolvanții lor – benzină, acetonă, clorofom, eter ș. a. (fig. 241). De aceea, la efectuarea lucrărilor cu substanțe obținute din petrol, cu vopsele, lacuri și diverse chimiccate trebuie luate măsuri de precauție.

**Funcția de respirație.** La nivelul pielii are loc o ușoară respirație cutanată. La adult se elimină prin piele în 24 de ore patru litri de  $\text{CO}_2$ .

**Funcția de excreție.** Glandele sudoripare au proprietatea de a produce bora sudoarea, pe care o elimină la suprafața pielii prin pori. Procesul de eliminare a sudorii se numește **transpirație**. Secreția sudorală are loc pe cale nervoasă vegetativă și pe cale umorală. Centrii nervoși se află în nucleii coarnelor laterale ale măduvei spinării. Fibrele secretoare sunt simpatice și ajung la glandele sudoripare prin nervii spinali. Influxul nervos



**Fig. 241. Căile de pătrundere a diferitor substanțe și microorganisme prin piele:** 1 – strat cornos; 2 – keratină; 3 – calea intercelulară; 4 – calea transcelulară; 5 – prin canalele glandelor sudoripare; 6 – prin glandele sebacee; 7 – prin foliculii piloși.



ia naștere prin excitațiile termice, primite la nivelul pielii, sau prin excitațiile de natură psihică, cum sunt emoțiile, frica sau în cazul unor stări patologice. Centrii nervoși mai sunt excitați și de concentrația de dioxid de carbon în sânge.

Eliminarea sudorii este o **funcție excretoare**, prin care pielea îndeplinește rolul de curățare a organismului de produsele metabolismului: uree, amoniac, acid uric etc. Din acest punct de vedere, transpirația este o funcție ajutătoare a funcției renale, reprezentând 25% din excreția urinară. Cantitatea medie de sudoare este de 600-1000 ml/24 de ore, putând ajunge, în anumite condiții, la 4-8 litri – **hiperhidroză**.

Producerea sudorii este în funcție de anumiți factori: temperatura mediului ambiant, ingestia de apă sau diferite băuturi, efortul fizic, activitatea rinichilor și starea fiziologică a organismului.

Prin conlucrarea a două tipuri de glande sudoripare, apocrine și ecrine, organismul eliberează două feluri de sudoare. Glandele apocrine devin funcționale în perioada pubertății și de aceea posedă caracteristici sexuale. Ele nu reacționează la căldură, ci la teamă, la excitație sexuală sau alte porniri promovate de sentimente puternice. Glandele apocrine, sub imperiul emoțiilor, eliberează o secreție cantitativ mică, de feromoni, care asemenea glandelor sebacee se deschid în foliculul părului, secreția lor ajungând apoi pe piele.

Glandele ecrine sunt considerate regulator termic, umezesc pielea, sudoarea având un conținut aproape integral de apă; prin evaporare reduce temperatura excesivă a corpului, asigurând în acest fel o temperatură interioară constantă.

Alte glande sudoripare ecrine reacționează la alte excitații. De exemplu, glandele existente pe frunte, pe braț, în palme, talpă, încep să funcționeze în caz de stres psihologic, independent de temperatură sau efort muscular.

**Funcția de termoreglare.** Cu toate că oscilațiile de temperatură ale mediului ambiant sunt considerabile, temperatura corpului omenesc se modifică în limite neînsemnate – oscilațiile ei pe parcursul a 24 de ore nu depășește 2°C. Homeostazia termică reprezintă echilibrul dintre termogeneză (producerea de căldură) și termoliză (pierderea de căldură).

Rolul pielii în menținerea temperaturii constante a organismului este determinat de prezența în structura ei a termoreceptorilor, a glandelor sudoripare și a unei rețele dense de capilare.

Prin mecanismele de vasodilatare și de vasoconstricție, organismul caută să mențină temperatura normală. Când temperatura mediului ambiant este ridicată, la nivelul pielii are loc o vasodilatație. În felul acesta se pierde, prin radieră, o mare cantitate de căldură. Dimpotrivă, la o temperatură a mediului înconjurător scăzută se produce o vasoconstricție și afluxul de sânge la nivelul pielii este oprit și, deci, căldura din organism se păstrează. Centrii termoreglatori se află în măduva spinării, bulbul rahidian și hipotalamus.

Acești centri au legături aferente și eferente, atât somatice, cât și vegetative, pe de o parte cu suprafețele senzitive exteroreceptive și interoreceptive, iar pe de altă parte, cu scoarța cerebrală.

În menținerea temperaturii constante a organismului, un rol important îl are și transpirația. Prin eliminarea unei mari cantități de sudoare și prin evaporarea ei se consumă o mare parte din căldura corpului.

**Funcția de depozit.** Hipodermul acumulează o importantă cantitate de grăsime, constituind astfel, un **țesut adipos**, care reprezintă o rezervă energetică a organismului. De asemenea, datorită faptului că pielea este puternic vascularizată, formând rețele capilare, ea îndeplinește și o funcție de **depozit de sânge**, care în diferite situații poate fi mobilizat în circulație.

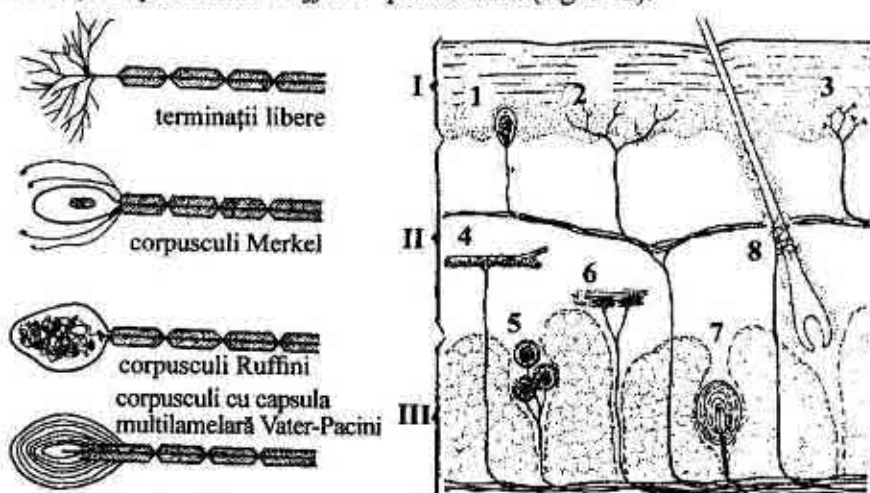
**Funcția metabolică.** Pielea, prin secreția sudorii, intervine în metabolismul apei și sărurilor minerale. De asemenea, la nivelul pielii se formează pigmentul melanina, cu rol de protecție, vitamina D și histamina, o substanță organică care intervine în vasodilatație.

**Funcția de absorbție.** Deși pielea este impermeabilă pentru diferite substanțe chimice, totuși, într-o oarecare măsură, ea poate permite trecerea unor substanțe. Aceasta are o importanță deosebită în practica medicală, folosindu-se în anumite tratamente: cu unguente, băi cu anumite substanțe, comprese, ionoforeză.

**Funcția de sensibilitate.** Prin numeroasele terminații nervoase dislocate în diferite părți, pielea este și un organ al sensibilității cutanate. Ea reprezintă segmentul periferic al analizatorului cutanat, ai cărui receptori sunt terminațiile dendritelor neuronilor din ganglionii spinali.

Sunt determinate următoarele forme de sensibilitate cutanată: tactilă, termică și dureroasă.

Cele trei feluri de sensibilitate nu sunt răspândite uniform pe suprafața pielii. Sensibilitatea tactilă este, în special, dezvoltată pe pielea de pe fața volară a vârfurilor degetelor, iar sensibilitatea termică este mai accentuată pe fața dorsală a mâinii. Se consideră că există receptori specifici pentru diferite feluri de sensibilitate: *corpusculii Vater-Pacini* pentru presiune; *corpusculii Meissner* și *Merskel* pentru sensibilitățile tactile, de atingere; *terminațiile libere* au rol în sensibilitatea dureroasă, iar sensibilitatea termică se datorează *corpusculilor Krause* – pentru rece, și *corpusculilor Ruffini* – pentru cald (fig. 242).



**Fig. 242. Nervi cutanați senzitivi cu terminații nervoase senzitive libere și incapsulate (după F. G. Sido).** I – epiderm; II – derm; III – hipoderm; 1 – corpuscul Meissner; 2 – terminații nervoase libere; 3 – corpusculi Merkel; 4 – terminații nervoase perivascularare, 5 – corpusculi Gogi-Mazzoni; 6 – corpuscul Ruffini; 7 – corpuscul Vater-Pacini; 8 – terminații nervoase pentru firul de păr.

Segmentul de conducere este reprezentat prin căile nervoase ale sensibilităților respective și este constituit din sinaptarea a trei neuroni:

- primul neuron se află în ganglionul spinal sau în ganglionul nervului cranian senzitiv;

- al doilea neuron se află în coarnele posterioare ale măduvei spinării sau în nucleii Goll și Burdach din bulbul rahidian;

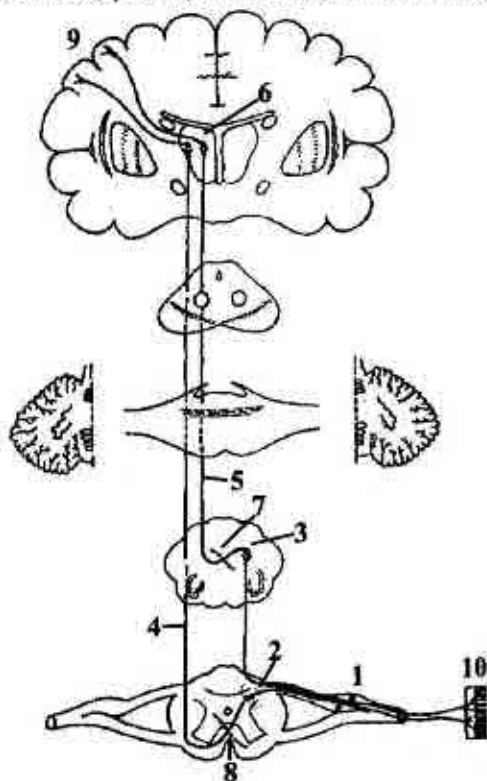
- al treilea neuron este localizat în talamii optici.

Segmentul central sau cortical este localizat la nivelul scoarței cerebrale, în circumvoluțiunea postcentrală, unde se realizează transformarea excitațiilor tactile, termice și dureroase în senzații.

**Sensibilitatea tactilă** are mare importanță, întrucât ea contribuie la perceperea consistenței, formei și greutateii corpurilor. La oamenii orbi, simțul tactil este foarte dezvoltat, permițând cunoașterea formei, dimensiunilor corpurilor care nu pot fi percepute prin simțul vizual absent. Calea de conducere este reprezentată de tracturile spinotalamic anterior și gangliobulbotalamic (fig. 243).

**Fig. 243. Calea conductoare**

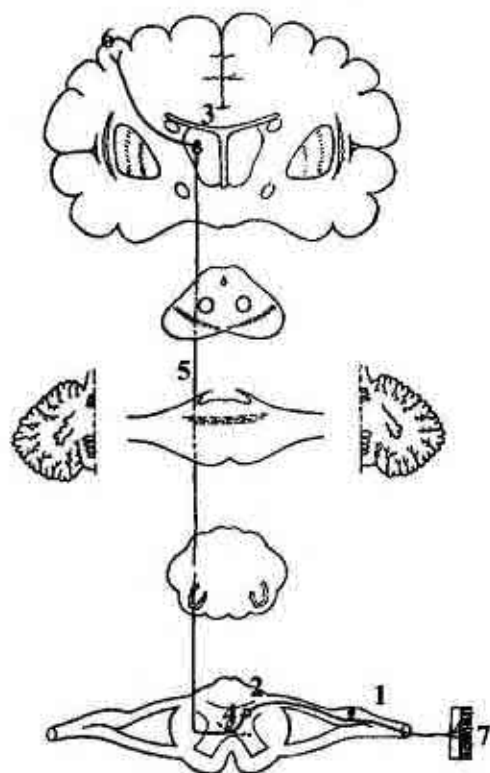
**a sensibilității tactile și de presiune:** 1 – I neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-a neuron (substanța gelatinoasă); 3 – al III-a neuron (nucleul fasciculelor Goll și Burdach); 4 – tractul spinotalamic anterior; 5 – tractul bulbotalamic; 6 – III neuron (talamul optic); 7 – decusația lemniscului medial; 8 – comisura albă; 9 – girusul postcentral; 10 – exteroceptorii cutanați.



**Sensibilitatea termică**, la fel, nu este reprezentată uniform pe întreaga suprafață a pielii. De exemplu, pielea trunchiului este mai sensibilă pentru variațiile de temperatură, decât pielea membrelor.

Segmentul de conducere este reprezentat prin fasciculusul spinotalamic lateral (fig. 244).

**Sensibilitatea dureroasă.** Nu se poate vorbi despre excitanți specifici pentru acest fel de sensibilitate, deoarece oricare excitant cutanat poate deveni excitant dureros, dacă depășește o anumită intensitate. În aceste cazuri ei sunt numiți **excitanți nociceptivi**. Acțiunea acestor excitanți asupra pielii determină totdeauna mișcări reflexe de apărare, care au rolul să scoată organismul de sub influența lor nocivă. Ei sunt recepționați de terminații nervoase libere.



**Fig. 244. Calea conductoare a sensibilității doloare și termice:** 1 – I neuron (ganglionul spinal); 2 – al II-a neuron (nucleele proprii ale cornului posterior al măduvei spinării); 3 – al III-a neuron (talamul optic); 4 – comisura cenușie anterioară; 5 – tractul spinotalamic lateral; 6 – girusul post-central; 7 – exteroceptorii cutanați.

Repartizarea punctelor dureroase pe suprafața pielii nu este uniformă, diferitele regiuni ale pielii având o sensibilitate dureroasă diferită. Terminațiile nervoase libere sunt mai mult răspândite în

regiunea buzelor, pe degete, la vârful limbii, în dinți. Sensibilitatea dureroasă cea mai mare o prezintă corneea, pe când sensibilitatea de durere cea mai redusă o are regiunea cutanată a palmelor și a spatelui.

Sensibilitatea dureroasă are o importanță deosebită, pentru că datorită ei organismul reacționează apărându-se contra unor factori nocivi din mediul ambiant.

**Segmentul de conducere al sensibilității dolore cutanate** este reprezentat prin fasciculul spinotalamic lateral (fig. 244).

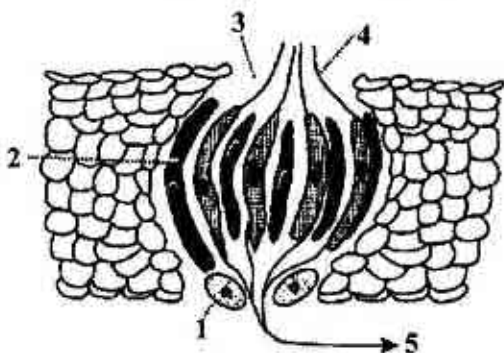
Orice stare de funcționare defectuoasă a organismului face ca pielea să prezinte o culoare și un aspect deosebit de cele normale.

### Analizatorul gustativ

Analizatorul gustativ este un analizator chimic de contact. Segmentul său periferic este reprezentat prin **mugurii gustativi**, *caliculi gustatorii*, din papilele gustative situate pe mucoasa limbii, vălului palatin și epiglotă (fig. 245). Cel mai mare număr de corpusculi gustativi este concentrat în papilele valate și papilele foliate, în număr mai redus în papilele fungiforme.

Mugurii gustativi au formă ovoidă, cu polul bazal așezat pe membrana bazală a epiteliului, iar extremitatea lor apicală se continuă cu canalul gustativ ce se deschide la suprafața mucoasei printr-un orificiu, numit **por gustativ**, *porus gustatorius*.

Mugurele gustativ este înconjurat de o bogată rețea de fibre senzoriale, ale căror terminații ajung la suprafața celulelor gustative. Aceste celule sunt ex-



**Fig. 245. Mugure gustativ:** 1 – celule bazale; 2 – celulă de susținere; 3 – por gustativ; 4 – cili; 5 – fibră nervoasă aferentă.



citare prin acțiunea diferitor substanțe dizolvate în apă sau în salivă; substanțele insolubile nu excită celulele gustative și nu produc senzații gustative.

În mucoasa linguală se termină ramurile provenite de la patru perechi de nervi cranieni: trigemen (V); facial (VII), glosofaringian (IX) și vag (X); aceștia dau sensibilitatea generală și specială a diferitor regiuni ale limbii.

Fibrele nervoase responsabile de sensibilitatea gustativă aparțin perechilor VII, IX și X de nervi cranieni. În regiunea celor 2/3 anterioare ale limbii sensibilitatea gustativă este percepută de fibrele coardei timpanice ale nervului facial; în treimea posterioară a limbii, în regiunea papilelor valate, în tunica mucoasă a palatului moale și a stâlpilor palatini – de fibrele nervului glosofaringian; iar în zona plicilor glosopiglotice, valeculelor și bazei epiglotei – de fibrele nervului laringian superior, ramură a nervului vag. Repartizarea pe suprafața limbii a receptorilor abilitați să răspundă preferențial la un anumit gust este diferită. Astfel, receptorii gustativi de la rădăcina limbii sunt sensibili cu precădere pentru gustul amar, cei de pe marginile limbii – la acru, cei de pe vârful limbii – la gustul dulce, iar pentru sărat – cei de la partea anterioară a marginilor limbii (fig. 246).

Sensibilitatea celulelor receptoare este mai mare pentru gustul amar (rol protector). Adaptarea este rapidă (2-3 secunde) pentru gusturile dulci și sărate, și mai lentă pentru gusturile acru și amar.

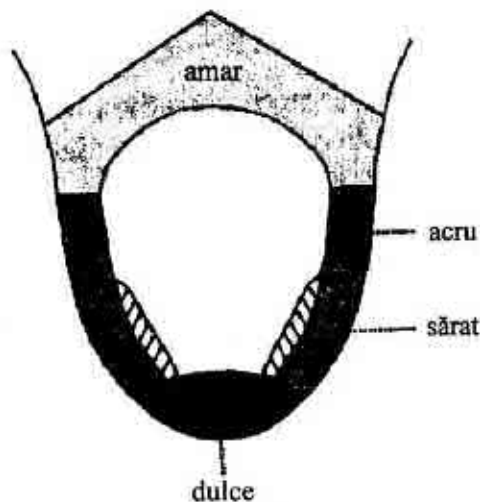


Fig. 246. Repartiția receptorilor gustativi pe suprafața limbii.

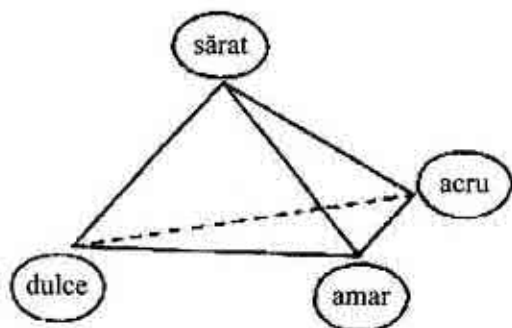


Fig. 247. Piramida gusturilor.

Pentru clasificarea senzațiilor gustative, Henning a schițat piramida gusturilor, în care (fig. 247):

- fiecare unghi reprezintă o senzație primară;
- fiecare margine reprezintă un amestec de două senzații primare;
- fiecare față reprezintă un amestec de trei senzații primare;

- orice punct aflat în interiorul piramidei reprezintă un amestec, în proporții variabile, al celor patru gusturi fundamentale.

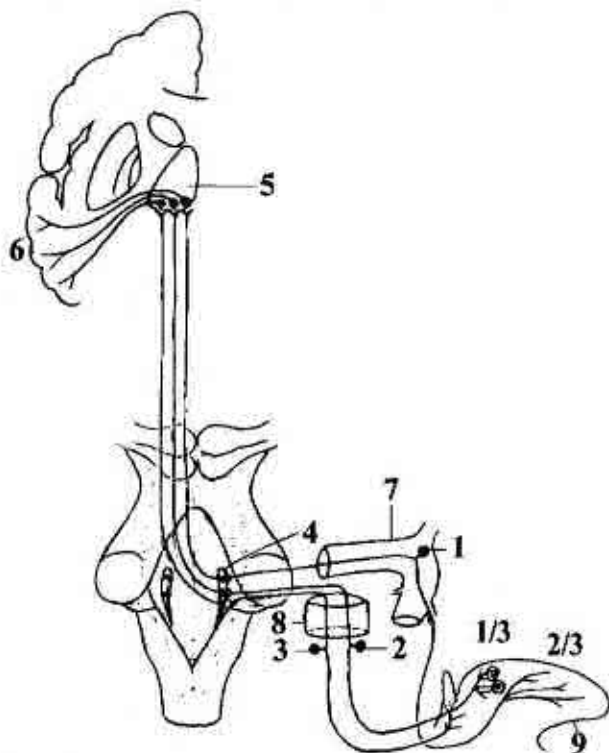
Clasic, se consideră că mugurii gustativi sunt alcătuiți din patru categorii de celule diferite, corespunzătoare celor patru gusturi.

**Căile de conducere** (fig. 248). Calea gustativă începe la nivelul mugurilor gustativi, unde se termină liber prelungirile dendritice ale unor neuroni situați în ganglionii inferiori ai nervilor IX și X, și în ganglionul geniculat al nervului VII. De la acești neuroni pornesc axoni care conduc excitațiile gustative la nucleul tractului solitar al acestor nervi din bulbul rahidian. De la acest nucleu pornesc axonii, care, după ce se încrucișează cu cei din partea opusă, se alătură lemniscului medial, în componența căruia ajung în talamus, terminându-se în nucleul anterior, ce constituie al treilea neuron. Prolungirile neuronilor talamici reprezintă ultima etapă a segmentului de conducere și se termină în centrul gustativ cortical, localizat la nivelul uncusului.

Porțiunea periferică a analizatorului gustativ, fiind situată în porțiunea inițială a tubului digestiv, contribuie la preîntâmpinarea pătrunderii alimentelor alterate care ar fi primejdioase pentru organism. Formarea senzațiilor gustative este influențată și de acțiunea excitanților olfactivi.

Tulburările de gust includ:

- **ageusia** sau lipsa completă a gustului, manifestată prin lipsa totală a papilelor și mugurilor gustativi;
- **hipogeusia** sau diminuarea sensibilității gustative;
- **disgeusia** este perceperea incorectă a gustului.



**Fig. 248. Calea conductoare a analizatorului gustativ:** 1 – ganglionul geniculat (VII), I neuron; 2 – ganglionul inferior (IX), I neuron; 3 – ganglionul inferior (X), I neuron; 4 – nucleul tractului solitar, al II-a neuron; 5 – talamusul optic, al III-a neuron; 6 – circumvoluția parahipocampală, uncus; 7 – canalul nervului facial; 8 – orificiul jugular; 9 – limba.

## Analizatorul olfactiv

Din punct de vedere al simțului olfactiv, animalele se împart în:

- macrosmatice, cu simț olfactiv foarte dezvoltat;
- microsmatice, cu simțul olfactiv slab dezvoltat.

Omul este microsmatic. Simțul olfactiv are importanță în viața de comunitate, fiind principala cale de alertă a sistemului limbic, cu toate implicațiile funcționale și comportamentale ce decurg din această calitate.

Alături de văz și auz, simțul olfactiv permite organismului să intre, de la distanță, în relație cu mediul ambiant, ceea ce a condus la încadrarea receptorilor olfactivi în grupa telereceptorilor, deși olfacția presupune contactul mucoasei cu substanțele odorante.

Analizatorul olfactiv este un analizator chimic, de distanță – telereceptor. Segmentul periferic al acestui analizator este reprezentat prin prelungirile dendritice ale celulelor neurosenzoriale olfactive, aflate în tunica mucoasă a regiunii olfactive, ce acoperă cornetul nazal superior, partea superioară a septului nazal și parțial cornetul nazal mijlociu. Sub celulele olfactive se află **glandele olfactive**, *gl. olfactoriae*, al căror secret umectează suprafața stratului receptor.

