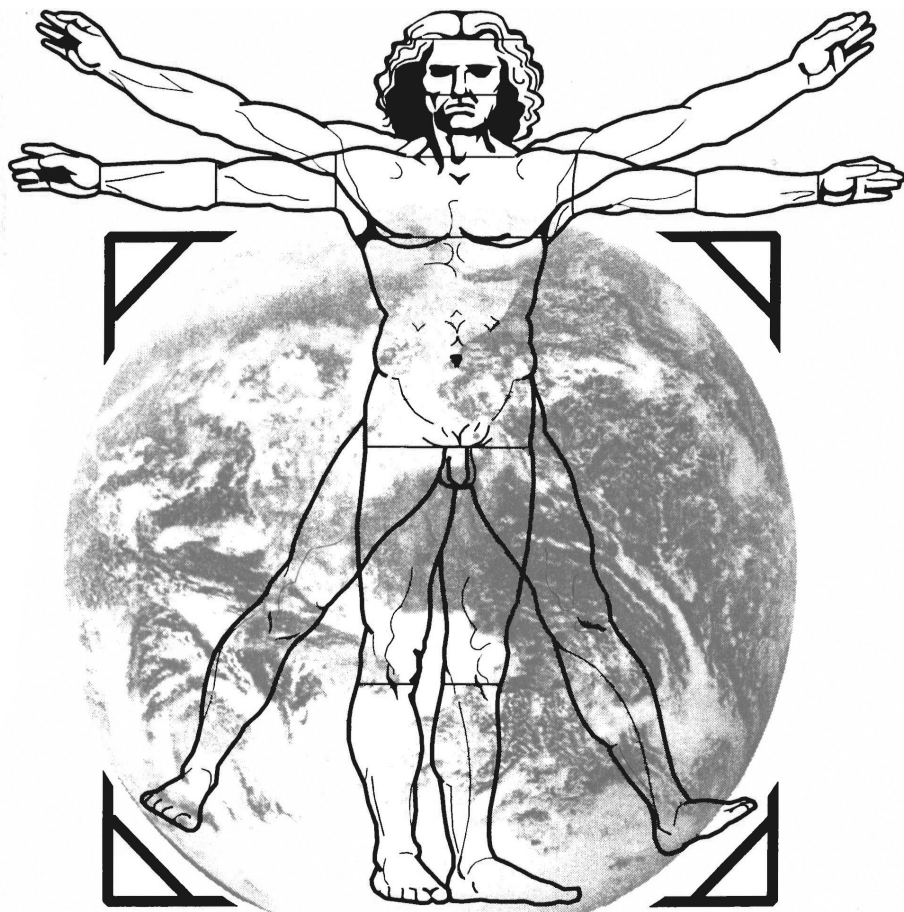


Ministerul Sănătății al Republicii Moldova
IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
Nicolae Testemițanu
Catedra de anatomie a omului



II. SISTEMUL NERVOS CENTRAL.

Culegere de cursuri

SPLANHNOLOGIE

Ministerul Sănătății al Republicii Moldova
IP Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
Nicolae Testemițanu

Catedra de anatomie a omului

**II. SISTEMUL NERVOS CENTRAL.
SPLANHNOLOGIE**
(culegere de cursuri)

Chișinău, 2015

CZU: 611.7 (075.8)

Catereniuc Iliia, Lupașcu Teodor, Batîr Dumitru, Bendelic Anastasia, Zorina Zinovia, Certan Galina, Globa Lilian, Angela Babuci. Vol. II. Sistemul nervos central. Splanhnologie (*culegere de cursuri*). Chișinău, 2015

*Aprobat la Consiliul Metodic Central USMF Nicolae Testemițanu (vol. I)
Proces verbal nr. 4 din 27.05.2011*

Recenzenți:

Boris Topor – dr. habilitat în științe medicale, prof. universitar, laureat al Premiului Național, șef catedră de anatomie topografică și chirurgie operatorie

Lilian Șaptefrați – dr. habilitat în științe medicale, șef catedră de histologie, citologie și embriologie

Sub redacția:

Iliia Catereniuc, dr. habilitat în științe medicale, profesor universitar
Teodor Lupașcu, dr. în științe medicale, conferențiar universitar

Colectivul de autori:

Iliia Catereniuc, dr. habilitat în științe medicale, profesor universitar
Teodor Lupașcu, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Dumitru Batîr, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Anastasia Bendelic, asistent universitar
Zinovia Zorina, asistent universitar
Galina Certan, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Lilian Globa, asistent universitar
Angela Babuci, asistent universitar

Au colaborat:

Mihail Ștefan, dr. habilitat în științe medicale, profesor universitar, Om emerit
Eugenia Lopotencu, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Tamara Hacina, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Tamara Titova, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Emilia Poburnaia, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Olga Belic, dr. în științe medicale, conferențiar universitar
Tatiana Botnari, asistent universitar
Valentina Covaliu, asistent universitar
Roman Angheliu, asistent universitar
Ion Stegărescu, asistent universitar
Diana Pașa, asistent universitar

© I. Catereniuc ș.a., 2015

CUPRINS

PREFAȚĂ	8
I ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A MĂDUVEI SPINĂRII ȘI ENCEFALULUI. FORMAȚIA RETICULARĂ. SISTEMUL LIMBIC (Z. Zorina, A. Babuci)	9
1.1 Introducere	9
1.2 Scurt istoric al dezvoltării neuroanatomiei	9
1.3 Generalități privind sistemul nervos	12
1.4 Filogeneza sistemului nervos	14
1.5 Ontogeneza sistemului nervos la om	15
1.6 Anatomia funcțională a măduvei spinării	18
1.7 Nervii spinali – formare, componență fibrală, ramuri	24
1.8 Encefalul – noțiuni generale	25
1.9 Trunchiul cerebral – componente, structură, rol funcțional, importanța aplicativă	25
1.10 Formațiunea reticulată	28
1.11 Cerebelul – aspect morfologic și funcțional	31
1.12 Diencefalul	33
1.13 Emisferele cerebrale – particularități structurale și funcționale	37
1.14 Sistemul limbic	42
1.15 Anomaliile de dezvoltare a nevraxului	46
II CĂILE CONDUCTOARE ALE SNC – ANATOMIE FUNCȚIONALĂ (L. Globa, T. Lupașcu)	48
2.1 Introducere	48
2.2 Istoria studierii căilor conductoare	51
2.3 Metodele de explorare a căilor conductoare	57
2.4 Clasificarea căilor de conducere ale sistemului nervos	58
2.5 Organizarea generală a sistemelor senzitive și senzoriale	60
2.6 Căile conductoare ascendente	63
2.7 Căile spinocerebeloase	67
2.8 Căile descendente ale sensibilității somestezice cutanate	68
2.9 Organizarea generală a sistemelor motorii	69
2.10 Căile conductoare descendente	71
2.11 Sistemul extrapiramidal	72
2.12 Sistemele de control ale funcțiilor motorii	73

III ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A ÎNVELIȘURILOR CREIERULUI. CIRCULAȚIA LICHIDULUI CEREBROSPINAL (D. Batâr, A. Babuci)	74
3.1 Scurt istoric	74
3.2 Ontogeneza meningelui rahidian și encefalic, anomalii de dezvoltare	75
3.3 Meningele rahidian; spații intermeningiene	76
3.4 Meningele encefalului; spații intermeningiene	79
3.5 Lichidul cerebro-spinal; producerea, circulația, absorbția și importanța lui fiziologică	89
3.6 Bariera hemato-encefalică și hemato-lichidiană	93
IV SPLANHNOLOGIE GENERALĂ. ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI DIGESTIV (D. Batâr)	99
4.1 Scurt istoric	99
4.2 Noțiuni generale despre organe, sisteme și aparate de organe	100
4.3 Anatomia funcțională a sistemului digestiv	105
4.4 Formațiunile, care previn refluxul în organele sistemului digestiv	115
4.5 Ontogeneza organelor sistemului digestiv și malformațiile lor	116
V ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A PERITONEULUI (D. Batâr)	126
5.1 Scurt istoric și noțiuni generale despre peritoneu	126
5.2 Mezourile primare și modificările lor	127
5.3 Raportul organelor cu peritoneul	129
5.4 Formațiuni peritoneale, ca elemente de fixare a organelor cavității abdominale	130
5.5 Anomaliile de fixare a organelor tubului digestiv	133
5.6 Cavitata peritoneală și compartimentarea ei	133
5.7 Funcțiile peritoneului	140
VI ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI RESPIRATOR (I. Catereniuc)	143
6.1 Dezvoltarea organelor respiratorii. Noțiuni despre respirația externă și tisulară	144
6.2 Cavitata nazală și compartimentele ei în aspect funcțional	148
6.3 Anatomia funcțională a laringelui	159
6.4 Traheea în aspect aplicativ	164

6.5 Anatomia funcțională a plămânilor. Bronhiile, particularitățile lor structurale	165
6.6 Anomalii de dezvoltare a organelor respiratoare	175
6.7 Pleura. Aspecte practice. Rolul pleurei în respirație	176
6.8 Mediastinul, noțiuni de topografie contemporană și chirurgicală	178
VII CORDUL – ANATOMIE FUNCȚIONALĂ, ANOMALII (A. Bendelic, T. Lupașcu)	182
7.1 Introducere	182
7.2 Scurt istoric	183
7.3 Sistemul circulator, noțiuni generale. Cordul și vasele sangvine	186
7.4 Schema generală a circulației sangvine	191
7.5 Pericardul – structură, aparat ligamentar	191
7.6 Filogeneza sistemului circulator	192
7.7 Ontogeneza cordului uman	193
7.8 Modificări circulatorii produse la naștere	196
7.9 Anomalii de dezvoltare a cordului	197
7.10 Explorarea pe viu a inimii	199
7.11 Variante de formă și orientare a inimii, tipuri de inimă	199
VIII ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI URINAR (A. Bendelic)	203
8.1 Introducere. Scurt istoric	203
8.2 Aparatul urogenital – caracteristică generală, clasificare, rol funcțional	205
8.3 Dezvoltarea rinichilor, anomalii de dezvoltare	206
8.4 Dezvoltarea ureterelor, anomalii de dezvoltare	208
8.5 Dezvoltarea vezicii urinare, anomalii de dezvoltare	209
8.6 Dezvoltarea uretrei, anomalii de dezvoltare	210
8.7 Anatomia funcțională a organelor urinare	211
8.8 Particularități de gen în structura căilor urinare	223
IX ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A ORGANELOR DE REPRODUCERE (A. Bendelic)	225
9.1 Introducere	225
9.2 Scurt istoric	225
9.3 Dezvoltarea organelor genitale (de reproducere)	226
9.4 Anomalii de dezvoltare	229

9.5	Organele genitale feminine – particularități de structură, funcții	230
9.6	Organele genitale masculine – particularități de structură, funcții	238
X ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A GLANDELOR ENDOCRINE (G. Certan)		246
10.1	Noțiuni generale privind sistemul endocrin	246
10.2	Caracterele anatomo-fiziologice ale glandelor endocrine	248
10.3	Clasificarea glandelor endocrine	249
10.4	Hipotalamusul	251
10.5	Hipofiza sau glanda pituitară	254
10.6	Glanda pineală, epifiza	257
10.7	Glanda tiroidă	259
10.8	Glandele paratiroide	262
10.9	Timusul	263
10.10	Glandele suprarenale	265
10.11	Componenta endocrină a pancreasului	267
10.12	Componenta endocrină a glandelor sexuale	268
10.13	Paraganglionii	271
10.14	Celulele endocrine izolate	272
10.15	Metode de explorare a glandelor endocrine	273
XI ELEMENTE DE ANATOMIE PE VIU A VISCERELOR (T. Lupașcu, I.Catereniuc)		274
9.1 Anatomia pe viu a organelor sistemului digestiv și a splinei		274
9.1.1	Explorarea cavității bucale	274
9.1.2	Explorarea faringelui	279
9.1.3	Explorarea esofagului	280
9.1.4	Proiecția și explorarea stomacului	282
9.1.5	Proiecția și explorarea intestinului subțire	284
9.1.6	Proiecția și explorarea intestinului gros	287
9.1.7	Proiecția și explorarea ficatului, vezicii biliare și căilor biliare	291
9.1.8	Proiecția și explorarea pancreasului	295
9.1.9	Proiecția și explorarea splinei	296
9.1.10	Explorarea peritoneului	297
9.2 Anatomia pe viu a organelor respiratoare, a inimii și a pericardului		298
9.2.1	Explorarea nasului extern și a cavității nazale	298

9.2.2	Explorarea laringelui	300
9.2.3	Explorarea traheei, bronhiilor și plămânilor	302
9.2.4	Explorarea pleurei și a mediastinului	311
9.2.5	Explorarea inimii și a pericardului	315
9.3	Anatomia pe viu a organelor urinare și genitale	322
9.3.1	Explorarea rinichilor, ureterelor și a vezicii urinare	322
9.3.2	Explorarea organelor genital masculine și a uretrei masculine	329
9.3.3	Explorarea organelor genital feminine și a uretrei feminine	333
9.3.4	Explorarea perineului	337
	Bibliografie	338

PREFAȚĂ

Selectarea și editarea materialelor de față constituie un prim pas întreprins de către cadrele științifico-didactice ale catedrei în direcția îmbinării predării anatomiei tradiționale cu cea a anatomiei funcționale și clinice, supuse întru totul necesităților medicinei practice – mod de instruire practicat de mai multă vreme în Occident și implementat de noi în ultimii ani.

Informațiile cuprinse în prezenta broșură sunt expuse în conformitate cu ordinea tradițională în care se desfășoară cursurile de anatomie sistemică a omului pentru studenții anului I de studii (semestrul II) și au menirea de a completa manualele de care se folosesc ei zi cu zi.

Sperăm că intențiile noastre de a reorienta anatomia sistemică de la cadavru spre pacient nu vor fi calificare drept incursiune în alte domenii de instruire medicală, cu atât mai mult că ele țin doar de anatomia funcțională și manifestările pe viu ale formațiunilor anatomice în condiții de normă și nu prevăd descrierea în detaliu a metodelor sau a tehnicilor de explorare ale acestora.

Autorii

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A MĂDUVEI SPINĂRII ȘI ENCEFALULUI. FORMAȚIA RETICULARĂ. SISTEMUL LIMBIC

INTRODUCERE

Neuroanatomia reprezintă compartimentul anatomiei, care se ocupă cu studierea structurii sistemului nervos. Cunoștințele din acest domeniu, precum și cele din neurohistologie sunt necesare pentru însușirea anatomiei funcționale a tuturor organelor și sistemelor de organe ale corpului omenesc, a fiziologiei și fiziopatologiei, dar în mod special a neurologiei și neurochirurgiei privind diagnosticul și tratamentul afecțiunilor sistemului nervos central și periferic.

SCURT ISTORIC AL DEZVOLTĂRII NEUROANATOMIEI

Structura și modul de funcționare a sistemului nervos au reprezentat o preocupare majoră a anomiștilor din toate timpurile, începând cu școlile științifice ale Greciei antice cele medievale și până în prezent.

În Grecia antică, prima descoperire neuroanatomică aparține lui *Alkmeon* (aprox. 500 î. Hr.) și se referă la nervii optici.

În colecția operelor lui *Hippocrate* (aprox. 400 î. Hr.) este descrisă fisura interemisferică iar creierul se consideră ca fiind sediul inteligenței.

Primele descrieri anatomice după disecție aparțin școlii din Alexandria, reprezentată de *Herophilus* și *Erasistratus* (aprox. 300-250 î. Hr.).

Herophilus efectuând disecții pe animale și pe om descrie amănunțit configurația encefalului și deosebește creierul mare de cerebel. El dă pentru prima dată o descriere corectă a ventriculilor cerebrali, deosebind ventriculii laterali, ventriculul III și ventriculul IV, la nivelul căruia, pe planșeu, descrie formațiunea denumită *calamus scriptorius*. Studiind formațiunile meningeale descrie plexurile coroide, locul de confluență a sinusurilor *durei mater* – *torcularul lui Herofil*. Herofilus deosebește nervii motori de cei senzitivi și nervii cranieni de cei spinali.

Erasistratus, nepot a lui Aristotel a fost preocupat în special de funcția organelor, din care motiv era denumit uneori părintele fiziologiei. Pentru prima dată el a observat legătura dintre forma și funcția organelor și stabilește o corelație între abundența circumvoluțiilor cortexului cerebral și dezvoltarea inteligenței la diferite specii, fiind considerat drept întemeietor al neurologiei comparate.

O contribuție importantă la dezvoltarea științei despre sistemul nervos a adus-o **Claudius Galenus** (129-201), grec de origine, născut în cetatea Pergam din Asia Mică. Numele său adevărat era Nicon, Galen fiind o poreclă, care înseamnă calm, liniștit. Începe studiul medicinei la vârsta de 17 ani la Pergam, iar mai apoi îl continuie în Corint și Alexandria.

Întors la Pergam devine medic al gladiatorilor, iar stabilindu-se la Roma – medicul împăraților Marc Aureliu, Commodus și Septimius Sever. A practicat disecții pe animale și a folosit experimentul fiziologic. În domeniul morfologiei sistemului nervos a sistematizat nervii cranieni, deosebind 7 perechi (optic, oculomotor, trifacial, palatin, nervii facial și acustic, nervii glosofaringian, vag și spinal și nervul hipoglos), a menționat glanda pineală și hipofiza, infundibulul, corpul calos și tuberculii quadrigemeni, a descris comunicațiile dintre ventriculii cerebrali, conexiunea dintre nervii laringieni superior și inferior (plica sau ansa lui Galenus din vestibulul laringian), vena mare a creierului (vena lui Galen) etc. El a constatat că secționarea măduvei spinării între vertebrele C2-C3 determină stopul respirator, iar la nivelul lombar superior – paralizia viscerelor pelvine și a membrelor inferioare. Lucrările sale au stat la baza studiilor medicale până în secolul al XIV-lea.

Renașterea a constituit un moment important în evoluția cunoștințelor anatomice despre nevrax, cel mai ilustru reprezentant al acestei perioade fiind **Andreas Versalius** (1514-1564).

Contribuțiile sale în domeniul neuroanatomiei includ descrierile nervilor periferici și în special inițierea studiului creierului pe secțiuni, identificarea nucleilor bazali, hipocampului, fornixului și capsulei interne.

Bartolomeo Eustachio (1524-1574) la Roma a descris sistemul nervos simpatic și nervii cranieni.

Coiter (1534-1576) la Montpellier, în sudul Franței a descris rădăcinile nervilor spinali și a menționat deosebirile substanței albe de cea cenușie.

De menționat faptul, că facultatea de medicină a universității din Mont-

pellier reprezintă cea mai veche facultate de medicină din lume, fiind fondată în august 1220.

În anul 1532 la această facultate era profesor **Francois Rabelais**, autorul romanului *Gargantua et Pantagruel*, iar în 1549 aici a studiat medicina Despot Vodă, cel care în 1561 a devenit domnitor al Moldovei și a întemeiat la Cotnari o academie latină.

Thomas Willis (1621-1675), anatomist, fiziolog și chirurg englez la Oxford și Londra face distincția dintre substanța cerebrală cenușie și cea albă, descrie poligonul arterial de pe fața inferioară a encefalului, publică lucrarea privind anatomia creierului, descrie și funcțiile nervilor (*Cerebri anatomie, cui accessit nervorum descriptio et usus*, 1664).

Cu Willis începe ideea localizării funcțiilor, inclusiv a celor vegetative, în diverse regiuni ale creierului și rolul funcțional al cerebelului.

Un alt discipol al facultății de medicină a universității din Montpellier **Raymond Vieussens** (1641-1715), bazându-se pe datele, obținute în rezultatul disecției a 500 de cadavre umane publică la Lyon în 1685 celebra sa lucrare «*Neurologia universală*», care include descrierea macroscopică a encefalului, măduvei spinării și a tuturor nervilor corpului omului.

Odată cu confecționarea microscopului optic de către olandezul **Antony Van Leeuwenhoek** (1632-1723) începe și ia amploare dezvoltarea unui nou compartiment al neurologiei – neurohistologia, bazată pe elaborarea și perfecționarea metodelor noi de fixare și evidențiere a structurilor țesutului nervos.

În acest domeniu s-a remarcat cehul **J. Purkinje** (1787-1869), italianul **Camillo Golgi** (1843-1926), spaniolul **Ramon y Cajal** (1852-1934), rușii **V.A. Betz** (1834-1894) și **A.S. Doghiel** (1852-1922), românul **Gh. Marinescu** (1863-1938) și a.

Actualmente suntem obișnuiți cu faptul că celula nervoasă – neurocitul sau neuronul (termen propus de eminentul anatomist german **Wilhelm von Waldeyer** în 1891) reprezintă unitatea de structură și de funcție a sistemului nervos. În conformitate cu teoria neuronală, neuronii sunt separați unul de altul din punct de vedere anatomic, independenți din punct de vedere genetic și specifici sub aspect funcțional. Însă această certitudine a fost câștigată cu prețul unor îndelungi căutări și pasionante controversate.

La început s-a considerat că sistemul nervos este format dintr-o rețea con-

tinuă, alcătuită din prelungirile neuronilor (ideea continuității interneuronale).

Această ipoteză a fost formulată în 1871 de către histologul german **J. von Gerlach** (1820-1896), fiind susținută de anumiți de mare valoare ca austriacul **Th. Meynert** (1833-1892) și ungurul **M. Lenhossek** (1863-1937).

În opinia lui Gerlach prelungirile protoplasmice (dendritice) ale celulelor nervoase se divid succesiv, desfășurându-se într-o rețea de fibre foarte fine, terminale, care se anastomozează atât între ele, cât și cu ramificațiile colaterale și terminale ale neuronilor vecini, formând o rețea vastă interprotoplasmică. Opinia lui Gerlach a fost combătută cu promptitudine de Golgi, care în mod paradoxal era adeptul aceleiași idei a continuității, numai că în cazul ramificațiilor axonilor, fapt care a generat o polemică acerbă între Golgi și Cajal, adeptul ideii contiguității.

Această polemică a deschis calea afirmării și confirmării teoriei neuronale prin încercările teoretice ale elvețienilor **Wilhelm His** (1886) și **August Fo-rel** (1887), independent unul de altul precum și cercetările lui **R-A. Kolliker** (1817-1905), **J. Nageotte** (1866-1948) și a.

În 1897 fiziologii și neurologii englezi **M. Foster** (1836-1907), și **C.S. Sherrington** (1857-1952) definesc conceptul de sinapsă, acceptată pe larg în neuroanatomie doar după izolarea de către **Jh.R. Elliot** (1904), **J. Langley** (1905), **H. Dale** (1906) și **O. Loewi** (1921) a primilor mediatori – adrenalinei și acetilcolinei, dar mai ales în urma studiilor electronmicroscopice asupra sinapselor, realizate în 1956 de **S.L. Palay** și **De Robertis**.

În semn de recunoștință pentru eforturile depuse privind dezvoltarea neuromorfologiei și neurofiziologiei **Golgi, Cajal, Sherrington, Dale** și **Loewi** au fost distinși cu Premiul Nobel.

GENERALITĂȚI PRIVIND SISTEMUL NERVOS

Sistemul nervos include ansamblul structurilor anatomice care asigură recepționarea, transmiterea, prelucrarea, memorarea și integrarea informațiilor provenite din mediul înconjurător față de care elaborează cele mai adecvate răspunsuri prin care organismul se integrează în mediul său de viață. Sistemul nervos reglează totalitatea funcțiilor organismului. El constă din sistemul nervos central și sistemul nervos periferic.

Sistemul nervos central (nevraxul) este alcătuit din **măduva spinării**, situată în canalul rahidian și **encefal**, situat în cavitatea craniană.

Sistemul nervos periferic este alcătuit din **13 perechi nervi cranieni, 31 – 33 perechi nervi spinali și ganglioni spinali**.

Sistemul nervos constă din țesut nervos, care reprezintă structura de bază a acestui sistem.

Țesutul nervos e constituit din celule nervoase (neurocite, neuroni) – unitățile lui morfofuncționale, înconjurate de neuroglie, care le asigură sprijinul, protecția, nutriția etc.

Neuronii – celulele diferențiate, fără capacitate de divizare, excitabile, specializate în recepționarea, generarea și transmiterea impulsului nervos. Este alcătuit din corpul celular și prelungirile sale – dendrite și axoni. Din punct de vedere strict citologic, ei constituie parenchimul sistemului nervos.

Celulele gliale (neuroglia) – celule satelite neuronale inexcitabile, care pot fi echivalate citologic cu stroma organelor parenchimotoase.

Procentual sistemul nervos central este compus din:

- 75% celule dintre care 35% sunt neuroni iar 40% – celule gliale;
- 15% substanță extracelulară;
- 10% sânge și vase sangvine.

Numărul neuronilor în creierul uman se estimează la zeci de miliarde, prezente deja înainte de naștere. În perioada postnatală crește complexitatea structurală și funcțională a neuronilor, precum și cea a conexiunilor interneuronale.

În funcție de mărimea corpului celular și lungimea axonului, neuronii se clasifică în:

- **Golgi tip I** – neuroni cu corp celular mare și axon lung care conectează regiuni ale nevraxului cu receptori și efectori (ex. neuronii piramidali ai scoarței cerebrale, neuronii motori din cornul ventral medular, neuronii senzitivi din ganglionul spinal).
- **Golgi tip II** – neuroni cu corp celular mic și axon scurt, adesea inhibitori (ex. interneuronii).

Corpii neuronilor alcătuiesc substanța cenușie iar prelungirile lor – substanță albă, distribuite în cadrul formațiunilor sistemului nervos în mod diferit.

Aglomerările corpilor neuronali din componența nevraxului **formează cortexul cerebral** și cerebelos, **și așa numitele nuclee** iar **prelungirile lor – căile conductoare** (sub aspect de tracturi, fascicule, anse, radiații etc.).

Un tract este o grupare de fibre (prelungiri) nervoase care au aceeași origine și terminație, cu o funcție bine determinată (ex. tractul spinotalamic anterior).

Un fascicul nervos este o grupare de fibre nervoase bine definite morfologic, dar în care componentele nu au aceeași origine și terminație (ex. fasciculul piramidal).

Grupurile de corpi neuronali din cadrul sistemului nervos periferic constituie ganglionii, iar prelungirile lor – rădăcini, nervi, fascicule, plexuri.

În componența nevraxului se mai distinge o structură, constituită dintr-un amestec de substanță cenușie și albă, sub aspect de rețea, denumită formațiune reticulată.

Funcțional, sistemul nervos se împarte în sistem nervos somatic, de relație și sistem nervos vegetativ.

Sistemul nervos somatic inervează țesutul muscular striat iar sistemul nervos vegetativ țesutul muscular neted și glandular, vasele sanguine.

FILOGENEZA SISTEMULUI NERVOS

În regnul animal sistemul nervos reprezintă nivelul de organizare care permite stabilirea relațiilor între organism și mediul ambiant.

Forma cea mai simplă a sistemului nervos are organizare difuză, sub aspect de rețea – sistem reticulat. Se întâlnește la celenteratele inferioare fixe (hidra de apă dulce) și permite deplasarea animalului și utilizarea tentaculelor pentru nutriție.

La celenteratele superioare mobile, care utilizează aparatul tentacular și pentru deplasare se întâlnește **forma ganglionară de sistem nervos.**

La animalele cu simetrie bilaterală (viermi, artropode), ganglionii sunt aranjați în perechi simetrice de-a lungul corpului și interconectați prin cordoane longitudinale și fibre comisurale. **Această formă de organizare poartă denumirea de sistem nervos scalariform.** Cele mai multe dintre aceste animale au o extremitate cefalică pe care se diferențiază organele de simț pen-

tru a percepe lumina și stimulii chimici. Cefalizarea ganlionilor nervoși din această regiune duc la **apariția celei mai simple forme de creier**.

Vertebratele (peștii, amfibiile, păsările, mamiferele) cu schelet axial și simetrie bilaterală, prezintă **un sistem nervos central format din encefal și măduva spinării**. Acestea formează nevraxul care are structură de tip parenchimatous cu un sistem cavitătar central.

ONTOGENEZA SISTEMULUI NERVOS LA OM

Sistemul nervos central **are o origine ectodermică**. La începutul săptămânii a treia de dezvoltare a embrionului sub forma unei îngroșări a ectodermului **apare placa neurală**, localizată în regiunea medio-dorsală, anterior de nodulul primitiv. Marginile laterale ale plăcii neurale devin proeminente și formează plicele neurale care, pe parcursul dezvoltării, se apropie între ele pe linia mediană și, în final, fuzionează, dând naștere **tubului neural**, deschis la extremități prin neuroporul anterior și cel posterior.

Închiderea neuroporului anterior (cranial) se produce în ziua 25 de dezvoltare, iar a celui posterior (caudal) – cu aproximativ 2 zile mai târziu. Odată cu închiderea neuroporului anterior se realizează separarea tubului neural de ectoderm. În această fază pot fi distinse două porțiuni ale tubului neural: *porțiunea cranială – veziculară* și cea *caudală – cilindrică*. Totodată, tubul neural este străbătut de un canal central care stă la originea canalului endimar medular și a ventriculilor cerebrali.

Peretele tubului neural este alcătuit din celule neuroepiteliale din care se vor forma **neuroblastele**, celulele nervoase primitive și **spongioblastele**.

Din neuroblaste ulterior se va dezvolta **substanța nervoasă**, iar **din spongioblaste** – elementele celulare și fibrilare ale **neurogliei**.

Dezvoltarea encefalului

Principalele etape ale ontogenezei cerebrale sunt:

1. **Neurulația**, ce corespunde formării tubului neural, descrisă ceva mai anterior;
2. **Formarea veziculelor cerebrale** (proencefalizarea);
3. **Neurogeneza** (maturația).

A doua etapă de dezvoltare, proencefalizarea, începe din zilele 25-30 de gestație și continuă până în zilele 80-90 gestaționale.

Din extremitatea cranială a tubului neural, inițial, se diferențiază **trei vezicule cerebrale primare**:

- **Proencefalul** sau creierul anterior;
- **Mezencefalul** sau creierul mijlociu;
- **Rombencefalul** sau creierul posterior.

Creșterea rapidă a substanței nervoase într-un spațiu redus oferit de craniul primitiv are drept consecință **apariția a două flexuri**:

1. **Flexura cervicală** – situată la joncțiunea dintre rombencefal și măduva spinării;
2. **Flexura cefalică** – localizată în regiunea mezencefalului.

La embrionul de 5 săptămâni din 3 vezicule cerebrale primare se diferențiază **5 vezicule cerebrale secundare**.

Stadiul de 5 vezicule se realizează prin divizarea primei și a celei de-a treia veziculă și prezintă următoarele compartimente:

1. **Telencefalul** – alcătuit dintr-o porțiune centrală și două evaginații laterale (emisferile cerebrale primitive);
2. **Diencefalul** – care conține veziculele optice din care va genera talmencefalul și hipotalamusul;
3. **Mezencefalul** – care este separat de rombencefal printr-un șanț profund denumit istmul rombencefalic;
4. **Metencefalul** – din care ulterior se formează puntea și cerebelul. Între metencefal și mielencefal se produce o nouă flexură – curbura pontină;
5. **Mielencefalul** – din care se dezvoltă bulbul rahidian.

Cavitatea rombencefalului se transformă în ventriculul IV, cea a diencefalului – în ventriculul III, iar cavitățile emisferelor cerebrale dau naștere ventriculilor laterali.

Ațiunea diferitor factori nocivi în această etapă induce malformații morfologice majore.

Acești factori pot fi divizați în:

1. **Factori endogeni** – diferite mutații genice, bolile endocrine ale mamei, vârsta părinților;
2. **Factori exogeni** – fizici (radiația), chimici (toxine și diferite medicamente), biologici (diferite infecții).

A treia etapă de dezvoltare, neurogeneza, care începe între săptămânile

8-10 gestaționale și continuă și după naștere, constă în proliferarea și migrația neuronilor.

În perioada dintre lunile 3-9 de gestație (perioada fetală) sistemul nervos intră într-o fază distinctă și importantă de dezvoltare numită **perioada de maturație**, care nu se încheie decât după câțiva ani de la naștere.

În luna a 3-a de gestație sistemul nervos central este deja schițat în structura sa generală cu toate componentele sale. Ulterior apar conexiuni între ventriculii laterali, ventriculul III se reduce în mărime și se diferențiază comisurile interemisferice (corpul calos, trigonul cerebral și comisura albă anterioară).

În a doua etapă de maturație, care cuprinde ultimele 20 săptămâni gestaționale, are loc creșterea cerebrală, începutul mielinizării și creșterea prelungirilor celulare (axonii). Macroscopic apar primele rudimente ale scizurilor, iar la sfârșitul lunii a 8-a de gestație, sunt formați toți lobii cerebrali.

Mielinizarea este considerată principalul indice al maturizării sistemului nervos. Ea continuă și după naștere până la 3,5 ani, după un program foarte strict înscris în genom. Astfel, există o ordine a mielinizării diverselor fascicule, cele ascendente fiind mielinizate înaintea celor descendente. Mielinizarea este precedată de o marcată proliferare a celulelor gliale care sintetizează mielina. Se constituie o adevărată unitate funcțională neuron – neuroglie.

În perioada postnatală, procesul de maturare continuă într-un ritm accentuat. Pentru funcțiile neurologice maturarea se încheie în jurul vârstei de 10 ani, iar pentru funcțiile psihice în jurul vârstei de 14 -16 ani.

Astfel greutatea creierului la nou-născut este de 320 – 340 g., ajungând la greutatea adultului (1300 -1450 g.) abia la 12-15 ani.

Aspectul exterior al creierului ajunge să fie comparabil cu cel al adultului abia la 1,5 ani.

Cerebelul se maturizează mai târziu, ajungând ca la vârsta adultă abia la 7-10 ani. Neuronii existenți deja în formula completă de la naștere se maturizează și ei în continuare (corpul celular, prelungirile neuronale, sinapsele) realizând circuite tot mai complexe.

Celulele gliale se dezvoltă în primele 6 luni postnatal (în special în luna a 6-a) și ajung la maturitate funcțională în jurul vârstei de 2-3 ani. Treptat apar noi sinapse, neuronii se interconectează realizând o vastă rețea de «complexe

funcționale» care integrează progresiv, pe etape diferitele funcții motorii sau psihice.

Trebuie menționat faptul, că întregul proces de maturare are loc sub influența stimulilor din mediul extern, care trebuie să intervină într-o perioadă bine determinată pentru fiecare structură în parte denumită «perioadă critică», din care motiv este importantă cunoașterea dezvoltării sistemului nervos uman.

Dezvoltarea măduvei spinării

Măduva spinării se dezvoltă din porțiunea caudală a tubului neural, care are o structură multistratificată, după cum urmează:

- **Zona germinativă internă** în care predomină spongioblastele. Acestea delimitează canalul central și intră în structura ependimului.
- **Zona paleală mijlocie** în care predomină spongioblastele și neuroblastele. Aceasta generează substanța cenușie a măduvei spinării.
- **Zona vâlului marginal**, alcătuită din prelungirile nervoase ale neuroblastelor și spongioblastelor, care stau la baza dezvoltării substanței albe, organizată ulterior sub formă de cordoane.

Modificările de poziție ale măduvei spinării

În luna a treia de dezvoltare, măduva spinării se extinde pe toată lungimea coloanei vertebrale a fătului, iar nervii spinali au traiect prin spațiile intervertebrale corespunzătoare locului lor de origine. Pe măsură ce fătul se dezvoltă, coloana vertebrală și *dura mater* se alungesc mai rapid decât tubul neural.

Într-așa mod la naștere, măduva spinării se află la nivelul vertebrei lombare III, restul canalului fiind ocupat de rădăcinile nervilor spinali care, în totalitate, formează coada de cal.

La adult măduva spinării se termină între L2 și L3, în timp ce sacul dural și spațiul subarahnoidian se extind până la S2.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A MĂDUVEI SPINĂRII

Măduva spinării este segmentul sistemului nervos central situat în canalul rahidian. Are forma unui cilindru cu o lungime de 43-45 cm, ușor turtit anteroposterior. Diametrul ei transversal e de aproximativ 12 mm și cel sagital de aproximativ 8-10 mm. Greutatea măduvei spinării la adult este de 26-30 g.

Limita superioară a măduvei spinării corespunde marginii superioare a arcului posterior al atlasului și mijlocului arcului său anterior.

Limita inferioară corespunde mijlocului corpului vertebrei L2.

Raporturile măduvei spinării

Măduva spinării nu ocupă canalul vertebral în totalitate, nici pe secțiunea transversală. Față de pereții canalului vertebral, **măduva spinării este mai apropiată de peretele anterior** (corpurile vertebrelor și discurile intervertebrale), decât de peretele posterior (arcurile vertebrale). Spațiul perimedular este mai larg în regiunea cervicală și lombară, decât în regiunea toracală, datorită mișcărilor mai ample ale coloanei vertebrale în primele două regiuni menționate.

Spațiul perimedular este umplut de cele trei foițe meningeale (*dura mater, arahnoida și pia mater*), precum și de țesut conjunctiv și plexurile venoase epidurale.

Raporturile anterioare ale măduvei spinării pot explica afectarea sa în herniile de disc, fracturile de corp vertebral, tumori vertebrale.

Raporturile posterioare cu ligamentele galbene, lamelele vertebrale și procesele spinoase au importanță în neurochirurgie (laminectomia – în abordarea măduvei).

Lateral se găsesc pedicii vertebrale și orificiile intervertebrale spre care se orientează rădăcinile anterioare și posterioare ale nervilor spinali.

Măduva spinării prezintă aceleași segmente ca și coloana vertebrală, însă acestea nu corespund întocmai vertebrelor regiunilor respective.

Astfel:

- **Porțiunea cervicală superioară**, 3 cm, corespunde primelor trei vertebre cervicale;
- **Porțiunea cervicală inferioară** sau intumescența cervicală (umflătura brahială), lungă de 10 cm, corespunde vertebrelor C4 – Th1;
- **Porțiunea toracică**, 20 cm, corespunde vertebrelor Th2 – Th10;
- **Porțiunea lombară și cea sacrală** sau intumescența lombosacrală (umflătura lombosacrală), cu lungimea de 9-10 cm, corespunde vertebrelor Th11 – L1;
- **Conul medular**, segmentul terminal al măduvei, de 2 cm, corespunde vertebrei L2.

Acest decalaj al măduvei spinării față de coloana vertebrală apare ca rezul-

tat al ritmului inegal de creștere a celor două componente. Rezultatul acestei creșteri are trei consecințe:

- Măduva spinării este mai scurtă decât canalul vertebral;
- Apariția filului terminal ce continuă măduva spinării sub L2;
- Rădăcinile nervilor spinali, inițial orizontale, devin din ce în ce mai oblice pe măsură ce sunt dispuse mai inferior. Rădăcinile ultimilor nervi spinali sunt chiar verticale, înconjoară filul terminal și formează «coada de cal».

O altă consecință practică a ascensiunii măduvei spinării este posibilitatea de a punctiona spațiul subrahnoidian în scop de diagnostic sau terapeutic mai jos de L2, fără riscul de a leza vre-un element medular. De obicei punctiile lombare se realizează în spațiul interspinos dintre vertebrelor L3-L4. De asemenea, injectarea anesteticului în anesteziile epidurale se practică sub nivelul vertebrei L2 sau prin hiatul sacral.

Măduva spinării este partea cea mai veche a nevraxului. Ea are organizare segmentară, metamerică și este conectată cu receptorii și efectorii pe calea nervilor spinali.

Segmentul medular (neuromerul) reprezintă porțiunea deservită de o singură pereche de nervi spinali.

În total există 31-33 segmente medulare, inclusiv:

- 8 cervicale C1-C8;
- 12 toracale T1-T12;
- 5 lombare L1-L5;
- 5 sacrale S1 – S5;
- 1-3 coccigiene.

Suprafața exterioară a măduvei spinării prezintă o serie de șanțuri longitudinale care limitează fețele și cordoanele medulare.

Structural măduva spinării constă din **substanță cenușie**, dispusă central, sub aspect de **coloane cenușii** (*columnae griseae*) și **substanța albă**, localizată la periferie sub aspect de cordoane (funiculi). Pe o secțiune transversală substanța cenușie are aspectul literei H sau de fluture și i se disting coarneau anterioare, posteroare și laterale.

Substanța cenușie din coarneau anterioare este constituită din neuroni somatomotori iar cea din coarneau posteroare – din neuroni somatosenzitivi.

Coarnele laterale sunt prezente doar numai la nivelul segmentelor C8-L3, S2-S4 și sunt constituite din neuroni visceromotori (1/2 anterioară) și viscerosenzitivi (1/2 posterioară).

Neuronii substanței cenușii se organizează după formă și funcție în coloane nucleare longitudinale, extinse de-a lungul mai multor segmente medulare. Pe secțiune transversală au aspect laminar.

În 1952 B. Rexed a descris în substanța cenușie 10 lamine, notate cu cifre romane de la I la X:

- Laminele I-V – aparțin cornului posterior;
- Lamina VI – corespunde bazei cornului posterior și lipsește în segmentele T4 – L2;
- Lamina VII – corespunde comisurii cenușii și cornului lateral;
- Lamina VIII – este plasată în general la baza cornului anterior;
- Lamina IX – este discontinuă, fiind întreruptă de laminele VII și VIII;
- Lamina X – ocupă comisura cenușie din jurul canalului endimar.

Funcțional laminele Rexed sunt grupate în lamine senzitive, motorii și intermediare.

- Laminele I-VI – au funcții senzitive și primesc aferente somatice și vegetative prin rădăcinile dorsale ale nervilor spinali;
- Lamelele dispuse în zona intermediară au funcții proprioceptive și vegetative motorii;
- Lamina IX – îndeplinește funcții motorii somatice.

Tot sub aspect funcțional Sherrington împarte substanța cenușie în zone, care în sens posteroanterior se succed în felul următor:

- exteroceptivă;
- proprioceptivă;
- interoceptivă;
- visceromotorie;
- somatomotorie.

Nucleii cornului anterior

Neuronii somatomotori din acești nuclei își trimit axonii prin rădăcina anterioară a nervului spinal spre mușchii striati ai corpului. Nucleii formează coloane verticale ce au calibru neuniform pe traiectul lor. Numărul de coloane nucleare diferă în porțiunea toracică (două coloane), față de regiunile intumescențelor (cinci coloane).

Conform Terminologiei anatomice (1998) în coloana cenușie anterioară se distinge cornul anterior cu:

- lamelele spinale VII-IX;
- nucleul anterolateral;
- nucleul anterior;
- nucleul anteromedial;
- nucleul posterolateral;
- nucleul retroposterolateral;
- nucleul posteromedial;
- nucleul central;
- nucleul nervului accesoriu;
- nucleul nervului frenic.

În componența cornului posterior se disting porțiunile – apexul, capul, colul și baza.

Nucleii cornului posterior sunt formați din grupări de neuroni cu rol senzitiv și asociativ:

- Stratul zonal al lui Waldeyer (localizat la vârful cornului);
- Substanța gelatinoasă Rolando sau nucleul senzitiv dorsal;
- Nucleul capului cornului al lui Waldeyer.

În coloana posterioară conform TA (1998) se află cornul posterior cu:

- apexul, în care se distinge nucleul marginal (lamina spinală I);
- capul, în care e situată substanța gelatinoasă (lamina spinală II);
- colul, care conține nucleul propriu (laminele III și IV) și lamina spinală V;
- baza, care include lamina spinală V.

Coloana cenușie posterioară mai conține substanța viscerală secundară și nucleii bazilar intern, cervical lateral, cervical medial și posterior al funiculului lateral.

Toți acești nucleii ocupă o zonă exteroceptivă a cornului posterior și vor constitui stații în căile sensibilităților exteroceptive. Axonii neuronilor din componența lor vor forma în special fasciculele spinotalamice.

Nucleii zonei colului cornului posterior:

- Nucleul lui Bechterew sau nucleul bazal lateral;
- Coloana toracică a lui Clarke-Stillling.

Din acești 2 nucleii pornesc fasciculele spinocerebeloase ale sensibilității proprioceptive inconștiente.

Nucleii cornului lateral sunt:

- Nucleul intermediomedial;
- Nucleul intermediolateral.

În coloana intermediară (laterală) TA (1998) menționează:

- lamela spinală VII și cornul lateral cu nucleul intermediolateral;
- substanța intermediară centrală;
- nucleul toracic posterior (nucleul dorsal);
- substanța intermediară laterală;
- nucleul intermediomedial;
- nucleii parasimpatici sacrali;
- nucleul nervului pudend;
- formațiunea reticulată spinală;
- nucleul medial anterior.

Substanța albă este formată din fibre mielinizate, celule gliale și vase sanguine. Ea apare sub forma unor coloane longitudinale – cordoanele medulare: ventral, lateral și dorsal. În fiecare cordon (funicul) se găsesc fibre scurte (de asociație) și fibre lungi grupate în fascicule și tracturi. În funcție de sensul de conducere a impulsului, tracturile pot fi grupate în următoarele categorii:

- **Ascendente (afereente, senzitive)** – transportă spre centrii superiori informațiile preluate de la receptorii periferici, care sunt conștientizate sub formă de senzații sau modulează reflexe somatice și viscerale, activitatea motorie a cerebelului, a unor structuri din trunchiul cerebral și a emisferelor cerebrale.
- **Descendente (eferente, motorii)** – conduc impulsurile motorii inițiate în centrii supramedulare și au ca țintă finală neuronii motori ai cornului anterior.
- **De asociație (intersegmentare)** – conectează segmentele medulare și conduc impulsul nervos ascendent sau descendent. Ele își au originea fie în interneuroni, fie sunt fibre ale rădăcinilor dorsale ale nervilor spinali.

În linii mari căile respective se distribuie după cum urmează.

Căile senzitive, care trec prin: cordonul posterior (fasciculul gracilis și fasciculul cuneat), cordonul lateral (tractul spinocerebelos posterior și tractul spinocerebelos anterior), cordonul anterior (tractul spinotalamic lateral, tractul spinotalamic anterior și tractul spinoolivlar).

Căile motorii sunt cele care țin de sistemul piramidal (tractul cortico-spinal lateral și tractul corticospinal anterior) și de sistemul extrapiramidal (tractul rubrospinal, tractul reticulospinal, tractul vestibulospinal și tractul olivospinal).

În conformitate cu Terminologia Anatomică (1998) cordonul (funiculul) anterior conține 8 tracturi, 2 fascicule și 2 grupuri de fibre, prin cordonul lateral trec 18 tracturi, 1 fascicul și 2 grupuri de fibre, iar prin cel posterior – 6 fascicule și 4 grupuri de fibre.

NERVII SPINALI – FORMARE, COMPONENTĂ FIBRALĂ, RAMURI

Reprezintă componenta sistemului nervos periferic. Sunt dispuși simetric de-a lungul măduvei spinării. Sunt formați din două rădăcini – posterioară (senzitivă) și anterioară (motorie). Pe rădăcina posterioară se află ganglionul spinal. Se ramifică în 4-5 ramuri: meningeală, anterioară, posterioară, comunicantă cenușie și comunicantă albă.

Activitatea reflexă a măduvei spinării

Reflexul reprezintă răspunsul motor simplu, relativ stereotipic la un stimul motor. Suportul său anatomic **este reprezentat de arcul reflex**. Acesta este format din:

- **Receptor** – transformă stimulul în potențial de acțiune;
- **Calea aferentă** – are pe traiectul său neuronul primar senzitiv și conduce centripet potențialul astfel generat;
- **Centrul reflex** – reprezentat de neuronul motor periferic sau neuronul vegetativ preganglionar medular. La acest nivel stimulul poate fi modificat în sens facilitant sau inhibitor;
- **Calea eferentă** – reprezentată de axonii acestor neuroni care conduc centrifug răspunsul **motor sau secretor**;
- **Efactorul** – reprezentat de mușchiul striat, mușchiul neted visceral, mușchiul cardiac și glande.

Reflexele spinale pot fi monosinaptice și polisinpaptice.

Reflexele monosinaptice sunt bineuronale, cu un neuron situat în ganglionul spinal, iar celălalt reprezentat de neuronul motor din cornul anterior medular. Drept exemplu este reflexul rotulian, Ahilean (reflexe osteotendinoase).

Reflexele polisinaptice pot fi somatice și vegetative. Ele implică un arc reflex polisinaptic la care participă mai mulți interneuroni dispuși între neuronul senzitiv și cel motor. Reflexul polisinaptic tipic este reflexul de flexie (de apărare), reflexul cremasterian, reflexele cutanate abdominale.

ENCEFALUL – NOȚIUNI GENERALE

Encefalul este situat în cutia craniană și este separat de pereții osoși prin meninge. El cuprinde patru componente:

- Emisferele cerebrale (creierul mare);
- Diencefalul;
- Trunchiul cerebral;
- Cerebelul (creierul mic).

TRUNCHIUL CEREBRAL – COMPONENTE, STRUCTURĂ, ROL FUNCȚIONAL, IMPORTANȚA APLICATIVĂ

Este situat în fosa cerebrală posterioară a craniului, între măduva spinării și structurile diencefalului. **Are forma unui trunchi de con** a cărui bază mică continuă în jos cu măduva spinării. Are o direcție oblică anterosuperioară și o lungime medie de 8,5 – 9 cm.

Limita lui inferioară este marcată de un plan orizontal care trece prin marginea inferioară a decusației piramidale și prin mijlocul arcului anterior al atlasului.

Limita superioară a trunchiului cerebral corespunde anterolateral trac-turilor optice și posterior unui plan orizontal ce trece deasupra colicuilor quadrigemeni superiori.

Trunchiul cerebral este alcătuit, după unii autori, din bulbul rahidian, punte și mezencefal. După alți autori, acesta include și diencefalul (hipotalamusul).

El conține ventriculul IV și apeductul cerebral.

Substanța cenușie a trunchiului cerebral este organizată în trei categorii de grupe nucleare:

- Nucleii nervilor cranieni (ai perechilor III – XII);
- Nucleii intersegmentari (proprii);
- Nucleii formațiunii reticulate.

Distribuirea nucleilor în componenta bulbopontină a trunchiului cerebral are loc în așa mod, încât se creează impresia, că la acest nivel substanța cenușie, continuându-se din măduva spinării, se «deschide» prin marginea posterioară a planului sagital median și formează planșeul ventriculului IV (fosa romboidă). Astfel în fosa romboidă canalul central al măduvei spinării se transformă în șanțul median, nucleii somatomotori, omologi ai celor din coarnele anterioare ocupă o poziție medială, cei vegetativi – una intermediară, iar cei senzitivi, omologi ai celor din coarnele posterioare se localizează lateral.

Nucleii bulbari

somatomotori:

- nucleul ambiguu (IX, X,XI);
- nucleul motor al hipoglosului (XII).

somatosenzitivi:

- nucleul tractului spinal a nervului trigemen (V).

visceromotori:

- nucleul salivator inferior (IX);
- nucleul dorsal al vagului (X).

viscerosenzitivi:

- nucleii tractului solitar (VII, IX, X).

proprii:

- nucleii gracilis, cuneat, olivari, vestibulari.

Nucleii pontini

somatomotori:

- nucleii motori ai nervilor cranieni VII,VI,V.

somatosenzitivi:

- nucleul pontin al nervului V;
- nucleii cohleari și vestibulari.

vegetativi:

- nucleul salivator superior;
- nucleul lacrimal.

proprii:

- nucleii pontini;
- nucleii substanței reticulate.

Nucleii mezencefalici

somatomotori:

- nucleii nervilor cranieni – oculomotor, trohlear (III, IV).

somatosensenzitivi:

- nucleul mezencefalic al trigemenului (V).

vegetativi:

- nucleul accesoriu al oculomotorului (III);

proprii:

- substanța neagră;
- nucleul roșu;
- nucleii colicuilor quadrigemeni.

Substanța albă reprezintă un loc de tranzit pentru numeroase tracturi și fascicule nervoase. Este alcătuită din fibre descendente, fibre ascendente, fibre asociative și fibre cerebeloase.

Fibrele descendente au originea în scoarța cerebrală (fibrele corticale) și în nucleii trunchiului cerebral. Ele intră în alcătuirea sistemului eferent, majoritatea având destinație medulară (ex. fibrele corticospinale, tectospinale, rubrospinale).

Fibrele ascendente reprezintă continuarea fibrelor sistemului cordonului dorsal medular (fibrele lemniscului medial) și a sistemului anterolateral medular (fibrele spinotalamice).

Fibrele de asociație se organizează în trei fascicule: tegmental central, longitudinal medial și longitudinal dorsal.

Fibrele cerebeloase conectează trunchiul cerebral cu cerebelul și intră în alcătuirea pendunculilor cerebeloși.

Importanța funcțională a trunchiului cerebral

Trunchiul cerebral conține nuclei și centri în care se închid reflexe de o importanță vitală.

În bulb:

- reflexele secretorii și motorii digestive, reflexul deglutiției;
- reflexele respirator și adaptiv cardiovascular;

În punte:

- reflexele salivar, lacrimal, cornean de clipire și auditiv de clipire;
- reflexele respirator și cardiovascular.

În mezencefal:

- reflexele oculomotor și de acomodare la distanță;
- reflexul statokinetic;

În coliculii quadrigemeni:

- reflexele de orientare vizuală și acustice.

Suprimarea funcțiilor lor, mai ales ale celor bulbari, induce stopul cardiorespirator și moartea.

FORMAȚIUNEA RETICULATĂ

Formațiunea reticulată este o structură anatomică nespecifică, distribuită prin diverse segmente ale sistemului nervos central. Filogenetic ea este prezentă la toate vertebratele. Cea mai mare parte a ei este localizată în trunchiul cerebral, în spațiul dintre nucleii nervilor cranieni și fasciculele de fibre ascendente și descendente.

Formațiunea reticulată constă dintr-o aglomerare masivă de celule nervoase, de forme și mărimi variate, ale căror prelungiri sunt orientate difuz, în direcții diferite. Aici se formează vaste și complexe rețele de circuite neuronale, implicate în transmiterea nespecifică a impulsului nervos.

A fost identificată anatomic abia la sfârșitul secolului al XIX-lea de către savantul O. Deiters care a descris-o ca o structură simplă, de sprijin, și abia mai târziu (1909) în detalii a fost descrisă de renumitul histolog spaniol Ramon y Cajal (1852-1934).

În componența formațiunii reticulate au fost delimitați numeroși nucleii (în jur de cca 98), îndeosebi pe baza aspectului structural distinct al neuronilor.

Datele histologice și fiziologice au demonstrat că prelungirile care se interconectează la nivelul formațiunii reticulate se caracterizează prin axoni cu o particularitate anatomică și funcțională aparte – aceștia au proprietatea de a se conecta colateral, simplu sau arboreal, cu axonii mai lungi sau mai scurți ai celorlalte tipuri de celule. Datorită acestui fapt un singur axon poate să stabilească legături cu un număr crescut de neuroni, până la 27500. Un impuls nervos în cadrul formațiunii reticulate poate lua orice cale imaginabilă, însă este propagat cu o viteză mai redusă decât pe căile piramidale specializate. Colateralele axonilor formațiunii reticulate vin în contact cu nervii cranieni, cu fibrele fasciculelor descendente (piramidale) și cu cele ascendente.

Neurofiziologii Giuseppe Moruzzi și Horace Winchell Magoun au considerat că formațiunea reticulată este un «*loc de convergență pentru toate aferențele senzoriale*». Pe linie ascendentă sau descendentă formațiunea reticulată are legături stabilite cu toate structurile encefalice: cerebel, talamus, scoarța cerebrală, precum și cu măduva spinării. Sunt conexiuni care poartă o notă funcțională distinctă difuză, în raport cu căile de conducere specifice, care cunosc un traseu direct spre ariile precise din scoarța cerebrală. Studiile neurofiziologice au demonstrat că stimularea formațiunii reticulate determină intrarea în acțiune simultană atât a căilor specifice, cât și a celor nespecifice, cu efecte de activare sau dezactivare reflexă asupra activității întregului paleocortex și neocortex.

Până la mijlocul secolului XX despre funcția formațiunii reticulate se cunoștea doar că adăpostește sediile unor centri reflecși a mai multor viscere, implicați în reglarea funcțiilor respiratorii, ale salivației, circulației sangvine, deglutiției etc. Cercetările lui Moruzzi și Magoun din 1949 au dus la descoperirea în formațiunea reticulată a două principale sisteme (mecanisme) anatomico-fiziologice: **sistemul reticulat ascendent activator** și **sistemul reticulat descendent facilitator (activator)**. Aceste sisteme au fost determinate după influența pe care o au asupra activității scoarței cerebrale.

Ulterior, s-a mai descoperit existența și a unui al treilea mecanism: **sistemul reticulat dezactivator**, descris de Eduardo Guillermo Bonvallet și colaboratorii săi în 1954, cu efect dezactivator asupra evoluției impulsurilor în circuitele corticopete. Au fost efectuate experiențe prin care s-a demonstrat că în trunchiul cerebral există două sisteme funcționale antagoniste: unul activator și altul dezactivator.

S-a stabilit că centrii nervoși aflați în părțile rostrale și mezencefalice ale formațiunii reticulate domină prin acțiunea lor activatorie, pe când cei din părțile sale caudale domină prin acțiunea lor dezactivatorie. Această contribuție a fost totodată un bun pretext pentru a separa existența aici a unor centri dezactivatori ca fiind diferiți de cei care induc cu regularitate somnul și care presupun intervenția scoarței cerebrale.