Prelungirile periferice ale celulelor olfactive comportă cilii olfactivi, iar cele centrale formează 15-20 de **nervi olfactivi**, *nn. olfactorii*. Prin orificiile lamei cribroase a osului etmoid nervii olfactivi pătrund în cavitatea craniului, apoi în bulbul olfactiv. La acest nivel axonii celulelor neurosenzoriale intră în contact cu celulele mitrale. Prelungirile celulelor mitrale în componența tractului olfactiv se îndreaptă spre **trigonul olfactiv**, *trigonum olfactorium*, care conține neuroni ce fac legături sinaptice cu o parte din fibrele nervoase ale tractului olfactiv.

Tractul olfactiv, *tractus olfactorius*, se divide în trei **strii olfactive**, *striae olfactorius*: laterală, intermediară și medială, prin intermediul cărora are loc legătura cu centrul cortical al analizatorului localizat în uncus.

Calea olfactivă prezintă anumite particularități:

- celulele receptoare aparțin clasei chemoceptorilor și sunt neuroni bipolari, reprezentând, în același timp, și primul neuron al căii conduc-

toare. Ele sunt în număr de circa 10 000 000 și au o durată de viață de câteva săptămâni;

- calea olfactivă nu posedă releu talamic;
- primul neuron al căii olfactive funcționează și ca receptor;
- cortexul olfactiv aparține paleocortexului.

Stimulii olfactivi acționează pe cale:

- nazală anterioară;
- retronazală, posterioară, în cursul deglutiției, obținându-se o senzație complexă, combinație între gust și miros, denumită aromă.

Sensibilitatea olfactivă prezintă variații individuale, un om putând percepe, în mod normal, între 2000-4000 de mirosuri diferite. Sensibilitatea olfactivă a femeilor este, în general, mai mare decât a bărbaților, iar a tinerilor, mai mare decât a persoanelor vârstnice. Modificările hormonale influențează sensibilitatea olfactivă (în sarcină este crescută). Fumatul scade sensibilitatea olfactivă, prin efect toxic.

Receptorii olfactivi sunt excitați de diferite substanțe volatile. Excitațiile primite de acești receptori sunt transmise la centrul olfactiv din scoarța cerebrală, unde se transformă în senzații de miros. Numărul receptorilor olfactivi depășește 100 de milioane și, ca și receptorii gustativi, sunt în continuă regenerare. Ciclul de reînnoire este de circa 60 de zile.

Pentru ca o substanță mirositoare să provoace excitarea receptorilor olfactivi, este necesar ca ea să se găsească într-o anumită concentrație în aerul respirator.

Formarea senzațiilor olfactive depinde și de starea mucoasei olfactive. Dacă mucoasa este prea umedă sau prea uscată, celulele olfactive nu pot fi excitate și nu se produc senzații de miros; așa se explică de ce, în caz de guturai, când mucoasa este prea umezită, nu simțim mirosul substanțelor. La fel se întâmplă când aerul, fiind prea uscat, umiditatea mucoasei olfactive scade dincolo de o anumită limită.

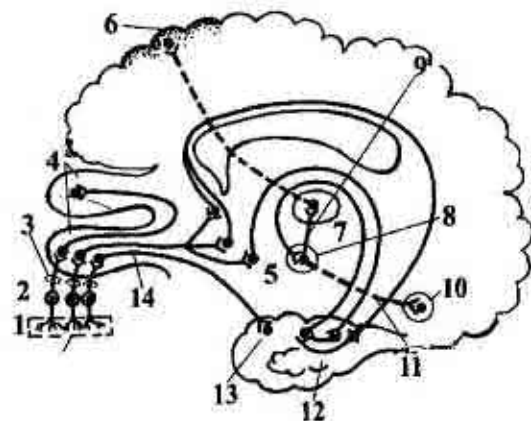
Anosmia reprezintă pierderea mirosului și apare frecvent după un traumatism al porțiunii anterioare a craniului, după fractura lamei cribriforme a osului etmoid și lezarea consecutivă a nervilor olfactivi.

Deci, organul olfactiv este important pentru organism, deoarece

contribuie la prevenirea pătrunderii substanțelor vătămătoare; el influențează foarte mult activitatea organului gustativ.

### Calea conductoare a analizatorului olfactiv (fig. 249)

Primul neuron este reprezentat de celulele bipolare neurosenzoriale localizate în tunica mucoasă a meatului nazal superior. Prelungirile periferice ale acestor neuroni formează receptorii olfactivi plasați în grosimea mucoasei cavității nazale, într-o arie de circa 5 cm<sup>2</sup>, care ocupă regiunea cornetului superior și plafonul cavității nazale din dreptul lamei ciuruite a etmoidului. Pe această arie mucoasa este mai palidă, de unde și numele de pată galbenă. Prelungirile centrale ale primului neuron formează nervii olfactivi, care, trecând prin orificiile lamei ciuruite, fac sinapsă cu neuronul doi din bulbul olfactiv.



**Fig. 249. Calea conductoare a analizatorului olfactiv:** 1 – receptorii olfactivi; 2 – I neuron; 3 – nervii olfactivi; 4 – al II-a neuron (bulbul olfactiv); 5 – al III-a neuron (triunghiul olfactiv); 6 – girusul frontal; 7 – talamul optic; 8 – corpul mamar; 9 – fasciculul mamilotalamic; 10 – coliculul superior; 11 – fasciculul mamilotegmental; 12 – girusul parahipocampic; 13 – uncus; 14 – tractul olfactiv.

Axonii neuronului doi (celulele mitrale) formează tractul olfactiv care, în apropierea triunghiului olfactiv, se împarte în trei fascicule: medial, intermediar și lateral. Fibrele fasciculului medial se îndreaptă, prin comisura albă anterioară, în tractul olfactiv de partea opusă și se termină în celulele mitrale ale bulbului olfactiv. Fibrele fasciculului intermediar formează legături sinaptice cu neuronii triunghiului olfactiv, substanței perforate anterioare și neuronii septului pelucid. O parte din fibrele fasciculului intermediar



trec prin comisura albă anterioară către formațiunile enumerate de partea opusă. Fibrele fasciculusului lateral, care este mai pronunțat, se îndreaptă spre centrul cortical olfactiv localizat în uncus și girul parahipocampic. Astfel, pentru calea conductoare a analizatorului olfactiv este specific că impulsurile nervoase sunt vehiculate inițial în centrii corticali ai emisferelor mari, iar mai apoi în centrii subcorticali.

Axonii neuronului III localizați în triunghiul olfactiv și substanța perforată anterioară urmează în girurile parahipocampic și uncus, unde ajung prin diferite căi: 1 – în componența striei longitudinale mediale, *stria longitudinalis medialis*, de pe fața dorsală a corpului calos; 2 – în componența fornichelui, *fornix*; 3 – în componența girusului cingular.

În centrii olfactivi subcorticali – **corpii mamilari**, *corpora mammillaria*, impulsurile sosesc de la centrul olfactiv cortical trecând prin formațiunile fornichelui. În afară de corpii mamilari ca centri olfactivi subcorticali servesc nucleii anteriori ai talamusului, între care legătura este realizată prin **fasciculusul mamilotalamic**, *fasciculus mammillothalamicus* (fasciculus Vicq d'Azyr).

Axonii neuronilor anteriori ai talamusului, la rândul său, formează două fascicule. Unul din ele trece prin brațul posterior al capsulei interne și se îndreaptă spre centrul olfactiv localizat pe fața ventrală a lobului frontal, iar al doilea fascicul face legătura cu centrul de integrare al diencefalului, localizat în nucleii mediali ai talamusului. Centrii sus-numiți se află în conexiune cu centrii motori extrapiramidali, cu formațiunile sistemului limbic și cu nucleii formațiunii reticulare. Prin prezența acestor conexiuni se explică modificarea tonusului muscular, reacțiile emoționale și motorii care apar ca răspuns la excitațiile olfactive.

Nucleii mediali ai corpurilor mamilari sunt în conexiuni cu centrul de integrare al mezencefalului localizat în coliculii superiori. Fasciculusul format de axonii nucleilor mediali ai corpurilor mamilari se numește **mamilotegmental**, *fasciculus mammillotegmentalis*. De la neuronii coliculului superior pornesc căile tectospinale și tectonucleare prin intermediul cărora are loc transmiterea impulsurilor eferente ce exercită

reflexele motorii necondiționate ale mușchilor trunchiului, membrilor, capului și globului ocular la mirosuri subite și puternice.

Explorarea simțului olfactiv se face pentru fiecare nară în parte verificând perceperea mirosului diferitor substanțe cu miros slab pronunțat (mentă, valeriană, ulei camforat ș. a.).

Tulburările olfactive: *hiposmia* – diminuarea acuității olfactive; *hiperosmia* – sporirea acuității olfactive; *dirosmia* – denaturarea senzațiilor olfactive; *anosmia* – absența senzațiilor olfactive; *halucinații olfactive*, care au loc în caz de iritare a hipocampului.

În caz de afecțiuni localizate inferior de tractul olfactiv se dezvoltă anosmii homolaterale, iar dacă aceasta are loc mai superior de tractul olfactiv, datorită legăturilor bilaterale, modificări ale mirosului practic nu se determină.

**Vase și nervi.** Arterele principale, ce vascularizează pereții și mucoasa cavității nazale, sunt a. oftalmică (din a. carotidă internă) și a. sfenopalatină (din a. maxilară) de la care pornesc aa. etmoidale anterioare și posterioare. Refluxul venos are loc prin afluenții v. sfenopalatine, care, trecând prin orificiul omonim, se varsă în plexul pterigoid. Vasele limfatice conduc limfa în ganglionii limfatici submandibulari.

Mucoasa porțiunii anterioare a cavității nazale este inervată de n. etmoidal anterior (din n. nazociliar, a ramurei I n. trigemen, iar cealaltă parte de n. etmoidal posterior, la fel și de la ramura II a n. trigemen – nn. nazali posteriori și n. nazopalatin.

## Analizatorul vizual

Analizatorul vizual este specializat în detectarea, selectarea și interpretarea semnalelor cuprinse într-o arie restrânsă a spectrului electromagnetic (radiații cu lungimea de undă cuprinsă între 375 și 760 nm.).

Procesul vederii cuprinde trei etape: 1 – formarea imaginii optice. Sistemul dioptric al globului ocular asigură formarea în focarul retinian a unei imagini reale, răsturnate și mai mici decât obiectul; 2 – foto-chimio-transducția, realizată de celulele receptoare retiniene, ce absorb fotonii și asigură conversia energiei luminoase în semnal

nervos; 3 – procesarea neuronală a informației, realizată de neuronii dispuși de-a lungul căii optice și în ariile corticale vizuale.

Analizatorul vizual este format din organul văzului reprezentat de globul ocular cu toate anexele sale, calea de conducere și centrul cortical de proiecție, reprezentat de ariile corticale vizuale.

Vederea furnizează peste 90% din informațiile asupra mediului înconjurător, de aceea are o importanță considerabilă nu numai în diferențierea luminozității, formei și culorii obiectelor, dar și în orientarea în spațiu, menținerea echilibrului și a tonusului cortical (atenția).

### **Ochiul sau organul văzului, *oculus seu organon visus***

Globii oculari împreună cu anexele lor sunt adăpostiți în orbite. Anexele globului ocular sunt:

- **anexele de mișcare:** mușchii extrinseci cu vasele, nervii și tecile lor;
- **anexele de protecție:** pleoape cu cili și supracili, conjunctiva cu glandele lacrimale accesorii, glanda și căile lacrimale, capsula Tenon, corpul adipos al orbitei.

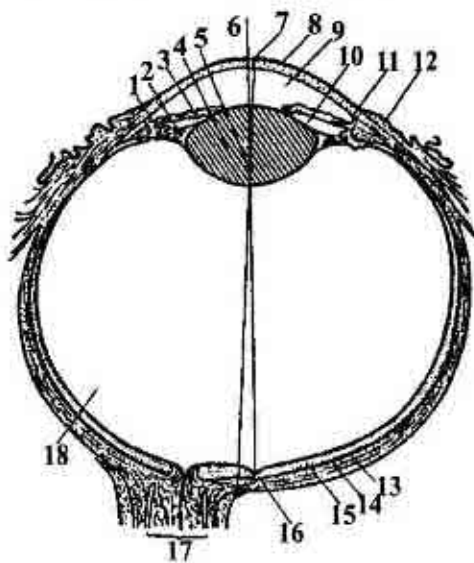
**Ochiul, *oculus***, este constituit din globul ocular și nervul optic cu tunicile sale. **Globul ocular, *bulbus oculi***, are forma unei sfere puțin aplatisate în sens antero-posterior și i se descriu: doi poli – **polul anterior, *polus anterior***, și **polul posterior, *polus posterior***; **ecuatorul**, a cărui plan trece la distanță egală de cei doi poli; **meridiane**, ce reprezintă liniile circulare care trec prin cei doi poli.

Polul anterior coincide cu cel mai proeminent sector de pe corneea, iar polul posterior se află puțin mai lateral de locul prin care nervul optic își face apariția din globul ocular. Linia, ce unește aceste două puncte se numește **ax ocular extern, *axis bulbi externus***, și are o lungime de circa 24 mm. **Axul ocular intern, *axis bulbi internus***, unește fața posterioară a corneei cu fața anterioară a retinei și este egal cu 21,75 mm. Când axul intern este mai lung, razele de lumină converg într-un focar aflat înaintea retinei și cea mai clară vedere a obiectelor e posibilă numai la o distanță mică. Dacă focarul imaginii este situat anterior de

retină, globul ocular este **miop**. Distanța focală la miopi e mai scurtă decât axul ocular intern.

Dacă axul intern al globului ocular e relativ scurt, razele de lumină după ce s-au refractat converg într-un focar situat în spatele retinei. În asemenea caz vederea la distanță mare e mai clară, decât în apropiere. În acest caz globul ocular este **hipermetrop**. La hipermetropi distanța focală e mai lungă decât axul ocular intern. Înlocuit de două drepte focale, ochiul este **astigmat**. Se mai descrie și **axul optic** al globului ocular, *axis opticus*, care reprezintă distanța de la polul anterior până la **foveola centrală** – regiunea retinei cu cea mai mare acuitate vizuală (fig. 250).

**Fig. 250. Structura globului ocular în secțiune sagitală (schemă);** 1 – *corpus ciliare*; 2 – *zomula ciliaris*; 3 – *iris*; 4 – *lens*; 5 – *nucleus lentis*; 6 – *axis opticus*; 7 – *axis bulbi externus*; 8 – *cornea*; 9 – *camera anterior bulbi*; 10 – *camera posterior bulbi*; 11 – *sinus venosus sclerae*; 12 – *tunica conjunctiva*; 13 – *sclera*; 14 – *tunica vasculosa bulbi*; 15 – *retina*; 16 – *fovea centralis*; 17 – *n. opticus*; 18 – *corpus vitreum*.



Poziția și menținerea globului ocular în orbită sunt asigurate de:

- aparatul muscular extrinsec și capsula orbitală Tenon;
- corpul adipos al orbitei, ce împiedică deplasarea posterioară a globului ocular;
- pleoapele, nervii și vasele retrobulbare, ce împiedică deplasarea anterioară a globului.

Situația în care globul ocular depășește planul aditusului orbitei poartă numele de **exoftalmie**, iar situația inversă – **enoftalmie**.

Globul ocular este format din două categorii de formațiuni:

- formațiuni membranoase, care reprezintă trei tunici concentrice: externă – *tunica fibroasă*; medie – *tunica vasculară* și internă – *retina* (fig. 250);

- medii transparente și refringente, care constituie aparatul dioptric: *corneea*, *cristalinul*, *umoarea apoasă* și *corpul vitros*.

**Tunica fibroasă a globului ocular**, *tunica fibrosa bulbi*, embriologic, structural și funcțional constituie prelungirea *durei mater* cerebrale. Ea este formată din două porțiuni inegale: una posterioară, numită **scleră**, *sclera*, ce reprezintă 4/5 ale tunicii externe, are o formă sferică, de culoare albă și cu o grosime de aproximativ 1 mm; una anterioară transparentă, bombată, numită **corneea**, *cornea*. Drept linie limitrofă dintre aceste două porțiuni servește **șanțul sclerei**, *sulcus sclerae*.

Pe scleră se inseră mușchii extrinseci ai globului ocular. Ea prezintă orificii pentru vasele sangvine și limfatice, iar la nivelul polului posterior formează **lama cribriformă**, *lamina cribrosa sclerae*, prin care filetele nervului optic părăsesc globul ocular. În jurul lamei cribroase se găsesc orificiile vaselor și nervilor ciliari scurți, care intră în globul ocular.

Sclera este constituită din țesut conjunctiv dens în a cărei structură deosebim trei straturi:

- **lama episclerală**, *lamina episcleralis*, țesut conjunctiv lax dispus între scleră și capsula Tenon;

- **țesutul propriu al sclerei**, *substantia propria sclerae*, cel mai bine reprezentat, alcătuit din fibre colagene, dispuse neregulat, ce realizează o structură rezistentă, cu elasticitate scăzută, opacă;

- **lamina fusca sclerală**, *lamina fusca sclerae*, leagă coroida de scleră embriologic, structural și funcțional, fiind continuarea arahnoidii cerebrale.

În profunzimea șanțului sclerei se află un canal circular îngust, numit **sinusul venos al sclerei**, *sinus venosus sclerae*, sau canalul Schlemm, în care se scurge umoarea apoasă. Canalul Schlemm comunică cu venele episclerale, în care drenează, în final, umoarea apoasă.

Corneea constituie 1/5 a tunicii fibroase, are o grosime de circa 1 mm și un diametru de 12 mm. Privită în totalitate, corneea prezintă o

lentilă subțire, cu o **față anterioară**, *facies anterior*, convexă și o **față posterioară**, *facies posterior*, concavă și o circumferință, numită **limbul corneei**, *limbus corneae*.

Trecerea corneei – scleră se face la nivelul limbusului sclero-cornean. Este o zonă de condensare fibroasă, importantă din punct de vedere anatomic, pentru că pe aici se evacuează umoarea apoasă din camerele globului ocular; importantă din punct de vedere chirurgical pentru că pe aici se intervine în operațiile de glaucom și cataractă, zona fiind total nesângerândă.

Porțiunea cea mai proeminentă anterior a corneei se numește **vertex**, *vertex corneae*, și corespunde polului anterior al globului ocular. Fața anterioară a corneei vine în raport cu fața posterioară a pleoapelor și cu aerul atmosferic; fața posterioară formează peretele anterior al camerei anterioare și vine în raport cu umoarea apoasă.

Corneea este avasculară, ca o adaptare la menținerea transparenței. Se hrănește prin difuziune din lichidul lacrimal și umoarea apoasă. Inervația corneei este foarte bogată, stă la baza reflexului cornean și este asigurată de fibre amielinice ale ramurii oftalmice a nervului trigemen.

**Tunica vasculară a globului ocular**, *tunica vasculosa bulbi*, are origine embriologică și funcții comune cu ale tunicii vasculare cerebrale (*pia mater*), cu care se continuă în jurul nervului optic.

Datorită componentelor structurale, îndeplinește multiple funcții:

- prin conținutul mare de pigment melaninic, constituie o cameră obscură;
- vascularizarea foarte bogată asigură temperatura optimă pentru funcționarea celulelor receptoare;
- asigură nutriția segmentului extern al retinei, epiteliului pigmentar și celulelor receptoare;
- intervine în reglarea presiunii intraoculare;
- prin musculatura netedă asigură reflexul pupilar fotomotor (adaptare) și reflexul de acomodare.

Tunica vasculară a globului ocular este subîmpărțită în trei componente: coroida, corpul ciliar și irisul.

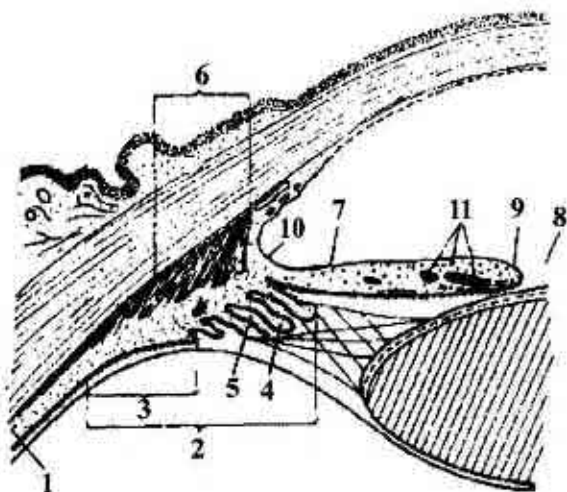


**Coroia**, *choroidea*, este o membrană fină ce se întinde de la polul posterior până în apropierea corneei, unde se continuă cu corpul ciliar, de-a lungul unei linii festonate, numită *ora serrata*. În partea posterioară este străbătută de nervul optic.

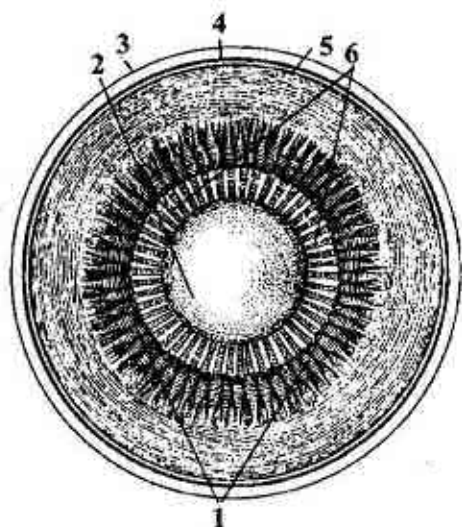
Suprafața exterioră a coroidei răspunde în totalitate sclerei, de care este unită prin țesut conjunctiv lax. În grosimea acestui țesut conjunctiv se află o serie de lacune, a căror totalitate formează **spațiul pericoroidian**, *spatium perichoroideum*.

**Corpul ciliar**, *corpus ciliare*, este porțiunea medie, mai îngroșată, a tunicii vasculare, cuprinsă între *ora serrata* a retinei și iris. Se prezintă ca un inel a cărui grosime crește progresiv dinapoi înainte, având în secțiune o formă triunghiulară, cu vârful spre *ora serrata*, aspect accentuat de procesul de acomodare. Porțiunea posterioară, ce reprezintă o zonă de trecere între coroidă și corpul ciliar, se numește **orbiculus ciliar**, *orbiculus ciliaris*.

Corpul ciliar este alcătuit din mușchiul ciliar și procesele ciliare (fig. 251). **Mușchiul ciliar**, *m. ciliaris*, este constituit din fibre musculare netede, care în majoritatea lor sunt orientate **meridional**, *fibrae meridionales*, cu originea pe marginea corneei și pe scleră, întretesându-se în porțiunea



**Fig. 251. Structura corpului ciliar și a irisului:** 1 – *choroidea*; 2 – *corpus ciliaris*; 3 – *orbiculus ciliaris*; 4 – *processus ciliares*; 5 – *plicae ciliares* (formațiunile dintre procesele ciliare); 6 – *m. ciliaris*; 7 – *iris*; 8 – *pupilla*; 9 – *margo pupillaris*; 10 – *margo ciliaris*; 11 – *m. sphincter pupillae*.



**Fig. 252. Irisul, zona ciliară (Zinn) (schemă):** 1 – *processus ciliares*; 2 – *lens*; 3 – *sclera*; 4 – *choroidea*; 5 – *retina*; 6 – *zonula ciliaris (Zinni)*.

la relaxarea aparatului de susținere al cristalinului.

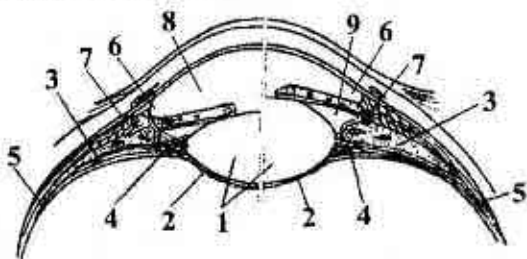
Deci, mușchiul ciliar are un rol important în procesele de acomodare, intervenind asupra cristalinului prin ligamentul suspensor (zonula Zinn), inserat pe fața externă a capsulei cristalinului (fig. 252, 253).

**Acomodarea.** Acomodarea este schimbarea unghiului de refracție a cristalinului în dependența de depărtarea obiectu-

anterioară a coroidei. La contracția lor coroida se deplasează în sens anterior și ca rezultat scade gradul de tensionare a **zonulei ciliare**, *zonula ciliaris*, de care e fixat cristalinul. Ca urmare, capsula cristalinului se relaxează, cristalinul își schimbă curbura, devine mai convex, iar capacitatea lui de refracție crește.

În componența mușchiului mai există și fascicule de fibre circulare și radiale.

**Fibrele circulare**, *fibrae circulares*, și **fibrele radiale**, *fibrae radiales*, au aceeași origine cu fibrele meridionale; contracția lor, la fel, contribuie



**Fig. 253. Cristalinul și corpul ciliar. Aparatul de acomodare al globului ocular:** 1 – *lens*; 2 – *capsula lentis*; 3 – *m. ciliaris*; 4 – *zonula ciliaris*; 5 – *choroidea*; 6 – *angulus iridocornealis*; 7 – *lig. pectinatum*; 8 – *camera anterior bulbi*; 9 – *camera posterior bulbi*.

lui privit. Ea permite de a forma pe retină o imagine clară a obiectului ce se află între infinit și ochi.

Punctul cel mai îndepărtat, care poate fi văzut clar, fără acomodare, poartă numele de **punctul remotum**, iar punctul cel mai apropiat, văzut clar prin folosirea maximului de acomodare poartă numele de **punct proxim**. Distanța dintre cele două puncte este numită de **parcursul acomodăției**.

Amplitudinea acomodativă variază, de asemenea, cu vârsta, ca urmare a pierderii progresive a elasticității cristalinului. Acomodarea se produce prin participarea a trei elemente: cristalin, corp ciliar și zonulă. Prin contracția mușchiului ciliar zonula se relaxează, detensionând capsula cristaliniană. Modificările de curbură ale cristalinului se produc în regiunea centrală. Creșterea diametrului antero-posterior produce o creștere a indicelui de refracție a cristalinului acomodat, determinată de structura sa lamelară.

**Procesele ciliare**, *processus ciliares*, reprezentate de 70-80 de formațiuni de formă piramidală triunghiulară, dispuse meridional, sunt formate de către vasele sangvine și alcătuiesc **coroana ciliară**, *corona ciliaris*. Procesele ciliare au baza anterior, în apropierea rădăcinii irisului, și vârful posterior, la *ora serrata*. Fiind echivalente plexurilor coroide cerebrale, intervin în formarea umorii apoase. Umoarea apoasă este secretată în camera posterioară și trece, prin pupilă, în camera anterioară de unde se filtrează în canalul Schlemm.

La nivelul unghiului irido-cornean, circulația lichidului se face în mod normal din camera anterioară spre canalul Schlemm, pentru că presiunea intraoculară este superioară presiunii venoase episclerale.

**Irisul**, *iris*, reprezintă segmentul cel mai anterior al tunicii vasculare, vizibil prin corneea transparentă, dispus în plan frontal, separând camera anterioară de cea posterioară. În centrul irisului se află un orificiu rotund – **pupila**, *pupilla*, care funcționează ca o diafragmă ce reglează cantitatea de lumină ce ajunge la retină: se îngustează la o lumină mai puternică și invers, se dilată la întuneric.

Irisul prezintă două fețe și două margini. **Fața anterioară**, *facies anterior*, delimitează înapoi camera anterioară, venind în raport cu

umoarea apoasă. Colorația ei depinde de cantitatea de pigment pe care o conține; **fața posterioară**, *facies posterior*, de culoare neagră, îndiferent de pigmentația feței anterioare, este îndreptată spre cristalin și camera posterioară. Circumferința mică a irisului, ce circumscrie orificiul pupilar, se numește **marginea pupilară**, *margo pupillaris*; circumferința mare se continuă cu corpul ciliar și este denumită **marginea ciliară**, *margo ciliaris*. Marginea ciliară se unește cu corpul ciliar și cu sclera prin **ligamentul pectinat**, *lig. pectinatum iridis*, care completează **unghiul iridocorneal**, *angulus iridocornealis*, format între iris și corneea (fig. 253).

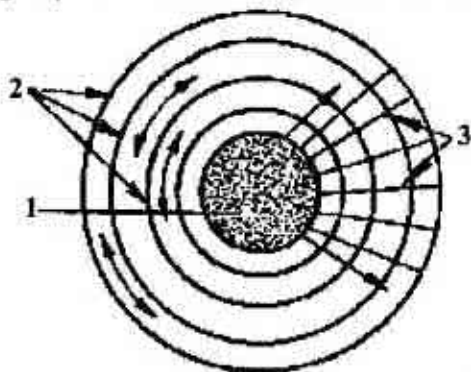
Stroma conjunctivă a irisului este alcătuită din fibre elastice de colagen, conține vase sangvine, nervi și fibre musculare netede, ce intervin în reflexele pupilare. Fibrele musculare netede din structura irisului sunt dispuse:

- circular, **mușchiul sfincter al pupilei**, *m. sphincter pupillae*, inervat de fibre parasimpatice de la nervul oculomotor;
- radiar, **mușchiul dilatator al pupilei**, *m. dilatator pupillae*, ce are o inervație simpatică (fig. 254).

Culoarea irisului variază de la individ la individ și depinde de cantitatea de pigment conținută în stratul epitelial posterior. Când acesta se găsește în cantitate mică, irisul are o culoare albastră, iar dacă cantitatea de pigment crește culoarea irisului devine verde, cenușie, brună sau neagră.

**Rolul irisului.** Irisul îndeplinește următoarele funcții:

- participă la producerea umoarei apoase;
- prin dilatare și contractarea vaselor sangvine participă la menținerea constantei de t<sup>o</sup> și la circulația umoarei apoase;



**Fig. 254. Schema mușchilor irisului:**  
1 – pupila; 2 – mușchi circulari;  
3 – mușchi radiari.

- servește la dozarea luminii care ajunge la retină (adaptare); la variații ale intensității iluminării, pupila reacționează prin mioză sau midriază, jocul pupilei fiind asigurat de sistemul nervos vegetativ parasimpatic și simpatic;

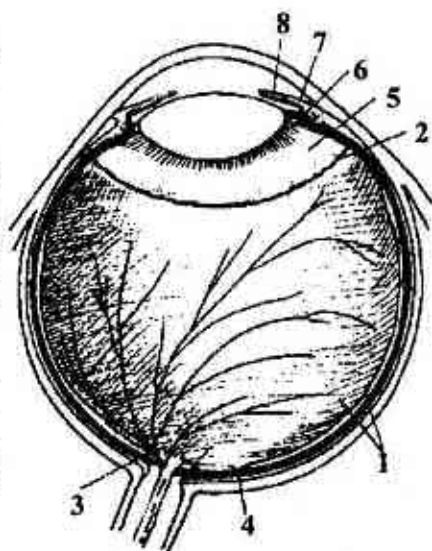
- împiedică trecerea luminii prin părțile periferice ale cristalinului, reducând astfel aberațiile;

- prin micșorarea pupilei, adâncimea focarului ocular crește.

**Tunica internă a globului ocular, tunica interna bulbi, sau retina, retina** (fig. 250), este membrana fotosensibilă, responsabilă de recepția și transformarea stimulilor luminoși în influx nervos. Ea aderă strâns la tunica vasculară pe toată întinderea ei, de la nivelul nervului optic până la marginea pupilară.

În componența retinei se disting două straturi: un strat extern pigmentar, *stratum pigmentosum*, și un strat intern, nepigmentar, fotosensibil nervos, *stratum nervosum*. Din punct de vedere morfologic și funcțional, la retină se disting două regiuni: retina vizuală sau **partea optică a retinei, pars optica retinæ**, situată posterior de *ora serrata* și retina oarbă, reprezentată de **partea ciliară a retinei, pars ciliaris retinae**, și **partea iridiană, pars iridica retinae**, lipsite de elemente fotoreceptoare (fig. 255).

Examinată oftalmoscopic, retina prezintă o culoare roză, determinată de bogăția vasculară a coroidei. Pe viu, în sectorul posterior al retinei se observă o pată de culoare albuie, cu diametru de circa 1,7 mm – **discul nervului optic**,



**Fig. 255. Structura retinei (schemă):** 1 – *pars optica retinæ*; 2 – *ora serrata*; 3 – *discus n. optici*; 4 – *fovea centralis*; 5 – *pars ciliaris retinae*; 6 – *zonula ciliaris (Zinn)*; 7 – *spațiu zonularia (Petit)*; 8 – *pars iridica retinae*.

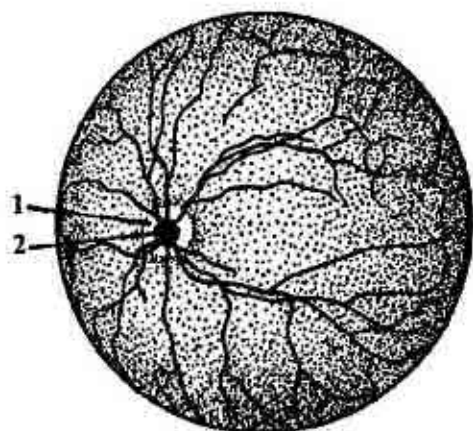


Fig. 256. Fața interioară a globului ocular, în porțiunea lui posterioară (fund de ochi): 1 – *discus n. optici*; 2 – *a. et vv. centrales retinae*.

*discus nervi optici*, având o depresiune în centru – foseta papilei, *excavatio disci*. Discul reprezintă locul de ieșire a nervului optic din globul ocular și de intrare și ieșire a vaselor centrale ale retinei (fig. 256). În regiunea discului optic nu există elemente fotosensibile (bastonașe și conuri) și mai este numită **pata oarbă**. În centrul discului se observă **artera centrală a retinei**, care se împarte în ramură superioară și inferioară, fiecare dând naștere unei ramuri nazale și tempo-

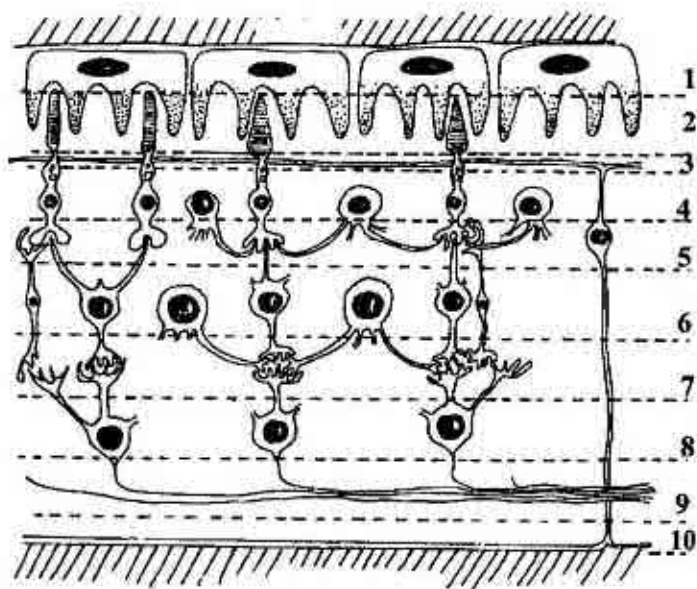
rale. Arterele sunt însoțite de vene omonime de culoare mai închisă. Starea vaselor retiniene este identică cu a vaselor cerebrale, deci oftalmoscopia este mijlocul cel mai simplu de investigație a circulației cerebrale.

Circulația retiniană este de tip terminal, obstrucția unei artere ducând la leziuni definitive, cu afectarea severă a acuității vizuale.

Inferior și lateral de discul optic se află **pata galbenă**, *macula lutea*, zonă în care retina are cea mai mică grosime. La acest nivel există numai celule cu con ce asigură acuitatea vizuală maximă. În centru maculei se află o adâncitură de  $1,5 \text{ mm}^2$  – **foseta centrală**, *fovea centralis*.

În structura retinei se descriu 10 straturi (fig. 257) în care se întâlnesc trei tipuri de celule funcționale, aflate în relații sinaptice: celule fotoreceptoare, cu prelungiri în formă de con și de bastonaș, celule bipolare și celule multipolare. Se mai găsesc celule de susținere și celule de asociație.





**Fig. 257. Straturile retinei (schemă):** 1 – stratul celulelor pigmentare; 2 – stratul conurilor și bastonașelor; 3 – membrana limitantă externă; 4 – stratul granular extern; 5 – stratul plexiform extern; 6 – stratul granular intern; 7 – stratul plexiform intern; 8 – stratul celulelor multipolare; 9 – stratul fibrelor nervului optic; 10 – membrana limitantă internă.

**Celulele cu bastonașe** sunt celule nervoase modificate, în număr de circa 125 milioane. Sunt mai numeroase spre periferia retinei optice; în pata galbenă numărul lor este mai mic, iar în foseta centrală lipsesc. Bastonașele sunt adaptate pentru vederea nocturnă, la lumină slabă. Mai multe celule cu bastonașe fac sinapsă cu o celulă bipolară și mai multe celule bipolare fac sinapsă cu o celulă multipolară; deci la o celulă multipolară corespund circa 90-180 celule cu bastonașe.

**Celulele cu conuri**, de asemenea, sunt celule nervoase modificate, în număr de 6-7 milioane, fiind mai numeroase în pata galbenă; în foseta centrală există numai celule cu conuri. Fiecare celulă cu con din fovea centrală face sinapsă cu o singură celulă bipolară, iar aceasta

cu o singură celulă multipolară. Conurile sunt adaptate pentru vederea diurnă, colorată, la lumină intensă.

### Mediile refringente ale globului ocular

Mediile refringente ale globului ocular sunt reprezentate de: cornee, cristalin, umoarea apoasă și corpul vitros. Aceste medii au rolul de a refracta razele de lumină și constituie sistemul dioptric al ochiului.

**Cristalinul**, *lens* (fig. 258), are forma unei lentile biconcave, transparente, localizată între iris anterior și corpul vitros posterior, cu diametrul vertical de 10 mm, iar cel anteroposterior de 5 mm. În acomodare diametrul anteroposterior crește până la 8 mm. I se descriu două fețe: **fața anterioară**, *facies anterior*, și **fața posterioară**, *facies posterior*, ce se sprijină pe fosa hialoidă a corpului vitros, de care e solidarizat printr-un ligament.

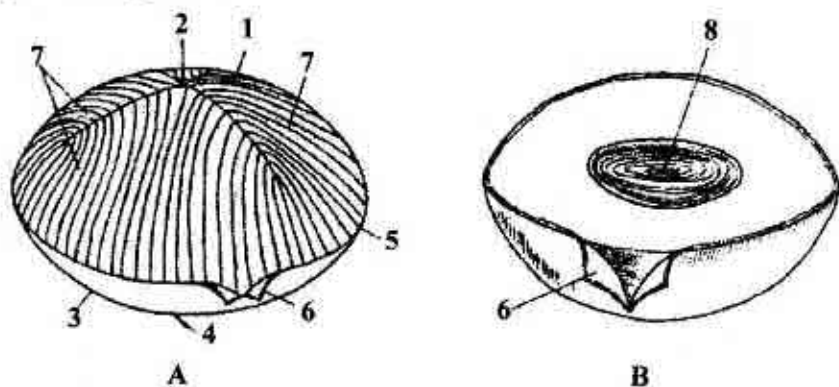


Fig. 258. Structura cristalinului (schemă); A – aspect exterior; B – în secțiune: 1 – *facies anterior lentis*; 2 – *polus anterior lentis*; 3 – *facies posterior lentis*; 4 – *polus posterior lentis*; 5 – *equator lentis*; 6 – *capsula lentis*; 7 – *fibrae lentis*; 8 – *nucleus lentis*.

Punctele proeminente ale celor două fețe poartă numele de **poli**: **polul anterior**, *polus anterior*, și **polul posterior**, *polus posterior*. Linia convențională care unește acești doi poli este numită **axul cristalinului**, *axis lentis*, și coincide cu axul optic al globului ocular. Marginea

circulară poartă denumirea de **ecuatorul cristalinului**, *equator lentis*. În jurul ecuatorului se inseră fibrele **zonulei ciliare Zinn**, *fibrae zonulares* (ligamentul suspensor al cristalinului), ce leagă cristalinul de corpul ciliar.

Cristalinul este amplasat într-o **capsulă**, *capsula lentis*, de natură elastică, numită **cristaloidă**. **Substanța cristalinului**, *substantia lentis*, incoloră, densă, nu conține vase sangvine, limfactice și nervi, nutriția sa făcându-se prin difuziune de la vasele proceselor ciliare și de la umoarea apoasă. Ea este mai moale la periferie, unde formează **cortexul cristalinului**, *cortex lentis*, și cu o consistență mai mare în partea centrală, unde formează **nucleul cristalinului**, *nucleus lentis*.

Unitățile structurale ale acestei substanțe sunt **fibrele cristalinului**, *fibrae lentis*. Procesul de formare a acestor fibre durează toată viața, ducând la creșterea densității și scăderea elasticității. În jurul vârstei de 40 de ani, ca urmare a scăderii elasticității, se instalează o tulburare de acomodare. Opacifierea cristalinului poartă numele de **catractă**.

**Zonula ciliară**, care suspendă cristalinul în poziția sa, este o membrană inelară ce se întinde de la *ora serrata* până la ecuatorul cristalinian. Ea este constituită din **fibre zonulare**, *fibrae zonulares*, dispuse radiar față de cristalin. Cele mai multe se inseră pe fața anterioară a capsulei cristaliniene, imediat înaintea ecuatorului, mai puține – pe fața posterioară. Între cele două categorii de fibre se delimitează un canal circular în jurul ecuatorului, cunoscut sub numele de **spațiile zonulare**, *spatia zonularia*, sau **canalul lui Ptit**. El conține umoare apoasă și comunică cu camera posterioară a bulbului ocular.

Zonula ciliară are un rol important, intervenind pasiv în procesul de acomodare al cristalinului. Rolul activ în acest proces îi revine mușchiului ciliar. La contractarea acestui mușchi coroida se deplasează înainte, corpul ciliar se apropie de ecuatorul cristalinului, zonula ciliară se relaxează, iar cristalinul revine la forma sa inițială – crește diametrul anteroposterior, cristalinul devine mai bombat, crește capacitatea lui de refracție. În urma relaxării mușchiului ciliar, zonula ciliară se întinde, iar cristalinul devine mai plat – capacitatea lui de refracție scade.

Deci, cristalinul este organul activ al acomodării. Odată cu înain-

țarea în vârstă, el își pierde elasticitatea și plasticitatea ca rezultat al sclerozei progresive, iar în unele cazuri devine opac, stare desemnată ca cataractă senilă. Procesul de natură degenerativă, modificarea esențială constând în coagularea progresivă a proteinelor sub acțiunea prelungită asupra lor a razelor ultraviolete și infraroșii, pe care cristalinul le reține din razele luminoase.

Modificarea curburii cristalinului, pentru formarea imaginii pe retină, în raport cu distanța la care privim un obiect, poartă numele de **acomodare vizuală**. Acomodarea se datorează elasticității cristalinului, aparatului suspensor al acestuia și mușchiului ciliar (fig. 253). Organul activ al acomodării este mușchiul ciliar. Când privim obiecte la distanță mare, mușchiul ciliar este relaxat, iar zonula Zinn tensionată. Aceasta pune în tensiune cristaloida (capsula cristalinului), comprimând cristalinul care devine plat. Ca urmare, raza de curbură a acestuia crește, iar puterea de convergență scade la valoarea minimă. Aceasta este acomodarea la distanță, care permite ochiului să vadă clar, fără efortul mușchiului ciliar, obiecte situate la distanțe mai mari de 6 metri. Când privim obiecte aflate la o distanță mai mică de 6 metri, mușchiul ciliar se contractă și relaxează zonula Zinn. Tensiunea capsulei scade, iar datorită elasticității cristalinul se bombează. Ca urmare, puterea de convergență crește până la valoarea sa maximă.

Cu vârsta puterea de convergență scade, deoarece cristalinul devine mai gros și mai puțin elastic. Din acest motiv, puterea de acomodare a cristalinului scade și la vârsta de 70 ani nu se mai acomodează, nici pentru vederea de aproape și nici pentru cea la distanță.

În afară de acomodarea pentru distanță, ochiul cu ajutorul irisului face și o **adoptare față de intensitatea luminii**, care pătrunde în globul ocular prin pupilă. Pupila se poate mări sau micșora cu ajutorul mușchilor dilatatori sau mușchilor sfincteri, după cum lumina este mai puțin intensă, sau, dimpotrivă, este prea puternică. Acomodarea pentru distanță și la lumină se realizează prin intermediul nervului ciliar, care produce contracția mușchiului ciliar, prin fibrele parasimpatice ale nervului oculomotor, care acționează asupra mușchilor circulari ai irisului și micșorează pupila (mioză), precum și prin fibrele

simpatice, care acționează asupra mușchilor dilatatori și măresc pupila (midriază).

Acomodarea față de distanță și față de lumină impune mișcări reflexe, care sunt involuntare și spontane.

### **Umoarea apoasa, *humor aquosus***

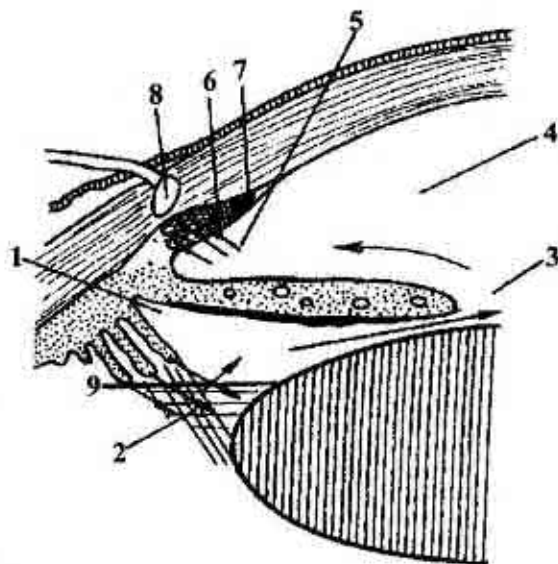
Umoarea apoasă este un lichid incolor, transparent, formată la ultrafiltrația sângelui prin pereții proceselor ciliare și a vaselor corpului ciliar. De la nivelul acestora, umoarea este vărsată într-un sistem de spații, situate anterior cristalinului, și care se numesc camerele bulbului ocular (fig. 250, 253).

**Camera anterioară a bulbului ocular, *camera anterior bulbi***, este spațiul delimitat anterior de cornee și posterior de iris. Locul de întâlnire al celor doi pereți sau circumferința camerei anterioare, este o regiune deosebit de importantă și reprezintă așa-numitul **unghi iridocornean, *angulus iridocornealis***. Acest unghi este închis de un sistem de fibre care poartă denumirea de **ligament pectinat, *lig. pectinatum iridis***, și reprezintă o rețea trabeculară, care pătrunde în iris și servește la inserția fibrelor mușchiului ciliar; el formează și peretele posterior al sinusului venos al sclerei. Trabeculele, care formează ligamentul, circumscriu între ele un sistem de spații care comunică, pe de o parte, cu camera anterioară și, pe de alta, cu sinusul venos; acestea sunt **spațiile unghiului iridocornean, *spatia anguli iridocorneales***, sau spațiile lui Fontana, care reprezintă una din căile de evacuare a umorii apoase.

**Camera posterioară, *camera posterior bulbi***, este mai mică și cuprinsă între iris din partea anterioară, și cristalin, din cea posterioară.

Umoarea apoasă produsă la nivelul proceselor ciliare pătrunde în camera posterioară de unde, prin spațiile zonulare sau canalul lui Ptit, prin pupilă trece în camera anterioară. De la acest nivel, prin spațiile unghiului iridocorneal (spațiile lui Fontana), umoarea apoasă se scurge în sinusul venos al sclerei, sau canalul lui Schlemm, de unde se resoarbe în venele sclerei (fig. 259).

**Fig. 259. Circulația umorii apoase (schemă):** 1 – camera posterior bulbi; 2 – spacia zonularia (Petit); 3 – pupilla; 4 – camera anterior bulbi; 5 – angulus iridocornealis; 6 – lig. pectinatum; 7 – spacia anguli iridocornealis (Fontana); 8 – sinus venosus sclerae (Schlemm); 9 – processus ciliares.