Starea de veghe și a somnului sunt un produs de interacțiune graduală dintre sistemul senzorial specific și nespecific. Pe baza dinamicii de interacțiune dintre ele mai sunt explicate numeroase alte reacții reflexe, care evoluează psihogenetic din starea de veghe și de somn, cum este reflexul de orientare.

Aceste stări au fost studiate la începutul secolului XX de fiziologii ruși I. Pavlov și E. Sokolov.

I. Pavlov (1849-1936) a fost primul care a studiat fenomenul condiționării clasice. E. Sokolov (1920-2008) a modelat relațiile dintre cortex și formațiunea reticulată pentru a explica reflexul de orientare.

În Republica Moldova studii a morfologiei formațiunii reticulate au realizat B.Șarapov (1962), B. Ianachevici (1965) și V. Pâslaru (1968).

Nucleii formațiunii reticulate se dispun în coloane longitudinale.

Ei se împart în patru grupe:

Nucleii rafeului (prezenți în tot lungul trunchiului cerebral):

- nucleus raphes obscurus;
- nucleus raphes pallidus;
- nucleus raphes magnus;
- nucleus raphes pontis;
- nucleus raphes centralis superior et inferior.

Nucleii paramediani bulbopontini:

- nucleul reticulat bulbar paramedian;
- nucleul reticulotegmental pontin;
- nucleul reticulat lateral.

Nucleii centrali:

- nucleul gigantocelular;
- nucleul pontin oral;
- nucleul pontin caudal.

Nucleii laterali (situați în tegmentul trunchiului cerebral):

- nucleul parvocelular;
- nucleul parabrahial;
- nucleul pedunculopontin;
- nucleul cuneiform.

Din acești nuclei o parte îndeplinesc o funcție reflexogenă tipică. În acest sens pot fi numiți: nucleul reticulat lateral, nucleul paramedian, nucleul tegmentar pontin, nucleul gigantocelular, nucleul pontin caudal, nucleul pontin oral etc.

Căile de conducere ale formațiunii reticulate sunt polisinaptice, dificil

de delimitat, parțial încrucișate și neîncrucișate, divizate în următoarele grupe: reticulopetale, reticulofugale precum și reticulo-reticulare.

Formațiunea reticulată este considerată funcțional principala structură integratoare, unde nu există specificitate somatică sau vegetativă, senzitivă sau motorie.

Funcțiile formațiunii reticulate

1. Are rol în menținerea tonusului cerebral, care este acea stare de pregătire a sistemului nervos pentru orice tip de activitate.
2. Controlează desfășurarea unui arc reflex.
3. Declanșează fenomene comportamentale – emoții, instincte, procese corticale psihice, alternanța somn-veghe etc.
4. Modulează mișcările comandate de cortex.
5. Influențează tonusul muscular.
6. Are efect stimulator cât și inhibitor asupra respirației, deglutiției, termoreglării, activității sistemului cardiovascular.

CEREBELUL – ASPECT MORFOLOGIC ȘI FUNCȚIONAL

Cerebelul reprezintă cea mai voluminoasă componentă a rombencefalului.

Acesta este localizat dorsal de trunchiul cerebral (bulb și punte), de care este separat prin ventriculul IV și cu care este conectat prin cele trei perechi de pedunculi cerebeloși. Are o greutate de 140 – 150 grame, dimensiuni de aproximativ 10 cm transversal, 5 cm vertical și sagital. Reprezintă 1/10 din masa encefalului adultului și 1/20 din cea a copilului.

Descriptiv **cerebelul prezintă 3 fețe: superioară, inferioară și anterioară.** Suprafața cerebelului este brăzdată de **șanțuri dispuse sagital și transversal**, de adâncimi diferite și care apar în dezvoltarea embrionară în etape diferite.

Din punct de vedere filogenetic, cerebelul este împărțit în 3 lobi:

- **Arhicerebelul** – reprezentat de lobul floclonodular;
- **Paleocerebelul** – format din lobul anterior;
- **Neocerebelul** – format din lobul posterior.

Substanța cenușie este prezentă în cerebel sub forma scoarței cerebeloase și a nucleilor cerebeloși subcorticali.

Scoarța cerebeloasă prezintă o uniformitate structurală, constituită din **3 straturi: molecular, ganglionar și granular.**

Nucleii cerebeloși, perechi, dispuși în masa substanței albe și sunt reprezentați de nucleul **dințat, emboliform, fastigial și globos.**

Substanța albă a cerebelului, formată din fibre mielinizate este prezentă în:

- **Corpul central, modular** – este masa de substanță albă ce ocupă în special spațiul dintre scoarța cerebeloasă și nucleii acestuia;
- **Comisura cerebeloasă** – conține fibre ce se încrucișează median în corpul modular și vălul medular superior;
- **Cele trei perechi de pedunculi cerebeloși: superiori, mijlocii și inferiori.**

Pedunculii cerebeloși superiori conectează cerebelul cu mezencefalul, conțin fibre eferente și aferente.

Fibrele eferente provin din nucleii cerebeloși și se îndreaptă spre nucleul roșu, nucleii talamici ventral anterior, și ventral lateral.

Fibrele aferente sunt reprezentate de tractul spinocerebelos ventral, tectocerebelos, rubrocerebelos.

Pedunculii cerebeloși mijlocii conectează cerebelul cu puntea și conțin fibre pontocerebeloase.

Pedunculii cerebeloși inferiori conectează cerebelul cu bulbul rahidian, conțin fibre aferente și eferente.

Fibrele aferente sunt reprezentate de tracturile:

- Spinocerebelos dorsal;
- Cuneocerebelos (fibre arcuate externe posterioare);
- Olivocerebelos;
- Paraolivocerebelos;
- Trigemino-cerebelos;
- Vestibulo-cerebelos;
- Reticulo-cerebelos;
- Arcuatocerebelos (fibre arcuate externe anterioare).

Fibrele eferente sunt:

- Cerebelo-vestibulare;
- Cerebelo-reticulare;
- Cerebelo-olivare.

Cerebelul reglează, coordonează și controlează activitatea motorie, involuntară și voluntară, ținuta, echilibrul și locomoția prin circuitele intrinseci și extrinseci.

Cele mai importante disfuncții ale cerebelului sunt:

- Tulburări de echilibru;
- Tulburări ale tonusului muscular;
- Tulburări ale rezistenței la întindere, ale reflexelor osteotendinoase și capacității de stabilizare în articulații;
- Incoordonări motorii (ataxia) puse pe seama afectării capacității de grupare a activităților mușchilor sinergici, ritmului și forței lor de contracție.

DIENCEFALUL

Este situat între mezencefal și telencefal, fiind acoperit aproape în întregime de emisferele cerebrale și devenind vizibil doar pe suprafața inferioară a encefalului.

Cuprinde formațiunile nervoase din jurul ventriculului al III-lea, subdivizate și denumite:

- **Talamencefal**, constituit din talamus, epitalamus, subthalmus.
- **Hipotalamus**.

Talamusul reprezintă o masă cenușie ovoidală, cu un diametru de 4 cm, două extremități sau poli (anterior – tuberculul talamic și posterior – pulvinarul talamic) și 4 fețe (superioară, inferioară, medială și laterală). Fața medială delimitează ventriculul al III-lea și are o proeminență cenușie – *adhesio intertalamica*.

Structural talamusul este constituit din substanță cenușie, albă și reticulată.

Substanța albă este prezentă sub forma stratului zonal și a lamelor medulare internă și externă.

Substanța cenușie este formată din complexe nucleare separate între ele de lamele medulare în grupuri cu funcții diferite:

- **Nucleii laterali** – cel mai voluminos grup, organizat în două subgrupe, lateral și ventral;
- **Nucleii mediali** – cel mai semnificativ fiind nucleul mediodorsal;

- **Nucleii anteriori** – nucleul anterior ventral, anterior medial și anterior dorsal;
- **Nucleii posteriori** cu subgrupele oral, medial, lateral și inferior;
- **Nucleii liniei mediane** situați pe fața medială a talamusului – nucleii paraventricular, romboidal;
- **Nucleii intralaminari** situați între fibrele lamei medulare interne – nucleii centromedian, parafascicular, central medial, paracentral, central lateral;
- **Nucleii reticulați** situați între lama medulară externă și capsula internă.

Conform clasificărilor mai vechi, corpii geniculați medial și lateral constituie metatalamusul, în timp ce după cele mai recente date (Jones, 1985), corpii geniculați sunt incluși în talamusul dorsal.

Talamusul reprezintă releu spre scoarța cerebrală a majorității căilor senzitivosenzoriale, cu excepția celei olfactive.

Talamusul selecționează semnalele primite, le prelucrează, le integrează și echilibrează semnalele eferente.

Arcurile reflexe care se închid între talamus și corpii striați, între talamus și hipotalamus și relațiile sale cu cerebelul indică implicarea talamusului în actele motorii somatice și vegetative.

Epitalamusul este localizat în partea posterioară a diencefalului. Este format din:

- Comisura posterioară;
- Habenulă;
- Epifiză (corpul pineal).

Comisura posterioară este dispusă pe linia mediană deasupra colicuilor superiori, în lama inferioară a pediculului epifizar. Conține nucleul interstițial Cajal, nucleul comisurii posterioare și fibrele încrucișate ale ariei pretectale.

Habenula reprezintă proeminențe simetrice piriforme mici, situate anterior de epifiză, având o parte mai lărgită – trigonul habenular. Conține nucleii habenulari, principalul releu limbic hipotalamo-mezencefalic.

Epifiza este situată pe linia mediană între colicuilor superiori. Se leagă de habenulă prin pediculul epifizar în care evaginează recesul pineal al ventriculului III, separându-l în două lame: superioară și inferioară. Lama superioară este traversată de comisura habenulară. Epifiza este formată din celule gliale,

celule pineale (pinealocite) și o bogată rețea de capilare.

Aceasta secretă melatonina și controlează funcțiile ciclice dependente de lumină și întuneric (somm-veche, periodicitatea sezonieră de reproducere la animale).

Subtalamusul (denumit și talamus ventral) reprezintă un complex regional de nuclei și tracturi fibroase, localizat la frontiera dintre diencefal și mezencefal. Principalul grup nuclear este format din nucleul subtalamic (corpul lui Luys), zona incertă, câmpul lui Forel și nucleul pregeniculat. De asemenea în această regiune se extind și polii rostrali ai nucleului roșu și substanța neagră.

Corpul lui Luys este un nucleu în formă de lentilă biconvexă, se află medial de capsula internă și deține un rol central în funcționarea normală a nucleilor bazali.

Zona incertă reprezintă o agregare de neuroni mici situați între partea ventrală a lamei externe a talamusului și pedunculul cerebral. Mai medial se găsește un grup împrăștiat de neuroni în matricea fibrelor, cunoscut sub numele de **câmpul H al lui Forel**.

Câmpul H1 al lui Forel constă din fasciculul talamic, care se află dorsal de zona incertă.

Câmpul H2 al lui Forel conține fasciculul lenticular și se găsește ventral, între zona incertă și nucleul subtalamic.

Subtalamusul are rol în funcțiile motorii extrapiramidale.

Hipotalamusul este situat inferior de talamus, de care e separat prin șanțul hipotalamic, în spațiul cuprins între chiasmă și tracturile optice – anterior, și cei doi pedunculi cerebrali – posterior. Hipotalamusul cântărește aproximativ 4g, constituind mai puțin de 1% din masa totală a creierului. În ciuda dimensiunilor reduse, hipotalamusul este centrul a numeroase și variate funcții importante asociate cu supraviețuirea organismului.

Hipotalamusul coordonează funcțiile vegetative, endocrine și metabolice, conținând sisteme de integrare ce controlează ingestia alimentară, balanța energetică, echilibrul hidromineral, termoreglarea, reproducerea, imunitatea, majoritatea manifestărilor emoționale și instinctuale.

Hipotalamusului îi aparțin:

- Chiasma și tracturile optice;
- Tuberculul cenușiu cu infundibulul;

- Corpii mamilari;
- Neurohipofiza.

Structural este format din nucleii și fibre de substanță albă.

Conform Terminologiei Anatomice (1998) pentru facilitarea descrierii morfofuncționale, hipotalamusul este împărțit sagital în **zone laterală, medială și periventriculară**. Limita dintre zonele medială și laterală o constituie tractul mamilotalamic și coloana fornixului.

Zona periventriculară este localizată lateral și inferior de ventriculul III. Constă din nucleii periventricular, arcuat, suprachiasmatic. Primii doi reglează secreția hormonilor adenohipofizari iar ultimul funcționează în controlul ritmului circadian (este considerat ceasul intern al organismului).

Zona medială conține nucleii (în sens antero-posterior) medial preoptic, hipotalamic anterior, paraventricular, supraoptic, dorsomedial, ventromedial, mamilar și hipotalamic posterior. Acești nucleii controlează funcțiile sistemului nervos vegetativ și activitatea secretorie a neurohipofizei.

Zona laterală cuprinde nucleul preoptic lateral, nucleii tuberali laterali și nucleul hipotalamic lateral. Acești nucleii au conexiuni cu sistemul limbic și joacă un rol important în exprimarea comportamentală a emoțiilor.

În general, nucleii hipotalamici sunt dificil de identificat, aceștia nefiind bine delimitați de nucleii adiacenți, precum în alte părți ale sistemului nervos central. Pentru a defini mai exact localizarea lor, pe lângă împărțirea sagitală, hipotalamusul este împărțit coronal în **patru regiuni**, în sens rostro-caudal.

Aceste regiuni sunt:

- **regiunea preoptică;**
- **regiunea supraoptică (chiasmatică sau anterioară);**
- **regiunea tuberală (infundibulară sau mijlocie);**
- **regiunea mamilară (posterioară).**

Regiunea preoptică, localizată în partea anterioară a lamei terminale. Conține nucleul periventricular, nucleii preoptici medial și lateral.

Regiunea supraoptică, localizată posterior de chiasma optică. Conține 6 nucleii: suprachiasmatic, periventricular, paraventricular, supraoptic, hipotalamici anterior și lateral.

Regiunea tuberală, localizată dorsal de tuberculul cenușiu și conține ur-

mătorii nucleii principali: nucleul arcuat (infundibular), nucleii ventromedial și dorsomedial.

Regiunea mamilară include nucleii mamilari și hipotalamic posterior. Nucleii mamilari sunt 3-4 la număr, împreună formând fiecare corp mamilar.

Hipotalamusul este conectat cu diferite regiuni ale sistemului nervos. Primește informații de la sistemul limbic, precum și de la nucleii senzitivi și motori ai trunchiului cerebral și măduvei spinării.

Hipotalamusul își exercită influența prin eferențele destinate sistemelor endocrin și nervos vegetativ.

EMISFERELE CEREBRALE – PARTICULARITĂȚI STRUCTURALE ȘI FUNCȚIONALE

Emisferele cerebrale reprezintă partea cea mai voluminoasă a encefalului. Au o formă ovoidă, sunt separate de fisura interemisferică și reunite la partea bazală prin: corpul calos, comisurile albe anterioară și posterioară, trigonul cerebral (fornixul).

Dimensiunile medii:

- lungime – 17 cm.;
- lățime – 14 cm.;
- înălțime – 13 cm.

Greutatea medie:

- la bărbați – 1380 gr.;
- la femei – 1350 gr.

Fiecare emisferă prezintă:

- **fețe:** laterală, medială, inferioară sau bazală;
- **marginii:** superioară, laterală, medială;
- **extremități sau poli:** frontal (anterior), occipital (posterior), temporal (lateral);
- **lobi,** separați prin fisuri (șanțuri mai adânci): frontal, parietal, occipital, temporal, insula.

Fiecare lob este constituit **din girusuri (circumvoluțiuni)** separate prin șanțuri mai puțin adânci.

Emisferele cerebrale prezintă la suprafață un strat subțire de **substanță**

cenușie (cortexul sau scoarța cerebrală) și o masă profundă de **substanță albă** – centrul semioval în care se situează **nucleii bazali**.

Nucleii bazali

Sunt mase de substanță cenușie, localizate supero-lateral de talamus, așezate pe traseul căilor extrapiramidale. Fac conexiuni cu toate structurile encefalului. Intervin în reglarea motilității automate și inhibă tonusul muscular.

Sunt patru la număr:

- **nucleul caudat;**
- **nucleul lenticular**, de o lamelă subțire este subdivizat în două părți: putamen (partea externă) și palidus (partea internă), ultimul la rândul său este divizat de o altă lamelă în parte medială și laterală.
- **nucleul claustrum;**
- **nucleul amigdalian.**

Nucleul caudat și lenticular împreună formează corpul striat.

Scoarța cerebrală numită **pallium** sau manta, are o suprafață de 2200 cm², grosime între 1,5 (lobul occipital) – 5 mm (girusul precentral) și cuprinde zeci de miliarde de neuroni.

Pallium din punct de vedere filogenetic **se împarte în: paleopallium, arhipallium și neopallium.**

Ulterior acești termeni au fost înlocuiți cu echivalenții lor – **paleocortex, arhicortex și neocortex.**

Actualmente cortexul cerebral în aspect structural și filogenetic este divizat în:

- **arhipallium (arhicortex)**, include paleopalliumul și arhipalliumul (structurile mai vechi), care sunt părți componente a sistemului limbic.
- **neopallium (neocortex)**, cel mai nou pe scara evoluției, constituind aproximativ 90% din totalul cortexului cerebral.

Citoarhitectural și filogenetic, cortexul este format din allocortex și izocortex.

Allocortexul (echivalent cu arhicortexul și paleocortexul), arată diferențe structurale ale părților sale componente pe când **izocortexul** (echivalent neocortexului) prezintă structuri uniforme.

La nivel microscopic scoarța cerebrală este alcătuită din coloane corticale, constituite din mai multe tipuri de neuroni, așezați în straturi, numite lamine, care conțin fibre nervoase transversale și verticale.

După Brodmann neuronii sunt dispuși paralel cu suprafața izocortexului în șase straturi orizontale (lamine), după cum urmează, de la exterior spre interior:

- **stratul I, molecular (plexiform)**, conține neuronii Cojal, dispersați orizontal, dendritele și axonii cărora sunt dispuși tangențial;
- **stratul II, granular extern**, conține neuronii granulari (stelați) și piramidali mici, cu prelungirile extinse în straturile adiacente;
- **stratul III, piramidal extern**, constituit din 2 substraturi: primul substrat format din neuroni piramidali mici iar al doilea din neuroni piramidali mijlocii, situați profund;
- **stratul IV, granular intern**, conține celulele stelate și piramidale mici;
- **stratul V, piramidal intern**, format din neuroni piramidali mari descriși de Betz (numit și strat ganglionar);
- **stratul VI, polimorf (fuziform)**, conține neuroni de forme și dimensiuni diferite.

Mieloarhitectura neocortexului

Cortexul cerebral primește și trimite spre formațiunile subcorticeale fibre mielinizate, care alături de fibrele mielinizate intracorticeale, de asociație, comisurale și de proiecție, formează strii (lame) orizontale și benzi radiare care sunt perpendiculare și străbat toată grosimea cortexului.

Există trei strii orizontale:

- Stria Kaes-Bechterew, localizată în partea superficială a stratului piramidal extern (III);
- Stria Baillarger externă, situată în stratul granular extern (II), formată din fibre talamocorticeale și mai puțin din fibre comisurale caloase;
- Stria Baillarger internă, din stratul piramidal intern (V).

Benzile radiare sunt prezente sub formă de coloane verticale în toți lobii corticali, cu excepția lobilor frontali. Ele conțin fibre care provin din căile aferente corticale și care pot fi:

- Talamocorticeale specifice, care se termină în straturile IV și mai puțin în III, V, VI;

- Fibre nespecifice, care se termină în toate straturile, dar mai ales în straturile I, II, III;
- Fibre comisurale terminate în straturile II și III, și mai puțin în I și IV;
- Fibre corticocorticale asociative, cu origine în straturile V și VI;

Aspectele cito- și mieloarhitecturale dintr-o coloană verticală, arată o organizare uniformă în unități corticale fundamentale (cu excepția cortexului vizual). De asemenea, se poate afirma că parcelarea citoarhitectonică are și valabilitate funcțională, scoarța cerebrală fiind formată din șiruri verticale (coloane) de **unități funcționale**. Fiecare coloană de acest fel conține neuroni, fibre, sinapse, pentru realizarea unui lanț funcțional complet reprezentat de aferențe, asociații și eferențe.

Caracteristicile funcționale ale unei asemenea unități sunt:

- Toți neuronii unei coloane sunt conectați cu același câmp receptor periferic;
- Sunt activați de același stimul periferic;
- Toate celulele dintr-o coloană descarcă influxul nervos cu aceeași latență, după o stimulare scurtă periferică.

Pe lângă unitățile funcționale descrise, există și coloane funcționale cortico-corticale, realizate de felul de terminare ale fibrelor de asociație și comisurale ale cortexului cerebral. Astfel, în fiecare coloană are loc o convergență de la mai multe unități. Acest fapt duce la realizarea unui mozaic de conexiuni în coloanele verticale.

Ariile corticale

Diferențele de structură între zonele scoarței cerebrale au dus la delimitări de câmpuri, așa numite *arii corticale* și au fost întocmite adevărate hărți ale cortexului cerebral.

Prima hartă a fost descrisă de Campbell cu 20 de arii.

Savantul Brodmann (1904) le-a extins la 52 de arii iar mai târziu, Vogt le-a extins la circa 200 de arii.

Cea mai utilizată este harta lui Brodmann.

La nivelul ariilor are loc prelucrarea informației, primită prin numeroasele conexiuni ale scoarței cerebrale.

Din punct de vedere morfo-funcțional, ariile corticale se împart în:

I. Arii senzoriale (receptoare);

II. Arii motorii (efectorii);

III. Arii de asociație;

IV. Arii ale limbajului;

V. Arii vegetative.

I. Arii senzoriale:

- ariile somestezice (3, 1,2);
- ariile sensibilității vizuale (17, 18, 19);
- ariile sensibilității auditive (41, 42, 22);
- ariile vestibulare (2, girus temporalis superior);
- aria sensibilității gustative (43);
- aria sensibilității olfactive (girus orbito-frontalis).

II. Arii motorii:

- aria motorie primară (4);
- ariile motorii suplimentare (3,1,2,5,7);
- aria premotorie (6);
- câmpul frontal al mișcărilor voluntare ale ochilor (8).

III. Arii de asociație – asociază ariile senzoriale cu ariile motorii (le-a denumit Flechsig):

- ariile de asociație ale lobului prefrontal (9-12);
- ariile de asociație medio-orbito-frontal;
- ariile de asociație ale lobului temporal;
- ariile asociative parieto-temporo-occipitale(7).

IV. Arii ale limbajului:

- aria motorie Broca (44,45) – centru motor al vorbirii;
- ariile 40, 39, 22 – arii senzoriale ale limbajului;

V. Arii vegetative:

- aria 6 – s-au descris centrii sudoripari, piloerectori, vasomotori, lacrimali, salivari și a motilității pupilare;
- aria 13 – centrii care influențează mișcărilor respiratorii;
- ariile 23,24 – centrii vasodilatatori, cardiovascular.

Particularitățile funcționale ale emisferelor

Emisfera stângă:

- monopol pentru limbaj;

- calcul matematic;
- procese raționale;
- funcție analitică;
- memorie declarativă;
- legătură directă cu conștiința.

Emisfera dreaptă:

- date nonverbale și intuitive;
- percepții spațiale tridimensionale;
- muzica;
- partea nesintactică a vorbiri: intonație, intensitate;
- memorie reflexă;
- legătură incertă cu conștiința.

SISTEMUL LIMBIC

Sistemul limbic este format, în cea mai mare parte, dintr-o serie de structuri cerebrale, dispuse aproximativ înelar între diencefal și neocortex. Aceste structuri alcătuiesc marginea emisferelor cerebrale de la acest nivel (**lat. *limbus*, semnifică margine**), fapt pentru care ansamblul lor a fost descris și denumit de anatomistul francez Pierre Paul Broca (1824-1880) în anul 1878 ca «**marele lob limbic**».

Multă vreme acestei structuri i s-a dat denumirea de **rinencefal** sau **creierul olfactiv**, fiind cea mai veche structură filogenetică, despre care inițial se credea că îndeplinește exclusiv funcție olfactivă. Între timp s-a demonstrat implicarea acestor structuri și în producerea altor comportamente primare: nutriție, reproducere, apărare, atac etc.

Walter Cannon (1871-1945) efectuând numeroase studii experimentale asupra creierului pisicii, a descoperit reacția de «luptă sau fugă» (1927), a demonstrat rolul important pe care îl are talamusul în declanșarea expresiilor emoționale, cât și influența inhibitoare a cortexului asupra acestei formațiuni subcorticale.

Ca urmare, el a formulat o teorie (1928), după care rolul esențial în emoții îl are talamusul (de aceea a mai fost denumită și teoria talamică a emoției).

Teoria lui Cannon a fost dezvoltată în continuare de Phillip Bardand (cel care a demonstrat că pisicile decorticate au un comportament necontrolat,

impulsiv, greșit-direcționat) și cunoscută sub numele de teoria lui Cannon-Bard (1934).

Teoria Cannon-Bard afirmă că emoția pe care o simțim și reacția fiziologică care are loc, sunt complet distincte și independente între ele.

În deceniile următoare pe lângă studiile lui Cannon-Bard datând din perioada 1920-1950, neurofiziologii au pus în lumină și rolul pe care-l au în emoții și alte formațiuni din creier, îndeosebi sistemul limbic.

James Papez (1937), a demonstrat că baza anatomică a emoțiilor este cortexul cingular și hipocampusul. El a propus prima schemă pentru circuitul neural al emoțiilor, cunoscut ca și **circuitul lui Papez**. James Papez susținea, că informația senzitivă ajunsă la talamus este direcționată mai departe pe două căi: una superioară și una inferioară, responsabile de apariția emoțiilor și a rațiunii. Călea afectivă era formată de fibrele care unesc talamusul cu corpii mamilari și apoi cu proiecția visceral-somatică prin comunicarea talamusului anterior-regiunea cingulară. Ideea principală era că emoțiile survin ca urmare a procesării la nivel de cortex cingular. De remarcat este faptul că Papez și-a «construit» și scris teoria în doar câteva zile.

În 1949 Paul D. MacLean (1913-2007) a evidențiat că aceste structuri anatomice îndeplinesc mult mai multe funcții. El a fost cel care a propus denumirea de **«sistem limbic»**, care astăzi neurofiziologii îl consideră a fi un **„creier afectiv”** sau **«creier visceral»**.

Pe baza observațiilor lui Papez, ale lui Cannon și Bard și pe baza experimentelor lui Kluver și Bucy pe maimuțe (sindromul Kluver-Bucy), MacLean vedea creierul ca o tri-structură (**«triunit brain»**), rezultată prin atașarea de noi structuri de masă nervoasă celor mai vechi pe parcursul evoluției.

Astfel, după MacLean există un **creier reptilian** (complexul striatal și ganglionii bazali) – **sediu emoțiilor primitive** (frica, agresiunea), un **creier mamifer «vechi»** (**creierul «visceral»**) – conținând multe dintre componentele circuitului lui Papez plus complexul amigdalian și cortexul prefrontal) care augmentează emoțiile celui reptilian și produce o serie de emoții sociale și, în fine, **creierul «nou»**, conținând cea mai mare parte a **neocortexului**, care mediază interferența emoție-cogniție.

Sistemul propus de MacLean este acceptat și la ora actuală ca model conceptual al «creierului emoțional».

Sistemul limbic cuprinde rinencefalul, cu rol olfactiv, și formațiuni cu funcții neolfactive, primordial implicate în comportamentul emoțional, motivație, învățare, memorizare și alte funcții instinctual și psihosomatic subconștiente.

Hipotalamusul, interconectat cu structurile limbice este considerată formațiunea centrală a sistemului, principalul «efector», deoarece comportamentul emoțional se manifestă prin efecte vegetative și endocrine.

Conform datelor mai recente sistemul limbic este constituit din:

• **Elemente ce aparțin căii senzoriale olfactive:**

- nervii olfactivi cu bulbul și tractul olfactiv;
- nucleul olfactiv anterior (localizat în apropierea triunghiului olfactiv);
- triunghiul olfactiv;
- lobul piriform (stria olfactivă laterală, girusul semilunar, partea anterioară a girusului parahipocampal).

• **Elemente ce aparțin căii reflexe olfactive:**

- substanța perforată anterioară;
- tuberculul olfactiv (se află în mijlocul substanței perforate anterioare);
- bandeleta diagonală Broca (aria subcaloasă);
- stria olfactivă medială și intermediară;
- girusul intralimbic (bandeleta Giacomini) format din: uncus, girusul uncinat (segment al girusului dentat);

• **Complexul amigdalian;**

• **Formațiunea hipocampală care include:**

- cornul lui Amon (hipocampul propriu-zis);
- piciorul hipocampului, alveus;
- fimbria hipocampului;
- *indusium griseum* cu striile longitudinale medială și laterală (nervii lui Lancisi);
- girusurile fasciolar și dentat.

• **Fornixul** (structură comisurală și asociativă);

• **Stria terminală, nucleii pat ai striei terminale;**

• **Stria medulară sau habenulară;**

• **Aria septală:**

- septul pelucid (septul supracomisural);

- septul precomisural (format din cortexul girusului paraterminal, în profunzimea căruia se găsesc nucleii septali).

- **Girusurile cingular și parahipocampal.**

Teritoriile limbice sunt dispuse ca **arii corticale** și ca **nuclei** telencefalici, diencefalici și mezencefalici.

Ariile corticale limbice filogenetic se împart în:

- **arii arhicorticale:** cortexul hipocampic, girusul dințat și subiculum (învelișul exterior a cornului lui Amon, strat efector);
- **arii paleocorticale:** girusul paraterminal (subcalos), aria subcaloasă (girusul paraolfactiv), aria entorinală (regiunea piriformă);
- **arii neocorticale:** girusul cingular, girusul parahipocampal.

Nucleii sistemului limbic:

- **componenta telencefalică:** nucleul amigdalian, nucleii septului pelucid și striatum ventrale, nucleul bazal Meynert;
- **componenta diencefalică:**
nucleii talamici: anterior, lateral dorsal, medial dorsal, nespecifici;
nucleii hipotalamici: nucleii corpului mamilar;
nucleii epitalamici: nucleii habenulari.
- **componenta mezencefalică:** nucleul interpenduncular.

Lobul limbic Broca

Reprezintă o structură limbică complexă realizată prin interpunerea girusurilor:

- girusul paraterminal;
- girusul paraolfactiv (aria subcaloasă);
- girusul cingular;
- girusul parahipocampal;
- limenul insular.

Conexiunile sistemului limbic au fost sintetizate în 6 circuite:

- **Circuitul 1**, al rinencefalului (olfactiv);
- **Circuitul 2**, al conexiunilor sistemului limbic cu izocortexul (neocortexul lobului temporal);
- **Circuitul 3**, al conexiunilor sistemului limbic cu talamusul;
- **Circuitul 4**, reprezintă conexiunile sistemului limbic cu hipotalamusul;

- **Circuitul 5**, al conexiunilor sistemului limbic cu mezencefalul;
- **Circuitul 6**, conexiunea sistemului limbic cu nucleii bazali.

ANOMALII DE DEZVOLTARE A NEVRAXULUI

Majoritatea malformațiilor sunt cauzate de închiderea anormală a plicelor neurale în săptămânile trei și patru de dezvoltare embrionară.

La nivelul măduvei spinării cea mai frecventă malformație congenitală este *spina bifida* în următoarele forme:

Spina bifida occulta – constă în lipsa de fuziune a arcurilor vertebrale, fără implicarea părților moi supraiacente.

Spina bifida aperta:

Meningocelul – reprezintă hernia durei mater, arahnoidei și a spațiului subarahnoidian prin defectul arcului vertebral formând o tumoră fluctuantă sub tegumente.

Mielomeningocelul – conține și conul terminal cu coada de cal în hernia posterioară a meningelor.

Alte malformații:

Mielocelul – reprezintă un defect de închidere a neuroporului posterior, șanțul neural este exteriorizat și din canalul endimar se scurge lichid cefalorahidian.

Siringomielocelul – este o malformație rară, în care mielomeningocelul se asociază cu dilatarea canalului endimar pe toată întinderea defectului osos.

La nivelul encefalului pot fi prezente următoarele anomalii de dezvoltare:

Hidrocefalia – cea mai frecventă malformație. Aceasta constă în creșterea excesivă a volumului lichidului cefalorahidian intracranian prin blocarea circulației lui în sistemul ventricular (hidrocefalie necomunicantă) sau la nivelul spațiului subarahnoidian (hidrocefalie comunicantă).

Hidrocefalia izolată apare în obstrucția orificiului interventricular Monroe, a apeductului Sylvius, a orificiilor Luschka și Magendie.

Sindromul Arnold-Chiari, anomalie combinată – spina bifida și hernie bulbocerebeloasă prin gaura occipitală.

Hidroanencefalia – absența emisferelor cerebrale, a ventriculilor laterali și a ventriculului III, craniu transparent la transiluminare.

Anencefalia – lipsa bolții craniene și a emisferelor cerebrale.

Arhiencefalia – lipsa de dezvoltare a bulbului și tractului olfactiv, a corpului striat și corpului calos, ventricul telencefalic unic.

Microcefalia – craniu și emisfere cerebrale mici cu girație puțin evidentă.

Agenezii parțiale (corticale, cerebelare, ale corpului calos).

Cranioschisis – defect al bazei craniului cu hernia meningelui în fosele nazale, sau defecte ale oaselor de membrană cu diferite forme de meningoencefalocel.

Schizencefalia – malformație caracterizată prin prezența unor fisuri largi la nivelul emisferelor cerebrale și care se pot asocia cu atrofia țesutului cerebral.

CĂILE CONDUCTOARE ALE SNC – ANATOMIE FUNCȚIONALĂ

Motivația

Orice examen neurologic al pacientului, fie unul preliminar sau definitiv nu poate fi realizat fără o cunoaștere profundă a căilor conductoare aferente și eferente, a componentelor lor principale, precum și a localizării lor la nivel extra- și intranevraxial. Fără a dispune de o informație amplă în acest sens medicul nu poate explica modificările de atitudine a pacientului, motilității lui (active sau pasive, mișcările involuntare), ortostațiunii, mersului, coordonării mișcărilor, starea reflexelor (osteotendinoase, de postură, cutanate, mucoase, vegetative), tulburările de sensibilitate (subiective și obiective) etc.

INTRODUCERE

Căile conductoare ale sistemului nervos central reprezintă grupuri de fibre nervoase cu structură și funcții similare, care leagă diverse formațiuni ale encefalului și măduvei spinării. Toate fibrele nervoase din componența unei căi conductoare pornesc de la neurocite de același tip și sinapsează cu neurocite care au același rol funcțional.

Odată cu evoluarea sistemului nervos central arcul reflex simplu se complică considerabil; în fiecare componentă a lui în locul unui singur neuron apar lanțuri, constituite din mai mulți neuroni, axonii cărora formează căi conductoare.

În funcție de dimensiunile, conformația și orientarea ansamblului de fibre nervoase din cadrul căilor conductoare acestea constituie tracturi, fascicule, fibre, comisuri, anse, lemniscuri (bandelete), radiații.

Conform datelor relatate de *Marea Enciclopedie Medicală* (v. 21, 1983) în nevraxul uman există 168 tracturi și fascicule, 43 grupuri de fibre, 23 de comisuri, 9 anse și lemniscuri și 10 radiații. Numărul celor incluse în Terminologia Anatomică Internațională e mult mai redus.

Toate căile de conducere ale sistemului nervos central se împart în trei grupuri mari:

- căi de asociație
- căi comisurale
- căi de proiecție

În același mod și fibrele nervoase din componența lor, în conformitate cu localizarea, orientarea și particularitățile lor funcționale sunt grupate în fibre asociative, comisurale și de proiecție, ultimele fiind aferente și eferente.

Fibrele de asociație – separate, unite în grupuri sau sub aspect de fascicule, realizează conexiuni unilaterale dintre diverse componente ale encefalului sau măduvei spinării. La nivelul encefalului aceste fibre, care leagă diverse arii corticale în limitele uneia și aceiași emisfere, pot fi **intracorticale**, localizate în cortexul cerebral, și **extracorticale** (scurte sau lungi), făcând parte din substanța albă a emisferelor cerebrale. În măduva spinării fibrele de asociație unesc formațiuni, localizate în limitele unui singur segment sau în segmente medulare vecine; ele formează fascicule proprii și prezintă componente ale aparatului medular segmentar.

Fibrele comisurale unesc între ele formațiunile contrapuse (stânga-dreapta) din componentele encefalului și măduvei spinării, similare sub aspect structural și funcțional. Ele formează toate comisurile existente la nivel encefalic și medular.

Fibrele de proiecție leagă pe verticală diverse etaje ale nevraxului. Cele care pornesc din cortexul cerebral spre structurile subcorticale, trunchiul cerebral și măduva spinării sau de la centrul subcortical ori troncular spre formațiunile subiacente, constituie căile conductoare descendente, centrifuge, eferente, motorii, sau sistemele motorii, iar cele care propagă impulsurile de la receptorii ce primesc informații din ambianță sau mediul intern al organismului reprezintă căile conductoare ascendente, centripete, aferente, senzitive sau sisteme senzitive. Acestea, în dependență de tipurile de sensibilitate pe care le conduc includ căi exteroceptive, proprioceptive și interoceptive.

Fibrele nervoase din componența căilor conductoare diferă nu numai în dependență de direcția în care propagă impulsurile, dar și sub aspect structural și funcțional. Primii care au observat faptul, că viteza de transmitere a impulsurilor prin fibrele nervoase se află în strânsă corelație cu structura și diametrul acestora au fost savanții americani J. Erlanger și H. Gasser (1937). În rezultatul unei analize detaliate ei au demonstrat că între viteza de transmitere a impulsurilor și grosimea fibrelor nervoase există o dependență di-

rect proporțională – cu cât mai groase sunt fibrele, cu atât mai mare viteză ele transmit impulsurile și invers, fapt pentru care au fost distinși cu premiul Nobel (1944).

Actualmente după structură și viteza de propagare a impulsurilor fibrele nervoase se împart în trei tipuri – A,B și C.

Fibrele de tip A – includ 4 subgrupe: alfa, beta, gama și delta, toate conținând teacă mielinică. Cele mai groase – fibrele A-alfa au un diametru de 12-22 mcm și o viteză de transmitere de 70-120 m/sec; ele reprezintă fibrele, care pornesc de la centrii motori medulari spre mușchii striati (fibrele motorii) și de la receptorii mușchilor (fusurile musculare) spre centrii spinale. Fibrele A-beta au un diametru de 8-12 mcm și transmit cu o viteză de 40-70 m/sec. Acestea sunt fibre aferente de la receptorii tactili.

Fibrele A-gama măsoară în grosime 4-8 mcm, transmit cu viteza de 15-40 m/sec, sunt aferente, legate de receptorii tactili și de presiune, sau eferente, emergente spre fusurile musculare (fibrele intrafuzale).

Fibrele A-delta au grosimea de 1-4 mcm, sunt aferente, transmit cu viteza de 5-15 m/sec de la unii receptori de cald, presiune, durere.

Fibrele B sunt mielinice, cu diametrul de 1-3 mcm, transmit cu viteza de 3-14 m/sec și reprezintă fibrele preganglionare vegetative, iar **fibrele C** sunt amielinice, foarte subțiri (0,5-1 mcm), transmit lent (0,5-2 m/sec) și reprezintă fibrele vegetative postganglionare, precum și fibrele aferente de la unii receptori de durere, presiune, căldură.

Proprietățile menționate se referă cu preponderență la fibrele nervoase din componența sistemului nervos periferic (rădăcinilor ventrale și dorsale ale nervilor spinali, nervilor spinali și cranieni, ramurilor comunicante albe și cenușii, nervilor și plexurilor vegetative), însă conform datelor existente în substanța albă a nevraxului sunt reprezentate toate tipurile de fibre mielinice și amielinice, iar datele privind relația diametru-viteză arată că proprietățile fibrelor din sistemul nervos central nu se deosebesc mult de cele ale fibrelor periferice (T. Ruch, J. Fulton, 1963).

În componența căilor conductoare legăturile dintre neuroni, precum și dintre neuroni și structurile efectoare sau receptoare se realizează prin intermediul sinapselor, în special al celor chimice (cele electrice la om se întâlnesc doar uneori).

Sinapsele pot fi **neuroneuronale, neuroefectoare și neuroreceptoare**.

Sinapsele neuronale, în funcție de componentele neuronilor care participă la realizarea lor sunt axodendritice, axosomatice, axoaxonice.

Sinapsele neuroefectoare se realizează între butonii terminali și fibrele musculare striate (plăcile motorii), fibrele miocardice, fibrele musculare netede, celulele secretorii.

Sinapsele neuroreceptoare se realizează între dendritele neuronilor senzitivi din ganglionii spinali sau cei ai nervilor cranieni și celulele senzoriale sau structurile receptoare periferice.

Transmiterea impulsurilor nervoase la nivelul sinapselor se realizează prin intermediul unor substanțe chimice numite neurotransmițători sau neuromediatorii. Aceste substanțe sunt grupate în mediiatori non-peptidici (acetilcolina, oxidul nitric, adrenalina, noradrenalina, dopamina, serotonina, histamina, glutamatul, aspartatul, glicina, acidul gamma-aminobutiric (GABA), adenozintrifosfatul (ATP) și mediiatori peptidici (peptide intestinale, substanța P, polipeptidul intestinal vasoactiv (VIP), neurotensina, vasopresina, oxitocina, factorii de eliberare hipotalamici, peptidele opioide, neuropeptidul Y etc.).

În conformitate cu neuromediatorul, participant la transmiterea impulsurilor fibrele nervoase pot fi catalogate ca colinergice, adrenergice, dopaminergice, peptidergice etc.

ISTORIA STUDIERII CĂILOR CONDUCTOARE

O atenție sporită problemelor legate de căile conductoare ale sistemului nervos central a început să fie acordată abia în cea de a doua jumătate a secolului XIX, fiind motivată de necesitățile neurologiei în curs de dezvoltare.

Nu doar anumiștii și fiziologii, dar în mod special neuropatologii și psihiatrii erau cointeresați în cunoașterea căilor conductoare, care putea servi drept bază pentru diagnosticul topic al afecțiunilor sistemului nervos.

Ca premise pentru studierea detaliată a căilor conductoare sunt considerate lucrările anatomistului german O.Fr.K.Deiters (1834-1863), care a descris prelungirile neuronului – axonul și dendritele și cele ale histologului italian, laureat al premiului Nobel (1906) C. Golgi (1844-1926), care a stabilit existența contiguității dintre axon și dendrite.

Un aport considerabil la studierea anumitor centri nervoși și a căilor

conductoare au adus chirurgul american V. Mott (1785-1865), neurologii și anatomicii germani B. Stilling (1810-1879), J. B. Gudden (1824-1886), P. Flechsig (1847-1929), W. Löwenthal (1850-1894), L. Edinger (1855-1918), H. Lissauer (1861-1891), savanții elvețieni Fr. Goll (1825-1903), A. Forel (1848-1931) și C. Monakow (1853-1930), neurologii austrieci L. Türk (1810-1868) și Th. Meynert (1833-1892), neurologul englez W. Gowers (1845-1915), fiziologul danez H. Helweg (1847-1901) și a.

Cea mai reușită sinteză a datelor privind centrii și căile conductoare ale sistemului nervos central, existente la finele sec. XIX, aparține neurologului și fiziologului rus V. M. Behterev (1857-1927).

Bineînțeles că succesele obținute la finele secolului XIX privind studierea căilor conductoare ale sistemului nervos central au putut fi obținute datorită observațiilor și cercetărilor realizate de mai multe generații de medici și anatomici de-a lungul secolelor precedente.

Astfel **Alkmaion din Crotona** (sec. VI î.e.n.) – anatomist celebru, considerat ca primul, care a efectuat disecții, a practicat experimente pe animale în scopul stabilirii funcțiilor encefalului. A fost primul care a descris nervul optic și care considera creierul drept sediul simțirii, al senzațiilor, gândirii și intelectului.

Ceva mai târziu **Hipocrate** (460-377 î.e.n.) observă faptul, că leziunile encefalului provoacă paralizie sau convulsii la nivelul formațiunilor din partea opusă, iar **Herofil** (sec. IV î.e.n.) constată legăturile nervilor cu encefalul și măduva spinării și rolul nervilor în realizarea mișcărilor.

La începutul erei noastre **C. Galen** (129-201) stabilește bazele elaborării principiilor diagnosticului topic al afecțiunilor sistemului nervos, menționând, că toate hemiplegiile pot fi divizate în cerebrale și spinale și că pentru primele e caracteristică afecțiunea asociată a nervului facial.

Un rol important pentru studierea căilor conductoare l-a avut descoperirea reflexului (R. Descartes, 1596-1650) și dezvoltarea ulterioară a acestei noțiuni (J. Astruc, 1684-1768), îndeosebi descrierea arcului reflex (J. Prochaska, 1784) și elaborarea teoriei reflexelor (M. Goll, J. Müller, 1832).

Tot în sec. XVII se întreprind experimente în scopul studierii funcțiilor sistemului nervos prin extirparea anumitor zone ale emisferelor cerebrale sau a emisferelor în totalitate, realizate de medicul și anatomistul englez Th. Willis

(1621-1675), medicul italian F. Redi (1626-1697), anatomistul francez J. G. Duverney (1648-1730).

În sec. XVIII medicul francez J. O. De la Mettrie (1709-1751) unul dintre primii menționează specificitatea funcțională a nervilor (auditiv, optic, olfactivi, tactili), iar anatomistul german A. Vater (1684-1751) descoperă terminațiunile nervoase care-i poartă numele. Apar primele presupuneri referitor la localizarea funcțiilor în encefal (Th. Bordeu, 1722-1776 – fiziolog francez).

O serie impunătoare de realizări, legate de cunoașterea mai aprofundată a aspectelor structurale și funcționale ale căilor conductoare au avut loc în sec. XIX.

Astfel a fost stabilit faptul încrucișării fibrelor nervoase din componența lor ca principiu universal (Fr. Goll), au fost separate unele fascicule și aglomerări neuronale din cadrul măduvei spinării și encefalului (Fr. Goll, K.Fr. Burdach, J. Ch.Reil, B. Stilling), descrise prelungirile neuronale (O. Fr. K.Deiters, H. Erenberg, R. Remak, R. Wagner), s-a concretizat rolul funcțional al rădăcinilor ventrale și dorsale ale nervilor spinali (Ch. Bell – 1811 și F. Magendie – 1822 – independent unul de altul), și s-a stabilit ordinea distribuirii fibrelor motorii și senzitive din cadrul lor (legea Bell-Magendie).

Anatomistul austriac M. Holl (1852-1920) descrie arcurile reflexe ale măduvei spinării, studiază particularitățile fiziologice ale nervilor spinali (împreună cu E. Du Bois-Reymond, H. Helmholtz și R. Remak), iar J. Bouillaud și M. J. P. Flourens stabilesc funcția vestibulară a labirintului.

Apar tot mai multe lucrări destinate studierii sensibilității cutanate fiind inițiate prin rezultatele, obținute de anatomistul și fiziologul german E. H. Weber (1795-1878). În 1884 medicul german M. Frey (1852-1932) elaborează o metodă de explorare a sensibilității dureroase și menționează existența unor puncte speciale în piele, sensibile la durere, cald, rece, presiune. Tot în cea de a doua jumătate a sec. XIX iau amploare cercetările morfologice ale terminațiilor nervoase.

După A. Vater anomiștii și histologii germani G. Meissner (1829-1905) și W. J. F. Krause (1833-1909), anomiștii și histologii italieni F. Pacini (1812-1883), G. Golgi (1844-1926), A. Ruffini (1874-1929) și V. Mazzoni (1880-1940), histologii ruși F. V. Ovseanikov (1827-1906) și A. S. Doghiel (1852-1922) descriu diverse tipuri de terminații libere și capsulate, multe dintre care le poartă numele.

Spre sfârșitul anilor 60 au fost inițiate investigațiile privind citoarhitectura și mieloarhitectura cortexului cerebral. Astfel, în 1869 Th. Meynert descrie în componența lui 5, iar în 1878 neurologul francez J.B.Luys (1828-1897) – 6 părți distincte.

Asupra cercetărilor ulterioare în acest domeniu în mod benefic au influențat lucrările anatomistului rus V. A. Betz (1834-1894), care a descris celulele piramidale gigantice, ce-i poartă numele. În același timp Th. Meynert clasifică toate fibrele nervoase din substanța albă a măduvei spinării și encefalului în asociative, de proiecție și comisurale, concepție suplimentată cu unele corective de P. Flechsig.

Tot mai importante pentru cunoașterea căilor conductoare devin cercetările experimentale și observațiile clinice. L. Türk studiază rolul măduvei spinării în perceperea diferitor excitații, anatomistul și chirurgul englez E. Stanley (1791-1861) enunță opinia, conform căreia columnele posterioare ale măduvei spinării participă la coordonarea mișcărilor, anatomistul italian B. Panizza (1785-1867) scoate în evidență existența legăturilor dintre nervii optici, talamus și cortexul lobului occipital, iar fiziologul și neurologul francez Ch. Brown – Sequard (1817-1894) în 1851 descrie sindromul complex care apare în urma afecțiunilor unilaterale ale măduvei spinării și în rezultatul secționării experimentale a acesteia, aprofundează studiile privind funcțiile măduvei spinării și căilor ei conductoare.

Un alt neurolog francez J. M. Charcot (1825-1893) descrie unele simptome și sindroame ale afecțiunilor diverselor componente ale sistemului nervos. În a. 1861 chirurgul și anatomistul francez P. Broca (1824-1880) descrie afazia motorie, psihiatrul german K. Wernicke (1848-1905) în 1874 – afazia sensorie, medicul francez J. A. Pitres (1848-1927) în 1884 – agrafia motorie, neurologul englez J. Jackson (1835-1911) – agnozia sensorie, precum și localizarea în circumvoluția centrală anterioară a centrilor motori, O. Berger (1879) – parestezia, neurologul, anatomistul și fiziologul elvețian de origine rusă C. Monakow – afaziile, apraxia, localizarea funcțiilor în cortexul cerebral.

În aceeași perioadă de timp (1871-1872) neurologii germani K. Westphal (1833-1890) și W. Erb (1840-1921) descriu primul reflex tendinos la om – cel rotulian.

În sec. XX au fost realizate mai multe investigații privind morfologia, fi-

ziologia și biochimia tuturor componentelor sistemului nervos, rezultatele cărora au influențat considerabil studierea căilor conductoare.

Menționăm doar unele dintre cele mai importante:

- demonstrarea de către italianul C. Golgi și spaniolul S. Ramon-y-Cajal a structurii neuronale a sistemului nervos (pr. Nobel, 1906);
- introducerea în neuromorfologie a noțiunii de sinapsă (Ch. Sherrington, 1897), descoperirea mecanismelor de transmisiune sinaptică (O. Loewi și H. Dale, pr. Nobel, 1936) și rolul noradrenalinei în medierea sinaptică (B. Katz, U. Euler, J. Axelrod, pr. Nobel, 1970);
- descoperirea și studierea reflexelor condiționate (laboratorul lui I. P. Pavlov, pr. Nobel, 1904) și a analizatorilor, elaborarea schemei cercului reflex (N. A. Bernstein, 1941);
- elaborarea teoriei sistemelor funcționale ale organismului ca formațiuni ciclice închise, cu legătură inversă (aferența inversă) de către P. K. Anohin (1898-1974) în aa. 1930-1934;
- descrierea în cortexul cerebral a ariilor citoarhitectonice (K. Brodmann, 1909), a mieloarhitectonicii, proiecției spațiale a mușchilor scheletici pe cortexul motor al emisferelor cerebrale (W. Penfield, 1930) și localizării somatotopice a funcțiilor motorii (W. Penfield, 1950);
- descoperirea fenomenului neurosecreției (K. Spiedel, 1919; E. Scharrer, 1920-1928) și cercetarea lui ulterioară (W. Bargmann, A. L. Polenov, A. A. Yoitkevici și a.);
- evidențierea rolului receptorilor și a transmiterii informației sub aspect de impulsuri electrice (Ch. Sherrington și E. Adrian, pr. Nobel, 1932);
- constatarea influențelor modulatorii ale formației reticulare a trunchiului cerebral asupra reflexelor motorii (H. Magoun, 1944);
- descoperirea centrilor hipotalamici de reglare a funcțiilor vegetative (W. Hess, pr. Nobel, 1949);
- stabilirea particularităților funcționale ale fibrelor nervoase de diverse tipuri (J. Erlanger, H. Gasser, pr. Nobel, 1944);
- descoperirea și cercetarea fluxului axoplasmatic anterograd (lent, rapid) și retrograd – fenomen intuit inițial de F. H. Scott (1906) și studiat de P. Weiss și H. Hiscoe (1948) și P. Weiss (1963);
- descoperirea mecanismelor transmiterii excitației prin fibrele nervoase (J. Eccles, A. Hodgkin, A. Huxley, pr. Nobel, 1963);

- cercetările electrofiziologice a recepției și a mecanismelor fiziologice de reglare a mișcărilor (R. Granit, pr. Nobel, 1970);
- depistarea și studierea în nevrax a mediatorilor, neurohormonilor, neuromodulatorilor, factorilor neurotrofici, precum și a mediatorilor sistemului opioid – endorfinelor și encefalinelor (J. Huges, H. Kosterlitz, 1975);
- demonstrarea specializării funcționale a emisferelor cerebrale (R. Sperry, pr. Nobel, 1981);
- descoperirile în domeniul transmiterii semnalelor în cadrul sistemului nervos (A. Carlsson, P. Greengard, E. Kandel, pr. Nobel, 2000);
- demonstrarea organizării cortexului somatosensor al emisferelor cerebrale sub aspect de unități funcționale elementare – colonne (V. Mountcastle, 1957), a prezenței în cortexul asociativ a modulilor (J. Szentagotai), iar mai nou – a conectomului – rețelelor de elemente și interconexiuni din componența encefalului uman (O. Sporns, G. Tononi, R. Kötter, 2005).

Conectomul cerebral reprezintă setul tuturor conexiunilor neuronale, care este o entitate individuală. Termenul a fost propus în 2005 de către O. Sporns și P. Hagmann (independent unul de altul), prin analogie cu termenul „genom”.

Inițial, în a. 1986 a fost descris conectomul unui vierme *Caenorhabditis elegans*, sistemul nervos al căruia include în total 302 neuroni și 7000 de conexiuni interneuronale.

Creierul uman conține 100 miliarde de neuroni, iar conexiunile dintre ei ar putea fi de 10000 de ori mai mare. Pentru comparație – dacă pentru elaborarea hărții conectomului la vierme o echipă de neurologi a lucrat 12 ani, e greu de spus cât timp va dura descifrarea conectomului la om. În orice caz în a. 2009 Institutul Național de Sănătate din SUA a început realizarea proiectului „Conectomul uman” (Human Connectome Project) cu o finanțare inițială de 30 mln de dolari (care a crescut ulterior până la 3 miliarde anual).

Actualmente în scopul dezlegării misterului funcționalității creierului se apelează la imagistica prin rezonanță magnetică funcțională (fMRI).

METODELE DE EXPLORARE A CĂILOR CONDUCTOARE

Având drept scop depistarea localizării în substanța albă a nevraxului a fasciculelor de fibre nervoase, similare sub aspect structural și funcțional cercetătorii, începând mai ales cu cea de a doua jumătate a secolului XIX, abordau problema în mod diferit.

În conformitate cu modul de abordare și diversitatea lor, metodele de explorare a căilor conductoare ar putea fi grupate în morfologice (macro-, mezo- și microscopice), fiziologice, clinice, morfopatologice, imagistice etc., însă în majoritatea cazurilor avem de a face cu o combinație a acestora.

Mai frecvent utilizate sunt următoarele:

1. Studiarea macromicroscopică a secțiunilor la diverse niveluri ale nevraxului, tratat în prealabil cu coloranți, care scot în evidență anumite grupuri de fibre nervoase;
2. Metoda anatomiei comparate, prin studierea filogenezei diferitor grupuri de fibre;
3. Metoda embriologică – pe cadavrele fetușilor de diverse vârste și a nou-născuților după avansarea procesului de mielinizare;
4. Metodele morfopatologice pe cadavrele pacienților care au suferit de anumite afecțiuni ale sistemului nervos;
5. Metodele experimentale, prin care pot fi observate modificările funcțiilor, apărute în urma afectării anumitor centri nevraxiali, extirpării ganglionilor, secționării nervilor, rădăcinilor lor, anumitor grupuri de fibre, bazate pe fenomenul degenerescentei walleriene (anterograde, retrograde, transneuronale), descrise în 1852 de fiziologul englez A. V. Waller (1816-1870);
6. Metoda disecției anatomice fine, prin detașarea, separarea mecanică a fibrelor nervoase, perfecționată de S. B. Dzugava (1939);
7. Metode bazate pe proprietățile fluxului axoplasmatic (anterograd, retrograd) prin introducerea anumitor substanțe (ex. peroxidaza de hrean), denumite marcheri și depistarea lor ulterioară (prin metode histochimice sau imunohistochimice);
8. Metode fiziologice utilizate pe animalele de laborator – prin excitarea mecanică, chimică sau electrică a structurilor nervoase și înregistrarea efectelor obținute;

9. Observațiile clinice a pacienților cu diverse afecțiuni ale sistemului nervos central și periferic;

10. Metode imagistice, bazate pe diverse fenomene fizice (unde electromagnetice, emisii de particule elementare – pozitroni, radioactivitate);

11. Tractografia – imagistica prin rezonanță magnetică nucleară și prelucrarea computerizată a imaginilor în 3D (DTI – diffusion tensor imaging), metodă care permite vizualizarea legăturilor interneuronale din diverse zone ale sistemului nervos central sau periferic.