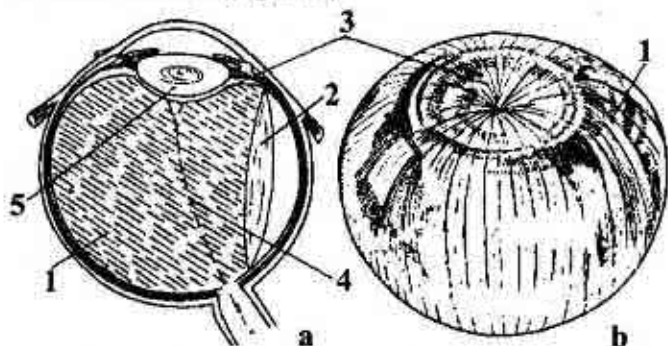
Între cantitatea de umoare apoasă formată și cea resorbită în venele sclerei se menține un echilibru constant, cu o presiune normală de 23 mm Hg. Când se produce o obstrucție în resorbția ei la nivelul venelor sclerei, presiunea intraoculară crește prin formarea continuă normală a umorii apoase, conducând la boala denumită **glaucom**, principala cauză de orbire la ora actuală. Umoarea apoasă asigură nutriția cristalinului și a corneei, formațiuni avasculare.

**Corpul vitros, corpus vitreum**, are o formă sferoidă, cu consistență gelatinoasă, transparent, așezat într-un spațiu delimitat de retină, zonula ciliară și fața posterioară a cristalinului, numit **camera vitroasă a bulbului, camera vitrea bulbi**. În partea sa anterioară, corpul vitros este ușor deprimat, formând o depresiune pentru cristalin, denumită **fosa hialoidă, fossa hyaloidea**.

Organul proaspăt este ferm gelatinos și fără structură aparentă. După fixare, se pune în evidență o rețea fibrilară, numită **stromă vitroasă, stroma vitreum**, ale cărei interstii sunt umplute cu un lichid apos și clar, numit **umoare vitroasă, humor vitreus**. La periferia corpului vitros se observă o pătură superficială subțire, cu o consistență ceva mai accentuată, denumită impropriu **membrană vitroasă, membra-**



*na vitrea*. Între discul nervului optic și polul posterior al cristalinului, substanța corpului vitros este mult mai fluidă, astfel se alcătuiește un traiect, denumit impropriu **canal hialoidian**, *canalis hyaloideus* – prin care trece, în timpul dezvoltării embrionare, artera hialoidiană, ramură a arterei centrale a retinei (fig. 260).



**Fig. 260. Structura corpului vitros al globului ocular (schemă).** a – în secțiune; b – corpul vitros: 1 – membrana vitrea; 2 – corpus vitreum; 3 – fossa hyaloidea; 4 – canalis hyaloideus; 5 – lens.

**Structurile accesorii ale ochiului, *structurae oculi accessoriae*,** sunt reprezentate de: aparatul de fixare al globului ocular (componentul musculo-fascio-capsular, periostul orbitei, teaca bulbului, corpul adipos), mușchii bulbului, sprâncenele, pleoapele, tunica conjunctivă și aparatul lacrimal.

### **Aparatul de fixare al globului ocular**

Globul ocular este localizat în partea anterioară, mai largă, a orbitei. Din interior pereții orbitei sunt acoperiți de **periorbită**, *periorbita*, sau periostul orbitei, ușor decolabil de pereții osoși, cu excepția suturilor, intrării în orbită și în regiunea canalului optic. Periorbita fuzionează cu pahimeningele encefalului în regiunea canalului optic și a fisurii orbitale superioare. Fisura orbitală inferioară este închisă cu un strat subțire de țesut muscular neted, **mușchiul orbital**, *m. orbitalis*.

Posterior de globul ocular se află țesutul adipos ce formează **corpul adipos al orbitei**, *corpus adiposum orbitae*, separat de globul ocular printr-o lamelă fibroelastică, numită **teaca globului ocular**, *vagina bulbi*, sau capsula Tenon. Teaca globului este formată din două foițe, la fel cu membranele seroase: o foiță interioară, bulbară, foarte subțire care aderă intim de scleră, și o foiță exterioară, orbitală, mai groasă, ce o îmbracă concentric pe prima. Cele două foițe se apropie mult în partea anterioară, fuzionând în apropierea limbului corneei. Între cele două foițe este delimitat **spațiul episcleral**, *spatium episclerale*, ocupat de numeroase travee conjunctive, care-l transformă într-un sistem lacunar prin care circulă lichid interstițial. Acest spațiu se prezintă asemenea cavități articulare, în care la contracția mușchilor, bulbul ocular se mișcă în diferite direcții.

Capsula lui Tenon divide orbita în două loje: loja precapsulară, ce conține globul ocular, și loja retrocapsulară sau retrobulbară, ce conține atât formațiuni destinate globului ocular, cât și formațiuni de tranzit, îndreptate la regiunile învecinate.

Teaca bulbului este străbătută de nervul optic, de arterele și nervii ciliari, precum și de mușchii globului ocular. Fasciile musculare reprezintă prelungiri pe care teaca bulbului le trimite fiecărui mușchi. Astfel, complexul musculo-fasciocapsular format joacă un rol deosebit în procesul de mișcare și fixare a globului ocular. Punctul de sprijin la această fixare îl reprezintă: anterior – periostul, cu care în regiunea aditusului orbitei este concreșcută capsula Tenon, și posterior – inelul tendinos, concreșcut cu periostul canalului optic.

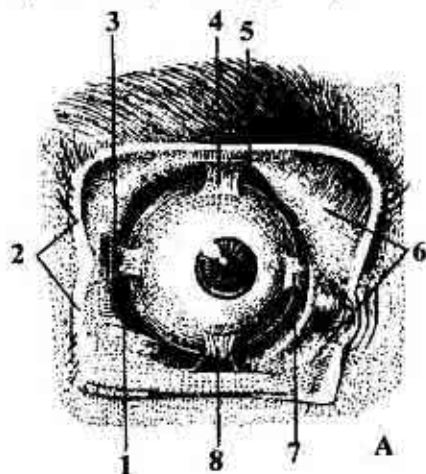
Din partea anterioară orbita, cu toate formațiunile sale, este închisă parțial de **septul orbital**, *septum orbital*, care începe de la periostul marginilor superioară și inferioară ale orbitei și se inseră pe cartilajele pleoapei superioare și inferioare, iar în regiunea unghiului medial al ochiului – cu ligamentul palpebral medial. Prin septul orbital trec vase sangvine și nervi.

**Mușchii globului ocular.** Sunt șapte mușchi striati așezați în orbită: șase sunt atașați globului ocular și îi reglementează motilitatea; cel de al șaptelea servește la ridicarea pleoapei superioare.

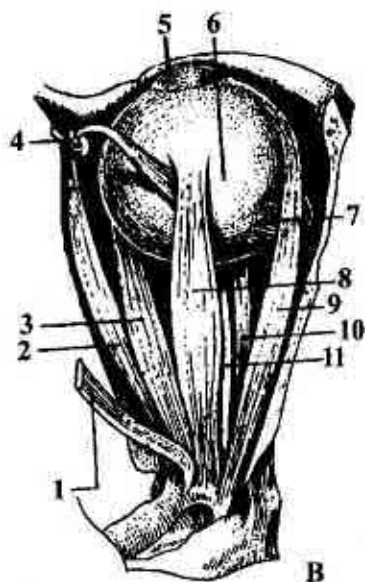
Dintre cei șase mușchi, patru au o direcție anteroposterioară și sunt denumiți drepti: **superior, inferior, medial și lateral**, *mm. recti superior, inferior, medialis et lateralis*; ceilalți doi au o direcție oblică față de axul sagital al globului ocular, fapt pentru care au fost numiți mușchi oblici: **superior și inferior**, *mm. obliquus superior et inferior* (fig. 261).

**Fig. 261. Mușchii globului ocular.**

**A – aspect anterior:** 1 – *m. obliquus inferior*; 2 – *capsula bulbi (Tenoni)*; 3 – *m. rectus lateralis*; 4 – *m. rectus superior*; 5 – *m. obliquus superior*; 6 – *fascia bulbi (Tenoni)*; 7 – *m. rectus medialis*; 8 – *m. rectus inferior*.



**B – aspect superior:** 1 – *m. levator palpebrae superior*; 2 – *m. obliquus superior*; 3 – *m. rectus medialis*; 4 – *trochlea*; 5 – *cornea*; 6 – *sclera*; 7 – *m. obliquus inferior*; 8 – *m. rectus superior*; 9 – *m. rectus lateralis*; 10 – *m. rectus inferior*; 11 – *n. opticus*.



Toți cei patru mușchi drepti, împreună cu oblicul superior și cu ridicătorul pleoapei superioare, se inseră la vârful orbitei prin intermediul unei formațiuni tendinoase inelare, numită **inelul tendinos comun**, *anulus tendineus communis*, sau tendonul lui Zinn, care are aspectul unei pâlnii situate în dreptul canalului optic. El este sudat cu teaca nervului optic. Inelul circumscrie un orificiu ovalar cu două compartimente: unul supe-

rior – situat în dreptul canalului optic prin care trece nervul optic și artera oftalmică; unul inferior, corespunzător fisurii orbitale, care asigură tranzitul nervilor oculomotor, abducens, nazociliar.

Celelalte elemente, care pătrund în orbită prin fisura orbitală superioară – venele oftalmice și nervii trohlear, lacrimal și frontal – trec în afara inelului tendinos.

De la locul de origine, fiecare mușchi drept se îndreaptă înainte, de-a lungul peretelui corespunzător al orbitei, și după ce perforază teaca globului ocular, cu tendoanele lor scurte se întretes în scleră înaintea ecuatorului.

**Mușchiul oblic superior**, pornind de la inelul tendinos, trece printre mușchii drepți superior și medial, la nivelul fosei trohleare continuă cu un tendon subțire, învelit într-o teacă sinovială, care, aruncându-se peste trohlee, se inseră pe partea superolaterală a globului ocular, posterior de ecuator.

**Mușchiul oblic inferior**, cel mai scurt dintre mușchii globului ocular, ia naștere de pe planșeul orbitei, imediat lateral de orificiul superior al canalului nazolacrimal, trece pe sub globul ocular și mușchiul drept inferior, și se inseră pe scleră în partea inferolaterală a globului ocular, posterior de ecuator.

Toate mișcările globului ocular pot fi descrise în raport cu trei axe convenționale principale:

- în jurul axului vertical au loc mișcări de lateralitate, prin care creștetul corneei este deplasat medial sau lateral; mișcări realizate de mușchii drepți lateral și medial;

- în jurul axului transversal sunt posibile mișcări de ridicare și de coborâre ale creștetului corneei, realizate de mușchii drepți superior și inferior;

- în jurul axului sagital se desfășoară mișcări de rotație la contracția mușchilor oblici superior și inferior; mușchiul oblic superior întoarce globul ocular și pupila în jos și lateral, iar cel inferior – în sus și lateral.

Mișcările celor doi globi oculari nu se efectuează independent unul de celălalt, ci împreună, într-o strânsă interdependență. Mișcarea de lateralitate se efectuează prin contracția dreptului lateral de la un ochi,

împreună cu dreptul medial al ochiului opus; mișcarea de convergență a ochilor se realizează prin contracția ambilor mușchi dreپți mediali; mișcarea în sus se realizează prin contracția mușchilor dreپți superiori și a celor oblici inferiori; mișcarea în jos – prin contracția dreپților inferiori și a oblicilor superiori.

### **Sprânceana, *supercilium***

Sprâncenele sunt două proeminente musculocutanate, arcuite și acoperite cu fire de păr, dispuse transversal la limita dintre frunte și pleoapele superioare. Au rolul să împiedice scurgerea sudorii pe globul ocular.

În structura sprâncenelor intră, de la suprafață spre profunzime, următoarele straturi:

- pielea, cu fire de păr mai dezvoltate ca în regiunile învecinate;
- stratul subcutanat sărac în țesut adipos;
- stratul muscular format din: porțiunea frontală a mușchiului occipitofrontal, orbicularul ochiului, corugatorul sprâncenei și depresorul sprâncenei.

### **Pleoapele, *palpebrae***

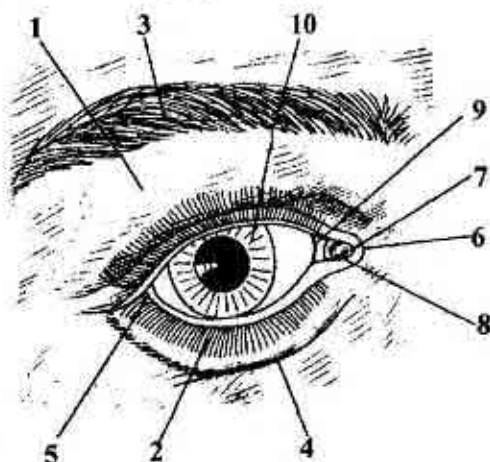
Pleoapele sunt două cute musculomembranoase, pentru fiecare glob ocular, dispuse în plan frontal. Ele sunt formațiuni active cu mișcări voluntare și involuntare, asigurând distribuirea uniformă a lichidului lacrimal pe fața anterioară a globului ocular. În afară de aceasta, la clipire lichidul lacrimal este deplasat de la unghiul extern al ochiului spre cel intern. La închiderea ochilor, pleoapele acoperă globul ocular în întregime, asigurând astfel protecția lui.

Distingem **pleoapa superioară, *palpebra superior***, și **pleoapa inferioară, *palpebra inferior***. Fiecare din ele prezintă două fețe, două margini și două extremități (fig. 262).

**Fața anterioară, *facies anterior palpebrae***, este convexă, acoperită cu piele fină, conținând glande sudoripare și sebacee. **Fața posterioară, *facies posterior palpebrae***, este concavă, căptușită cu conjunctivă, și se mulează pe globul ocular.

Extremitățile omonime ale pleoapelor se unesc și formează comisurile palpebrale: **comisura medială**, *commissura medialis palpebrarum*, și **comisura laterală**, *commissura lateralis palpebrarum*.

**Fig. 262. Pleoapele și conjunctiva:** 1 – *palpebra superior*; 2 – *palpebra inferior*; 3 – *supercilium*; 4 – *sulcus infraorbitalis*; 5 – *angulus oculi lateralis*; 6 – *angulus oculi medialis*; 7 – *lacus lacrimalis*; 8 – *caruncula lacrimalis*; 9 – *plica semilunaris conjunctivae*; 10 – *bulbus oculi*.



Marginea aderentă a pleoapelor răspunde bazei orbitei. Marginea liberă a pleoapelor este împărțită printr-o mică proeminență, numită **papila lacrimală**, în două porțiuni inegale:

- porțiunea medială sau lacrimală, foarte scurtă, lipsită de cili;
- porțiunea laterală sau ciliară, reprezintă circa 6/7 din margine; este plană și prezintă două muchii:

- **limbul palpebral anterior**, *limbus anterior palpebrae*, caracterizat prin prezența **ciliilor** sau genelor, *cilia*, cu rol de protecție, se plantează de-a lungul ei în 2-3 rânduri. Acestea sunt fire de păr cu o oarecare rigiditate; în teaca lor se deschid canalele excretoare ale **glandelor ciliare**, *glandulae ciliares*, glande sebacee puțin dezvoltate;

- **limbul palpebral posterior**, *limbus posterior palpebrae*, înaintea căruia se află un șir de 25-30 orificii punctiforme, care reprezintă deschiderile **glandelor tarsale**, *glandulae tarsales*, sau glandele lui Meibomius. Acestea sunt glande sebacee bine dezvoltate, situate în grosimea membranei tarsale.

Marginile libere ale pleoapelor circumscriu **fanta palpebrală**, *rima palpebrarum*. Prin întâlnirea marginilor libere ale pleoapelor la nive-



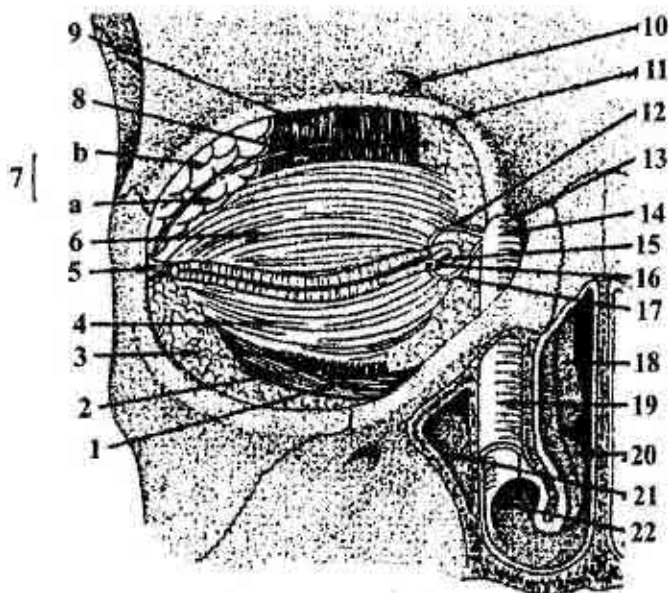
lul comisurilor palpebrale, la cele două extremități ale fantei se formează unghiurile ochiului: **unghiul lateral**, *angulus oculi lateralis*, și cel **medial**, *angulus oculi medialis*, acestea din urmă delimitând **lacul lacrimal**, *lacus lacrimalis*. În porțiunea medială a lacului lacrimal se află **caruncula lacrimală**, *caruncula lacrimalis*. Pe marginea liberă a ambelor pleoape, alături de unghiul medial al ochiului, lateral de lacul lacrimal, se află câte o proeminență mică – **papila lacrimală**, *papilla lacrimalis*, prevăzută la vârf cu un orificiu punctiform – **punctul lacrimal**, *punctum lacrimale*.

Structural, pleopa este alcătuită din șapte planuri, care se suprapun în ordine de la suprafață spre profunzime astfel; pielea, pătura laxă subcutanată, pătura musculară striată, pătura submusculară, pătura fibroasă, pătura musculară netedă și pătura mucoasă.

Pielea pleoapelor este extrem de fină și mobilă. Pătura musculară striată este reprezentată de mușchiul orbicular al ochiului cu cele trei porțiuni ale sale – orbitală, palpebrală, lacrimală. Palpebra superioară mai conține și **mușchiul ridicător al palpebrei superioare**, *m. levator palpebrae superioris*.

Pătura fibroasă reprezintă un țesut conjunctiv fibros dens, numită membrana tarsală, ce constituie **tarsul superior**, *tarsus superior*, și **tarsul inferior**, *tarsus inferior*. Tarsurile sunt situate în partea mobilă a pleoapelor până la marginea liberă, formând scheletul elastic al acestora. De la membrana tarsală superioară și cea inferioară spre creasta lacrimală și cea posterioară pornește **ligamentul palpebral medial**, *lig. palpebrale mediale*, cuprinzând din față și din spate sacul lacrimal. De la membranele tarsale menționate spre peretele lateral al orbitei pornește **ligamentul palpebral lateral**, *lig. palpebrale laterale*.

Pătura musculară netedă este formată la fiecare pleopă de câte o lamă de fibre musculare netede cu direcție verticală, care constituie **mușchiul tarsal superior**, *m. tarsalis superior*, și **mușchiul tarsal inferior**, *m. tarsalis inferior* (fig. 263). Acești mușchi sunt inervați de simpaticul cervical. Acțiunea lor contribuie la lărgirea fantei palpebrale.



**Fig. 263. Membrana tarsală și aparatul lacrimal:** 1 – *m. obliquus inferior*; 2 – *m. tarsalis inferior*; 3 – *corpus adiposum orbitae*; 4 – *tarsus inferior*; 5 – *lig. palpebrale laterale*; 6 – *tarsus superior*; 7 – *glandula lacrimalis*; a – *pars orbitalis*; b – *pars palpebralis*; 8 – *m. tarsalis superior*; 9 – *m. levator palpebrae superioris*; 10 – *foramen supraorbitale*; 11 – *incisura frontalis*; 12 – *canaliculus lacrimalis superior*; 13 – *fornix sacci lacrimalis*; 14 – *saccus lacrimalis*; 15 – *lacus lacrimalis*; 16 – *punctum lacrimale*; 17 – *canaliculus lacrimalis inferior*; 18 – *concha nasalis media*; 19 – *ductus nasolacrimalis*; 20 – *concha nasalis inferior*; 21 – *sinus maxillaris*; 22 – *plica lacrimalis*.

**Tunica conjunctivă, tunica conjunctiva,** este o membrană mucoasă subțire netedă transparentă, care face legătura între pleoape și globul ocular. În componența ei deosebim **conjunctiva palpebrală, tunica conjunctiva palpebrarum,** care învelește din interior pleoapele, și **conjunctiva globului ocular, tunica conjunctiva bulbi.** În locul de trecere al conjunctivei de pe pleoape pe globul ocular se formează două fornice: **fornixul superior, și fornixul inferior al conjunctivei, fornix con-**

*junctivae superior, et fornix conjunctivae inferior*. Spațiul aflat înaintea globului ocular și delimitat de conjunctivă se numește **sac conjunctival**, *saccus conjunctivae*.

### **Aparatul lacrimal, *apparatus lacrimalis***

Lacrimile, cu rol în umectarea continuă a corneei și în îndepărtarea micilor corpi străini așezați pe partea anterioară a globului ocular, sunt secretate de glanda lacrimală și conduse prin mici conducte în fornixul conjunctival superior. De aici prin clipit și prin mișcările ochiului ele sunt răspândite pe toată suprafața globului ocular care este acoperită de conjunctivă; în cele din urmă, trecând prin râul lacrimal și prin fornixurile conjunctivale, se adună în lacul lacrimal și apoi, prin căile lacrimale (puncte lacrimale, canalicule lacrimale, sac lacrimal, duct nazolacrimal), – ajung în meatul nazal inferior. Totalitatea acestor formațiuni alcătuiesc aparatul lacrimal (fig. 263, 264).

**Fig. 264. Aparatul lacrimal al ochiului drept:** 1 – *gl. lacrimalis*; 2 – *palpebra superior*; 3 – *canaliculus lacrimalis*; 4 – *lacus lacrimalis*; 5 – *saccus lacrimalis*; 6 – *ductus nasolacrimalis*.



**Glanda lacrimală, *glandula lacrimalis***, de tip tubuloacinos compus, situată în fosa omonimă a osului frontal, fiind divizată de tendonul mușchiului ridicător al pleoapei superioare în două porțiuni: superioară, mai mare – **porțiunea orbitală, *pars orbitalis***, și inferioară, mai mică – **porțiunea palpebrală, *pars palpebralis***. **Ductele excretorii, *ductuli excretorii***, sunt în număr de 8-12, ce se deschid în sacul conjunctival, în partea laterală a fornichelui superior.

Se mai descriu și **glande lacrimale accesorii**, *glandulae lacrimales accessoriae*, de-a lungul celor două fornixuri conjunctivale.

Prin **râul lacrimal**, *rivus lacrimalis*, spațiul capilar de la marginile pleoapelor, lichidul lacrimal se scurge în **lacul lacrimal**, *lacus lacrimalis*, ce reprezintă un spațiu triunghiular, din unghiul medial al ochiului. În aria lacului lacrimal se găsesc caruncula lacrimală cu punctele lacrimale, de la care pornesc **canaliculele lacrimale**, *canaliculi lacrimales*, unul superior și altul inferior, care, de obicei, se unesc într-un canalicul comun, ce se varsă în sacul lacrimal.

**Sacul lacrimal**, *saccus lacrimalis*, este un canal membranos, cilindric, așezat aproximativ vertical în fosa omonimă din unghiul infero-medial al orbitei. Sacul lacrimal continuă în jos cu **ductul nazolacrimal**, *ductus nasolacrimalis*, și se deschide în meatul nazal inferior din cavitatea nazală. Canalul are o lungime de până la 15 mm și la început trece prin canalul nazolacrimal osos, iar ulterior în tunica mucoasă a cavității nazale, fiind însoțit de un plex venos bine pronunțat. El se deschide sub cornetul nazal inferior la 3 cm de la orificiul extern al nasului. Peretele anterior al sacului lacrimal e concreșcut cu porțiunea lacrimală a mușchiului orbicular al ochiului. La contracția acestui mușchi are loc dilatarea sacului lacrimal și absorbirea lacrimilor prin canaliculele lacrimale.