CLASIFICAREA CĂILOR DE CONDUCERE ALE SISTEMULUI NERVOS

Cea mai simplă e clasificarea, conform căreia căile conductoare de proiecție se împart în *căi descendente* și *căi ascendente*.

Dacă în privința celor descendente există o anumită claritate, situația privind catalogarea căilor ascendente e ceva mai complicată, deoarece la baza ei autorii pun diverse principii, cum ar fi clasificarea simțurilor (după Ch.S.Sherrington), tipurile de receptori și localizarea lor, aspectul topografic sau cel funcțional etc.

O influență deosebită asupra acestei probleme a exercitat teoria lui I. P. Pavlov (1849-1936) – fiziolog rus, laureat al premiului Nobel (1904) cu privire la analizatori.

După Pavlov analizatorii reprezintă formațiuni ale sistemului nervos central și periferic, care realizează percepția și analiza informației despre fenomenele care au loc în mediul extern sau intern al organismului.

Conform acestei viziuni toți analizatorii se împart în exteroceptivi și interoceptivi, dintre ultimii mai important fiind cel motor (proprioceptiv, kinestezic).

Fiecare analizator constă dintr-un segment periferic (*receptor*), altul – conductor și al treilea – *cortical*.

Adepții acestei teorii menționează, că segmentul conductor al analizatorilor e reprezentat nu numai de lanțurile de neuroni, ci și de structurile formației reticulate și cele ale sistemului limbic, iar activitatea analizatorilor nu se reduce doar la analiza informației, parvenite din interior sau exterior, dar include și influențe inverse asupra segmentelor receptor și conductor.

După I. V. Gaivoronski (2000) toate căile aferente se împart în căi ale sensibilității conștiente, care se termină în ariile de proiecție ale cortexului cerebral, și căi ale sensibilității inconștiente, care vin spre centrii integraționali subcorticali (cerebel, coliculii cvadrigemeni, talamus). În conformitate cu tipurile de sensibilitate autorul distinge căi ale sensibilității generale (superficiale – termice, tactile, algice și profunde – proprioceptive), interoceptive (viscerosensitive) și căi ale sensibilității speciale (ale analizatorilor optic, vestibular, acustic, olfactiv și gustativ).

Căile aferente ale sensibilității generale conștiente includ:

- 1) calea sensibilității dureroase, termice și tactile de la trunchi, membre și gât – tractus gangliospinotalamocorticalis;
- 2) calea sensibilității proprioceptive (profunde) de la trunchi, membre și gât – tr. gangliobulbothalamocorticalis;
- 3) calea tuturor tipurilor de sensibilitate de la cap – tr. ganglionucleotalamocorticalis.

Din **căile aferente ale sensibilității generale inconștiente** fac parte:

- 1) calea spinocerebeloasă anterioară (fasciculul Gowers);
- 2) calea spinocerebeloasă posterioară (fasciculul Flechsig);
- 3) calea nucleocerebeloasă – tr. nucleocerebellaris.

În continuare menționăm **alte modele de clasificare a căilor aferente**.

După L. Seres-Sturm și a. (2007) acestea se împart în:

1. *Sisteme somatosenzitive sau senzitive generale*, care includ:
 - a) sistemul somatosenzitiv discriminativ ascendent;
 - b) sistemul somatosenzitiv anterolateral ascendent, protopatic termoalgeic;
 - c) sistemul proprioceptiv ascendent;
 - d) sistemul trigeminal.
2. *Sisteme senzoriale sau senzitive speciale*
 - a) sistemul olfactiv;
 - b) sistemul gustativ;
 - c) sistemul vizual;
 - d) sistemul auditiv;
 - e) sistemul vestibular.

După I. Petrovanu și a. (1999) se disting:

1. Sistemul senzitiv somestezic cu căile de conducere ale sensibilității cutanate de la nivelul trunchiului și membrilor (sistemul columnar dorsal, sistemul columnar anterolateral, care include tracturile spino-talamic lateral, spino-reticulo-talamic și spino-tectal) și căile de conducere ale sensibilității tactile, termice și dureroase a capului;

2. Sensibilitatea somestezică proprioceptivă cu căile sensibilității proprioceptive conștiente a trunchiului și membrilor, căile sensibilității proprioceptive conștiente a capului.

3. Căile conductoare ale sistemelor vestibular, auditiv, vizual, gustativ, olfactiv.

C. Enciulescu (2010) în componența căilor ascendente include căile ascendente medulare, căile spinobulbare, căile spinocerebeloase, căile spinotalamice, căile trigeminale și căile sistemelor vizual, auditiv, gustativ, olfactiv, vestibular.

Căile conductoare eferente, sau căile sistemului motor, după I. Petrovanu, se împart în căi descendente cu origine corticală și căi descendente cu originea în trunchiul cerebral. Primele sunt reprezentate de calea piramidală cu tracturile corticospinale și cele corticonucleare, iar ultimele includ tracturile reticulospinal, vestibulospinal, tectospinal, interstițiospinal, rubrospinal, precum și căile de la nucleul rapheus magnus și de la locus ceruleus.

L. Seres-Sturm împarte sistemele somatomotorii în sistemele piramidale și extrapiramidale; în mod similar procedează și C. Enciulescu.

I. V. Gaivoronski consideră, că principalele căi extrapiramidale cu o deosebită importanță clinico-funcțională sunt tracturile tectospinal, rubrospinal, vestibulospinal, reticulospinal, olivospinal, precum și fasciculele longitudinal medial și longitudinal posterior.

ORGANIZAREA GENERALĂ A SISTEMELOR SENZITIVE ȘI SENZORIALE

1. Majoritatea sistemelor somatosenzitive, senzoriale și viscerosenzitive reprezintă lanțuri, constituite din trei neuroni.

2. Corpul primului neuron (protoneuronului) este localizat în ganglionii

spinali ai nervilor spinali sau în ganglionii senzitivi ai nervilor cranieni, în afara nevraxului;

3. Corpul celui de al doilea neuron (deutoneuronului) se află intranevrexial, în cornul posterior al măduvei spinării sau în unul dintre nucleii senzitivi ai nervilor cranieni;

4. Corpul celui de al treilea neuron (terțiar) e localizat în nucleii talamici sau metatalamici.

5. Toate căile de conducere ale sistemelor somatosenzitive, senzoriale și viscerosenzitive conțin două segmente – unul extranevrexial – de la receptor până la nevrax și altul intranevrexial, dat de tracturi, fascicule sau fibre, care în majoritatea lor sunt încrucișate (trec de partea opusă).

6. Pe segmentul lor intranevrexial căile senzitive fac sinapse cu formația reticulară, care contribuie la facilitarea sau inhibarea transmiterii impulsurilor spre cortexul cerebral.

7. Căile senzitive au în componența lor fibre colaterale ascendente și descendente care formează conexiuni de tip feed-back pentru controlul și modularea transmisiei spre cortex.

8. Majoritatea nervilor senzoriali au în componența lor fibre eferente, care fac sinapse cu structurile receptoare pentru a influența activitatea acestora. Nu poate fi exclus faptul, că unor influențe similare (sau controlului activității) sunt supuse și unele tipuri de terminațiuni nervoase (în special cele capsulate) din diverse formațiuni anatomice. În acest sens merită atenție așa-numitul aparat al lui Timofeev, format de fibrele accesorii (descriș de D.A. Timofeev în 1896 și confirmat de numeroși autori).

9. Toate căile somatosenzitive, senzoriale și viscerosenzitive dispun de conexiuni cu formațiunile subcorticale, în baza cărora se formează arcuri reflexe somatice și viscerale.

10. Fibrele care conduc durerea viscerală fac sinapse cu neuronii din aceiași nucleii medulari sau tronculari, la care ajung fibrele ce propagă durerea somatică, iar intranevrexial ambele tipuri de fibre trec prin căi comune.

11. Durerea viscerală este raportată la un teritoriu cutanat, care corespunde segmentului măduvei spinării la nivelul căruia s-a dezvoltat viscerul în timpul vieții intrauterine (zonele de durere referită, sau Zaharin-Head).

12. În cortexul cerebral căile somatosenzitive și senzoriale au proiecții controlaterale.

13. Toate componentele căilor senzitive și senzoriale (receptorii, conductorii și segmentele corticale) dispun de organizare somatotopică precisă sau relativă.

14. După H. W. Magoun, G. Moruzzi, R. Granit orice impuls senzorial, apărut la nivel de aparat receptor atinge cortexul cerebral nu doar prin căile conductoare specifice, dar și prin cele nespecifice – sistemele formației reticulate.

Toate căile aferente încep cu terminațiile nervoase senzitive (receptorii) care reprezintă substratul morfologic, la nivelul căruia are loc fenomenul de recepție. În baza acestui fenomen pot apărea reacții inconștiente sau conștiente – senzațiile.

Receptorii reprezintă structurile, în care energia excitantului se transformă în impuls nervos, informația fiind codificată. Ei asigură sensibilitatea – particularitatea organismului de a recepționa diverse excitații, parvenite din mediul extern sau intern.

În conformitate cu opinia lui H. Head (1861-1940) sensibilitatea poate fi protopatică sau epicritică.

Sensibilitatea protopatică sub aspect filogenetic e mai veche și e caracteristică pentru tipurile de sistem nervos cu o organizare mai primitivă; ea se reduce la perceperea senzațiilor privind pericolele de importanță vitală provocate de excitații nociceptivi (durerea excesivă, temperatura ridicată etc.).

Sensibilitatea epicritică (discriminatorie) din punct de vedere filogenetic a apărut mai târziu și nu e legată de perceperea acțiunii excitanților nocivi. Ea permite organismului să se orienteze în mediul ambiant, să perceapă excitațiile de intensitate scăzută, la care poate răspunde prin așa-numitele reacții selective, de diferențiere. Acest tip de sensibilitate include sensibilitatea tactilă, variațiile termice (între 27 și 35°), senzația de localizare a acțiunii excitantului, discriminarea (deosebirea) excitațiilor, precum și simțul artrokinetic.

Cu privire la specificitatea funcțională a receptorilor trebuie menționat faptul, că în conformitate cu concepția clasică fiecărui tip de terminațiuni nervoase îi revine, în exclusivitate, recepția unei anumite modalități senzoriale. În realitate însă nu există o corelație strânsă între structura și funcția receptorilor. Din punct de vedere fiziologic unul și același receptor, indiferent de structura sa, reacționează numai la un singur tip de stimuli.

Acest principiu a fost enunțat de J. P. Müller (1801-1858) sub numele de principiul energiei nervoase specifice.

Receptorii sunt localizați în toate formațiunile anatomice și țesuturile corpului omenesc.

Există mai multe modalități de clasificare a acestora, bazate pe principii de structură, funcție, localizare, tipurile excitanților etc.

Cele mai importante date privind morfologia și funcțiile receptorilor au fost obținute în secolul XX, începând cu anii 20-30, dar mai ales după cel de al doilea război mondial, când în aproape toate țările, inclusiv și în fosta Uniune Sovietică s-a înregistrat o avalanșă de lucrări științifice, destinate acestor probleme.

Printre acestea se găsesc și lucrările colaboratorilor catedrei, care au studiat printre altele, și terminațiunile nervoase din periost (V. Jița, A. Popa, M. Ștefan, E. Poburnai, D. Didilica, E. Beșliu), formațiunile capsulo-ligamentare ale articulațiilor (G. Vincenko, N. Frunțaș, V. Andrieș, M. Chiorescu, T. Lupașcu, I. Catereniuc), tendoane, aponevroze, fascii (T. Iastrebova, V. Tkaciuk, D. Batâr, I. Gurițencu, A. Nastas, I. Bostan, B. Groza), vasele sanguine (N. Cherdivarenco, V. Covaliu, V. Jița, V. Andrieș, G. Certan), pahime-ninge (B. Perlin), unele organe (N. Cherdivarenco, I. Kuznețova, M. Ștefan, I. Catereniuc, O. Belic) etc.

CĂILE CONDUCTOARE ASCENDENTE

În mod tradițional anatomiștii prezintă căile conductoare ascendente ținând cont de aspectul lor funcțional, adică în dependență de tipurile de sensibilitate pe care le conduc (ex. sensibilitatea tactilă, dureroasă și termică, proprioceptivă, stereognostică).

Acest aspect a fost respectat și în cazul descrierii lor în manualele noastre de anatomie. Din punct de vedere clinic însă rareori se întâmplă ca în rezultatul unui proces patologic sau al unei traume să aibă de suferit doar o singură cale – cea a simțului tactil sau proprioceptiv. De regulă în asemenea situații sunt lezate câteva căi, în dependență de localizarea afecțiunii sau nivelul nervaxului asupra căruia a influențat agentul traumatizant. Drept consecință simptomele, prin care se va manifesta afecțiunea pot fi cele mai diferite, combinându-se diminuarea sau abolirea câtorva tipuri de sensibilitate.

De exemplu, în siringomielie, afecțiune care lezează regiunea centrală a măduvei spinării în dreptul încrucișării căilor senzitive, apare o zonă de an-

estezie termoalgezică simetrică, corespunzând teritoriului inervat de fibrele lezate, cu păstrarea sensibilității tactile, care se transmite și prin cordoanele posterioare. Leziunea cornului posterior produce o abolire pentru teritoriul corespunzător a sensibilității termoalgezice, cu păstrarea sensibilității de presiune, tactilă, vibratoare, care se transmit prin cordoanele posterioare. Prin această disociație de sensibilitate leziunea medulară se deosebește de leziunea radiculară, în care toate formele de sensibilitate sunt abolite pentru teritoriul respectiv. Prin urmare cunoașterea de către medic a traseului fiecărui tip de sensibilitate în parte nu va fi suficientă pentru a stabili un diagnostic argumentat și precis. Pentru a evita astfel de situații sunt necesare informații suplimentare privind raporturile intranevraxiale ale tuturor căilor aferente în cadrul diferitor niveluri și componente ale sistemului nervos central. Cu alte cuvinte, e necesară studierea căilor conductoare nu numai sub aspect funcțional, dar și topografic (topic), fapt care reiese clar din modelele de clasificare a căilor aferente, propuse de I. Petrovanu și C. Enciulescu, prezentate mai sus.

În continuare vom încerca să completăm prezentările, expuse în manualul de anatomie cu unele date suplimentare, care țin de aspectul topic, aplicativ. În acest sens căile ascendente se împart în medulare, trigeminale și senzoriale.

Aici ne vom opri doar asupra căilor somestezice de la trunchi și membre, deoarece cele somestezice de la cap (sistemul trigeminal) vor fi studiate concomitent cu nervul respectiv, cele senzoriale – odată cu organele senzoriale și nervii respectivi, iar cele viscerosenzitive împreună cu nervii IX și X și sistemul nervos vegetativ.

Căile ascendente medulare includ căi spinobulbare, spinocerebeloase și spinotalamice. Toate ele au primul neuron (**protoneuronul**) localizat în ganglionii senzitivi ai nervilor spinali, aflați pe rădăcinile lor dorsale. Axonii acestor neuroni pseudounipolari pătrund în interiorul măduvei, unde se împart în două **mănunchiuri**:

Unul **medial**, format din fibre A alfa și A beta (groase, mielinice, cu viteză mare de conducere), care vor forma **căile spinobulbare**. Aceste fibre urcă prin cordonul posterior al măduvei spinării până în bulb, unde fac sinapsă cu neuronul II (**deutoneuronul**) din nucleii gracilis și cuneatus.

Cel **lateral**, constituit din fibre subțiri, mielinizate sau amielinice (A delta și C), care pătrund în cornul posterior al substanței medulare cenușii și sinapsează cu neuronii, axonii cărora trec de partea opusă prin comisura albă

sau cenușie anterioară și formează căile ascendente anterolaterale (tracturile spinotalamice ventral și lateral).

Căile spinobulbare mai pot fi numite (poate mai corect) și gangliobulbotalamice – după localizarea neuronilor I,II și III din componența lor, iar căile spinotalamice – gangliospinotalamice.

Căile spinobulbare formează un sistem somatosenzitiv discriminativ, constituit din fibre mielinizate groase (A alfa, A beta) cu viteză de conducere mare. Reprezintă căi ale **sensibilității tactile fine (epicritice)** și ale **sensibilității proprioceptive conștiente**. Sunt localizate în cordonul medular posterior și după sinapsă în bulb se continuă cu lemniscul medial. În cordonul posterior căile spinobulbare formează fasciculele **gracil** (Goll), situat medial și **cuneat** (Burdach), aflat lateral.

Comparăm aceste căi cu schemele căilor ascendente, prezentate în manual și culegerea de scheme și observăm, că ele prezintă în totalitate sau parțial componente ale căilor de conducere a sensibilității proprioceptive conștiente de orientare corticală, a sensibilității cutanate spațiale (stereognoziei) și a sensibilității tactile și de presiune.

Fibrele care formează fasciculele Goll și Burdach sunt homolaterale (neîncrucișate) și conform legii organizării topice cele mai lungi sunt situate mai aproape de linia mediană și invers. Prin urmare fasciculul gracil conține dinspre medial spre lateral fibre care vin de la segmentele sacrate, lombare și toracice inferioare, iar fasciculul cuneat – de la segmentele toracice superioare și cervicale.

Căile spinobulbare se termină în bulb, în nucleii gracil și cuneat, unde e situat deutoneuronul lor. O parte a acestor căi, care conduc sensibilitatea proprioceptivă se termină în **nucleul cuneat accesoriu** (Monakow) și **nucleul precuneat accesoriu**, în care se află deutoneuronii lor, axonii cărora se orientează spre cerebel.

Axonii neuronilor II din nucleii Goll și Burdach formează **lemniscul medial**, care se încrucișează și se termină în neuronul III din **nucleul ventral posterolateral** al talamusului.

Proiecția corticală a acestor căi are loc în ariile somestezice 3,1,2 din girusul postcentral și lobulul parietal superior.

Căile spinotalamice fac parte din **sistemul anterolateral**, care conduce sensibilitatea exteroceptivă protopatică (tactilă, termică, dureroasă).

Sistemul anterolateral constă din componentele:

- **neospinotalamică** – conține fibre lungi, participă la aprecierea calitativă a stimulilor și e formată în special de tractul spinotalamic lateral;
- **paleospinotalamică** – filogenetic mai veche, include fibre cu numeroase colaterale pentru formația reticulată a trunchiului cerebral, se termină în nucleii intralaminari ai talamusului și include tracturile **spinotalamic anterior, spinotectal, spinoolivar, spinoreticular, spinovestibular**.

Tractul spinotalamic lateral conduce preponderent sensibilitatea termică și dureroasă. Fibrele extranevraxiale din componența lui reprezintă axoni ai protoneuronilor din ganglionii spinali. Ele sunt subțiri, puțin mielinizate sau amielinice (A delta și C). Cel de al doilea neuron al căii se află în lamele Rexed I, IV și V din cornul posterior. Axonii deutoneuronilor se încrucișează în comisura cenușie anterioară, trec în cordonul lateral de partea opusă și urcă medial de tractul spinocerebelos anterior. Tractul spinotalamic lateral străbate trunchiul cerebral sub denumirea de **lemnisc spinal**. Neuronul lui terțiar se află în **nucleul ventral posterolateral** al talamusului.

Leziunile medulare, care întrerup acest tract provoacă abolirea sensibilității termo-algice și menținerea sensibilității tactile fine (disociație siringo-mielinică).

Tractul spinotalamic anterior conduce în special sensibilitatea tactilă. Protoneuronii căii sunt localizați în ganglionii spinali. Axonii lor sunt fibre subțiri, slab mielinizate sau amielinice (A delta și C), care fac sinapsă cu neuronii II din lamele Rexed IV și V. Axonii neuronilor II încrucișându-se trec de partea opusă (prin comisura albă) și ajung în cordonul medular anterior. Tractul spinotalamic anterior străbate trunchiul cerebral sub numele de lemniscul spinal și se îndreaptă spre nucleii intralaminari talamici, unde se află neuronul III.

Tractul spinotectal este mai bine individualizat în porțiunea cervicală a măduvei. Protoneuronii lui se află în ganglionii spinali. Axonii lor sinaptează cu deutoneuronii din coarnele posterioare, situați difuz. Axonii acestora se încrucișează, urcă până la tectul mezencefalic unde se termină la nivelul coliculilor superiori și substanței cenușii periapeductale. Are rol în activarea sistemelor analgezice descendente encefalinergice.

Tractul spinoolivar reprezintă axonii deutoneuronilor din lamelele Re-

xed VII și VIII, care urcă prin sistemul anterolateral spre complexul olivar inferior din bulb unde fac sinapsă și se continuă cu tractul olivocerebelos.

Tractul spinoreticular – predominant neîncrucișat, se alătură tractului spinotalamic anterior și se termină în nucleii reticulari ai trunchiului cerebral.

Tractul spinovestibular – se alătură sistemului anterolateral și trece spre nucleii vestibulari bulbopontini și prin pedunculii cerebeloși inferiori spre cerebel.

Lemniscul spinal sau **tractul anterolateral** curpinde fibrele ascendente spinotalamice, spinoreticulare, spinomezencefalice (spinotectale și spinope-riapeductale), spinohipotalamice, spinobulbare, spinoolivare.

CĂILE SPINOCEREBELOASE

Sunt căile, prin care sensibilitatea proprioceptivă inconștientă este condusă de la periferie spre cerebel. Se disting tracturile spinocerebeloase posterior și anterior și fibrele cuneocerebeloase.

Tractul spinocerebelos posterior (al lui Flechsig) este unul neîncrucișat, direct. Conduce spre cerebel informațiile proprioceptive inconștiente de la fusurile neuromusculare și neurotendinoase (organele Golgi) de la membrele inferioare și jumătatea inferioară a trunchiului.

Se află în cordonul medular lateral, unde ocupă o poziție posterolaterală.

Protoneuronii tractului se află în ganglionii spinali. Axonii lor pătrund în măduvă pe calea mănunchiului medial al rădăcinii dorsale a nervului rahidian și fac sinapsă în nucleul toracic (dorsalis, Clarke), unde se află corpul neuronului II. Axonii neuronilor II traversează baza cornului posterior și ajung în regiunea posterioară a cordonului lateral de aceeași parte, formând tractul spinocerebelos dorsal. Acesta ia calea pedunculului cerebelos inferior și se termină pe cortexul paleocerebelului homolateral, în ariile corespunzătoare membrului inferior și jumătății inferioare a trunchiului.

Impulsurile transmise pe această cale sunt utilizate pentru coordonarea fină a posturii și a mișcărilor membrelor inferioare.

Fibrele care transportă impulsurile ce țin de sensibilitatea proprioceptivă de la nivelul membrelor superioare și jumătatea superioară a trunchiului trec prin cordonul dorsal și ajung în bulb, unde fac sinapsă cu neuronii II din nucleul cuneat accesoriu (Monakow), echivalent funcțional cu nucleul toracic.

Axonii acestor neuroni iau calea fibrelor arciforme externe, care în pedunculul cerebelos inferior formează fasciculul cuneocerebelos, proiectat homolateral în ariile corespunzătoare ale cortexului cerebelos.

Tractul spinocerebelos ventral (Gowers) – transportă impulsurile provenite de la toți proprioceptorii membrelor inferioare și jumătății inferioare a trunchiului precum și de la receptorii tegumentari. Axonii protoneuronilor trec prin mănunchiul lateral al rădăcinii dorsale și pătrund în lamina Rexed VII, unde fac sinapsă cu neuronii II. Axonii acestora se încrucișează în comisura albă, trec în cordonul lateral de partea opusă, formează tractul, care se plasează anterior de tractul spinocerebelos dorsal și lateral de tractul spinotalamic lateral. Trecând prin măduvă, bulb și punte, la marginea superioară a acesteia tractul spinocerebelos ventral se îndreaptă spre cerebel prin pedunculul cerebelos superior. Majoritatea fibrelor se încrucișează din nou și se termină pe cortexul vermian paleocerebelos.

Impulsurile, propagate de la proprioceptorii și unii receptori tegumentari ai membrelor superioare și jumătății superioare a trunchiului ajung la neuronii laminei VII din segmentele cervicotoracice. Axonii acestora trec de partea opusă și formează **tractul spinocerebelos dorsal**, fibrele căruia trec prin pedunculii cerebeloși și se proiectează în aceiași zonă a cortexului cerebelos.

Spre deosebire de tractul spinocerebelos dorsal, tractul spinocerebelos ventral transportă informație procesată și modulată, care pregătește elaborarea programului cerebelos de coordonare a motilității în repaus sau mișcare.

Fibrele cuneocerebeloase, după cum a fost menționat mai sus prezintă continuarea căilor spinobulbare, care conduc sensibilitatea proprioceptivă de la membrele superioare și jumătatea superioară a trunchiului. Pentru aceste fibre neuronul II se află în nucleul cuneat accesoriu (Monakow) și trimite axonii pe calea **fibrelor arcuate externe posterioare** și a pedunculilor cerebeloși inferiori spre cortexul paleocerebelului, unde se proiectează homolateral și somatotopic.

CĂILE DESCENDENTE ALE SENSIBILITĂȚII SOMESTEZICE CUTANATE

Nucleii de sinapsă de pe traseele căilor somestezice nu sunt simple relele pasive. Prezența interneuronilor din structura lor permite desfășurarea proceselor de facilitare sau inhibiție care operează pre- sau postsinaptic asupra

releelor. În nucleii de releu au loc convergențe de fibre care conduc modalități senzoriale diferite. Nucleii de releu reprezintă puncte critice, asupra cărora exercită influență structurile centrale superioare prin fibre nervoase descendente pentru a modula și selecta componentele mesajului informațional.

Căile descendente ale sistemului columnar dorsal iau naștere din stratul VI al ariei corticale somestezice I. O parte din fibrele din componența lor se îndreaptă spre nucleul ventral postero-lateral al talamusului; prin intermediul lor scoarța reglează inputul informațional talamic. Alte fibre se alătură căilor piramidale, de care se despart la nivel bulbar și sfârșesc în nucleii gracilis și cuneat.

Căile descendente ale sistemului columnar anterolateral pornesc din scoarța cerebrală (ariile somestezice I și II, cortexul prefrontal, porțiunea anterioară a girusului cingular), substanța cenușie periapeductală, nucleul rapheus magnus. Acțiunea centrilor superiori este exercitată în special asupra porților de control a sensibilității dureroase (din laminele cornului posterior și din nucleul spinal al trigemenului).

În structura acestor porți, cât și a formațiunilor, a căror stimulare produce analgezie se află neuroni pe a căror membrane există receptori pentru opioizi de tipul encefalinei, beta-endorfinei sau care folosesc ca mediatori aceste substanțe.

ORGANIZAREA GENERALĂ A SISTEMELOR MOTORII

1. Sistemele somatomotorii în majoritatea lor sunt bineuronale și inervează mușchii striati.
2. În desfășurarea activității sistemelor motorii sunt implicate formațiuni cerebrale subordonate ierarhic, care constituie nivelurile:

I – ariile motorie suplimentară și premotorie din cortexul cerebral, la nivelul cărora se identifică obiectivul mișcării și se stabilește programul ei;

II – aria motorie primară (aria 4), spre care converg programele elaborate de ariile precedente și de la care prin intermediul căilor piramidale pornesc comenzile spre neuronii motori din trunchiul cerebral și măduva spinării;

III – nucleii din trunchiul cerebral de la care pornesc căi descendente spre neuronii motori spinali (de la coliculii cvadrigemeni, nucleul interstițial, nucleul roșu, nucleii vestibulari, unii nuclei ai formației reticulate);

IV – neuronii motori din componența nucleilor medulari sau a nucleilor motori ai nervilor cranieni, care reprezintă ținta finală comună a tuturor căilor descendente.

3. Căile cu origine corticală – tracturile corticospinale anterior și lateral și tracturile corticonucleare alcătuiesc împreună sistemul piramidal. Ele sunt monosinaptice și propagă impulsurile ce declanșează mișcarea voluntară.
4. Căile somatomotorii cu originea extracorticală sunt polisinaptice, cu multiple conexiuni subcorticale. Ele controlează postura, activitatea mușchilor centurilor membrelor, modulează activitatea flexorilor.
5. Căile somatomotorii piramidale și extrapiramidale în majoritatea lor sunt încrucișate și controlează activitatea mușchilor din partea opusă.
6. Sistemele motorii dispun de sisteme de reglare și control. Ele sunt organizate somatotopic și se află în interrelație cu căile reticulospinale, prin care este influențat fluxul informațiilor motorii spre motoneuronii terminali (spinali și tronculari).
7. Motoneuronii terminali reprezintă componente ale unităților motorii – mionilor. Mionul este alcătuit din neuronul efector sau periferic (cu localizare diferită), joncțiunea neuromotorie și totalitatea fibrelor musculare pe care le inervează.

Manifestările cele mai evidente ale activității sistemului nervos central sunt mișcările, realizate de mușchii striati, aflați sub controlul motoneuronilor alfa și gama.

Motoneuronii alfa inervează fibrele musculare extrafuzale, contractile, care sunt de două tipuri:

- **de tip I** – se contractă lent, sunt rezistente la oboseală. Ele se află în structura mușchilor posturali și se numesc fibre musculare tonice (fibre „albe”);
- **de tip II** – se contractă rapid dar obosesc repede, predomină în mușchii membrelor și se numesc fibre musculare fazice (fibre „roșii”).

Motoneuronii gama controlează componentele contractile ale fusului neuromuscular și tensiunea porțiunii lui receptoare. Prin activitatea acestor neuroni se menține tonusul muscular și se declanșează activitatea informațională proprioceptivă.

CĂILE CONDUCTOARE DESCENDENTE

În mod clasic căile motorii se clasifică în sistemul piramidal și sistemul extrapiramidal.

Sistemul piramidal reprezintă căi descendente cu originea corticală. Din ele fac parte tracturile corticospinale anterior și lateral și fibrele corticonucleare.

Tracturile corticospinale își au originea în cortexul motor și premotor, precum și în prima arie senzitivo-senzorială și reprezintă axonii neuronilor din straturile corticale profunde. Fiecare tract include 1-1,5 mln de fibre, 30 % din care pornesc din aria motorie 4 (dintre ele doar cca 1/5 sunt axoni ai neuronilor Betz), 30% încep în aria premotorie 6 și 40% pornesc din ariile senzitive 3,1,2 ale lobului parietal.

Toate trec prin brațul posterior al capsulei interne, suferind în prealabil o rotație de 90°, încât dinainte înapoi se localizează fibrele ce comandă motoneuronii medulari ai membrului superior, ai trunchiului și ai membrului inferior.

După apariția din capsulă fibrele tractului mai suferă o rotație de 90° și pătrund în porțiunea bazală a trunchiului cerebral, în cele 3/5 mijlocii ale ei. Aici dinăuntru înapoi se află fibrele membrului superior, cele ale trunchiului și cele ale membrului inferior. Mai apoi trec prin baza punții; aici ele sunt răsfirate de nucleii punții și de fibrele transversale pontocerebeloase.

În bulb fibrele formează un tract masiv, care proemină sub aspect de piramide bulbare. La nivelul limitei spinobulbare fibrele se grupează în 3 fascicule. 85% dintre ele formează **tractul corticospinal lateral** care se încrucișează cu cel opus realizând **decusația piramidală**, și coboară în cordonul medular opus.

2% din fibre nu se încrucișează, trec în porțiunea anterioară a cordonului lateral ipsilateral al măduvei și constituie fasciculusul corticospinal anterolateral (al lui Barne).

Celelalte 8-13% din fibre nu se încrucișează, coboară în cordonul anterior homolateral și constituie **tractul corticospinal anterior**.

La nivelul măduvei spinării fibrele tractului corticospinal lateral sunt dispuse în felul următor. Cele mediale (55%) sfârșesc în regiunea cervicală; cele intermediare (20%) – în regiunea toracică, iar cele laterale (25%) coboară până la segmentele lombo-sacrale.

Toate fibrele cu originea în ariile corticale 4 și 6 fac sinapsă cu interneuronii din lamina VII și doar puține cu cei din lamina IX.

Fibrele tractului corticospinal lateral cu originea în cortexul parietal nu fac parte din sistemul motor; ele aparțin sistemului descendent de control al fluxului senzorial al durerii și simțului tactil.

Conform unor date o parte din fibrele tractului corticospinal lateral au originea și în ariile corticale 1,2,3,5,7 și 23.

Fibrele fasciculusului corticospinal anterolateral fac sinapsă în laminele cornului posterior al măduvei.

Fibrele **tractului corticospinal anterior** (piramidal anterior al lui Türk) își au originea în ariile 6 și 4 și controlează mișcările voluntare ale mușchilor axiali (ai spatelui și centurilor).

Pe tot traiectul lor fibrele tracturilor corticospinale cu originea în ariile corticale 4 și 6 trimit colaterale spre releele altor sisteme (striat, cerebelos, formația reticulară). Astfel tracturile corticospinale nu transmit doar impulsurile pentru declanșarea mișcărilor voluntare, dar intervin și în modularea sistemelor de control.

Fibrele corticonucleare (sau **tractul corticonuclear**) aparțin sistemului piramidal. Ele se termină în nucleii motori ai nervilor cranieni, au aceeași origine corticală ca și cele din tractul corticospinal lateral și coordonează mișcările voluntare ale mușchilor inervați de aceștea (vor fi studiate aprofundat împreună cu nervii cranieni).

Fibrele corticoreticulare aparțin și ele sistemului piramidal și se termină în nucleii substanței reticulate din trunchiul cerebral.

SISTEMUL EXTRAPIRAMIDAL

Toate tracturile din componența acestui sistem, cu excepția tractului rubrospinal, lasă colaterale nucleilor nervilor cranieni III, IV, VI, IX și X. Funcția lor este de a controla postura și centurile membrelor, precum și grupele musculare proximale ale membrelor. Lor le este asociat funcțional tractul corticospinal anterior.

Tractul rubrospinal în trunchiul cerebral lasă colaterale nucleilor motori ai nervilor cranieni VII și XII. Funcția lui este de a modula activitatea mușchilor distali ai membrelor, cu precădere a flexorilor.

Funcțional tractului rubrospinal îi este asociat tractul corticospinal lateral.

Toate tracturile, componente ale sistemului extrapiramidal, precum și organizarea acestui sistem sunt descrise în manual cu lux de amănunte.

SISTEMELE DE CONTROL ALE FUNCȚIILOR MOTORII

Din aceste sisteme fac parte cerebelul și componentele corpului striat. În organizarea funcțiilor motorii intervin: sistemul de planificare și programare, reprezentat de ariile corticale, aferentate de cortexul senzorio-asociativ și de structuri subcorticale; sistemul de reglare, dat de cerebel și nucleii bazali ai emisferelor; sistemul de execuție, care asigură conexiunea cu motoneuronii periferici. Acest sistem cuprinde nivelurile II și III și conexiunile lor cu motoneuronii, adică tracturile piramidale și cele extrapiramidale.

Din căile conductoare descendente mai fac parte și căile visceromotorii, care vor fi studiate în cadrul sistemului nervos vegetativ și a nervilor cranieni III, VII, IX și X.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A ÎNVELIȘURILOR CREIERULUI. CIRCULAȚIA LICHIDULUI CEREBROSPINAL

Scopul și caracteristica motivațională

Familiarizarea studenților cu datele generale privind structura, topografia și rolul funcțional al meningelor cerebrale și rahidiene, necesare pentru înțelegerea fiziologiei sistemului nervos central, studierea afecțiunilor nervoase și neurochirurgiei.

SCURT ISTORIC

Informații privind morfologia meningelui, în special a celui cerebral, există în lucrările anatomiștilor începând cu antichitatea.

Medicul grec Herophilus (340-280 î.e.n.), reprezentant al școlii din Alexandria, care a disecat cadavre umane în scopul studierii anatomiei, descrie învelișurile creierului, ventriculele cerebrale, plexurile vasculare, sinusurile pahimeningelui; tot el a denumit unghiul inferior al fosei romboide „*calamus scriptorius*”.

Cl. Galenus (129-201) descrie vena mare a creierului și sinusul rect – formațiuni care îi poartă numele.

Mult mai târziu H. Ridley (1653-1708), anatomist englez, studiază minuțios encefalul, învelișurile lui și sinusurile pahimeningelui. Cu numele lui e cunoscut inelul venos din jurul șeii turcești a sfenoidului.

Anatomistul italian Antonio Pacchioni (1665-1726) a studiat topografia meningelui cerebral și s-a remarcat prin lucrările sale „Investigație anatomică privind structura și funcțiile pahimeningelui” (1700) și „Considerațiuni asupra glandelor sferoide ale pahimeningelui” (1705). Numele lui îl poartă incizura tentoriului cerebelului, granulațiile arahnoidale, foveolele granulare.

Contribuții importante în studiul învelișurilor cerebrale au adus și J. F. Meckel (1724-1774), H. Luschka (1820-1875) și a.

ONTOGENEZA MENINGELUI RAHIDIAN ȘI AL ENCEFALULUI, ANOMALII DE DEZVOLTARE

Meningelor cerebrale le revine un rol deosebit în fiziologia și patologia sistemului nervos central.

Se disting 3 învelișuri ale creierului, de la exterior spre interior – *dura mater*, *arahnoida* și *pia mater*. În clinică *dura mater* e denumită **pahimeninge**, iar *arahnoida*, *pia mater* și spațiul subarahnoidian împreună – **leptomeninge**; de la care provin formele nozologice de inflamație – pahimeningită și leptomeningită.

Învelișurile creierului au o dezvoltare timpurie.

Spre sfârșitul primei, începutul lunii a 2-a de viață intrauterină în jurul porțiunii rahidiene și cefalice a tubului neural apare un țesut conjunctiv embrionar, care se formează din mezenchimul somitelor.

Acest țesut se răspândește inițial pe partea ventrală, apoi pe cele laterale și în sfârșit pe cea posterioară a tubului neural.

În cea de a 2-a jumătate a lunii a II țesutul din preajma tubului neural se diferențiază în 2 straturi – unul extern și altul intern.

Stratul extern devine mai dens și va da naștere *pahimeningelui*.

După o diferențiere ulterioară din **stratul intern** se va dezvolta *arahnoida* și *pia mater* (tunica vasculară). Embriologic acestea provin din mezenchimul migrat din crestele ganglionare, așa numitul ectomezenchim.

Așa dar, *arahnoida* și *pia mater* (leptomeningele) au tangențe nu numai funcționale dar și embriologice, motiv pentru care în diverse procese patologice, de obicei, sunt antrenate împreună.

Anomalii de dezvoltare

Meningocelul, meningoencefalocelul și meningohidroencefalocelul sunt malformații cauzate de un defect de osificare a oaselor craniului. Mai frecvent aceasta vizează porțiunea scuamoasă a occipitalului, care poate absenta total sau parțial.

Dacă defectul este de dimensiuni mici, atunci conținutul herniei conține doar meningele cerebrale – **meningocel**.

În cazul unui defect mare în sacul hernial format la exterior poate hernia o parte a creierului, sau chiar o parte a ventriculelor cerebrale. Ultimele două

tipuri de malformații sunt **meningoencefalocelul** și **meningohidroencefalocelul**, incidența cărora este de 1/2000 de nașteri. Anomaliile respective la nivelul măduvei spinării sunt asociate cu defecte ale coloanei vertebrale – *spina bifida aperta* (rachischisis).

MENINGELE RAHIDIAN; SPAȚII INTERMENINGIENE

Pahimeningele rahidian (*dura mater spinalis*)

prezintă o membrană de țesut conjunctiv dens ce învește măduva la exterior separând-o de pereții osoși ai canalului rahidian.

La nivelul orificiului occipital mare aderă de circumferința acestuia și se continuă apoi cu *dura mater* a encefalului. La extremitatea inferioară a măduvei pahimeningele depășește inferior măduva și se termină în canalul sacral în dreptul vertebrei sacrale II.

La acest nivel fundul de sac dural trimite o teacă în jurul filului terminal care se va fixa pe vertebrele coccigiene 1-2 prin fibre conjunctive puternice care alcătuiesc ligamentul sacro-dural (Trolard).

Pe suprafața externă a durei se găsesc orificii prin care trec vase sangvine și nervi. Astfel:

- în partea superioară a sacului meningeal sunt două orificii prin care străbat cele două artere vertebrale;
- pe tot traiectul feței laterale se găsesc orificiile de ieșire ale nervilor spinali care străbat dura împreună cu vasele care îi însoțesc.

Suprafața internă a durei este netedă și lucioasă, fiind captușită de un strat de celule poligonale de tip endotelial care aderă la arahnoidă.

În structura durei mater spinale se atestă fibre de colagen și elastice cu orientare longitudinală, circulară și radiară.

Fibrele longitudinale, mai bine dezvoltate, se adaptează la principalele mișcări ale coloanei vertebrale – flexia și extensia.

Dura fiind fixată la ambele extremități solicitările fibrelor longitudinale în timpul mișcărilor devin maxime.

Fibrele circulare sunt mai pronunțate în jurul orificiilor de ieșire ale nervilor spinali.

Fibrele radiare se dispun pe tecile meningiene trimise spre nervii spinali și se adaptează la tracțiunile acestora la ieșirea din canalul rahidian.

Dura mater:

- este bogat inervată și bine vascularizată;
- topografic constă din: stratul extern, ce tapetează la interior canalul vertebral și are rolul de periost al acestuia numit – endorahis și stratul intern sau pahimeningele rahidian propriu zis, care găzduiește măduva spinării, lichidul cerebro-spinal, rădăcinile anterioare și posterioare ale nervilor spinali;
- între stratul extern și cel intern există spațiul epidural, umplut cu țesut celuloadipos și conține plexul venos vertebral intern;
- fața internă a pahimeningelui este tapetată cu un strat de celule poligonale de tip endotelial.

Factorii ce contribuie la fixarea sacului meningeal în canalul vertebral:

- țesutul conjunctiv adiacent din spațiul epidural;
- sudarea pahimeningelui pe marginea orificiului occipital mare;
- concreșterea pahimeningelui care acoperă rădăcinile nervilor spinali cu periostul orificiilor intervertebrale;
- prezența unor septuri între stratul extern și cel intern al pahimeningelui numite ligamente ventrale, dorsale și laterale.

Arahnoida spinală este o membrană subțire, semitransparentă, compactă, constituită din țesut conjunctiv și separată de *dura mater* printr-un spațiu subdural (*spatium subdurale*) ce conține o peliculă fină de lichid.

Ca și *dura mater* se extinde în jurul nervilor spinali. Ea trece peste șanțurile măduvei fără a urma relieful acesteia. Baza ei o constituie țesutul conjunctiv acoperit la interior și exterior cu arahnoendotelii.

Histologic arahnoida constă din 5 substraturi. Între aceasta și pia mater se găsește spațiul subarahnoidian (*spatium subarahnoidium*), care conține lichid cerebrospinal. Deoarece arahnoida căpтуșește și fundul de sac dural, iar *pia mater* se termină pe filul terminal spațiul subarahnoidian, atinge cea mai mare lărgime sub terminarea măduvei spinării formând aici cisterna terminală (lombo-sacrală, sau ventriculul al V-lea).

Acest fapt justifică efectuarea puncției lombare între apofizele spinoase ale vertebrelor L₃ și L₄, excluzând astfel posibilitatea traumării măduvei spinării.

Această manoperă se folosește pentru colectarea lichidului cerebrospinal sau în scop de efectuare a anesteziei peridurale.

Pia mater (tunica vasculară)

Aderă intim la suprafața măduvei pătrunzând și în șanțurile acesteia.

În partea superioară a canalului rahidian ea se continuă cu *pia mater encephali*, iar în partea inferioară se subție până la dispariție sudându-se cu *filum terminale*.

Este mai bine dezvoltată ca cea a encefalului, histologic constă din mai multe substraturi, dintre care cel extern este endotelial și limitează spațiul subarahnoidian. În rest constă din fibre elastice și de collagen și conține un număr mare de vase sangvine.

În structura tunicii vasculare (*pia mater*) a meningelui rahidian și al encefalului se disting 2 straturi:

- **pia intimă**, aderentă la țesutul nervos, care împreună cu vasele sangvine pătrunde în interiorul creierului și stratul extern;
- **epipia** pe fața externă a căreia sunt plasate vasele sangvine.

Fața externă a piei privește spre spațiul subarahnoidian și de pe ea se desprind prelungiri, care străbat acest spațiu și se inseră pe fața internă a arahnoidiei și *durei mater*.

Unele din aceste prelungiri sunt lipsite de importanță și sunt inconstante, altele sunt bine dezvoltate și participă la fixarea măduvei în sacul meningeal.

Din acestea fac parte:

a) **Ligamentele dințate** – niște lamele ale tunicii vasculare situate în plan frontal, care se întind de-a lungul măduvei de la nivelul extremității sale superioare până la nivelul emergenței primului nerv spinal lombar.

Fiecare ligament dințat prezintă:

– o margine internă aderentă la *pia mater* și
 – o margine externă festonată, cu concavitatea orientată spre dură, care străbate arahnoida și se inseră de *dura mater*.

Există circa 20-24 de astfel de ligamente. Acestea împart spațiul subarahnoidian în două compartimente – anterior și posterior, fiecare conținând rădăcina corespunzătoare a nervilor spinali. Aceste loje comunică între ele la nivelul arcadelor ligamentului dințat.

b) **Existența unui sept de țesut conjunctiv** situat în plan sagital de-a lungul șanțului median posterior, care unește *pia mater* cu arahnoida.

Prezența factorilor enumerați, precum și existența țesutului celuloadipos

și a plexurilor venoase din spațiul epidural, a lichidului cefalorahidian din spațiul subarahnoidian, protejează măduva spinării de acțiunea traumatică a factorilor externi (vibrații, izbituri, mișcări bruște etc.) și nu permit strangularea măduvei spinării în timpul mișcărilor coloanei vertebrale.

MENINGELE ENCEFALULUI ȘI SPAȚIILE INTERMENINGIENE

Dura mater craniană este o continuare a celei spinale la nivelul orificiului occipital mare și se deosebește de ea prin trei particularități:

1. este în contact direct cu fața internă a oaselor craniului, astfel încât aici nu există un spațiu epidural cranian;
2. pahimeningele cranian de pe fața sa internă trimite niște septuri, care compartimentează cavitatea craniului;
3. în unele locuri dedublându-se formează niște cavități numite sinusuri venoase ale durei mater.

Durei mater craniene i se descriu fața externă și internă.

Fața externă vine în raport cu oasele craniului și este diferit aderentă la fața internă a acestora. Aderența durei variază în dependență de vârstă (mai aderentă la copii și bătrâni) și în dependență de regiunea considerată.

Așa dar, la nivelul bolții craniene aderența este slabă, fiind pronunțată doar la nivelul sinusurilor.

În acest aspect Gerard Marchant (1880) a descris o zonă detașabilă, unde dura se dezlipește cu ușurință. Această zonă se extinde de la marginea posterioară a aripilor mici ale sfenoidului, ocupând toată regiunea temporală, până la protuberanța occipitală internă și e denumită de unii autori convecul durei.

Această particularitate structurală în caz de traume, asociate cu lezarea vaselor sangvine duce la formarea hematoamelor (chiagurilor de sânge) epidurale cu localizare între fața internă a oaselor craniului și fața externă a durei. Aceste acumulări duc la comprimarea creierului și apariția unor simptome caracteristice.

În realitate un hematom poate decola dura de pe toată bolta craniului și chiar de pe o porțiune a bazei lui.

La nivelul bazei craniului atașamentul durei este puternic, aceasta fiind fixată de proeminențele osoase: *crista gali*, marginile posterioare ale micilor

aripi ale sfenoidului, apofizele clinoide, marginile superioare ale piramidelor temporalului etc.

La nivelul orificiilor de ieșire a nervilor cranieni, dura mater se sudează cu periostul acestor orificii continuându-se în periostul extracranian. Aderența durei la baza craniului explică rupturile ei în caz de fracturi însoțite de scurgeri lichidiene (otoree, rinoree) sau apariția simptomului „de ochelari”.

Fața internă este netedă, lucioasă, glisantă și privește spre arahnoidă. De la această față se desprind 5 septuri (prelungiri). Trei din ele sunt amplasate în plan orizontal: cortul cerebelului (*tentorium cerebelli*), diafragma șei turcești și cortul olfactiv. Alte două sunt orientate în plan sagital: coasa mare a creierului (*falx cerebri*) și coasa cerebelului (*falx cerebelli*).

1) **Cortul cerebelului** separă cerebelul de lobi temporali și occipitali ai emisferelor cerebrale.

Prezintă două fețe: superioară și inferioară; și două margini: posterioară și anterioară. Fața superioară este în raport cu lobiile respectivi ai encefalului, iar cea inferioară este în raport cu emisferile cerebelului.

Marginea posterioară are forma unei semicircumferințe și se inseră de protuberanța occipitală internă și pe marginile șanțului sinusului transvers.

La nivelul marginii superioare a stâncii temporalului trece deasupra impresiunii trigeminale și dedublându-se formează o mică cavitate – **cavum Meckeli**, care conține ganglionul nervului trigemen (Gasser) și porțiunile incipiente ale celor trei ramuri ale trigemenului.

Marginea anterioară este concavă anterior și împreună cu dorsul șei turcești și clivusul delimitează un orificiu numit foramen ovale (Pacchioni) sau incizura tentorială. Marginea acestui orificiu este dură și rigidă, lucru de care trebuie de ținut cont la o hipertensiune intracraniană, când prin foramen ovale se pot angaja uncul temporal sau vermisul cerebelului determinând și compresia nervului oculomotor cu consecințe foarte grave.

De ambele părți ale șei turcești dura dedublându-se formează loja cavernoasă prin care trece artera carotidă internă, iar prin peretele acestei loje trec nervii III, IV și VI, ramura a 2-a și prima ramură a nervului trigemen.

2. **Diafragma șei turcești** (cortul hipofizei) prezintă un sept orizontal care acoperă fața superioară a hipofizei. Ea se inseră posterior de dorsum sellae, anterior de șanțul prechiasmatic, iar lateral – de cele 4 apofize clinoide.

Diafragma sellae separă hipofiza de chiasma optică și infundibulul hipotalamic și este străbătută de un orificiu prin care trece tija hipofizară.

3. **Cortul bulbului olfactiv** – o prelungire inconstantă a durei situată de ambele părți ale crestei de cocoș (*crista galli*) și care acoperă bulbul olfactiv.

4. **Falx cerebri** (coasa mare a creierului) – un sept în plan sagital plasat în fisura interemisferică. Are forma unei lame de coasă cu vârful orientat înainte și în jos. Fețele ei laterale sunt în raport cu fețele mediale ale emisferelor. Marginea superioară, convexă, aderă la șanțul sinusului sagital superior de pe fața internă a calvariei.

Marginea ei inferioară este liberă și conține în sine sinusul sagital inferior. Spre extremitatea posterioară coasa atinge corpul calos, iar deasupra celor 2/3 anterioare ale corpului calos rămâne un **spațiu subfalciform**. În acest spațiu se poate angaja girusul cingular al unei emisfere în caz de hipertensiune intracraniană.

Vârful acestui sept se inseră de *crista galli* și trimite o prelungire spre foramen cecum al frontalului.

Baza coasei este orientată posterior, se inseră pe mijlocul feței superioare a cortului cerebelului și conține în sine sinusul drept (*sinus rectus*).

5. **Falx cerebelli (coasa cerebelului)** – un sept sagital care pătrunde între emisferele cerebelului, ajungând până la vermis.

Marginea anterioară, concavă a lui corespunde șanțului median de pe fața inferioară a cerebelului.

Marginea posterioară, convexă, se inseră pe creasta occipitală internă și în grosimea ei se găsesc două sinusuri occipitale posterioare.

Baza se inseră la mijlocul feței inferioare a cortului cerebelului.

Vârful orientat în jos și înainte se bifurcă terminându-se pe circumferința orificiului occipital mare. Aceste ramuri conțin în grosimea lor porțiunile inferioare ale sinusului occipital corespunzător.

Compartimentarea cavității craniului

Cortul cerebelului împarte cavitatea craniană în două loje: una **subtentorială**, care conține trunchiul cerebral și cerebelul, și alta mai voluminoasă, așezată deasupra tentoriului, numită **loja supratentorială**, care conține

diencefalul și emisferele cerebrale. Aceste două loje comunică între ele prin incizura tentorială (*foramen ovale*).

Loja subtentorială se subdivide incomplet în două jumătăți de *falx cerebelli* în care sunt situate emisferele cerebelului.

Planșeul acestei loje este reprezentat de cele două fose cerebeloase ale occipitalului, *clivus* și fețele posterioare ale stâncii temporalului.

Prin orificiul occipital mare comunică cu canalul rahidian.

Între fețele ventro-laterale ale punții și emisferele cerebelului se delimitează **unghiul ponto-cerebelos**, care este în raport cu fața posterioară a stâncii. În această lojă își au sediul nervii cranieni de la V la XI.

Loja supratentorială este divizată în două jumătăți de *falx cerebri* ocupate fiecare de emisferul cerebral respectiv. Planșeul acestei fose este peretele osos al fosei cerebrale anterioare, a celei mijlocii și de fața superioară a cortului cerebelului.

Prin intermediul diafragmei selare loja supratentorială este separată de **loja hipofizară**.

În structura funcțională a durei mater craniene predomină fibrele de collagen care sunt dispuse în direcția tracțiunilor principale.

Pahimeningele encefalului posedă un sistem vascular propriu și este bogat inervat.

La el se disting:

- a) rețeaua capilară externă;
- b) rețeaua arterio-venoasă;
- c) rețeaua venoasă internă.

O descriere fundamentală a inervației meningelui rahidian a realizat V. I. Zeablov în lucrările sale „Nervii pahimeningelui rahidian la om și unele mamifere” (1958) și „Aparatul inervațional al meningelui rahidian la om” (1966).

Un studiu detaliat al inervației pahimeningelui la om constituit din sursele de inervație, distribuția nervilor la nivel mezoscopic și microscopic a fost realizat de fondatorul și conducătorul de mai mulți ani (23 ani) al catedrei de anatomie al instituției în care Dstră va faceți studiile – Om emerit în știință, profesorul B. Z. Perlin – ai cărui discipoli sunt majoritatea colaboratorilor catedrei.

Datele acestui studiu sunt expuse în lucrarea sa „Inervația pahimeningelui cerebral” (Chișinău, Ed. „Știința”, 1983).

Sinusurile durei mater

Sinusurile durei mater sunt niște canale aflate în grosimea durei craniene prin care sângele venos de la encefal este drenat spre vena jugulară internă.

Pereții sinusurilor rezultă din dedublarea durei mater care constituie adventicea acestora. Lumenul sinusurilor este căptușit cu endoteliu. Pereții sunt duri, rigizi, ca regulă în secțiune au formă triedrică, nu conțin fibre musculare, nu colabează (nu se turtesc), nu conțin valve. În interiorul lor există dispozitive anatomice (trabecule, septuri) care reglează direcția de scurgere a sângelui (Baleasov, 1950).

În majoritatea lor sinusurile durei mater sunt comunicante între ele. Pereții laterali ai sinusurilor posedă multiple orificii (mai des sinusul sagital superior) care comunică cu lacunele laterale (cavități umplute cu sânge) în care se varsă venele superficiale ale creierului. Lacunele laterale, la rândul lor, comunică cu venele diploice și venele emisare (comunicante) prin intermediul cărora se efectuează conexiunile între sistemul venos intracranian cu cel extracranian (venele externe ale capului). Aceste comunicări au importanță funcțională în reglarea presiunii intracraniene.

Așa dar, sinusurile durei mater prezintă niște vase „tampon” situate între două sisteme venoase: pe de o parte venele creierului, pe de altă parte venele extracraniene participând în acest fel la menținerea unui echilibru al presiunii venoase.

Particularitățile structurale ale sinusurilor durale enumerate mai sus prezintă și un dezavantaj deoarece hemoragiile care rezultă în urma rupturii sunt greu de oprit și pot deveni fatale.

În funcție de situarea lor în cutia craniană deosebim:

1. sinusuri ale bolții craniene și
2. sinusuri ale bazei craniului.

I. Sinusurile bolții craniene

Sinusul sagital superior, este situat pe marginea superioară a lui falx cerebri. El începe cu niște dimensiuni mici (circa 1 mm) în regiunea orificiului orb al frontalului și pe măsură ce se îndepărtează în posterior se lărgeste con-

siderabil, având în regiunea parietooccipitală un diametru de 1,5-2 cm. Ajuns la nivelul protuberanței occipitale interne se varsă într-un larg confluent venos – *confluens sinuum* (confluența lui Herophilus). Acest sinus drenează sângele din venele de pe fața laterală și cea medială a emisferelor, precum și vene ale durei mater. El mai poate primi și vena emisară parietală (Santorini) care este inconstantă, prin care este conectat la circulația venoasă epicraniană, tributară a venei temporale superficiale.