## Vasele și nervii organului vederii

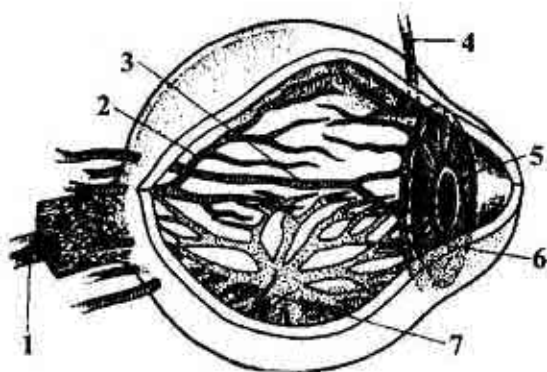
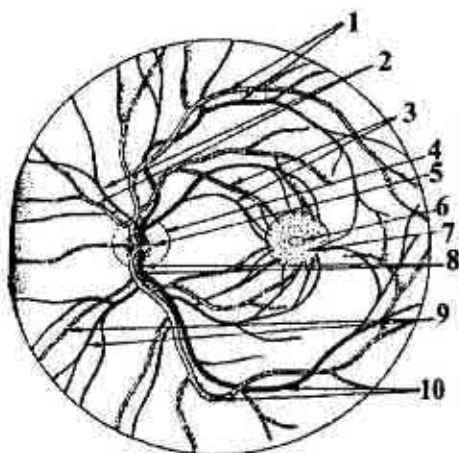
Globul ocular și organele auxiliare sunt vascularizate de ramurile arterei oftalmice, ramură a arterei carotide interne. Sângele venos se scurge prin venele oftalmice în sinusul cavernos.

Retina e vascularizată de **artera centrală a retinei**, *a. centralis retinae*, care pătrunde în globul ocular prin nervul optic. **Venele centrale ale retinei**, *vv. centrales retinae*, însoțesc arterele omonime (fig. 265). Ele se varsă în v. oftalmică superioară sau în sinusul cavernos.

Tunica vasculară este irigată de **arterele ciliare posterioare scurte și lungi**, *aa. ciliares posteriores breves et longae*, și **arterele ciliare anterioare scurte**, *aa. ciliares anteriores breves*, care anastomozează

reciproc și formează în masa irisului două inele arteriale – unul mare, *circulus arteriosus iridis major*, situat pe marginea periferică a irisului, și altul mic, *circulus arteriosus iridis minor*, în marginea pupilară (fig. 266).

**Fig. 265. Arterele și venele retinei:** 1 – arteriola (venula) *temporalis retinae superior*; 2 – arteriola (venula) *nasalis retinae superior*; 3 – arteriola (venula) *macularis superioris*; 4 – *discus n. optici*; 5 – *excavatio disci*; 6 – *fovea centralis*; 7 – *macula lutea*; 8 – a. v. *centralis*; 9 – arteriola (venula) *nasalis retinae inferior*; 10 – arteriola (venula) *temporalis retinae inferior*.



**Fig. 266. Arterele tunicii vasculare și retinei:** 1 – vasele centrale ale retinei; 2 – a. ciliară scurtă posterioară; 3 – a. ciliară lungă posterioară; 4 – a. ciliară anterioară; 5 – micul cerc arterial al irisului; 6 – marele cerc arterial al irisului; 7 – vena verticoasă.

Nervii tunicii vasculare conțin fibre senzitive de la n. trigemen, fibre parasimpatice de la n. oculomotor și fibre simpatice de la centrul ciliospinal.

Sclera este vascularizată de arterele ciliare scurte; venele se varsă în venele oftalmice. Pleoapele sunt irigate din arterele palpebrale medi-

**ale și laterale**, *a. palpebralis medialis et a. palpebralis lateralis*, care, anastomozând între ele, formează în masa pleoapelor **arcul palpebral superior**, *arcus palpebralis superior*, și **arcul palpebral inferior**, *arcus palpebralis inferior*.

Conjunctiva e vascularizată de **arterele conjunctivale anterioare și posterioare**, *aa. conjunctivales anteriores et posteriores*. Venele palpebrale și conjunctivale se varsă în vena facială și în venele oftalmice. Glanda lacrimală este irigată de artera omonimă, *a. lacrimalis*.

Vasele limfatice de la organul vederii se scurg în ganglionii mandibulari, inframandibulari, paraauriculari superficiali și profunzi.

Inervația senzitivă a tuturor formațiunilor din orbită este realizată de nervul oftalmic (prima ramură a nervului V) prin nervul nazociliar, de la care pornesc nervii ciliari lungi, care pătrund în globul ocular. Pleoapa inferioară e inervată de nervul infraorbital, ramură a nervului maxilar (a doua ramură a nervului V).

Mușchii dreپți superior, medial, inferior și mușchiul oblic inferior și ridicător al pleoapei superioare sunt inervați din nervul oculomotor; mușchiul drept lateral este inervat de nervul abducens (VI), iar mușchiul oblic superior – de nervul trohlear (IV). Prin nervul oftalmic se realizează inervația senzitivă a acestor mușchi.

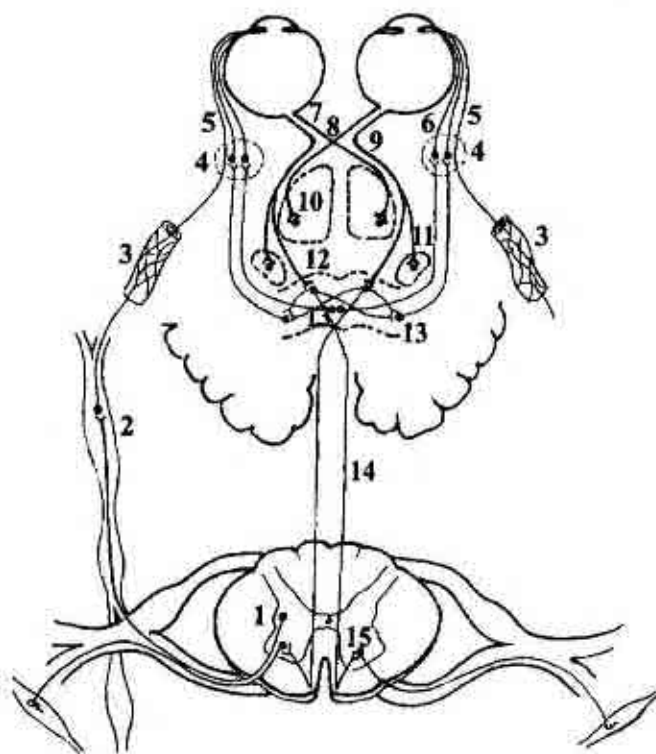
Mușchii netezi, sfincter al pupilei și mușchiul ciliar, sunt inervați de fibre nervoase parasimpatice de la nervul oculomotor, prin intermediul nervilor ciliari scurți – fibre postganglionare ale ganglionului ciliar. Mușchiul dilatator al pupilei este inervat de fibre nervoase simpatice din plexul carotid intern.

### **Reflexul de dilatare pupilară**

Dilatarea pupilară survine pasiv, involuntar, când tonusul parasimpatic scade, și activ când tonusul simpatic crește. Ultimul este în general consecința stresului emoțional (teamă, furie etc.) sau durerii. Impulsurile parvenite de la centrii simpatici din hipotalamusul posterior au traiect la formațiunea reticulară a trunchiului cerebral către **centrul ciliospinal**, constituit din neuroni simpatici preganglionari, situați la



nivelul segmentelor spinale  $C_8$  și  $T_1$  (fig. 267). Acești neuroni simpatici preganglionari au axoni ce emerg odată cu rădăcinile ventrale ale nervilor spinali  $T_1$ ,  $T_2$ , traversează ramurile comunicante albe pentru a intra în trunchiul simpatic, și se termină în ganglionul cervical superior. Fibrele simpatiche postganglionare au apoi traiect în plexurile carotidiene și pe calea nervilor nazociliar și ciliar lung către mușchiul dilatator al pupilei. Întreruperea acestei căi conduce la constricția pupilei (mioză).



**Fig. 267. Schema căilor refluxului pupilar:** 1 – centrul ciliospinal; 2 – ganglionul cervical superior; 3 – plex pericarotidian; 4 – g. ciliar; 5 – nn. ciliari lungi; 6 – nn. ciliari scurți; 7 – n. optic; 8 – chiasma optică; 9 – tractul optic; 10 – talamusul; 11 – corpul geniculat lateral; 12 – coliculii superiori; 13 – nucleii nn. oculomotori; 14 – tractul tectospinal.

## Căile conductoare ale analizatorului vizual

Mediile refringente ale globului ocular – corneea, umoarea apoasă, cristalinul și corpul vitros îndreaptă razele de lumină spre cea mai sensibilă regiune a retinei – macula cu foseta ei centrală. Datorită mușchilor dilatator și sfincter ai pupilei are loc reglementarea cantității de lumină ce ajunge pe retină. Un rol deosebit în orientarea razelor de lumină spre foseta centrală a retinei aparține cristalinului, care, prin intermediul mușchiului ciliar, își poate mări sau micșora curbura pentru vederea obiectelor la distanță mică sau mare.

**Calea optică** (fig. 268) reprezintă segmentul intermediar al analizatorului vizual. Receptorii căii optice sunt celulele fotosensibile cu conuri și bastonașe. Primul neuron se află la nivelul celulelor bipolare din stratul VI al retinei vizuale, iar al doilea în stratul VIII, fiind reprezentat de celulele multipolare. Prolungirile acestor neuroni formează nervul optic. Axonii neuronilor multipolari proveniți din câmpul medial al retinei (câmpul nazal) se încrucișează, formând chiasma optică, după care ajung în tractul optic opus. Axonii, proveniți din câmpul lateral al retinei (câmpul temporal), nu se încrucișează și trec în tractul optic de aceeași parte. Nervul optic conține fibre de la un singur glob ocular, iar tractul optic – de la câmpuri diferite ale ambilor ochi.

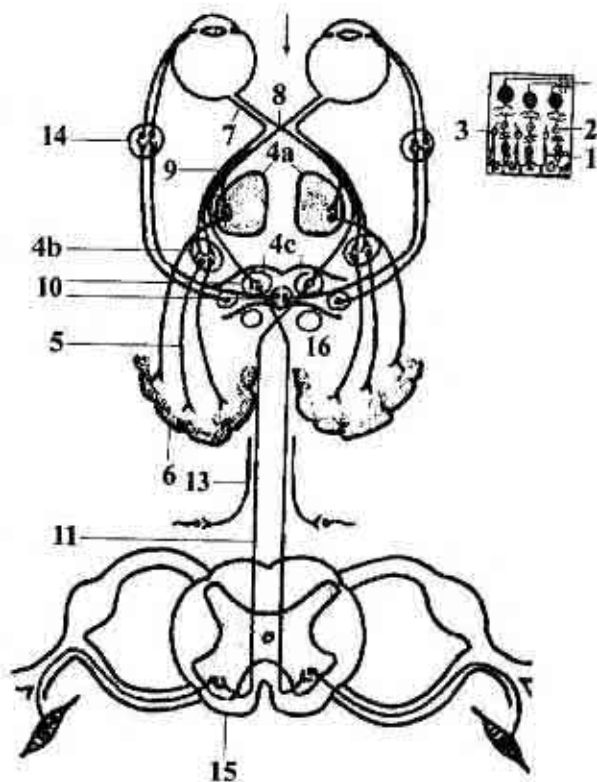
Deci, la lezarea chiasmei optice are loc suspendarea funcției de propagare a impulsurilor de la porțiunile mediale ale retinelor ambilor ochi, iar la o lezare a tractului optic este suspendată funcția sectorului lateral al retinei ochiului din partea respectivă și de la sectorul medial al retinei ochiului din partea opusă.

Tractul optic ajunge la metatalamus (corpul geniculat lateral), unde majoritatea fibrelor fac sinapsă cu cel de al III-lea neuron al cărui axoni trec prin regiunea brațului posterior al capsulei interne și, formând *radiatio optica* se îndreaptă spre lobul occipital, în jurul scizurii calcarine, unde se află aria vizuală – segmentul cortical al analizatorului. Alte fibre ale tractului optic nu fac sinapsă în corpul geniculat lateral ci merg spre nucleii situați în coliculii superiori ai tectului mezencefalic. De la acest nivel, unii axoni merg spre nucleii parasimpatici ai nervului III de

aceeași parte și de partea opusă, de la care pornesc fibre preganglionare ce fac legături sinaptice cu neuronii ganglionilor ciliari. De la acești neuroni în componența nervilor ciliari scurți fibrele postganglionare vor ajunge în mușchiul ciliar și sfincter al pupilei (fig. 267, 268). Astfel are loc îngustarea pupilei în caz de o lumină puternică (adaptarea) și schimbarea curburii cristalinului – acomodarea. Alți axoni coboară în cornul lateral al măduvei spinării  $C_8 - T_2$ , de unde pornesc fibre simpatice care vor ajunge la dilatatorul pupilei (midriază).

**Fig. 268. Calea conductoare a analizatorului optic:**

1 – conuri și bastonașe; 2 – I neuron – celule bipolare; 3 – al II-a neuron – celule ganglionare multipolare; 4 – al III-a neuron: a – talamusul; b – corpul geniculat lateral; c – coliculii cvadrigemeni superiori; 5 – *radiatio optica*; 6 – *regio sulci calcarini*; 7 – *n. opticus*; 8 – *chiasma optica*; 9 – *tractus opticus*; 10 – *nuclei nn. oculomotorii*; 11 – *tractus tectospinalis*; 12 – *tractus tectobulbaris*; 13 – *decusația dorsalis tegmenti*; 14 – *g. ciliare*; 15 – *medulla spinalis*; 16 – *colliculi inferiores*.



Unii din axonii neuronilor din coliculii cvadrigemeni superiori trec de partea opusă, contribuind la formarea **căilor tectobulbară și tectospi-nală**, ce efectuează legătura centrilor optici subcorticali cu nucleii motori ai nervilor cranieni și ai coarnelor anterioare ale măduvei spinării. Prin aceste căi se efectuează reacțiile reflectorii de răspuns la excitațiile de lumină declanșate subit. Ele au un caracter protector, de salvare.

## Dezvoltarea organului vederii

Ochiul se dezvoltă din diferite surse: retina și nervul optic provin din primordiul sistemului nervos – tubul neural sub formă de proeminențe, numite vezicule optice; cristalinul din ectoderm; tunicile vasculară și fibroasă din mezoderm; mușchii globului ocular se diferențiază din miotomii cefalici. În dezvoltarea ochiului deosebim câteva perioade: la săptămâna a doua de viață intrauterină în structura veziculei cerebrale anterioare apare câte o proeminență nu prea mare – **vezicula oculară**; către săptămâna a 4-a vezicula oculară se transformă într-o cupă cu pereți bistratificați. Ulterior peretele extern se transformă în stratul pigmentar extern, iar din peretele intern se formează porțiunea nervoasă, fotoreceptivă, a retinei. La etapa formării cupei oculare, din mezenchimal care-l înconjoară se diferențiază tunicile vasculară și fibroasă, la fel, și corpul vitros.

În perioada embrionară timpurie, globii oculari sunt așezați unul față de altul sub un unghi de  $160^{\circ}$ , deci sunt îndreptați lateral (în afără), și numai către săptămâna a 12-a are loc amplasarea lor definitivă. Pleoapele superioare și inferioare încep să se diferențieze tocmai în luna a 7-a, până la această perioadă fiind concrescute.

Din anomaliile de dezvoltare mai frecvente sunt: deformațiile curburii corneei și cristalinului din cauza cărora imaginea pe retină apare deformată – **astigmatism**; **miopia**, ce apare în caz de dezechilibrare a proporțiilor globului ocular (axul vizual mai lung) sau **hipermetropia** (axul vizual este mai scurt). Mai rar se întâlnesc: **colomba**, ce se manifestă prin apariția unor fisuri în iris sau corpul ciliar; **cataractă conjunctivală** – denaturare a transparenței cristalinului; **glaucoma congenitală**, în subdezvoltarea sinusului venos al sclerei sau a spațiilor

Fontano; **anoftalmia**, lipsa globului ocular; **ciclopia** – un singur ochi; **afaxia** – lipsește cristalinul.

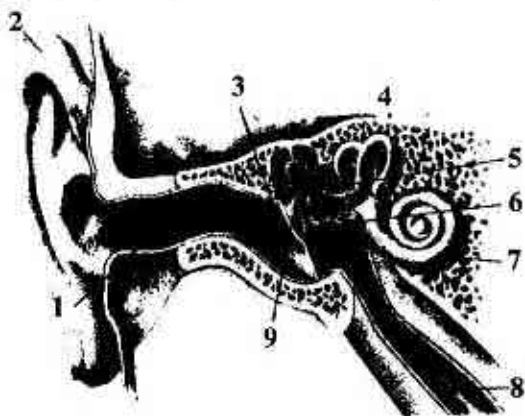
**Ambliopia** se instalează atunci când un ochi are capacități vizuale mai mici decât celălalt. Cei doi ochi au acuități diferite și nu pot crea o imagine clară a obiectului vizionat. Ambliopia se instalează, de obicei, în copilărie și poate fi corectată dacă este detectată și tratată până la vârsta de 5 ani. Prin acoperirea ochiului bun, ochiul slab este forțat să se echilibreze cu cel normal și să-și îmbunătățească acuitatea vizuală.

## Organul vestibulocohlear

**Organul vestibulocohlear**, *organum vestibulocochlearis*, este un organ complex, la nivelul căruia sunt localizate atât elementele receptoare ale undelor sonore, cât și acelea care dau posibilitatea aprecierii efectelor gravitației și a mișcărilor capului și ale corpului, necesare pentru menținerea echilibrului.

Acest organ este constituit din trei componente principale, fiecare cu caractere distincte structurale și funcționale: urechea externă, mijlocie și internă (fig. 269). Primele două stau exclusiv în serviciul organului auditiv; urechea internă conține însă formațiuni distincte pentru cele două organe de simț, formațiuni la nivelul cărora sunt localizate cele două categorii de receptori. Topografic urechea internă și medie, parțial și urechea externă, sunt situate în porțiunea pietroasă a osului temporal.

**Fig. 269. Organul auditiv (vedere de ansamblu):** 1 – conductul auditiv extern; 2 – pavilionul urechii; 3 – membrana timpanică; 4 – piramida osului temporal; 5 – nicovala; 6 – scărița; 7 – labirintul osos; 8 – trompa lui Eustachio; 9 – ciocănașul.

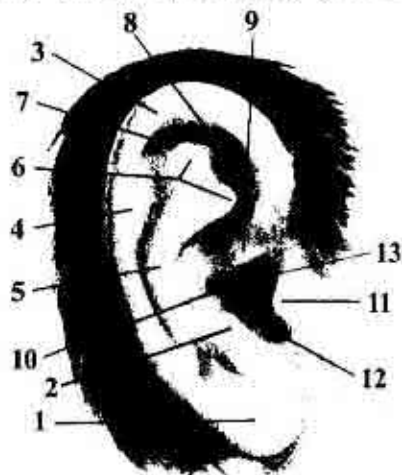


## Urechea externă

**Urechea externă**, *auris externa*, este alcătuită din pavilionul urechii, care are rolul de a capta, concentra și a dirija undele sonore din mediul înconjurător înspre urechea medie și conductul auditiv extern.

**Pavilionul urechii**, *auricula* (fig. 270), este situat pe părțile antero-inferioare ale capului, înaintea apofizei mastoide și înapoia articulației temporomandibulare; prezintă două fețe (laterală și medială) și o circumferință.

**Fig. 270. Pavilionul urechii:** 1 – *lobulus auriculae*; 2 – *antitragus*; 3 – *helix*; 4 – *tuberculum auriculae*; 5 – *antihelix*; 6 – *crura antihelicis*; 7 – *scapha*; 8 – *fossa triangularis*; 9 – *crus helicis*; 10 – *concha auriculae*; 11 – *tragus*; 12 – *incisura intertragica*; 13 – *meatus acusticus externus*.



Este o formațiune cartilaginoasă fibro-elastică, acoperită pe ambele fețe de tegument aderent la cartilaj, cu excepția porțiunii inferioare a pavilionului, **lobulul urechii**, *lobulus auriculae*, o plică tegumentară ce conține țesut conjunctivo-adipos, bine vascularizat și nu are în structură sa cartilaj auricular.

Pavilionul urechii are un relief neregulat, constând dintr-o serie de proeminente și depresiuni. Fața laterală a pavilionului prezintă în centrul ei o depresiune, numită **conhă auriculară**, *concha auriculae*, în adâncul căreia se află orificiul auditiv extern. Anterior și medial de conhă se află o proeminență, în general bituberculară, numită **tragus**, *tragus*.

În partea superioară și posterioară a pavilionului este dislocat **heli-xul**, *helix*, un repliu al circumferinței, iar anterior de acesta **antehelixul**, *antihelix*. Rădăcina helixului se află la nivelul conhăi, pe care o împarte



în **cimba conhăi**, *cymba conchae*, situată superior și **cavitatea conhăi**, *cavum conchae*, situată inferior, din care pornește meatul acustic extern. Între helix și antehelix se află un șanț semicircular – **scafă**, *scapha*. Există de asemenea trei mușchi extrinseci ai pavilionului, care fac parte din mușchii pielosi ai capului – mm. auriculari anterior, superior și posterior.

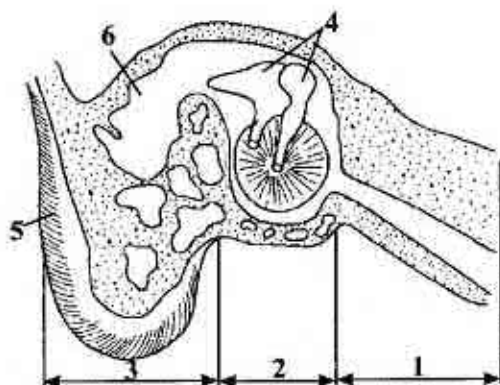
**Conductul auditiv extern**, *meatus acusticus externus*, are o lungime de 2-3 cm și cuprinde o porțiune laterală, **fibrocartilaginoasă**, *meatus acusticus externus cartilaginei*, și una mediană **osoasă** *meatus acusticus externus osseum*, ce se termină la timpan. Este un conduct sinuos, unde 1/3 o constituie partea cartilaginoasă, și 2/3 cea osoasă și la cercetarea timpanului conductul auditiv poate fi rectificat prin tracțiunea pavilionului urechii în sens posterosuperior. Porțiunea osoasă este unită cu cea cartilaginoasă prin intermediul țesutului conjunctiv. Din interior el este căptușit de un epiteliu pluristratificat pavimentos keratinizat, ce prezintă peri ce au anexate glande sebacee simple și modificate, **glande ceruminoase**, a căror secreție amestecată cu celulele descumate alcătuiește **cerumenul**, o substanță galbenă, unsoasă. Acumularea în exces a acestei substanțe conduce la formarea dopului de ceară, care determină hipoacuzia. În porțiunea osoasă, pielea este lipsită de peri și glande, fiind strâns unită cu periostul, din care cauză procesele inflamatorii în această porțiune sunt foarte dureroase.

### Urechea medie

**Urechea medie**, *auria media*, este o cavitate pneumatică în stânca temporalului (cu un volum de circa 1 cm<sup>3</sup>), fiind tapetată de o mucoasă care se continuă anterior, prin intermediul trompei, cu mucoasa rinofaringelui și posterior cu mucoasa cavităților mastoidiene.

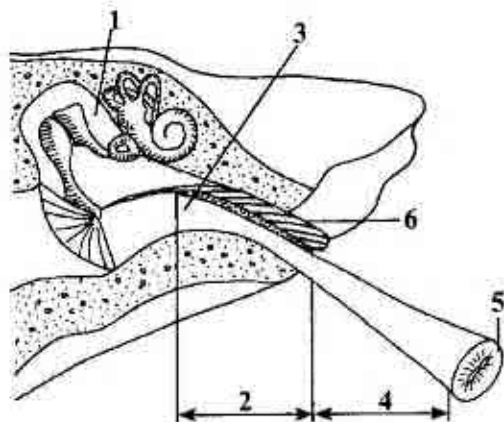
Urechea medie include cavitatea timpanului cu oscioarele auditive, tuba auditivă și celulele mastoidiene, situate în jurul unei cavități mai mari – antrul mastoidian.