La copii, până în jurul vârstei de 2 ani sinusul poate fi punctat prin fontanela bregmatică (frontală) neosificată până la această vârstă.

Sinusul sagital inferior – impar, plasat în marginea inferioară a lui falx cerebri. La extremitatea posterioară se varsă în sinusul drept. Acest sinus colectează sângele din venele corpului calos.

Sinusul drept – deasemenea impar, situat pe mijlocul feței superioare a cortului cerebelos. În acest sinus se varsă vena cerebrală mare a lui Galen. Prezintă o comunicare între sinusul sagital superior și inferior.

Sinusurile laterale – situate de ambele părți ale confluenței sunt formate din două porțiuni – una orizontală numit sinus transversus, amplasată în șanțul respectiv al occipitalului și a doua – verticală cu traiect sinuos numită și sinusul sigmoid – situat deasemenea în șanțul omonim. În acest sinus se varsă sângele din venele emisare mastoidiene și cele condilare.

II. Sinusurile bazei craniului – sunt sinusuri pereche, așezate simetric.

Sinusurile cavernoase – descrierea clasică indică așezarea lor de ambele laturi ale cortului hipofizar, sunt orientate antero-posterior de la fisura orbitală superioară până la vârful stâncii. Lumenul lor, traversat de trabecule conjunctive le dă un aspect cavernos.

Taptas (1949) a demonstrat că este vorba de o lojă cavernoasă cu 3 pereți:

- unul medial format de fața laterală a corpului sfenoidului;
- unul lateral reprezentat de dura mater;
- unul inferior prin care în loja cavernoasă pătrunde artera carotidă internă.

Anterior loja este deschisă, aici în ea pătrund venele oftalmice superioară, așezată medial de artera carotidă internă și vena oftalmică inferioară situată lateral de arteră. Aici vena este despărțită de un sept fibros în grosimea căruia se află nervii oculomotor (III), trohlear (IV) și ramura oftalmică a nervului

trigemen (V). Raportul intim al carotidei interne cu venele oftalmice explică posibilitatea malformației arterio-venoase în loja cavernoasă.

Sinusurile intercavernoase (coronare, circulare) prezintă niște canale de comunicare între cele două loje cavernoase. Există două asemenea canale care se așează anterior și posterior de tija hipofizei, înconjurând-o ca o coroană.

Sinusul basilar (occipital transvers) – așezat pe clivus în spatele șeii turcești – unește extremitățile posterioare ale lojei cavernoase, sau uneori unește între ele cele două sinusuri petroase inferioare.

Sinusurile sfeno-parietale (Breschet) – situate dealungul marginii posterioare ale aripii mici a sfenoidului. Se varsă în venele lojei cavernoase.

Sinusurile petroase superioare – amplasate pe marginile superioare ale stâncii temporalului. Fiecare dintre ele leagă venele lojei cavernoase cu sinusul transvers. În aceste sinusuri se varsă și o parte din venele cerebelului și a cavității timpanice.

Sinusurile petroase inferioare se întind de la extremitatea posterioară a lojei cavernoase până la orificiul jugular vărsându-se în vena jugulară internă. Fiecare sinus urmează marginea posterioară a stâncii primind ca afluenți vene ale trunchiului cerebral.

Sinusurile parieto-occipitale – sunt inconstante iar când există ele dublează sinusurile petroase inferioare, fiind așezate sub acestea.

Sinusurile occipitale posterioare – deasemenea inconstante, sunt situate de ambele părți ale orificiului occipital mare, apoi urcând de ambele părți a falx cerebelli se varsă în confluens sinuum.

Sinusurile sagital superior, și cele laterale (transvers și sigmoid) sunt ușor abordabile chirurgical și expuse traumatismelor și se numesc **sinusuri descoperite**. Restul sinusurilor sunt greu abordabile și sunt incluse în grupul **sinusurilor acoperite**. Sinusul cavernos deși este greu abordabil, este expus la fracturile bazei craniului.

Importanța anatomo-clinică a sinusurilor durei mater constă în faptul că prin anastomozele lor cu venele extracraniene se pot propaga procesele supurative, inflamatorii de la exterior în interiorul craniului conducând la tromboza lor. În special aceasta se referă la sinusul cavernos, când infecția din regiunea feței se răspândește la sinusul cavernos antrenând tromboflebita acestuia.

Alături de somptome ale unei grave infecții, care antrenează starea generală, apar simptome care indică la compresia nervilor III, IV și VI.

Ca și în cazul trombozelor anevrismele arteriovenoase ale sinusului cavernos comprimă nervi din această lojă și produc congestia, protruzia și pulsația globului ocular.

Trombozele pot afecta și alte sinusuri ale durei, în special cele care au fost antrenate în traumatisme craniene. Obstrucția acestora inevitabil va împiedica drenarea sângelui venos și în consecință apar arii de infarct cerebral mai mult sau mai puțin extinse.

Leptomeningele encefalului (cranian)

a. **Arahnoida** – o membrană semitransparentă, avasculară aderentă la fața profundă a durei mater.

Fața internă a arahnoidei privește spre spațiul subarahnoidian. Ea este tapetată de un strat de celule endoteliale situate pe o membrană bazală.

Fața externă a ei este în raport direct cu dura mater. În condiții normale între fața internă a durei și cea externă a arahnoidei există o peliculă fină de lichid, încât nu putem vorbi de un spațiu subdural. În condiții patologice acest spațiu poate deveni real fiind ocupat de sânge sau lichid (hematom subdural).

Mulți autori indică la prezența în acest spațiu a unui complex celular numit neuroepiteliu subdural sau „stratul interfeței” („*interfase layer*”).

Există părerea că în caz de formare a hematoamelor subdurale neuroepiteliul subdural proliferază contribuind la formarea neomembranelor care limitează răspândirea acestor hematoame.

Arahnoida se aranjează deasupra circumvoluțiilor și a șanțurilor dintre ele.

De pe suprafața arahnoidei se extind niște excrescențe numite granulații arahnoidiene (vilozități arahnoidiene, granulațiile Pachioni). Numărul acestora și dimensiunile lor cresc odată cu vârsta. La adult sunt în număr de 200-300, iar la bătrâni sunt în număr de circa 400-600 și ating mărimea unui bob de grâu. Unele vilozități herniază prin dura mater erodând lama vitroasă a oaselor craniului lăsând amprente caracteristice. Vilozitățile sunt mai numeroase în vecinătatea sinusurilor durei mater și în special a sinusului sagital superior, pătrunzând și în lacunele laterale ale acestuia. Extremitatea opusă a acestor granulații comunică cu spațiul subarahnoidian.

Rolul formațiunilor descrise este de drenare a lichidului cerebrospinal din spațiul subarahnoidian în patul venos sangvin.

b. **Tunica vasculară (*pia mater*)** – Acoperă fața externă a creierului și pătrunde în scizurile și șanțurile acestuia.

Fața externă a ei privește spre spațiul subarahnoidian și este scăldată de LCR. De pe ea se desprind trabecule care traversează spațiul subarahnoidian și o unesc de arahnoidă.

Fața internă a piei este în raport cu țesutul nervos urmând relieful acestuia. Structural la ea se desting un strat extern – **e_{pi} pia** cu un conținut bogat de vase sangvine și **pia intima**.

Pia intimă împreună cu vasele sangvine și ramificațiile lor pătrunde în interiorul țesutului nervos formând în jurul vaselor un manșon adventiceal. Datorită mișcărilor pulsative ale vaselor între peretele vascular și manșonul adventiceal se formează spații perivascularare tapetate cu endoteliu. Aceste spații au fost studiate la sfârșitul secolului XIX de savanții Roben și Virchow și poartă denumirea respectivă – spațiile Roben-Virchow. Ele se răspândesc și în regiunea capilarelor sangvine (spații pericapilare) și chiar în jurul celulelor nervoase (spații pericelulare). Spațiile respective prezintă cele mai mici căi de scurgere a lichidului cerebrospinal de la țesutul nervos spre spațiul subarahnoidian.

O altă particularitate a tunicii vasculare este că ea trimite prelungiri spre toate segmentele sistemului ventricular care formează pânzele choroidiene și plexurile choroide. Toate aceste prelungiri sunt cunoscute sub denumirea de „*pia mater interna*”.

Spațiul subarahnoidian și cisternele sale

Fiind aderentă la dura mater arahnoida trece peste șanțurile și fisurile encefalului. Ea se prelungește pe fețele septurilor pe care *dura mater* le trimite în interiorul craniului, deci va pătrunde în fisura interemisferică, pe ambele fețe ale cortului cerebelar, pe fețele cortului hipofizar. Astfel între pia mater și arahnoidă se formează un spațiu numit – **subarahnoidian**.

În acest spațiu circulă lichidul cefalorahidian, el conține numeroase septuri și trabecule. Mulți autori divid acest spațiu într-un **sistem de canale** de scurgere a lichidului și **sistemul celulelor subarahnoidale** ce au forma fagurilor de miere ce comunică cu sistemul canalicular.

Există părerea că celulele spațiului subarahnoidian au funcție trofico-protectoare.

Arahoendoteliul care le tapetează posedă capacitatea de a acumula și transforma substanțele pătrunse în licvor. Reacția de protecție se manifestă și prin transformarea lor în macrofagi. Sistemul canalicular este format din vase cu diametrul de 20-30 microni până la 3-4 mm și au scurgere în cisternele subarahnoidale.

Aceste cisterne prezintă dilatări ale spațiului subarahnoidian amplasate de regulă în locurile cele mai vulnerabile ale creierului.

Principalele cisterne sunt:

1. **Cisterna cerebelo-medulară** (*cisterna magna*) – ocupă spațiul dintre fața inferioară a cerebelului și cea posterioară a bulbului. La nivelul acestei cisterne se drenează lichidul din ventriculul IV prin apertura mediană și cele laterale în spațiul subarahnoidian. Este importantă prin faptul că ea adaptează statica bulbului și a cerebelului în condițiile mișcărilor capului. Deasemenea la nivelul acestei cisterne lichidul este dirijat spre spațiul subarahnoidian și spre cisternele bazale ale creierului. Cisterna respectivă se utilizează pentru colectarea lichidului cerebrospinal (mai des la copii) introducând acul între osul occipital și arcul posterior al atlasului.

2. **Cisterna pontină** – se află pe fața ventrală a punții și conține artera bazilară. Inferior se prelungește pe fața anterioară a bulbului iar superior comunică cu cisterna interpedunculară.

3. **Cisterna interpedunculară** – corespunde spațiului dintre cei doi pedunculi cerebrali. În sus comunică cu cisterna chiasmatică. În această cisternă își află sediul poligonul arterial al creierului (Willis), tija hipofizei și nervul oculomotor.

4. **Cisterna chiasmatică** – conține chiasma optică. În sus această cisternă comunică cu cisterna lamei terminale. Cisterna chiasmatică și cea interpedunculară comunică printr-un spațiu îngust, care după unele inflamații (meningită tuberculoasă) se poate oblitera întrerupând circuitul lichidului. Cisternele enumerate mai sus formează **grupul cisternelor bazale**.

5. **Cisterna lamei terminale** – se află așezată înaintea acestei lame și sub rostrul corpului calos; posterior aceasta comunică cu cisterna corpului calos. În caz de hidrocefalie prin obturarea apeductului mezencefalic, lichidul aflat

sub presiune în ventriculul III poate trece în cisterna lamei terminale prin erupția acestei structuri.

6. **Cisterna corpului calos** – este plasată pe suprafața superioară a corpului calos și conține și artera cerebrală anterioară. La nivelul acestei cisterne spațiul subarahnoidian de pe fața medială a unui emisfer comunică cu cel din partea opusă.

7. **Cisterna venei mari cerebrale** (cisterna venei lui Galien). Este așezată sub spleniul corpului calos și superior de epifiză și colicului mezencefalici superior. Lateral aceasta continuă cu cisternele ambiens iar posterior comunică cu cisterna cerebeloasă superioară.

8. **Cisterna ambiens** (cisterna latero-pedunculară) o cisternă pereche, fiecare fiind așezate pe latura exterioară a pedunculului cerebral respectiv. Aceste cisterne fac legătura dintre cisterna interpedunculară și cea superioară.

9. **Cisterna cerebeloasă superioară** – o cisternă mai îngustă, așezată între fața inferioară a tentoriului și fața superioară a cerebelului.

10. **Cisterna fisurii laterale** (cisterna silviană). Corespunde fosei laterale fiind mai largă pe fața bazală a emisferului unde comunică cu cisterna interpedunculară. Ea conține artera cerebrală laterală.

LICHIDUL CEREBRO-SPINAL; PRODUCEREA, CIRCULAȚIA, ABSORBȚIA ȘI IMPORTANȚA LUI FIZIOLOGICĂ

Lichidul cerebro-spinal (LCR) este un lichid absolut transparent, incolor cu greutatea specifică 1,005, care umple sistemul ventricular și spațiul subarahnoidian al nevraxului.

Componența chimică a LCR.

LCR provine din plasma sangvină și de aceea el conține aceleași componente chimice ca și plasma. Însă concentrațiile constituenților diferă în cele două fluide.

Din datele medii rezultă că:

- K^+ , Ca^{++} , glucoza, proteinele, ureia, acidul uric și PH-ul au concentrații /mai mici în LCR decât în plasmă.
- Pe de altă parte Mg^{++} și clorurile sunt în concentrații net superioare în LCR.

În LCR s-au pus în evidență cantități minime de colesterol, fosfolipide și acizi grași.

– În mod normal în LCR se întâlnesc 1-5 elemente figurate pe mm^3 , de obicei limfocite.

Cantitatea totală de LCR este de 140-150 ml la adult, cu variații ± 30 ml. La sugar este 40-60 ml, la copil 60-100 ml. Din cei 140 ml la adult doar 25-30 ml se află în sistemul ventricular, iar restul se găsește în spațiul subarahnoidian.

Rata de producere a lichidului este de 0,35 ml/min ceea ce indică că în 24 ore se formează circa 400 ml de lichid. Prin urmare turnover-ul (înoirea) este de circa 4 ori/zi deci odată în 6 ore.

Originea și mecanismul de producere a LCR

Cea mai mare parte a lichidului este produsă la nivelul plexurilor choroide (circa 60-70%) și cu prevalare a celor din ventriculii laterali. Acest fapt a fost remarcat încă în anul 1865 de către Luschka.

Mai multe experiențe au demonstrat că lichidul poate fi produs și la nivelul spațiului subarahnoidian al encefalului și cel rahidian.

Experimental a fost demonstrată și producerea lichidului la nivelul vaselor cerebrale intraparenchimotoase, care angajându-se prin spațiile perivascularare poate ajunge în spațiul subarahnoidian. Acest mecanism – parenchim – spațiu perivascular – spațiu subarahnoidian a fost propus de Flexner.

Există însă divergența asupra procentului lichidului cu origine extraplexuală. Aceasta variază de la 50% din total (Ganong, 1987) până la 20% (Lazorthes, 1983).

Mecanismul de producere este complex. Unii constituenți ai plasmei intră în lichid prin difuzie, alții sunt transferați prin ultrafiltrație la nivelul epitelului chorooidal.

Circulația LCR

LCR circulă dinspre compartimentul ventricular spre cel subarahnoidian. Comunicarea dintre aceste două compartimente este la nivelul tavanului ventriculului IV.

Circulația LCR în sistemul ventricular se face dinspre ventriculii laterali spre ventriculul IV străbătând succesiv orificiile interventriculare spre

ventriculul III și apeductul mezencefalic. La nivelul ventriculului IV lichidul părăsește compartimentul ventricular și pătrunde în cisterna cerebello-medulară a spațiului subarahnoidian.

Comunicarea are loc **prin apertura mediană** (Magendie) care are un diametru de 4-8 mm și aperturile laterale (Luschka), aflate în unghiurile laterale ale tavanului ventriculului IV. Participarea ultimilor în circulație de unii autori este contestată, socotind aceste orificii ca „puncte slabe” ale membranei ependimare (Lazorthes).

Circulația la nivelul spațiului subarahnoidian urmează de la nivelul cisternei cerebelomedulare două direcții.

1. *Spre spațiul subarahnoidian spinal și*

2. *spre spațiul subarahnoidian cranian.*

➤ Spațiul subarahnoidian spinal divizat de ligamentele denticulate în loja anterioară și posterioară, mai jos de L_2 se lărgeste formând cisterna terminală (ventriculul V) în care plutesc elementele cozii de cal.

➤ În spațiul subarahnoidian cranian LCR din cisterna cerebello-medulară urmează 2 curenți:

- Unul trece spre cisternele bazale de unde se extinde spre suprafețele superolaterale ale emisferelor cerebrale.
- Al doilea curent se orientează spre suprafața medială a emisferelor.

Factorii ce contribuie la circulație

Circulația LCR prin ambele compartimente este foarte lentă și se datorește presiunii hidrostatice obținute la formarea lui, datorită mișcărilor pulsative ale creierului legate de circulația sângelui, de respirație, de schimbarea gradientelor presiunii intracraniene, mișcări legate de schimbarea pozei.

Eliminarea lichidului cefalo-rahidian

Deoarece LCR permanent se produce el este și resorbit, în așa fel încât cantitatea ce umple ambele compartimente rămâne constantă.

Reabsorbția are loc:

1. *în principal pe cale venoasă și*

2. *în mod secundar pe alte căi.*

– Pe cale venoasă se efectuează prin intermediul vilozităților arahnoidiene descrise încă în 1721 de Pacchioni, dar ipoteză confirmată de Key și Retzius în 1875.

La nivelul acestor formațiuni lichidul este transportat sub formă de vacuole mari care vor trece apoi în patul venos. Totodată vilozitățile funcționează ca niște valve care permit trecerea numai într-o singură direcție, dinspre lichid spre sângele venos. Acest flux unidirecțional **este global** deoarece atestă pasajul tuturor constituienților lichidului. Vilozitățile arahnoidiene există nu numai la nivelul arahnoidii craniene ci și la nivelul tecilor leptomeningiene din jurul rădăcinilor nervilor spinali. Acestea au fost descrise de Elman (1923). La acest nivel LCR este drenat în venele periradiculare înainte de deschiderea lor în plexul venos peridural.

Alte căi de eliminare a LCR pot fi:

1) cea limfatică prin vasele respective ale tecilor perineurale ale nervilor cranieni și spinali.

2) Reabsorbția la nivelul endimului ventricular.

Experimental a fost demonstrat că după blocarea sistemului ventricular substanțele introduse în lichid au străbătut endimul ventricular pătrunzând în spațiul extracelular cerebral, iar de aici au fost drenate în sânge.

Reabsorbția pe această cale este minoră și nu contrabalansează secreția și deaceia nu poate compensa hidrocefalia.

3) Reabsorbția pe calea capilarelor corticale a fost constatată experimental de R.L. Thomas și F.V. Kerr (1965) cu ajutorul soluției coloidale de aur radioactiv.

Importanța și rolul LCR

Funcția de susținere și de protecție:

- Fiind înconjurat de „pernuță” de lichid, creierul „plutește” aici, iar factorii traumatici externi ajung la el atenuați. Prin aceasta și greutatea reală de circa 1400 gr a creierului este redusă „*in situ*” la mai puțin de 50 g.
- Fără acțiunea protectoare a LCR creierul nu ar putea rezista nici celor mai banale microtraumatisme.
- Schaltenbrand și Bailey apreciază că LCR și spațiile perivasculare joacă un rol de amortizor protejând substanța cerebrală de șocul pulsator al arterelor.

Funcția biologică

- LCR contribuie la menținerea unei concentrații constante a mediului

perineural având o funcție trofică. Această funcție este eventual de mare însemnătate la făt, la care bariera hematoencefalică este redusă.

- LCR este un transportor de neurohormoni și neuromodulatori. Deoarece aceștea sunt constituiți din peptide macromoleculare, ei sunt reținuți de bariera hematoencefalică. Însă ei au fost identificați în concentrații mărite în „zonele exclusive” cum ar fi organele circumventriculare unde pot pătrunde în LCR.
- LCR asigură constanta presiunii intracraniene și a presiunii osmotice în țesutul nervos:
 - ✓ îndeplinește funcția de transport a substanțelor metabolice cum sunt CO₂, cholina;
 - ✓ asigură homeostazia hidro-electrolitică în țesutul nervos;
 - ✓ participă la procesele neuroendocrine și neurohumorale.

Prin LCR se elimină substanțele medicamentoase: sulfanilamide, antibiotice.

Aplicații clinice

Examenul LCR constituie o metodă curentă de investigație a bolnavilor neurologici. El urmărește să stabilească aspectul, compoziția chimică și citologică, precum și presiunea LCR (15 mm Hg). De mare interes este și explorarea compartimentelor ocupate de lichid, prin diverse metode de investigație.

Metoda electivă cea mai actuală este **tomodensimetria computerizată**. Prin caracterul său netraumatic și prin calitatea imaginilor obținute aceasta a înlocuit complet vechile metode ca ventriculografia și encefalografia gazoasă.

BARIERA HEMATO-ENCEFALICĂ ȘI HEMATO-LICHIDIANĂ

La începutul secolului trecut Paul Erlich, experimntal, prin introducerea soluției de albastru de trypan a observat prezența acestui colorant în toate țesuturile și organele animalului de experiență cu excepția creierului și LCR.

De aici savantul a dedus că aceste componente sunt protejate de pătrunderea în ele a colorantului. Reținerea colorantului este realizată la nivelul unei structuri pe care el a numit-o **bariera hematoencefalică**. Ea asigură schimbările selective dintre sânge și **spațiul extracelular cerebral**. De această ba-

rieră depinde activitatea psihică, capacitatea mintală, memoria, dispoziția, multe stări de boală.

Spațiul extracelular cerebral înconjoară corpurile neuronilor și ale celulelor gliale. Spațiul respectiv multă vreme a fost contestat deoarece este foarte îngust (20 nanamicroni). Actualmente cu ajutorul microscopului electronic s-a dovedit că spațiului extracelular cerebral îi revine circa 15-18% din volumul total al creierului conținând un lichid numit – **lichid extracelular cerebral (LEC)**, echivalent lichidului interstițial din celelalte țesuturi, care se drenează în patul limfatic.

Prin urmare în sistemul nervos central sunt prezente două fluide LEC și LCR a căror compoziție este identică însă sunt produse de structuri, care morfologic se deosebesc parțial.

LEC este rezultatul activității barierei hematoencefalice (BHE) iar LCR în principal este produs la nivelul barierei hemato-lichidiene (BHL) constituită din plexuri coroide. Pentru fiecare solvent din plasma sangvină eficacitatea transportului spre unul din aceste lichide depinde de doi factori:

- caracteristicile morfo-funcționale ale barierei respective și,
- caracteristicile biofizice și biochimice ale solventului.

BHE este formată din pereții capilarelor cerebrale pe suprafața exterioară a cărora se găsesc prelungirile terminale („trompe”) ale astrocitelor. Peretele capilar cerebral este constituit dintr-o membrană bazală pe care sunt așezate celule endoteliale care prezintă următoarele trei caracteristici morfofuncționale:

- între celulele endoteliale există joncțiuni strânse, care nu permit trecerea liberă a substanțelor;
- celulele endoteliale conțin un număr mare de mitocondrii, în care practic lipsesc vezicule de pinocitoză;
- celulele endoteliale dispun de mecanisme de transport activ și diferențiat specializate.

Rapiditatea cu care substanțele străbat BHE este invers proporțională cu talia (mărimea) lor moleculară și direct proporțională cu solubilitatea lor în lipide. Astfel substanțele cu talie moleculară mică trec mult mai rapid ca cele cu talie moleculară mare. În așa fel proteinele, având talie moleculară mare trec în cantități limitate (albuminele) sau nu trec deloc. Pentru acest motiv

substanțele care în plasmă sunt legate de proteine cum este bilirubina sau anumite medicamente nu pot străbate BHE.

Solubilitatea în lipide a unor metaboliți mărește viteza de pătrundere prin barieră. Aceasta se referă la substanțele liposolubile cum sunt O₂, CO₂, precum și ai unor droguri.

În general se admite ipoteza că nici o substanță nu este exclusă prin bariera hemato-encefalică, dar contează doar rata de transfer a unei substanțe din plasma sangvină spre țesutul nervos.

BHE lipsește în 5 arii limitate ale encefalului:

- neurohipofiza și tuberul cenușiu;
- epifiza;
- organul vascular al lamei terminale;
- organul subfornical și
- aria postremă.

Toate aceste arii alcătuiesc grupul de **organe circumventriculare**, ele dispun de capilare fenestrate, de aceea sunt arii „excluse de la BHE.

Primele două arii sunt descrise în capitolul glandelor endocrine, în rest încercăm descrierea succintă a lor conform literaturii.

Funcția acestor organe nu este suficient cunoscută, sunt date care indică că ele au rol în reglarea presiunii și a componenței lichidului cefalorahidian. Se admite de asemenea ipoteza că ele au raport cu sistemul neuroendocrin al hipotalamusului. Desigur nu este ocazională prezența lor în zonele comunicante ale sistemului ventricular. Este însă, cunoscut că ele sunt bogat vascularizate și prezintă cavități. Nu este exclus și faptul că, având o structură cavernoasă, participă activ la reglarea circulației lichidului cefalorahidian.

1. Organul vascular al lamei terminale

Este situat în interiorul lamei terminale între comisura anterioară a creierului și chiasma optică formând peretele rostral al ventriculului III. La el se disting zona externă situată sub *pia mater*, care este bine vascularizată și zona internă alcătuită din celule gliale.

Zona vasculară are aspectul unui plex vascular dens cu dilatări sinusoide. Zona internă comportă fibre nervoase emergente de la nucleul supraoptic cu bogate incluziuni Gomori-pozitive (corpi Herring).

2. Organul subfornical

Prezintă un mic nodul de mărimea unei gămălii de ac care este dispus

la extremitatea anterioară (orală) a plexului coroid al ventriculului III, între ambele orificii Monro. El conține celule gliale, celule nervoase precum și celule parenchimotoase caracterul neural al cărora este contestat. Microscopia electronică demonstrează existența aici a canaliculelor endimare care penetrează de la suprafață comunicând cu niște spații intercelulare lărgite. Din partea plexului coroid buclele vasculare penetrează în interiorul organului subfornical. Există și părerea că fibrele neurosecretoare au contact direct cu capilarele sangvine și canaliculele endimare.

3. **Area postremă**

Prezintă două zone înguste situate simetric de ambele părți ale infundibulului canalului endimar rahidian. Țesutul lax din această regiune conține numeroase cavități microscopice tapetate cu celule gliale și celule parenchimotoase, care actualmente sunt considerate ca component al țesutului nervos. Acest țesut conține de asemenea un număr mare de capilare sinuoase cu fenestrații demonstrate la microscopul electronic.

Aceasta argumentează că area postrema este una din rarele zone cerebrale unde bariera hematoencefalică este permeabilă.

Este discutabilă apartenența la aceste organe a **parafizei și organului subcomisural**.

Acestea sunt două structuri tranzitorii care la om nu apar, decât în dezvoltarea embrionară. Parafiza reprezintă o mică evaginație digitiformă a plafonului ventriculului III situată înaintea orificiului Monro.

Organul subcomisural este constituit dintr-un complex de celule endimare situate sub comisura cerebrală posterioară. Acestea secretă o substanță care nu se dizolvă în lichidul cerebrospinal, dar se condensează într-un filet – filetul lui Reissner.

La animale, dacă canalul endimar nu este obliterat filetul Reissner se extinde până la porțiunea caudală a canalului endimar.

Lichidul cefalorahidian conține mesageri neuronali cu acțiune directă asupra chemoreceptorilor și formațiunilor neurosecretoare din jurul ventriculului III și IV, reglând astfel producerea și scurgerea acestui lichid.

BHE este rudimentară la naștere și se organizează definitiv în primii ani de viață. Aceasta se exprimă și prin faptul că în cazul icterelor severe la nou-născuți pigmenții biliari pătrund în structurile cerebrale pigmentând nucleii bazali.

În cazul sindromului icteric la adulți țesutul nervos nu este colorat și nu este direct afectat.

Aceasta se referă și la unele medicamente, de exemplu penicilina, care nu străbate BHE cel puțin din 3 motive:

- este puțin solubilă în lipide;
- în plasmă este legată de o proteină;
- La nivelul plexurilor coroide există mecanisme de transport care acționează în sensul eliminării sale din LCR spre patul sangvin. Astfel, în meningite BHE este deficitară și antibioticul pătrunde în cantități insuficiente pentru ași putea exercita acțiunea terapeutică.