**Cavitatea timpanică**, *cavum tympani*, are o formă cubică și prezintă șase pereți (fig. 271, 272, 273):



**Fig. 271. Cavitatea timpanică:** 1 - tuba auditivă; 2 - cavum tympani; 3 - cellulae mastoideae; 4 - ossicula auditus; 5 - processus mastoideus; 6 - antrum mastoideum.

**Fig. 272. Cavitatea timpanică și tuba auditivă:**  
 1 - cavum tympani; 2 - pars ossea tubae auditivae; 3 - ostium tympanicum tubae auditivae; 4 - pars cartilaginea tubae auditivae; 5 - ostium pharyngeum tubae auditivae; 6 - m. tensor tympani.



- superior - **peretele tegmental**, *paries tegmentalis*, format de o lamă osoasă subțire, uneori incompletă, care separă urechea medie de loja medie a endobazei. Acest raport explică posibilitatea propagării infecțiilor din urechea medie spre cutia craniană, determinând meningite, encefalite;

- inferior - **peretele jugular**, *paries jugularis*, este reprezentat de o lamă osoasă subțire, frecvent incompletă, ce separă urechea medie de fosa jugulară, în care este situat bulbul superior al venei jugulare interne. Acest raport explică posibilitatea complicării unei otite medii supurate cu tromboflebita venei jugulare interne;

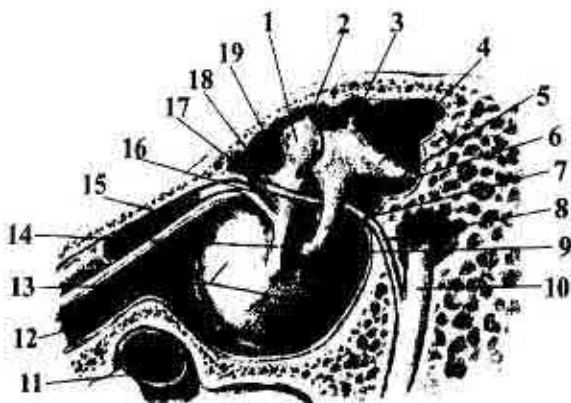
- anterior - **peretele carotid**, *paries caroticus*, separă urechea medie de canalul carotid, prin care trece artera carotidă internă; acest pere-

te prezintă orificiul de deschidere al tubei lui Eustachio, situat superior și medial, prin care cavitatea timpanică comunică cu nazofaringele; superior de tubul auditiv se află semicanalul mușchiului tensor al timpanului;

- posterior – **peretele mastoidian**, *paries mastoideus*, prezintă **orificiul de deschidere al antrului mastoidian**, *aditus ad antrum mastoideum*, în care se deschid celulele mastoidiene. Deschiderea antrului explică posibilitatea propagării infecțiilor spre celulele mastoidiene (mastoidită); acest perete e prevăzut cu **eminența piramidală**, *eminentia pyramidalis*, în care își ia originea **mușchiul scăriței**, *m. stapedius*. Lateral de eminența piramidală se află un orificiu prin care **coarda timpanului**, *chorda tympani*, părăsește cavitatea timpanică, iar posterior de această eminență trece nervul facial înconjurat de o lamelă osoasă;

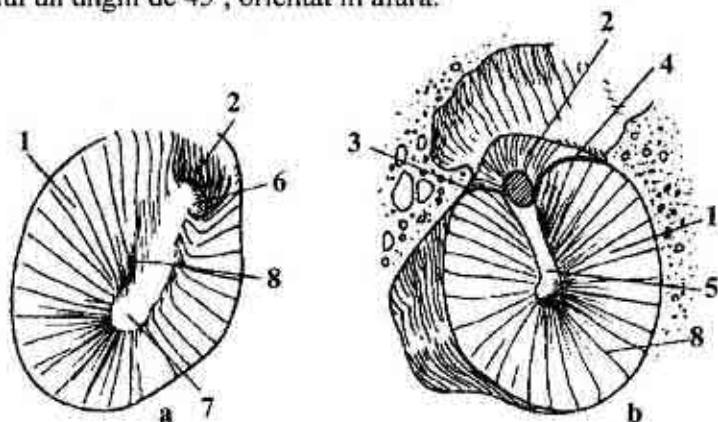
- lateral – **peretele membranos**, *paries membranaceus*, denumit astfel deoarece este constituit, în cea mai mare parte, din membrana timpanului, înconjurată de un cerc osos. El are două componente: membrana timpanică și recesul epitimpanic.

**Fig. 273. Peretele lateral al cavității timpanice:** 1 – *caput mallei*; 2 – *lig. mallei superius*; 3 – *lig. incudis superius*; 4 – *incus*; 5 – *plica mallearis posterior*; 6 – *lig. incudis posterior*; 7 – *crus longum incudis*; 8, 17 – *chorda tympani*; 9 – *processus lenticularis incudis*;



10 – *n. facialis*; 11 – *a. carotis interna*, 12 – *tuba auditiva*; 13 – *pars tensa membranae tympani*; 14 – *manubrium mallei*; 15 – *m. tensor tympani*; 16 – *plica mallearis anterior*; 18 – *processus anterior mallei*; 19 – *recessus epitympanicus*.

**Membrana timpanică**, *membrana tympani* (fig. 274), este o membrană fibroelastică subțire, translucidă, rezistentă, de formă aproape rotundă, interpusă între urechea externă și cea medie. În centru prezintă o depresiune – **ombilicul**, *umbo membranae tympani*, care corespunde regiunii de fixare a capătului manubriului ciocănașului. La membrana timpanică deosebim două porțiuni: **porțiunea flacidă**, *pars flaccida*, situată superior, cu o lățime de 2 mm, și **porțiunea întinsă**, *pars tensa*, situată inferior. În raport cu axul conductului auditiv extern membrana timpanică are o poziție înclinată și formează cu peretele inferior al conductului un unghi de  $45^\circ$ , orientat în afară.



**Fig. 274. Membrana timpanică** (a – privită din partea conductului auditiv extern; b – privită din cavitatea timpanică): 1 – *pars tensa*; 2 – *pars flaccida*; 3 – *plica mallearis anterior*; 4 – *plica mallearis posterior*; 5 – *manubrium mallei*; 6 – *prominentia mallei*; 7 – *umbo membranae tympani*; 8 – *striae mallearis*.

Structural timpanul prezintă: **stratul cutanat**, ce acoperă fața laterală, o continuare a epidermului pielii meatusului acustic; urmat de **stratul fibros radiat**, alcătuit din țesut conjunctiv ale cărui fibre se desprind de pe inserțiile osoase ale membranei și converg spre manubriul ciocănașului; **stratul fibros circular**, mai bine dezvoltat spre periferie; **stratul mucos** – parte din tunică mucoasă a cavității timpanice. Partea flacidă este lipsită de stratul fibros.

**Recesul epitimpanic**, *recessus epitympanicus*, este o prelungire a urechii medii, situată deasupra meatusului auditiv extern, se mai numește și loja oscioarelor, deoarece conține capul ciocănașului și corpul nicovalei.

- medial – **peretele labirintic**, *paries labyrinthicus*, corespunde peretelui lateral al urechii interne. Aproximativ în mijlocul său se ridică o proeminență, numită **promontoriul**, *promontorium*, determinată de prima spiră a melcului. Superior și posterior de promontoriu se află **fereastra vestibulului**, *fenestra vestibuli*. Pe ea se aplică baza scăriței. Puțin mai sus și posterior de fereastra vestibulară se află **proeminența canalului facial**, *proeminentia canalis facialis*. **Fereastra melcului**, *fenestra cochleae*, este situată posterior și inferior de promontoriu, fiind obturată de **membrana timpanică secundară**, *membrana tympani secundaria*, care separă cavitatea timpanică de rampa timpanică.

## Conținutul urechii medii

Este reprezentat de un aparat osteo-muscular alcătuit dintr-un lanț de trei oscioare, articulate între ele, pe care se inseră tendoanele mușchilor intrinseci ai urechii medii. Aceste oscioare traversează urechea medie de la membrana timpanică spre fereastra vestibulară și au rolul de a transmite și amplifica vibrațiile membranei timpanice către urechea internă.

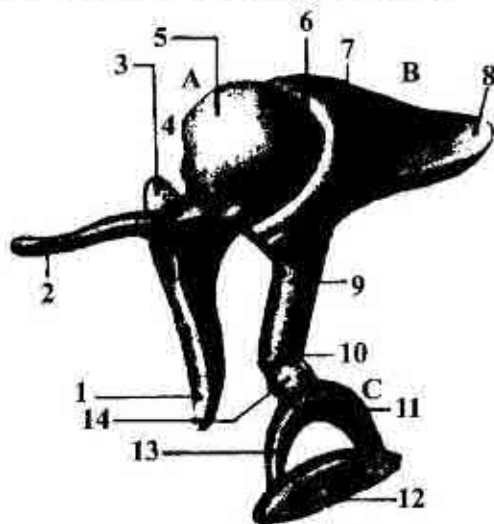
**Oscioarele auditive**, *ossicula auditus*, sunt (fig. 275):

1. **Ciocănașul** (ciocănașul), *malleus*, căreia i se descriu – **capul ciocănașului**, *caput mallei*, care are o față articulară pentru nicovală; **colul ciocanului**, *collum mallei*, peste care trece nervul coarda timpanului; **manubriul ciocănașului**, *manubrium mallei*, înglobat în partea densă a membranei timpanice. Manubriul este prevăzut cu două apofize: laterală și anterioară, *processus lateralis et anterior*.

2. **Nicovala**, *incus*, căreia i se descriu – **corpul**, *corpus incudis*, cu o fosă articulară pentru articularea cu capul ciocănașului, și două apofize – una lungă, *crus longum*, prevăzută la capăt cu **procesul lenticular**, *processus lenticularis*, pentru articularea cu capul scăriței, și o apofiză scurtă, *crus breve*.

3. **Scărița**, *stapes*, asemănătoare celei de la șaua de călărie. I se descriu un **cap**, *caput stapedis*, ce se articulează cu procesul lenticular al nicovalei, două ramuri – **anterioară și posterioară**, *crus anterior* et *crus posterior*, care se termină pe **baza scăriței**, *basis stapedis*, ce reprezintă o lamelă osoasă care se fixează în fereastra vestibulului.

**Fig. 275. Oscioarele urechii medii (A – ciocânașul; B – nicovala; C – scărița):**  
 1 – *manubrium mallei*; 2 – *processus anterior*; 3 – *processus lateralis*; 4 – *collum mallei*; 5 – *caput mallei*; 6 – *art. incudomallearis*; 7 – *corpus incudis*; 8 – *crus breve*; 9 – *crus longum*; 10 – *art. incudostapedială*; 11 – *crus posterior*; 12 – *basis stapedis*; 13 – *crus anterior*; 14 – *caput stapedis*.



### **Articulațiile și ligamentele oscioarelor auditive,** *articulationes ossiculorum auditus et ligg. ossiculorum auditus*

Cele trei oscioare auditive sunt articulate între ele prin două articulații și sunt legate cu pereții cavității urechii medii printr-o serie de ligamente (fig. 275).

Capul ciocânașului este unit cu corpul nicovalei prin **articulația incomaleară**, *articulatio incomallearis*, prevăzută cu un fibrocartilaj de unire și cu capsulă articulară. Articulația dintre procesul lenticular și capul scăriței – **articulația incudostapediană**, *articulatio incudostapedialis*, are și ea un fibrocartilaj și fibre capsulare.

Baza scăriței este fixată în circumferința ferestrei vestibulului prin intermediul unui **ligament inelar**, *lig. anulare stapedis*, la acest nivel



găsindu-se deci o **sindesmoză timpanostapediană**, *syndesmosis tympanostapedialis*.

Ciocănașul este ancorat prin trei ligamente: **ligamentul superior**, *ligg. mallei superius*, care leagă capul de peretele tegmental; **ligamentul lateral**, *ligg. mallei lateralis*, ce unește colul cu peretele lateral și **ligamentul anterior**, *ligg. mallei anterius*, care cuprinde în grosimea sa procesul anterior al ciocănașului și se fixează pe spina sfenoidală.

Nicovala este prevăzută și ea cu două ligamente: **ligamentul superior**, *lig. incudis superius*, leagă corpul nicovalei de tavan; **ligamentul posterior**, *lig. incudis posterius*, fixează ramura scurtă în fosa nicovalei de pe peretele mastoidian al cavității timpanice. Orificiul delimitat între ramurile și baza scăriței este obturat de **membrana scăriței**, *membrana stapedis*.

### **Mușchii intrinseci ai urechii medii,** *musculi ossiculorum auditus*

Oscioarelor urechii le este anexat un aparat motor constituit din doi mușchi:

- **mușchiul tensor al timpanului**, *m. tensor tympani*, ocupă etajul superior al canalului musculotubar, are originea pe porțiunea cartilagineasă a tubei auditive și se fixează pe extremitatea superioară a manubriului ciocănașului. Acțiune: tensionează membrana timpanică, și fixează baza scăriței în fereastra vestibulară, prin aceasta apără sistemul de sunetele prea puternice;

- **mușchiul scăriței**, *m. stapedius*, are originea în eminența piramidală și se inseră pe brațul posterior al scăriței. Acțiune: basculează placa bazală a scăriței în fereastra vestibulară, relaxează membrana timpanului, pune aparatul de recepție și transmisie a vibrațiilor sonore într-o stare de „încordare” la solicitările funcționale.

Clasic se consideră că cei doi mușchi au acțiune antagonistă:

- contracția mușchiului tensor al timpanului, prin tensionarea membranei timpanice, are rol de reducere a amplitudinii vibrațiilor timpanului;

- contracția mușchiului scăriței ar avea rol de amplificare a amplitudinii vibrațiilor.

În prezent, se consideră că cei doi mușchi au acțiune sinergică, de protejare a structurilor melcului.

### **Tunica mucoasă a cavității timpanice,** *tunica mucosa cavi tympani*

Cavitatea timpanică este căptușită cu o tunică mucoasă, care acolo, unde oscioarele sau ligamentele lor iau contact cu pereții, se reflectă pe acestea și le formează un înveliș. Mucoasa se continuă anterior cu cea a tubei auditive, iar posterior cu mucoasa care căptușește întregul sistem al cavităților mastoidiene.

Trecând de pe pereți pe conținutul cavității timpanice, mucoasa determină formarea de-a lungul ligamentelor și a tendoanelor mușchilor a unor plici; acestea de multe ori conțin vase și nervi, care ajung la oscioare.

Plicile mucoasei contribuie la subdivizarea cavității timpanice în spații secundare. Anatomico-clinic prezintă trei etaje:

- superior, mai larg, reprezentat de **recesul epitimpanic**, cunoscut și sub denumirea de loja oscioarelor;

- mijlociu, mai îngust, **timpanic**, ce corespunde nivelului membranei timpanice;

- inferior sau **hipotimpanic**, porțiunea cea mai declivă a cavității timpanice, are forma unui șanț antero-posterior și se găsește sub nivelul peretelui inferior al meatului acustic extern.

**Tuba auditivă**, *tuba auditiva*, denumită și tuba lui Eustachio, reprezintă un conduct osteo-condro-membranos, cu o lungime de 37-40 mm și un diametru de 2 mm, ce face legătura între cavitatea urechii medii și nazofaringe (fig. 272).

Prezintă două porțiuni:

- medială, **cartilagineasă**, *pars cartilaginea tubae auditivae*, care constituie 2/3 din lungimea ei totală, este formată din două lamele cartilaginease – medială și laterală, și **lama membranoasă**, *lamina membranacea*, care le unește. Această porțiune are o direcție oblică spre inferior și se deschide pe peretele lateral al nazofaringelui, la 1 cm su-

perior de vâlul palatin prin **orificiul faringian al tubei auditive**, *ostium pharyngeum tubae auditivae*. În jurul orificiului în submucoasă, se află țesut limfoid ce alcătuiește tonsila tubară. Superior de orificiu se află **torusul tubar**, *torus tubarius*, determinat de cartilajul tubei.

De la porțiunea cartilaginoasă a tubei auditive își iau originea doi mușchi: mușchiul tensor al vâlului palatin și mușchiul ridicător al vâlului palatin. La contracția lor, ce are loc în timpul deglutiției, se deschide orificiul faringian și lumenul porțiunii cartilaginoase a tubei.

- partea laterală, **osoasă**, *pars ossea tubae auditivae*, se află în semicanalul omonim al canalului musculotubar din osul temporal și se deschide pe peretele anterior al cavității timpanului prin **orificiul timpanic al tubei auditive**, *ostium tympanicum tubae auditivae*. Peretele medial al porțiunii osoase, reprezintă în același timp și peretele lateral al canalului arterei carotide interne. La unirea celor două porțiuni lumenul tubei se îngustează până la 1 mm, formând **istmul tubei**, *isthmus tubae auditivae*.

La nou-născut tuba auditivă este mai scurtă decât la adult. Diametrul ei este mai mare și este situată aproape orizontal. Ostiul faringian la nou-născut este mai larg și permanent deschis, ceea ce permite, în caz de diferite procese inflamatorii în nazofaringe, răspândirea infecției în cavitatea timpanului (otită).

Tuba auditivă are următoarele roluri:

- asigură schimbul aerului în urechea medie;
- egalează presiunea aerului din urechea medie și nazofaringe; presiunea egală pe ambele fețe ale timpanului este absolut necesară, atât pentru reproducerea fidelă a vibrațiilor primite de acesta, cât și pentru preîntâmpinarea ruperii lui, la o eventuală presiune exagerată numai pe de o singură față (presiune mare în caz de explozii). Atunci când se produce o diferență de presiune pe cele două fețe ale timpanului, acesta bombează spre fața unde presiunea este mai mică. În această stare, acuitatea auditivă scade și au loc vâjâituri în ureche, senzație pe care o au aviatorii și parașutiștii la aterizare;
- drenează secrețiile mucoasei din urechea medie și celulele mastoideene spre nazofaringe. Obstrucția tubei conduce la acumularea secreți-

ilor în urechea medie (otită medie seroasă), care poate evolua spre otita medie supurată și chiar mastoidită (în special la copii).

**Celulele mastoidiene**, *cellulae mastoideae*. La naștere porțiunea mastoidiană a osului temporal este foarte puțin dezvoltată. Antrul mastoidian există, dar are dimensiuni foarte reduse. Pe măsură ce se dezvoltă mastoida, are loc și un proces de pneumatizare a ei prin apariția unor cavități neregulate căptușite cu mucoasă, care conțin aer și comunică cu antrul.

După extinderea procesului de pneumatizare, se descriu la adult mai multe tipuri de mastoidă:

- **mastoide pneumatice**, în care procesul a cuprins întreaga regiune mastoidiană, trecând chiar și în regiunile învecinate;
- **mastoide diploice**, la care pneumatizarea aproape că nu a avut loc;
- **mastoidele scleroase**, în care a avut loc un proces de condensare a țesutului osos, iar rarele cavități aerate sunt așezate în profunzime și înconjurată de țesut osos dur.

**Comunicările urechii medii** se realizează cu: nazofaringele prin tuba auditivă, cu canalul carotic prin orificiile caroticotimpanice, cu celulele mastoidiene prin antrul mastoidian, cu urechea internă prin fereastra vestibulară (ovală) și cochleară (rotundă), cu exobaza, prin orificiile vasculare și nervoase.

## Urechea internă

**Urechea internă**, *auris interna*, este alcătuită dintr-un sistem de cavități și canale localizate în grosimea piramidei osului temporal, care, din cauza complexității sale, poartă numele de labirint osos. În interiorul acestuia se găsesc o serie de tuburi și cavități epitelio-membranoase, care constituie labirintul membranos.

**Labirintul osos**, *labyrinthus osseus* (fig. 276) este situat între cavitatea timpanului, din partea laterală, și conductul auditiv intern, din partea medială.

**Fig. 276. Labirintul**

**osos:** 1 – vestibulum;

2 – fenestra cochleae; 3 – fenestra

vestibuli; 4 – ampulla ossea posterior;

5 – crus simplex;

6 – canalis semicircularis posterior;

7 – canalis semicircularis lateralis;

8 – crus commune;

9 – canalis semicircularis anterior;

10 – ampulla ossea anterior;

11 – ampulla ossea lateralis;

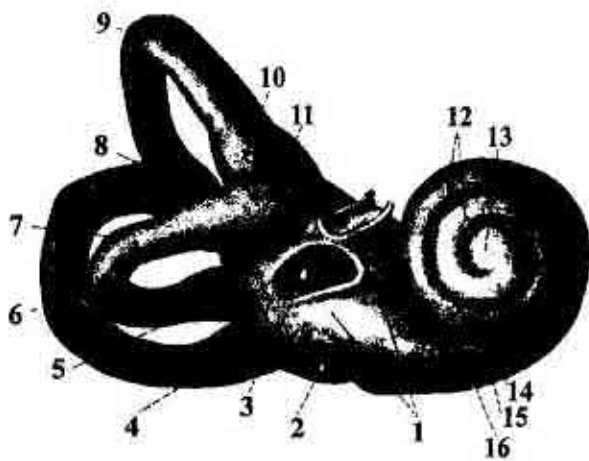
12 – cochlea;

13 – cupula cochleae;

14 – spirala apicală a melcului;

15 – spirala mijlocie;

16 – spirala bazală.



Este alcătuit din două componente:

- **componenta vestibulară**, reprezentată de vestibulul osos și canalele semicirculare osoase, ce adăpostesc componenta vestibulară a labirintului membranos;

- **componenta cohleară**, cohlea sau melcul osos, adăpostește componenta cohleară a labirintului membranos.

**Vestibulul**, *vestibulum*, reprezintă partea centrală a labirintului osos în care se deschid, pe de o parte, canalele semicirculare, iar pe de alta melcul (cohlea). Peretele lateral este îndreptat spre cavitatea timpanului, iar cel medial spre meatul auditiv intern. Cavitatea vestibulului are o formă ovoidă neregulată, asemănată unui cub căruia i se descriu șase pereți: lateral, superior, posterior, inferior, anterior și medial.

**Peretele lateral** separă vestibulul de cavitatea timpanului și prezintă două ferestre – una de formă ovală ce se deschide în vestibul – **ferestra vestibulului**, *fenestra vestibuli*. Din partea cavității timpanului ea este închisă de lama bazală a scăriței. Cea de-a doua este rotundă – **ferestra cohleară**, *fenestra cochleae*, care se deschide în

porțiunea inițială a canalului spiralat al melcului și e închisă cu **membrana timpanică secundară**, *membrana tympani secundaria*. Pe **peretele posterior** al vestibulului pot fi observate cinci orificii mici, prin care se deschid în vestibul canalele semicirculare, iar pe **peretele anterior** – un orificiu destul de mare, care duce în canalul melcului. Pe **peretele medial** ce separă vestibulul de meatul acustic intern, se află **creasta vestibulului**, *crista vestibuli*, care separă una de alta două fosete – **recesul sferic**, *recessus sphericus*, situat dedesubtul crestei și deasupra **recesul eliptic**, *recessus ellipticus*. În recesul eliptic se află **apertura internă a apeductului vestibulului**, *apertura interna aqueductus vestibuli*.

Pe peretele medial se mai observă o serie de orificii mici prin care trec ramuri vasculare și fibre ale nervului vestibulocohlear. Ele se adună în mici grupuri, formând așa-numitele **pete ciuruite**, *maculae cribrosae*. La nivelul porțiunii superioare a crestei vestibulare se găsește **pata ciuruită superioară**, *macula cribrosa superior*. **Pata ciuruită mijlocie**, *macula cribrosa media*, ocupă foseta sferică, iar **pata ciuruită inferioară**, *macula cribrosa inferior*, se află la nivelul orificiului ampular al canalului semicircular posterior.

**Canalele semicirculare**, *canales semicirculares*, sunt trei cavități tubulare arcuate, care se deschid cu ambele capete în vestibul, fiind dispuse în trei planuri reciproc perpendiculare. Ele sunt denumite după poziția lor: **canalul semicircular anterior**, *canalis semicircularis anterior*, **canalul semicircular lateral**, *canalis semicircularis lateralis*, și **canalul semicircular posterior**, *canalis semicircularis posterior*.

Fiecare din canalele semicirculare prezintă câte o dilatare, numită **ampulă osoasă**, *ampullae osseae*, și câte în **peduncul osos simplu**, *crus osseum simplex*. Pedunculii cu ampule sunt numiți **pedunculi osoși ampulari**, *crura ossea ampullaria*. Trebuie de menționat că cele trei canale semicirculare se deschid în vestibul doar prin cinci orificii, deoarece **pedunculii osoși simpli**, *crura ossea simplex*, ai canalelor semicirculare anterior și posterior se contopesc, formând **peduncul osos comun**, *crus osseum commune*. Ceilalți patru pedunculi ai canalelor semicirculare se deschid în vestibul de sine stătător.



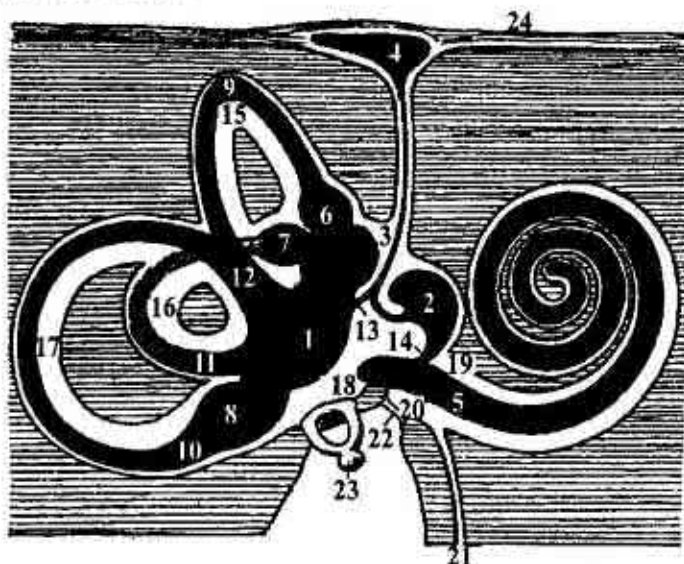
**Melcul**, *cochlea*, reprezintă partea anterioară a labirintului osos, căruia i se descriu: **canalul spiralat al melcului**, *canalis spiralis cochleae*, un tub osos răsucit de 2,5 ori în jurul unui ax osos central, numit columela sau **modiol**, *modiolus cochleae*. Columela este străbătută de **canalele longitudinale ale columelei**, *canales longitudinales modioli*, prin care trec fibrele porțiunii cohleare a nervului vestibulocohlear; **baza melcului**, *basis cochleae*, orientată spre conductul auditiv intern, iar vârful – **cupola melcului**, *cupula cochleae*, – spre cavitatea timpanului; **lama osoasă spiralată**, *lamina spiralis ossea*, așezată în jurul columelei începe la nivelul planșeului vestibulului osos și se termină superior, la nivelul cupolei sub forma unui cârlig, *hamulus laminae spiralis*, ce delimitează **helicotrema**, *helicotrema*, reprezentând singurul loc de comunicare dintre cele doua scale; lama prezintă o margine **axială**, aderentă la columelă, și o **margine liberă**, care proemină în canalul cohlear și îl împarte incomplet în: **rampa vestibulară**, *scala vestibuli*, dispusă superior, care comunică cu vestibulul osos prin orificiul semilunar; **rampa timpanică**, *scala tympani*, ce se termină inferior de vestibul și determină proeminența **promontoriului** pe peretele medial al urechii medii. La baza melcului, în porțiunea, în care începe rampa timpanului, se află **apertura internă a canaliculului cohleei**, *apertura interna canaliculi cochleae*; **canalul spiral al cohleei**, *canalis spiralis cochleae*, este un tub osos îngust, cu traiect spiralat, situat la joncțiunea lamei spiralate cu modioul; el ia naștere de pe peretele inferior al vestibulului și se termină la nivelul cupolei cohleei în formă de fund de sac.

**Labirintul membranos**, *labyrinthus membranaceus* (fig. 277), se află în interiorul celui osos și este format dintr-o serie de elemente membranoase, corespunzătoare celor trei segmente ale labirintului osos. Între fața internă a labirintului osos și labirintul membranos se află un spațiu îngust – **spațiul perilimfatic**, *spatium perilymphaticus*, ce conține un lichid, numit **perilimfa**, *perilympa*, care prin **ductul perilimfatic**, *ductus perilymphaticus*, dispus în canaliculul melcului, se scurge în spațiul subarahnoidian din regiunea marginii posterioare a piramidei. Labirintul membranos conține **endolimfa**, *endolympa*, care prin **ductul endolimfatic**, *ductus endolympaticus*, din apeductul

vestibulului se scurge în **sacul endolimfatic**, *saccus endolympaticus*, situat în masa pahimeningelui, de pe fața posterioară a piramidei temporalului.

Labirintul membranos este constituit din două componente:

- **componenta vestibulară**, adăpostește receptorii implicați în menținerea echilibrului și poziției capului;
- **componenta cochleară**, adăpostește receptorul implicat în recepționarea undelor sonore.



**Fig. 277. Labirintul membranos în raport cu cel osos:** 1 – *utricleus*; 2 – *sacculus*; 3 – *ductus endolympaticus*; 4 – *saccus endolympaticus*; 5 – *ductus cochlearis*; 6 – *ampulla membranacea anterior*; 7 – *ampulla membranacea lateralis*; 8 – *ampulla membranacea posterior*; 9 – *ductus semicircularis anterior*; 10 – *ductus semicircularis posterior*; 11 – *ductus semicircularis lateralis*; 12 – *crus membranaceus communis*; 13 – *ductus utriculosaccularis*; 14 – *ductus reuniens*; 15 – *canalis semicircularis anterior*; 16 – *canalis semicircularis lateralis*; 17 – *canalis semicircularis posterior*; 18 – *vestibulum*; 19 – *scala vestibuli*; 20 – *scala tympani*; 21 – *canaliculus cochleae*; 22 – *membrana tympani secundaria*; 23 – *stapes*; 24 – *dura mater encephali*.

Componenta vestibulară a labirintului membranos este alcătuită din **canalele semicirculare membranoase** și două vezicule situate la nivelul vestibulului osos, **utricula** și **sacula**.

**Utricula**, *utriculus*, este o mică veziculă alungită, așezată în partea superioară a vestibulului. Prin peretele medial, utricula corespunde recesului eliptic, iar prin peretele lateral, ferestrei vestibulare. Pe peretele inferior al utriculei se află **macula utriculei**, *macula utriculi*. În utriculă se deschid cele cinci orificii ale ductelor semicirculare.

**Sacula**, *sacculus*, este veziculă mai mică decât precedenta, dispusă inferior de ea, ocupând recesul sferic. Pe peretele anterior prezintă macula saculei, *macula sacculi*. Sacula este legată de porțiunea incipientă a ductului cohlear printr-un canalicul scurt, numit **ductul de unire**, *ductus reuniens*.

Din ambele vezicule ale vestibulului pornește câte un mic canalicul, care se întâlnesc în unghi ascuțit, formând **ductul utriculosacular**, *ductus utriculosaccularis*. De la locul lor de confluență pornește **ductul endolimfatic**, ce trece prin apeductul vestibulului și se termină cu **sacul endolimfatic**, *sacculus endolympathicus*, în grosimea *durei mater*.

**Ducturile semicirculare**, *ductus semicirculares*, reprezintă doar un sfert din diametrul canalelor osoase. Fiecare din aceste canale este prevăzut cu o ampulă membranoasă, *ampullae membranaceae*, la nivelul cărora sunt localizate **crestele ampulare**, *crista ampullaris*.

**Receptorii analizatorului vestibular** sunt reprezentați de neuroepiteliu cu celule de susținere și celule senzoriale, situate la nivelul **crestelor ampulare ale ductelor semicirculare** și, respectiv, pe **maculele** din utriculă și saculă. Excitarea celulelor senzoriale este transmisă terminațiilor porțiunii vestibulare a nervului vestibulocohlear. Primul neuron se află în ganglionul vestibular Scarpa, situat pe fundul conductului auditiv intern.

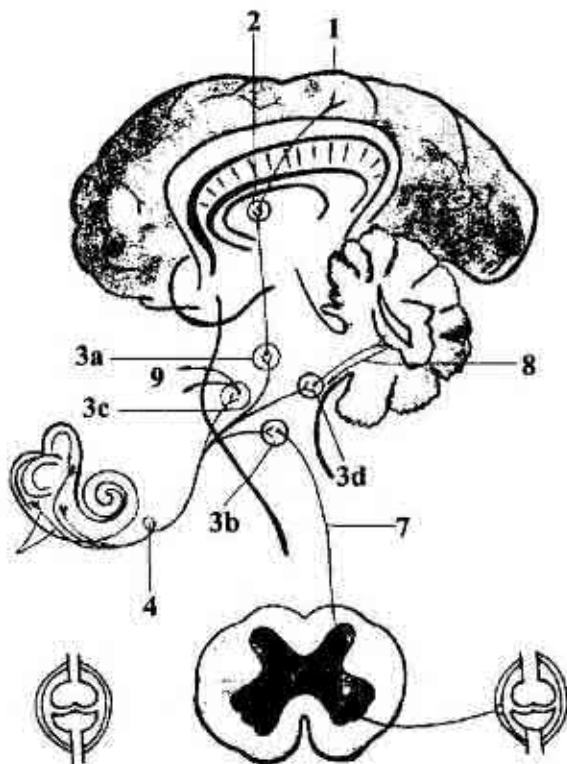
Dendritele primului neuron ajung la celulele senzoriale din macule și crestele ampulare, iar axonii formează componenta vestibulară a perechii a VIII-a de nervi cranieni. Prin conductul auditiv intern nervul pătrunde în cavitatea craniului, unde se îndreaptă spre cei patru nuclei vestibulari din aria vestibulară a fosei romboide – superior, inferior, medial și lateral. La acest nivel se află cel de-al II-lea neuron al căii vestibulare.

Prelungirile acestor neuroni formează fascicule ce pleacă în mai multe direcții și anume:

- fasciculul vestibulo-spinal, spre măduva spinării (controlează tonusul muscular);
- fasciculul vestibulo-cerebelos, spre cerebel, controlează echilibrul static și dinamic;
- fasciculul vestibulo-nuclear, spre nucleii nervilor III și IV din mezencefal și VI din punte, controlează mișcările globilor oculari cu punct de plecare labirintic;
- fasciculul vestibulo-talamic, spre talamus; de aici, prin fibrele talamo-corticale, se proiectează pe scoarța lobului occipital – circumvoluția temporală superioară (fig. 278).

**Fig. 278. Calea conductoare a analizatorului vestibular:**

- 1 – lobus temporalis;  
 2 – neuronul III (talamus opticus); 3 – neuronul II (nucleii nervului vestibular):  
 a – superior; b – inferior; c – lateralis; d – medialis; 4 – neuronul I (ganglionul vestibular);  
 5 – crestele ampulare ale canalelor semicirculare; 6 – macula utriculi et macula sacculi; 7 – tractus vestibulospinalis; 8 – tractus vestibulocerebelaris et tractus cerebelovestibularis;  
 9 – conexiuni cu nervii cranieni IX, X și III, IV, VI.

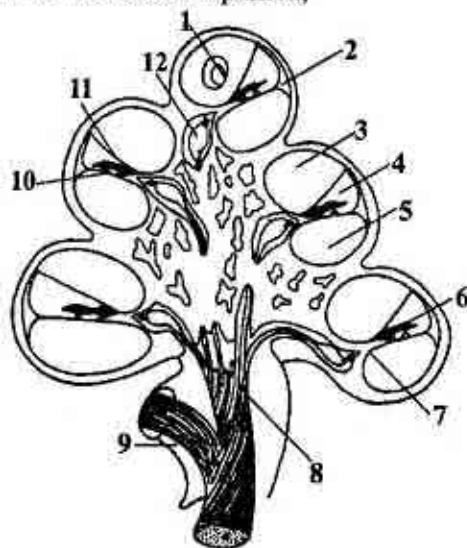


Analizatorul vestibular are rolul de a informa encefalul despre poziția capului în spațiu și despre accelerările liniare la care acesta este supus. Simțul vestibular nu este propriu-zis un simț al echilibrului, ci o componentă importantă a mecanismelor ce concurează la reglarea echilibrului, alături de analizatorii kinestezic, vizual, tactil și de cerebel.

**Componenta cohleară** reprezintă labirintul membranos al melcului – **ductul cohlear**, *ductus cochlearis*, care începe orb în vestibul, urmărește apoi traiectul spiralat al canalului spiralat și în regiunea cupulei melcului se termină cec. Pe secțiune transversală prezintă o structură de formă triunghiulară (fig. 279, 280), la care deosebim trei pereți:

- **peretele extern**, *paries externus*, (baza triunghiului), ce fuzionează cu periostul cohleei osoase prin **ligamentul spiral**, *ligamentum spirale*; marginea superioară a acestui ligament se numește **strie vasculară**, *stria vascularis*, fiind bogată în vase sangvine;

- **peretele timpanic** (inferior), *paries tympanicus*, (*membrana spiralis*), prezintă o continuare a lamei spiralate osoase. Separă ductul cohlear de scala timpanică;

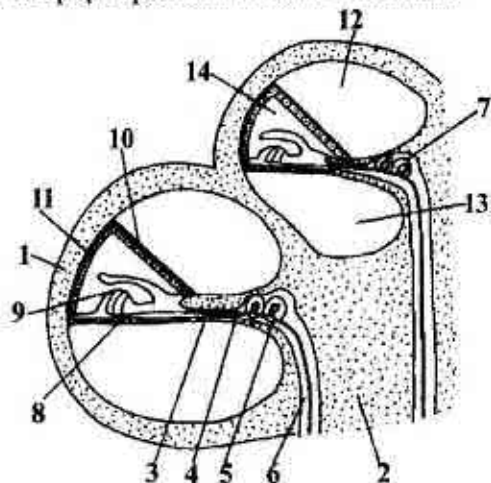


**Fig. 279. Secțiune frontală la nivelul melcului:** 1 – *helicotrema*; 2 – *lig. spirale*; 3 – *scala vestibuli*; 4 – *ductus cochlearis*; 5 – *scala tympani*; 6 – *organum spirale*; 7 – *lamina spiralis ossea*; 8 – *pars cochlearis n. vestibulocochlearis*; 9 – *pars vestibularis n. vestibulocochlearis*; 10 – *membrana basilaris*; 11 – *membrana vestibularis*; 12 – *ganglion spirale*.

- **peretele vestibular** (superior), *paries vestibularis* (*membrana vestibularis Reisner*).

Pe secțiunea transversală a melcului osos se observă trei spații: unul în centru – endolimfatic, nu-

mit **rampa medie**, *scala media*, prin care circulă endolimfa; de formă triunghiulară, care constituie ductul cohlear, și două spații perilimfactice – unul superior, **rampa vestibulară**, *scala vestibuli*, și altul inferior, **rampa timpanică**, *scala tympani*. În regiunea cupolei melcului ele comunică una cu alta prin **orificiul melcului**, *helicotrema*. La baza melcului rampa timpanică se termină în regiunea ferestrei rotunde, închise cu membrana timpanică secundară. Rampa vestibulară comunică cu spațiul perilimfatic al vestibulului.



**Fig. 280. Conductul cohlear în secțiune transversală:** 1 – *canalis spiralis ossea cochleae*; 2 – *modiolus*; 3, 4 – *lamina spiralis ossea*; 5 – *canalis spiralis cochleae*; 6 – *canalis spiralis modioli*; 7 – *ganglion spirale (Corti)*; 8 – *paries tympanicus (membrana spiralis)*; 9 – *organum spirale (Corti)*; 10 – *paries vestibularis (membrana vestibularis)*; 11 – *paries externus ductus cochlearis*; 12 – *scala vestibuli*; 13 – *scala tympani*; 14 – *cavum ductus cochlearis*.

**Receptorul acustic** este reprezentat de **organul Corti**, situat pe membrana spiralată a ductului cohlear. La baza organului se află **lamina bazilară**, *lamina basilaris*, constituită din două tipuri de celule (fig. 281);

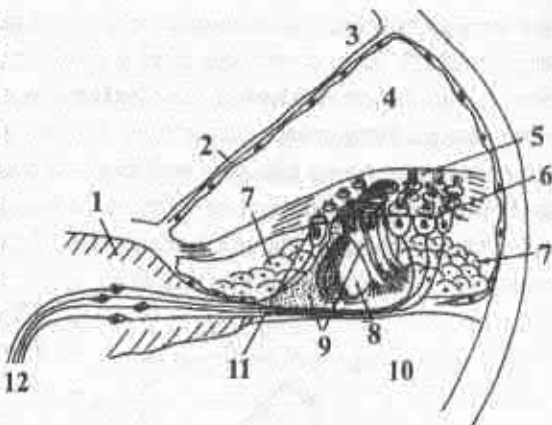
- **celule senzoriale**, în număr de cca 34 000;
- **celule de susținere**, mai numeroase, reprezentate de celule tipice (celule Deiters) și **celule de tranziție**.

În secțiune frontală, aproximativ în zona mijlocie a organului Corti, se află o arcadă formată prin unirea a două celule de susținere modificate, ce poartă numele de **stâlpi**. Între membrana bazilară și stâlpi se delimitează **tunelul Corti** care conține endolimfă ce comunică cu cea din canalul cohlear și cu cea din spațiile intercelulare.

Medial și lateral de stâlpi se găsesc celulele de susținere Deiters. Ce-



lulele senzoriale acustice sunt celule ciliate ce aparțin clasei **mecanoreceptorilor**. Topografic și histologic celulele receptoare acustice se împart în: **celule interne**, piriforme, cu câte 60 de cili la polul apical, care sunt în număr de 35 000, dispuse pe un singur șir medial de tunelul Corti; **celule externe**, cilindrice, cu câte 120 de cili la polul apical; sunt în număr de 30 000, dispuse pe 3-5 șiruri lateral de tunelul Corti.



**Fig. 281. Structura organului Corti:**

1 - lama spirală osoasă; 2 - membrana vestibulară; 3 - rampa vestibulară; 4 - canalul cochlear; 5 - membrana tectorie; 6 - celule senzoriale externe; 7 - celule de susținere; 8 - tunelul Corti; 9 - pilieri Corti; 10 - rampa timpanică; 11 - celule senzoriale interne; 12 - n. cohlear.

Deasupra organului

Corti, în endolimfa canalului cohlear, se află **membrana tectoria**, formațiune gelatinoasă, care, ca și toate structurile melcului, este spiralată.

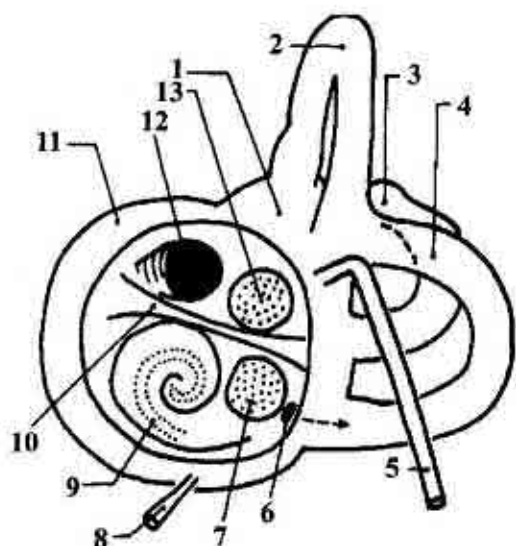
**Meatul acustic intern** aparține structurilor urechii interne și este un canal osos, săpat în stânca temporalului, cu o lungime de un centimetru și o direcție oblică dinspre posterior și medial, spre anterior și lateral. Se deschide în loja posterioară a endobazei prin porul acustic intern, situat pe fața posterioară a stâncii temporalului.

Fundul meatului acustic intern este împărțit în patru arii (fig. 282):

- **aria facială**, situată antero-superior, prin ea nervul VII pătrunde în canalul facialului;

- **aria cohleară**, situată antero-inferior; la nivelul ei se găsesc un șir de orificii în spirală, prin care trec prelungirile centrale ale neuronilor din ganglionul Corti (componenta cohleară a nervului VIII);

- **aria vestibulară superioară**, situată postero-superior; prin orificiile lamei cribriforme a recesului eliptic trec prelungirile periferice ale



**Fig. 282. Secțiune prin meatul acustic intern:** 1 – vestibul; 2 – canalul semicircular anterior; 3 – canalul semicircular lateral; 4 – canalul semicircular posterior; 5 – apeductul vestibular; 6 – gaura singulară; 7 – arie vestibulară inferioară (arie sacculară); 8 – apeductul cohleei; 9 – arie cohleară; 10 – creastă transversală; 11 – cohlee; 12 – canalul n. facial; 13 – arie vestibulară superioară (arie utriculară).

ramurii utriculo-ampulare a n. vestibular;

- **aria vestibulară inferioară**, situată postero-inferior; prin orificiile lamei cribriforme a recesului hemisferic trec prelungirile periferice ale ramurii saculare a n. vestibular.

Postero-inferior de aria vestibulară inferioară se află **gaura singulară**, prin care trec filetele nervoase de la ampula canalului semicircular posterior.

Meatul acustic intern este căptușit de *dura mater* și conține: ramura acustică a nervului VIII; ramura vestibulară a nervului VIII, având pe traiecul ei ganglionul vestibular Scarpa, nervul VII și VII bis, vasele labirintice.

## Calea acustică

Segmentul receptor al analizatorului auditiv este reprezentat de organul Corti, situat pe membrana bazilară din structura cohleei. Celulele senzoriale de la acest nivel transformă energia mecanică în influx nervos. Sunetul este transmis până la organul Corti atât prin oasele craniului (transmitere osoasă), cât și prin intermediul lanțului de oscioare din urechea medie (transmitere aeriană). Transmiterea aeriană începe la nivelul pavilionului urechii, care captează și dirijează sunetele spre conductul auditiv extern. La capătul acestuia, unda sonoră pune în vibrație membrana timpanului,

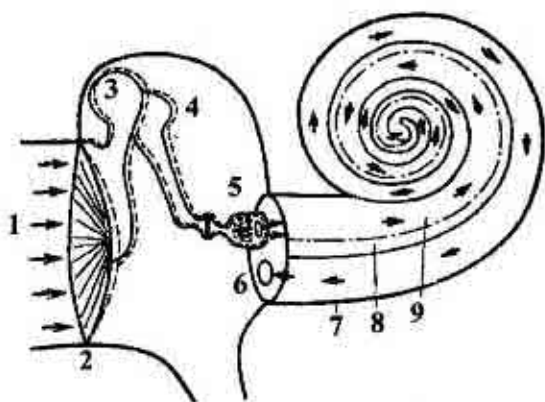
care la rândul său, antrenează lanțul celor trei oscioare. De la oscioare, vibrațiile sunt transmise mai departe, succesiv, ferestrei ovale, perilimfei și endolimfei (fig. 283).

Vibrațiile de presiune ale endolimfei fac să vibreze membrana bazilară, pe care este dispus organul Corti.

Transmiterea sunetului pe cale osoasă nu este evidentă decât în situații patologice, în care este compromisă transmiterea aeriană. Există boli

care produc o osificare a membranei ferestrei ovale și, deci, suprimarea căii aeriene (otoscleroză) este urmată de surditate definitivă. Alteori, calea aeriană este suprimată temporar, ca urmare a obstruării conductului auditiv extern prin dopuri de cerumen. Perforațiile timpanului nu duc la surditate, ci numai la o scădere a acuității auditive a urechii respective.

**Calea conductoare a analizatorului auditiv** (fig. 284). Primul neuron se află în **ganglionul spiralat al melcului Corti**, *ganglion spirale cochleae*. Dendritele primului neuron ajung la polul bazal al celulelor auditive cu cili din organul Corti, iar axonii formează nervul cohlear, care se alătură nervului vestibular, formând perechea a VIII-a – n. vestibulocohlear. Acest nerv pătrunde în trunchiul cerebral prin șanțul bulbo-pontin. Ramura cohleară a perechii a VIII-a de nervi cranieni se îndreaptă spre cei doi nuclei cohleari – ventral și dorsal din punte, unde se află cel de-al II-lea neuron al căii acustice. Axonii acestui neuron se încrucișează în punte și formează **corpul trapezoid**, *corpus trapezoidum*. După încrucișare, axonii iau un traiect ascendent, formând **lemnisc-**

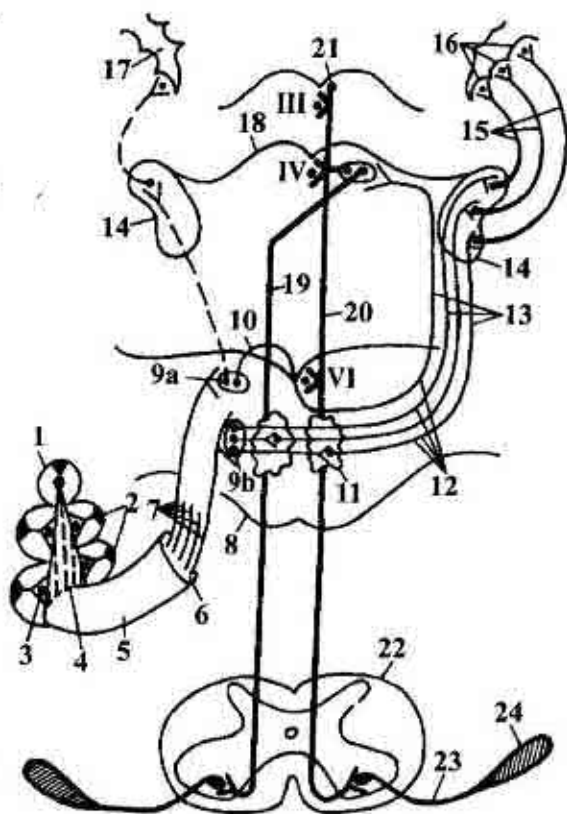


**Fig. 283. Transmiterea undelor sonore prin formațiunile urechii externe, medii și interne:** 1 – meatul acustic extern; 2 – membrana timpanică; 3 – ciocănașul; 4 – nicovala; 5 – scărița; 6 – fereastra rotundă; 7 – rampa timpanică; 8 – canalul cohlear; 9 – rampa vestibulară.

**cul lateral, lemniscus lateralis**, care se îndreaptă spre centrii subcorticali auditivi: **coliculul inferior** al tectului mezencefalic și **corpul geniculat medial, corpus geniculatum mediale**, unde se găsește al III-lea neuron.

**Fig. 284. Calea conducătoare a analizatorului auditiv:** 1 – cochlea;

2 – ductus cochlearis; 3 – I neuron – ganglion spirale Corti; 4 – fundus meatus acusticus internus; 5 – meatus acusticus internus; 6 – porus acusticus internus; 7 – pars cochlearis n. VIII; 8 – pons; 9a – neuronul II – nucleus cochlearis dorsalis; 9b – neuronul II – nucleus cochlearis ventralis; 10 – striae medulares ventriculi IV; 11 – nucleus dorsalis corporis trapezoidiei; 12 – corpus trapezoidium; 13 – lemniscus lateralis; 14 – neuronul III – corpus geniculatum mediale; 15 – radiatio acustica; 16 – gyrus temporalis superior; 17 – sulcus lateralis (o parte a axonilor neuronului II nu se încrucișează și trece de partea sa); 18 – colliculus inferior tecti mesencephali; 19 – tractus tectospinalis; 20 – fasciculus longitudinalis medialis (are conexiuni cu nucleii auditivi subcorticali, vizuali și nucleii motori ai nervilor cranieni III, IV, VI; o parte din acest fascicul face conexiuni cu nucleii motori ai segmentelor cervicale a măduvei spinării); 21 – nucleul fasciculusului medial (Darkșevici); 22 – măduva spinării; 23 – rădăcina anterioară a n. spinal; 24 – mușchi scheletic.



Coliculi inferiori ai mezencefalului sunt cu centru reflector pentru impulsurile acustice. De la ei, prin intermediul **tractului tectospinal**, *tractus tectospinalis*, impulsurile sunt transmise neuronilor motori din coarnele anterioare ale măduvei spinării.

Axonii neuronului III din corpul geniculat medial, trecând prin capsula internă, se îndreaptă spre centrul cortical al analizatorului auditiv, localizat în cortexul circumvoluției temporale superioare (circumvoluțiile temporale transversale Heschl). Aici are loc analiza superioară a impulsurilor nervoase parvenite din aparatul fonoreceptor.

### **Vasele și nervii organului vestibulocohlear**

Organul vestibulocohlear este vascularizat și înervat din mai multe surse.

Ramurile arteriale ale urechii externe provin din arterele temporală superficială, auriculară posterioară și ramura auriculară a arterei maxilare. Venele se varsă în vena jugulară internă și venele plexului pterigoidian. Limfa drenează în ganglionii parotidieni, retroauriculari și cervicali profunzi.

Inervația urechii externe este asigurată de nervii occipital mic și auricular mare din plexul cervical, ramura auriculară a nervului auriculotemporal și ramuri din nervii VII, IX și X. Fibrele nervului vag explică reacțiile vegetative (greață, vomă, tuse, bradicardie) cu punct de plecare în meatul acustic extern.

Vascularizarea arterială a urechii medii este asigurată de: a. timpanică anterioară (din a. maxilară), a. stilomastoidiană (din a. auriculară posterioară sau, mai rar, din a. occipitală); a. timpanică inferioară (din a. faringiană ascendentă), ramuri din a. meningeae medie, rr. carotico-timpanice din a. carotidă internă. Venele drenează în plexul venos pterigoidian, în sinusul pietros superior și mai departe în vena jugulară internă.

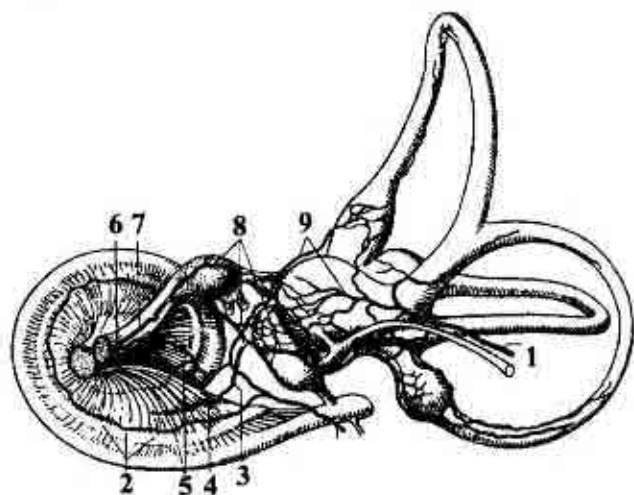
Limfa drenează în ganglionii cervicali profunzi, parotidieni și retrofaringieni.

Inervația urechii medii are loc prin ramurile nervilor auriculotemporal, vag și de la plexul timpanic din cavitatea urechii medii. Ple-

**xul timpanic**, *plexus tympanicus*, este format de ramurile nervului timpanic (de la nervul IX), ramura comunicantă a nervului VII cu plexul timpanic și fibrele simpatice de la nervii caroticotimpanici (de la plexul carotid intern). Plexul timpanic continuă în mucoasa tubei auditive, unde pătrund și ramuri de la plexul faringian, **plexus pharyngeus**.

Deoarece membrana timpanică este cu o dublă origine embriologică, fața externă este inervată de nervul auriculotemporal și ramura auriculară a nervului X, iar fața internă – de ramuri ce provin din nervul IX.

Mușchii inserați pe oscioarele auditive la fel sunt inervați din diferite surse: mușchiul scăriței – de la nervul VII, iar mușchiul tensor al timpanului – de ramura omonimă a nervului mandibular. Urechea internă este vascularizată de a. labirintică (de la a. bazilară), care, în meatul acustic intern se împarte în ramură vestibulară și ramură cochleară; a. stilomastoidiană, din a. auriculară posterioară sau din a. occipitală (fig. 285).



**Fig. 285. Vasele labirintului:** 1 – *v. aquaeductus vestibuli*; 2 – *v. aquaeductus cochleae*; 3 – *ramus cochlearis*; 4 – *glomeruli arteriosi cochleae*; 5 – *v. spiralis modioli*; 6 – *vv. labyrinthi*; 7 – *a. labyrinthi*; 8 – *rami vestibulares*; 9 – *vv. vestibulares*.



Sângele venos, prin v. labirintică, drenează în sinusul pietros superior sau în sinusul transvers.

## Dezvoltarea organului vestibulocohlear

Din punct de vedere embriologic, urechea externă, urechea medie și urechea internă au origine diferită:

- urechea externă se dezvoltă din porțiunea dorso-cranială a primelor două arcuri branhiiale și regiunea postbranhială (pavilion), precum și din prima pungă branhiială externă (meatul acustic extern);

- urechea medie este de origine endodermală și se dezvoltă din prelungirea posterioară a primelor două pungi branhiiale interne. Limita dintre urechea medie și urechea externă o constituie timpanul, care are dublă origine embriologică; oscioarele auditive se dezvoltă din cartilajele arcurilor viscerale I și II.

În săptămâna a patra, de ambele părți ale rombencefalului, apar niște îngroșări ale ectodermului, numite placode auditive, care se transformă în vezicule auditive. Ultimele reprezintă primordiile labirintului membranos. În săptămâna a șasea se diferențiază canalele semicirculare, melcul și ganglionul vestibulocohlear. În jurul labirintului membranos se formează o capsulă cartilaginoasă, transformată ulterior în labirint osos. Organogeneza elementelor organului vestibulocohlear se încheiează la luna a 5-a a dezvoltării intrauterine.

Structurile osoase apar prin condensarea mezodermului cefalic în jurul derivatelor veziculei otice.

**Anomaliile de dezvoltare a organului vestibulocohlear** se manifestă prin dereglarea dezvoltării organului Corti; subdezvoltarea oscioarelor auditive; hipoplazia urechii interne ce duce la surditate totală; resorbția oscioarelor auditive, ce contribuie la scăderea auzului; displazia pavilionului urechii, însoțită deseori de anomalii de dezvoltare a mandibulei.

## Căile conductoare ale analizatorului interoceptiv

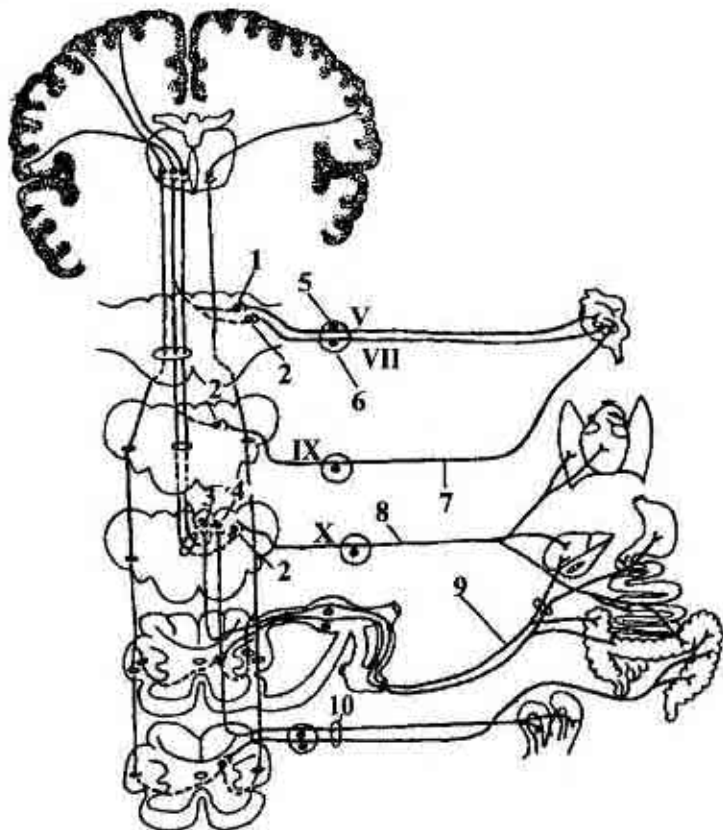
Căile aferente ale analizatorului interoceptiv (fig. 286) pornesc de la interoceptorii viscerelor, vaselor sangvine, musculaturii netede și de la glandele pielii. Interoreceptorii percep excitațiile mecanice, modificările presiunii și compoziției chimice a mediului intern; deci ei sunt mecano-, baro-, hemo- și osmoreceptori.

O parte din organele sistemului digestiv, respirator și urogenital, posedă o inervație aferentă dublă: spinală și bulbară.

Inervația spinală aferentă a organelor cavității toracice are loc prin intermediul nervilor cervicali și toracici, a organelor și vaselor cavității abdominale prin nervii splanhnici – mare și mic, a organelor bazinului prin nervii splanhnici pelvini. În componența acestor nervi, de la receptori, trec prelungirile periferice ale neuronilor pseudounipolari localizați în ganglionii spinali. Axonii acestor neuroni trec prin rădăcinile posterioare ale nervilor spinali, pătrund în măduva spinării și fac legături sinaptice cu neuronii căii conductoare interoceptive situați în zona intermediară a substanței cenușii a măduvei spinării, posterior de nucleul intermediolateral. Aici este localizat neuronul doi, ai cărui axoni, aderând la tractul spinotalamic lateral, se termină în celulele nucleilor bazali ai talamusului (centru subcortical al visceroprecipției).

Inervația aferentă bulbară este realizată de ramurile nervilor vag, glosofaringian, facial și trigemen în componența cărora de la interoreceptori și până la ganglionii acestor nervi (superior și inferior (IX, X), geniculat (VII), trigeminal (V)) trec prelungirile periferice ale celulelor pseudounipolare. Axonii acestor neuroni pătrund în trunchiul cerebral și fac legături sinaptice cu neuronul II localizat în nucleul tractului solitar (VII, IX, X) și în nucleul tractului spinal (V). De aici prin tractul bulbotalamic se efectuează legătura cu neuronul trei, dislocat în nucleii bazali ai talamusului. O parte din axonii neuronului trei trec în componența tractului talamocortical și fac legătura cu centrul analizatorului interoceptiv localizat la nivelul porțiunii inferioare a circumvoluției postcentrale. Majoritatea axonilor din tractul talamocortical se îndreap-

tă în girusul precentral, în circumvoluțiile lobilor frontal și temporal. Din această cauză, senzațiile percepute de interoceptorii viscerelor, în cea mai mare parte, sunt greu de localizat și de caracterizat manifestările lor.

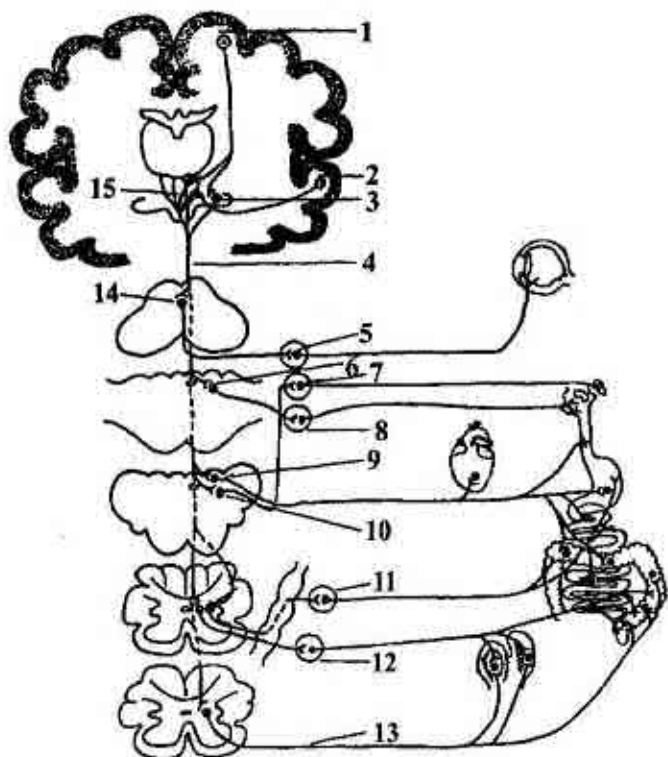


**Fig. 286. Căile aferente ale analizatorului interoceptiv:** 1 – *nucl. tr. spinalis n. trigemeni*; 2 – *nucl. tr. solitari*; 3 – *nucl. gracilis*; 4 – *nucl. cuneatus*; 5 – *gangl. trigeminale*; 6 – *gangl. geniculi*; 7 – *n. glossopharyngeus*; 8 – *n. vagus*; 9 – *nn. splanchnicus majores et minores*; 10 – *n. splanchnicus pelvini*.

Un număr redus de axoni ai neuronului trei se îndreaptă spre nucleii mediali, în centrul senzitiv subcortical al sistemului extrapiramidal. Prin prezența acestor conexiuni ale nucleilor talamusului se pot explica modificările reflectorii ale tonusului muscular în diferite maladii ale viscerelor.

În talamus se află celulele neuronului III al căilor interoceptive simpatice și parasimpatice; aici are loc conexiunea arcurilor reflexe interoceptive și, posibil, că este și ieșirea la căile eferente. Conexiunile unor arcuri reflexe poate avea loc și la nivelul unor formațiuni mai inferioare, prin ce se explică și automatismul activității viscerelor. Centrul cortical al analizatorului interoceptiv, în afară de girusul postcentral, se află și în zona premotorie. Probabil că în această zonă se află primul neuron, neuronul cortical al căilor eferente ale sistemului nervos vegetativ, care reprezintă în același timp și neuronul căilor eferente ale analizatorului interoceptiv (fig. 287).

La toate nivelele sistemului nervos central (măduva spinării, trunchiul cerebral și scoarța emisferelor mari) au loc încrucișările intime ale căilor de conducere somatice și vegetative. Impulsurile aferente viscerale și somatice pot fi adresate unuia și aceluiași neuron, ceea ce asigură interacțiunea părților somatice și vegetative ale sistemului nervos. Integrarea supremă a funcțiilor somatice și vegetative are loc în zona premotorie a scoarței emisferelor mari.



**Fig. 287. Căile eferente ale analizatorului interoceptiv:** 1 – lobus frontalis (I neuron); 2 – lobus temporalis (I neuron); 3 – nucleele supraoptice (II neuron); 4 – fasciculus longitudinalis; 5 – gangl. ciliare; 6 – nucl. salivatorius superior; 7 – gangl. oticum; 8 – gangl. submandibularis; 9 – nucl. dorsalis n. vagi; 10 – nucl. salivatorius inferior; 11 – gangl. coeliacum superior; 12 – gangl. mesentericus et hipogastricus inferior; 13 – n. splanchnicus pelvinus; 14 – nucl. Jacobovici; 15 – talamul optic.

## Bibliografie selectivă

1. Albu I., Georgia R. Anatomia omului. Organul vederii. Aparatul vestibulocohlear. Cluj-Napoca, 1984.
2. Albu I. Anatomia omului: inima, nervii cranieni. București, 1995.
3. Andrieș V., Iastrebova T., Perlin B. Vascularizația și inervația organelor interne. Chișinău, 1995.
4. Andrieș V., Iastrebova T., Neghină S., Batâr D. Vascularizația și inervația mușchilor scheletici ai corpului uman. Chișinău, 2008.
5. Andronescu A. Anatomia dezvoltării omului. Embriologie medicală. Editura medicală, București, 1987.
6. Basmajian J. V., Slonecker Ch. E. Grant's Method of Anatomy. Ed. Williams & Wilkins, Baltimore, 1989.
7. Colita Dan. Introducere în imunologie. București, 1993.
8. Ernest W. April. Clinical Anatomy. London, 1997.
9. Frank H. Netter MD. Atlas of Human Anatomy. 4<sup>th</sup> Edition, 2006.
10. Földi M. und Kubik S. Lehrbuch für Limphologie für und Phisio-terapenten. Stuttgart, Gustaf Fischer, 1989.
11. Gray's. Anatomy for Students. Philadelphia Edinburgh, London, New-York, Oxford, St Louis Sydney Toronto, 2005.
12. Gray's. Atlas of anatomy, Richard L. Drake et al. 2008.
13. Gray's. Anatomy. The Anatomical Basis of Clinical Practice. 2008.
14. Haines D. E. Fundamental Neuroscience. New-York, 1997.
15. Ifrim M, Niculescu Gh et al. Atlas de anatomie umană. Vol III. Sistemul nervos și organele de simț. București, 1985.
16. Keith L., Moore. Clinically Oriented Anatomy. London, 1992.
17. Moore K. L. Dalley. Clinical oriented Anatomy. Philadelphia, 1999.
18. Niculescu Cezar Th., Cristescu C., Nita C., Mihaela D. Sistemul nervos central și organele de simț. Ediția a II-a, Editura Tehnoplast Company SPL, București, 2002.



19. Niculescu V., Andrieș V., Ifrim M., Niculescu M. C. Anatomia capului și gâtului. Chișinău, 2007.
20. Nolte John. The human brain: An introduction to its functional anatomy. St. Louis, 1998.
21. Oltean G., Simu G. Limfoamele maligne. Ed. Veritas, Tg. Mureș, 1997.
22. Paul A. Young Ph. D. Neuroanatomie generală și clinică. București, 1997.
23. Petrovanu I., Zamfir M., Păduraru D., Stan Cr. Emisferele cerebrale, sisteme informaționale. București, 1999.
24. Richard S. Snell. Clinical Anatomy for Medical Students. Boston, 1995.
25. Rouviere H. Anatomie humaine descriptive et topographique, tome 1, Ed. Masson et Cie, Paris, 1985.
26. Seres-Sturm L., Niculescu V., Matusz P. L. Anatomia cervico-oro-facială. Timișoara, 1997.
27. Seres-Sturm L., Zoltan P., Remus Ș. Anatomia cefalo-cervicală. Târgu Mureș, 2006.
28. Sido F. Gr. Tratat de neuroanatomie funcțională. Cluj-Napoca, 2004.
29. Tortora G. I. Principles of Human Anatomy, Harper & Row. Publishers, New-York, 1983.
30. Vintilă D. Breviar al anomaliilor congenitale. Ed. „Continent”, Sibiu, 1995.
31. Wilson-Pauwels L. Elizabeth J., Stewart P. A. et al. Cranial nerves in health and disease. Hamilton. London, 2002.
32. Борисов А. В. Функциональная анатомия лимфангиона. Морфология, 2005, т. 128, вып. 6, с. 18-27.
33. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека, т. 2. Санкт-Петербург, 2007.
34. Лысов П. К., Никитюк Д. Б., Сапун М. Р. Анатомия (с основами спортивной морфологии). Учебник, том 2, М. Медицина, 2003.
35. Михайлов С. С. Клиническая анатомия сердца. М., 1987.

36. Общая анатомия лимфатической системы. Под ред. Ю. И. Бородина, М. Р. Сапина, Л. Е. Этингена и др. Новосибирск, Наука, 1990.

37. Петренко В. М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. СПб., ВЕАН, 2003.

38. Петренко В. М. Функциональная морфология лимфатических сосудов. СПб., ВЕАН, 2003.

39. Петренко В. М. Новые представления о структурной организации активного лимфооттока. Морфология, 2006, том 129, № 3, с. 82-87.

40. Погашов Л. Б., Бубнова Н.А., Орлов Р. С. Хирургическая лимфология. СПб изд. ЛЭТИ, 2002.

41. Сандригайло Л. И. Анатомо-клинический атлас по невропатологии. Минск, «Вышэйшая школа», 1978.

42. Сапин М. Р., Билич Г. Л. Анатомия человека. Том 2, Москва, 2002.

43. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. Том III и IV, М. Медицина, 1996.

44. Скоромец А. А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. Ленинград, «Медицина», 1989.

45. Судаков Ю. А., Берсенев В. А., Торская И. В. Метамерно-рецепторная рефлексотерапия. Киев, 1986.

46. Фениш Х. Карманный атлас анатомии человека. Минск, «Вышэйшая школа», 1996.

47. Чернух А. М. Кожа. М., 1982.

com. 2584

Î.S. Firma editorial-poligrafică „Tipografia Centrală”

MD-2068, Chişinău, str. Florilor, 1

Tel. 43-03-60, 49-31-46