Kurozumi (1975) și apoi Yamashita (1985) în mod experimental, cu folosirea peroxidazei de hrean, au introdus și noțiunea de barieră hemato-arterială, adică între sânge și peretele arterial. Astfel arterele mari, care pătrund în cavitatea craniului, la o distanță de 1-4 mm după pătrundere și străbaterea durei mater, prezintă un endoteliu cu joncțiuni strânse cu proprietăți asemănătoare endoteliului capilar cerebral. Ambele magistrale cerebrale (artera carotidă internă și artera vertebrală nu posedă astfel de endoteliu până la străbaterea pahimeningelui).

Bariera hemato-lichidiană (BHL)

Bariera hemato-lichidiană (BHL) reprezintă structura la nivelul căreia din plasma sangvină se formează LCR. Ea este reprezentată în special de plexurile coroide unde se formează circa 60-70% din LCR. Aceste plexuri se găsesc pe plafonul ventriculului IV și III, cât și al ventriculelor cerebrale laterale unde sunt cel mai bine dezvoltate întrucât suprafața desfășurată a lor în ambele ventricule atinge 40 cm². La acest nivel productivitatea este cea mai pronunțată, creindu-se un gradient de presiune mai înalt care favorizează scurgerea lichidului dinspre ventriculele laterale spre ventriculul III. Plexurile choroide de la oricare nivel sunt acoperite de invaginații ale tunicii vasculare numite **tela chorioidea**. Ele sunt formate din capilarizarea arterelor chorioidiene anterioare și posterioare la nivelul ventriculelor laterale. Cele ale ventriculului III provin din capilarele arterei chorioidiene postero-mediale, iar cele ale ventriculului IV – din ramuri ale arterei cerebeloase postero-inferioare.

Capilarele acestor vase, însoțite de țesut conjunctiv sunt separate de lumenul ventricular prin epiteliul ependimar.

Astfel plexurile choroide prezintă niște invaginări oarbe ale endodimului ventricular fiind formate din:

- un ax central care conține țesut conjunctiv și **capilare sanguine** și
- un înveliș format de un **epiteliu cubic** care le separă de lumenul ventricular.

Capilarele chorioidiene sunt morfologic diferite de cele ale capilarelor cerebrale. La nivelul lor endoteliul este fenestrat, iar spațiile dintre celulele endoteliale sunt închise de diafragme fine care însă sunt permeabile pentru macromolecule.

Epiteliul endodimar este așezat pe o membrană bazală conjunctivă și este format din celule între care există joncțiuni strânse, la polul apical al cărora prezintă microvili. Celulele respective conțin un nucleu mare sferoid, citoplasmă abundentă și un număr mare de mitocondrii. Aceste detalii denotă existența unor mecanisme active de transport, care se desfășoară cu consum de energie ce stau la baza producerii LCR.

Prin urmare, dacă în structura BHE endoteliul capilar joacă rolul esențial, atunci elementul esențial al BHL plexuale este reprezentat de epiteliul chorooidal al endodimului.

Astfel BHE și BHL îndeplinesc două funcții principale:

- Funcția trofică – manifestată prin inadmisibilitatea penetrării în mediul „intern” al creierului a substanțelor fiziologice neadecvate pentru funcționarea sistemului nervos central. Aceasta se referă și la substanțele exogene și la cele endogene.

- Funcția de reglare – admite trecerea selectivă a hormonilor, metaboliților, fermenților care sunt necesari pentru funcționarea normală a SNC.

Astfel, creierul care recepționează informația despre starea lucrurilor în organism și care asigură integrarea și controlul tuturor organelor și sistemelor este întrucâtva „izolat” prin bariere imunologice, care asigură autonomia relativă a țesutului nervos, iar învelișurilor creierului le revine un rol primordial în fiziologia acestuia.

SPLANHNOLOGIE GENERALĂ. ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI DIGESTIV

Scopul și caracteristica motivațională a temei

Familiarizarea cu noțiunea de splanhnologie. Formarea competențelor și priceperilor privind structura, dezvoltarea și anomaliile de dezvoltare a organelor interne.

Noțiunile generale despre viscere sunt necesare pentru studierea și înțelegerea tuturor temelor, care țin de splanhnologie, iar cunoștințele și priceperile privind morfologia viscerelor vor fi utile pentru activitatea în diverse domenii ale medicinei practice.

SCURT ISTORIC

Anatomia viscerelor și în special a sistemului digestiv a atras atenția cercetătorilor încă din Antichitate. În lucrarea sa „Despre importanța părților corpului uman” *Claudius Galenus* (129-201 e.n.) descrie procesele de absorbție selectivă în stomac și intestin la animale.

Autorul menționează funcțiile de filtrare, curățire și detoxifiere ale ficatului.

Despre stomac el scrie, că „acest depozit care primește hrana este o creație Divină (Dumnezeiască), deoarece supune hrana unei prelucrări primare fără de care ea nu va aduce nici un folos animalului”.

Circa 200 formațiuni ale sistemului digestiv au denumiri personalizate (eponime), fapt care vorbește despre implicarea autorilor respectivi în studierea lor.

Mai des utilizate sunt eponimele:

- ✓ orificiul *Winslow* – orificiul de comunicare a bursei omentale cu cavitatea peritoneală mare;
- ✓ calea gastrică *Waldeyer* – plicele longitudinale din regiunea curburii mici a stomacului;
- ✓ inelul limfoepitelial *Pirogov-Waldeyer*;
- ✓ valva *Gerlach* – valva apendicelui vermiform;

- ✓ unghiul *His* – unghiul gastroesofagian;
- ✓ valva *Bauhin* – valva ileocecală;
- ✓ diverticulul *Meckel* – diverticulul ileal;
- ✓ sfincterul *Oddi* (sfincterul ampulei hepatopancreatice);
- ✓ plăcile *Peyer* – foliculii limfatici agregați din ileon;
- ✓ ductul *Stenon* – ductul glandei parotide;
- ✓ papila *Vater* – papila mare a duodenului;
- ✓ glandele *Brünner* – glandele tubulare din submucoasa porțiunii pilorice a stomacului, a duodenului și porțiunii incipiente a jejunului – secretul lor conține mucus cu o reacție alcalină care neutralizează reacția acidă a sucului gastric;
- ✓ glandele *Lieberkühn* – glandele mucoase ale intestinului subțire, care se deschid între vilozitățile intestinale, numărul total al cărora depășește cifra de 150 mln. și altele.

NOȚIUNI GENERALE DESPRE ORGANE, SISTEME ȘI APARATE DE ORGANE

Capitolul nou care necesită a fi studiat se numește **splanhnologie** și provine de la cuvintele grecești – *splanchna* – organe interne și *logos* – studiu, știință.

Astfel splanhnologia este știința ce se ocupă cu studiul organelor interne, cea mai mare parte dintre care se mai numesc **viscere**.

Termenii *splanchna* și *viscera* nu sunt identici.

Viscerele sunt doar organele situate în cavitățile trunchiului (toracică, abdominală, pelviană).

Termenul *splanchna* include toate organele, inclusiv și cele situate în afara acestor cavități.

La baza structurii fiecărui organ și țesut se află **elementele funcționale**, reprezentate de **celule specializate** (neurocite, alveolocite, hepatocite etc.), **celule nespecializate** (fibroblaste) și **structuri necelulare**.

Organul este o formațiune biologică strict determinată, o totalitate de elemente tisulare unite spre realizarea anumitor funcții.

Fiecare organ prezintă un instrument de adaptare a organismului la schimbările condițiilor de viață, rezultatul unei dezvoltări istorice îndelungate.

Cu alte cuvinte **organul** este o parte a corpului formată din anumite țesuturi, istoric constituite, care au o structură, funcție și dezvoltare comună.

Fiecare organ este anatomic izolat, posedă o formă bine determinată, surse proprii de vascularizație și inervație și ocupă un anumit loc în corpul omenesc.

După principiile anatomice și funcționale organele se grupează în **sisteme de organe**.

Sistemul de organe reprezintă un sistem morfofuncțional, alcătuit din organe care au o **structură, funcție și origine comună**.

Pe lângă noțiunea de sistem există și noțiunea de **aparate de organe**, care deseori sunt utilizate ca fiind sinonime.

În aparate organele se unesc după principiul funcției comune, având o structură și origine diferite (ex: aparatul locomotor).

În alte cazuri organele sunt diferite în aspect funcțional, dar au origine comună (ex: aparatul urogenital).

În conformitate cu Terminologia Anatomică Internațională (1998) noțiunea de aparat nu se mai utilizează.

Organele interne sunt distribuite în 4 sisteme:

- *sistemul digestiv;*
- *sistemul respirator;*
- *sistemul urinar;*
- *sistemul genital (reproductiv).*

Acestea sunt principalele sisteme din cadrul splanhnologiei, însă menținând principiul topografic de studiere împreună cu ele se vor studia și glandele endocrine, splina (organ al sistemului limfoid), inima – (organ al sistemului cardiovascular), etc.

În linii mari majoritatea organelor din componența acestor sisteme constituie viscerele, fiind legate între ele în conformitate cu criteriile topografic, genetic și funcțional.

În sens topografic organele sistemelor enumerate sunt de regulă situate în cavitățile corpului: toracică, abdominală, pelviană etc.

Acest criteriu însă nu este strict respectat de toate organele. De exemplu laringele (organ respirator) e situat în regiunea gâtului, unele dintre organele

genitale (testiculul), de asemenea sunt situate în afara cavităților, menținându-și însă învelișul lor seros.

Sub aspect genetic organele sistemului digestiv și respirator se dezvoltă din intestinul primar al embrionului, iar cele din sistemul urinar (rinichiul) și genital sunt rezultat al diferențierii primordiului unic – nefrotomului situat în vecinătatea intestinului primar și al cavității celomului.

Din punct de vedere funcțional toate aceste sisteme sunt unite între ele – organele sistemului digestiv au menirea de a prelucra hrana ingerată în așa fel, încât ea să poată fi absorbită în sânge și distribuită spre toate organele și țesuturile.

Însă în afară de nutriție existența celulelor este în strictă dependență de asigurarea lor cu oxigenul necesar pentru procesele de oxidare în cadrul metabolismului tisular – funcție asigurată de organele sistemului respirator.

Și, în sfârșit, organele excretoarii asigură eliminarea deșeurilor și a substanțelor nocive de origine endogenă, acumulate în țesuturi în rezultatul metabolismului tisular.

Așa dar, alimentarea, respirația și excreția sunt funcții absolut necesare pentru menținerea vieții, prezentând în esență niște etape ale **proceselor de asimilare și disimilare**.

De menționat că organele acestor sisteme sunt de **importanță vitală**, dereglările funcționale din cadrul unui sistem duc neapărat și la schimbări în celelalte.

În acest sens un rol aparte îi aparține sistemului genital, deoarece importanța lui se manifestă mai mult în cadrul speciei, iar sub aspect individual poate să nu-și manifeste funcția.

Respectiv și inervația acestor organe se realizează de un compartiment special al sistemului nervos – sistemul nervos vegetativ.

Sub aspect funcțional viabilitatea individului este determinată de schimbul de substanțe (metabolism), care are la bază existența a două procese: **asimilarea și disimilarea**.

Asimilarea reprezintă totalitatea proceselor constructive ale materiei vii, folosirea de către celule a substanțelor nutritive pătrunse în organism din mediul ambiant, formarea substanțelor compuse din cele simple.

Disimilarea – presupune descompunerea, dezagregarea substanțelor nutritive din componența structurilor celulare. În rezultat se eliberează substanțe nocive pentru organism, care vor fi evacuate. Procesul de disimilare este însoțit de eliberare de energie, care va fi folosită de organism pentru contracția fibrelor musculare, secreția glandelor etc.

Sistemele de organe indicate mai sus au la bază aceleași principii de organizare structurală.

În etapele timpurii de organizare a animalelor pluricelulare se evidențiază perioada de **cavitație** – formarea cavităților organismelor vii, care asigură necesitatea organismului în hrană și respirație.

La etapele mai superioare de dezvoltare în schimbul acestor structuri apar altele noi ce devin universale – **perioada de canalizare**.

Principiul canalizării se manifestă la toate organele interne care practic prezintă un sistem de tuburi cu diametru diferit – căile digestive, respiratorii, ale organelor excretorii, ducturile glandelor exocrine, vasele sangvine și limfatice etc.

Conform principiului structural viscerele sunt grupate în: **parenchima-toase și tubulare (cavitare)**.

Organele parenchima-toase sunt constituite din **stromă** și **parenchim**.

Stroma este alcătuită din țesut conjunctiv și joacă rolul de suport (scheletul moale al organului). Ea realizează funcția trofică și comportă vase sangvine, limfatice și nervi.

Parenchimul reprezintă țesut funcțional, care constă din elemente celulare specializate respectiv funcției îndeplinite de acest organ.

Aceste organe posedă hil, prin care pătrund vase sangvine și nervi. În structura lor deosebim lobi, segmente, lobuli.

Din organele parenchima-toase fac parte ficatul, pancreasul, plămânii, ri-nichii etc.

Organele cavitare au un aspect de tub cu diametru diferit (esofagul, stomacul, intestinele, traheea, bronhiile, ureterele etc), pereții căruia delimitează o cavitate. Cu toată varietatea de formă și funcții pereții organelor cavitare au o structură similară și sunt alcătuite din 4 tunici, cu o determinare funcțională strictă.

Acestea sunt: **mucoasa, baza submucoasă, tunica musculară, tunica adventiceală** sau **seroasă**.

Mucoasa, tapetează organul din interior și are particularități funcționale distincte: în căile digestive – absorbția, în cele respiratorii (epiteliul ciliat) – purificarea aerului inspirat, în căile urinare protecția (nu are funcție de absorbție).

Baza submucoasă constă din țesut conjunctiv lax. Datorită ei mucoasa posedă capacitatea de a se deplasa liber față de stratul muscular și de a forma pliuri, care la rândul lor duc la mărirea suprafeței de contact cu alimentele ingerate.

Tunica musculară – alcătuită din țesut muscular neted cu diferită direcție de orientare a fibrelor, ce posedă o contractare lentă.

Tunica adventiceală sau seroasă – dată de țesut conjunctiv lax sau membrana seroasă, care asigură legătura cu formațiunile vecine sau facilitează glisarea reciprocă a organelor.

Merită atenție faptul că explorarea pe viu a organelor interne este mai dificilă.

Fiind situate în interiorul cavităților ele sunt puțin accesibile pentru examenul vizual, palpație, percuție etc. De aceea pentru examinarea lor se utilizează metode mai complicate ce necesită și aparate sofisticate cum ar fi: endoscopia, R-scopia și R-grafia, ultrasonografia, rezonanța magnetică nucleară, tomografia computerizată, inclusiv cu multidetectori etc.

Din cele expuse reiese importanța aplicativă a studierii acestor organe la lucrările practice. Anume acest capitol al anatomiei este mult mai aproape de obiectul viitoarei profesii medicale.

Orientarea superficială în anatomia viscerelor va duce neapărat la comiterea unor greșeli fatale pentru sănătatea, sau poate chiar și viața bolnavului.

Pentru studierea organelor interne nu este suficientă cunoașterea numai a structurii lor interne dar și așezarea spațială a lor, adică topografia organelor.

Topografia organului este determinată de tipul constituțional, de poziția corpului, de starea de plenitudine a organului etc., însă pentru descrierea corectă a așezării organului se va ține cont de 3 momente principale și anume:

- **scheletotopie** – raportul organului față de schelet (coloana vertebrală – coaste, stern, crestele ilionului);
- **sintopie** – raportul organului cu alte organe vecine (câmpurile de adi-

acentă) de care depinde răspândirea proceselor patologice, iradierea durerilor etc.;

- **holotopie** – proiectarea organului pe pereții cavităților (pe tegumente) în care sunt situate în raport cu distribuirea anatomo-topografică a regiunilor corpului.

În unele cazuri, pentru localizarea formațiunilor anatomice, se utilizează dividerea organului în porțiuni.

De exemplu, la faringe, conform organelor situate anterior de el se distinge nazofaringele, orofaringele și laringofaringele; la esofag respectiv regiunilor topografice la el se atestă porțiunea cervicală, toracică și abdominală, sau porțiunea supraaortică și infraaortică.

Pentru localizarea strâmtoarelor esofagului se utilizează raportul lui cu alte organe: strâmtoarea faringiană sau cricoideană, bronhoaortică, diafragmatică etc.

Alte date, referitor la topografia organelor, care au importanță practică, conștient au fost omise deoarece sunt suficient descrise în manualele de anatomie.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI DIGESTIV

Sistemul organelor digestive este cel mai vechi din punct de vedere filogenetic. Anume aceste organe au apărut primele la animale.

Comparativ cu respirația digestia este un proces mult mai complicat, deoarece oxigenul este un component al aerului inspirat, iar substanțele nutritive din componența hranei trebuie mai întâi scindate în timpul digestiei și apoi utilizate în metabolism, prin urmare sistemul digestiv a apărut înaintea celui respirator.

Sistemul digestiv este divizat în trei porțiuni:

- **ingestivă**, care include cavitatea bucală cu organele anexe, faringele și esofagul;
- **digestivă**, constituită din stomac și intestinul subțire, în care are loc digestia și absorbția substanțelor nutritive;
- **egestivă**, reprezentată de intestinul gros, unde are loc absorbția apei și a sărurilor minerale, producerea și eliminarea maselor neutilizate în

procesul digestiei. Structurile mai complicate, care asigură propulsarea unidirecțională a conținutului tubului digestiv sunt situate între aceste porțiuni, preîntâmpinând refluxul. Fiecare segment are un chimism specific, anumit rol funcțional și îi este caracteristică o floră microbiană specifică.

Porțiunea ingestivă începe cu cavitatea bucală, care la om prezintă o zonă reflexogenă specializată. Este cunoscut faptul, că pe suprafața superioară a limbii există o serie de papile linguale înzestrate cu receptori gustativi. Cu ajutorul lor se apreciază calitatea alimentelor ingerate pentru a preîntâmpina pătrunderea în organism a substanțelor necomestibile și alterate. Tot aici sunt localizate și papile care recepționează consistența și temperatura alimentelor ingerate. Preîntâmpinarea pătrunderii în organism a alimentelor necalitative se realizează nu doar în mod reflector.

Să nu uităm, că în această regiune a capului sunt amplasați și alți „străjeri”, cum ar fi porțiunea periferică a doi importanți analizatori – olfactiv și cel vizual.

Localizarea acestor formațiuni în vecinătatea encefalului, la extremitatea superioară a tubului digestiv nu este deloc ocazională.

O altă zonă de control a alimentelor ingerate se află în regiunea faucelui.

Faucele reprezintă orificiul, prin care bolul alimentar este propulsat în faringe prin deglutiție.

În pereții tubului digestiv la trecerea din cavitatea bucală în faringe sunt situate 6 aglomerări de țesut limfoid numite amigdale (tonsile). Două din ele sunt localizate între arcurile palatoglos și palatofaringian (fosa tonsilară), două, cele tubare – la nivelul orificiilor faringiene ale tubelor auditive, una – lingvală – pe rădăcina limbii și alta – cea faringiană (adenoida) e situată în regiunea fornicelui faringian.

Totalitatea acestor formațiuni alcătuiesc *inelul (hexagonul) limfoepitelial Pirogov-Waldeyer*.

Țesutul limfoepitelial al acestor formațiuni are menirea de a distruge microorganismele patogene care pătrund împreună cu alimentele și aerul inspirat.

Deseori ele cedau în lupta cu infecția și se inflamează (amigdalite, tonsilită cronică).

Structura pereților tubului digestiv este alcătuită după principii comune și este strict adaptată realizării anumitor funcții.

Principiile comune:

1. *Prezența obligatorie a trei straturi (tunici):*
 - a) internă – tunica mucoasă (tunica mucosa);
 - b) medie – tunica musculară (tunica muscularis);
 - c) externă – adventice sau tunica seroasă.
2. *Obligativitatea prezenței tunicii mucoase pe tot traiectul tubului digestiv.*
3. *Tunica musculară bilamelară e situată între tunica mucoasă și cea adventiceală.*
4. *Particularitățile locale în structura peretelui sunt în conformitate cu funcțiile îndeplinite de anumite porțiuni ale tubului digestiv.*
5. *Variabilitatea structurală și cantitativă a stratului submucos (tella submucosa), situat între tunica mucoasă și cea musculară.*

Cu referință la punctul al 5-lea; dacă privim o secțiune transversală prin perețele faringelui observăm cele trei tunici: mucoasa, musculară și adventicea. Tunica mucoasă este tapetată cu epiteliu pluristratificat pavimentos. Suplimentar la acestea se mai observă o **lamelă fibroasă** bine dezvoltată în locul stratului submucos. Substituirea submucoasei de lamela fibroasă este condiționată de faptul că faringele la om este fixat de baza craniului și de fața anterioară a corpurilor vertebrelor cervicale, fapt cauzat de poziția verticală a corpului la om.

Secțiunile transversale prin esofag, stomac, intestin prezintă același tablou, însă aici stratul submucos este prezentat de țesut conjunctiv lax. El este bine conturat, permite deplasarea liberă a tunicii mucoase față de cea musculară. Aici sunt localizate vase sangvine și limfatice, plexul nervos submucos, numeroase glande.

Din cele trei tunici enumerate mai sus mai importantă este **tunica mucoasă**, numită astfel deoarece este acoperită de mucus, secretat de celulele caliciforme ale mucoasei și de glandele peretelui tubului digestiv.

Tunica mucoasă este principala și în aspectul genezei tubului digestiv, precum și în funcționarea acestuia.

La embrionul uman intestinul primar este constituit dintr-un strat de celule ce derivă din entoderm.

Acest tub constituie baza viitorului tub digestiv, iar stratul de celule va deveni epitelium al mucoasei. La stratul de celule originare din entoderm se vor

alipi alte straturi ale mucoasei, submucoasei, tunicii musculare, care se dezvoltă din mezenchim, adică au origine mezodermală.

Și în aspect funcțional mucoasei îi revine rolul principal – de absorbție selectivă a unor substanțe nutritive, respingând altele. Tot în mucoasa tubului digestiv se vor produce fermenții, care participă la scindarea substanțelor nutritive pentru a facilita absorbția acestora. Fermenții respectivi participă și la digestia intramurală (A. M. Ugolev).

Mucoasa tractului digestiv pe tot parcursul are și rol important de protecție și de delimitare a mediului intern de cel extern al organismului.

Eroziile și defectele mucoasei provocate de agenți patogeni constituie porți de intrare în organism a florei bacteriene.

Fără utilizarea instrumentelor optice, nu se pot lesne observa particularitățile mucoasei în diferite segmente ale tubului digestiv. Aspectul neted al mucoasei porțiunilor superioare ale faringelui în porțiunea laringiană devine pliat (formează pliuri).

Pe traiectul esofagului pliurile sunt longitudinale și dilatându-se facilitează pasajul bolului alimentar spre stomac. Aici pliurile sunt bine pronunțate; unele din ele sunt orientate de-a lungul curburii mici formând calea gastrică destinată pasajului componentelor lichide a alimentelor. Alte plice au direcție variată (transversală și oblică) asigurând un aspect plexiform al reliefului. Între pliuri sunt localizate ariile gastrice cu foveole gastrice unde se deschid ducturile glandelor gastrice. Aceste glande uimesc prin numărul lor considerabil – circa 14 mln (aproximativ 100 glande microscopice pe 1 mm²).

Stomacul îndeplinește 2 funcții principale – prelucrarea mecanică a alimentelor și tratarea chimică a acestora. Și dacă prima funcție este asigurată de tunica musculară, apoi cea de a doua este efectuată totalmente de aparatul glandular al mucoasei tapetate cu epiteliu cilindric. Datorită glandelor mucoasei în stomac se formează și se menține mediul acid. Aceasta se datorește glandulocitelor parietale din componența glandelor fundice producătoare ale acidului clorhidric.

Glandele principale ale porțiunii pilorice produc pepsinogen, care ulterior se transformă în pepsină, cu misiunea de a favoriza scindarea proteinelor în aminoacizi. Concomitent se produce o cantitate mare de mucus de către glandele cardice ale stomacului cu rol de protecție a mucoasei. Printre celu-

lele epitelului glandular se află și endocrinocite care elaborează serotonină, gastrina, enteroglucagonul, factorul antianemic (Castl). Toate aceste celule se includ în **sistemul neuro-endocrin difuz**.

Sub acțiunea factorilor enumerați bolul alimentar în stomac se transformă în chim alimentar – o suspensie cu componența chimică și particularități fizice necesare pentru a fi transmise mai departe în intestinul subțire unde se va produce absorbția finală a proteinelor, glucidelor și lipidelor.

Desigur, mucoasa stomacului tot posedă capacități de absorbție. Aici se absoarbe apa cu glucidele dizolvate în ea. Foarte rapid se absoarbe cofeina, alcoolul, prin aceasta se explică efectul ebrietății spontane. Este exclusă absorbția lipidelor în stomac, această funcție îi revine intestinului subțire.

Intestinul subțire se caracterizează prin prezența plicelor circulare ale mucoasei. Aceste plice urmează cu interval de 1-2 mm începând cu duodenul și se continuă până la sfârșitul ileonului. Pliurile au dezvoltare și aranjament diferit în dependență de intensitatea proceselor de absorbție.

În intestinul subțire se finalizează procesul de scindare și absorbție a substanțelor nutritive.

Finalizarea acestor procese are loc sub influența bilei secretate de ficat, a sucului pancreatic bogat în pancreatină, a sucului intestinal secretat de glandele intestinale localizate în tunica mucoasă și stratul submucos.

Celulele epitelului intestinal elimină mucus cu rol protector și microfermenți necesari și pentru digestia intramurală.

În alt indiciu al mucoasei intestinului subțire este prezența vilozităților care proemină în lumenul intestinului.

Fiecare vilozitate are înălțimea cca 1 mm și este dotată cu proprietăți de absorbție. Între vilozități sunt depresiuni ale mucoasei – cripte unde se deschid ducturile glandelor intestinale. Pe fiecare mm² se localizează 12-14 vilozități.

Suprafața vilozității este dotată cu microvilozități care măresc considerabil suprafața de absorbție.

Și dacă, absorbția este un proces ce depinde de suprafață, atunci natura a rezolvat aceasta într-un mod genial. Dacă ținem cont că lungimea intestinului subțire la omul viu este aproximativ 8 m, atunci extinderea plicelor ar mai adăuga 5 m (*P.F. Lesgaft*). Extinderea vilozităților ar mai suplimenta această

cifră cu 13 m. Astfel, suprafața de absorbție a intestinului subțire ar constitui circa 5 m², adică depășește de aproape 3 ori suprafața corpului.

Absorbția este un proces la care participă două componente: pe de o parte mucoasa intestinală care posedă capacitatea de a selecta ce se poate de absorbit, și ce este necesar de a respinge; de cealaltă parte – peretele capilarelor sangvine și limfatice. Acestea din urmă respectă principiul selectivității. Astfel, produsele de scindare ale proteinelor – aminoacizii și glucidele (monosaharidele) sunt absorbite în sânge, dar lipidele (acizii grași) și proteinele nescindate se absorb în limfă.

Din capilarele sangvine substanțele nutritive absorbite urmează calea venelor mezenterice care confluează în vena portă – care transportă sângele în ficat unde are loc detoxifierea și filtrarea lui, precum și adaptarea substanțelor absorbite la condițiile propriului organism.

Pentru ca absorbția să se petreacă mai efectiv este necesar ca capilarele sangvine și limfatice să fie amplasate cât mai superficial la suprafața mucoasei. Exemplu elocvent este structura unei vilozități intestinale în centrul căreia este situat capilarul limfatic (*sinus chilos*) de dimensiuni mai mari, fiind înconjurat de capilare sangvine care ulterior se varsă în vasele sangvine ale stratului submucos.

Trecerea intestinului subțire în cel gros înseamnă și schimbarea tunicii mucoase. Plicele circulare, prezente în intestinul subțire sunt înlocuite aici cu plice semilunare; dispar vilozitățile și criptele, se micșorează evident numărul glandelor stratului submucos, însă foliculii limfoizi mai sunt prezenți.

Principala funcție a intestinului gros este pregătirea și evacuarea deșeurilor restante ale digestiei.

Desigur, în timpul pasajului conținutului intestinal de la unghiul ileocecal până la rect are loc absorbția apei și a sărurilor minerale, sub acțiunea florei intestinale au loc procese fermentative în rezultatul cărora se formează masele fecale.

În acest fel, am urmărit asigurarea funcției principale a tractului digestiv – digestia și absorbția substanțelor nutritive.

Pentru mucoasa tubului digestiv este caracteristică prezența formațiunilor limfoide, care au rolul de protecție biologică. Aceste formațiuni participă la distrugerea florei patogene pătrunse împreună cu alimentele. Prin aceasta

ele contribuie la menținerea gradientului de floră microbiană, caracteristică fiecărui segment al tubului digestiv.

Prima și cea mai masivă din formațiunile limfoide este inelul limfoepiteli-al Waldeyer-Pirogov, despre care s-a vorbit mai sus.

În mucoasa faringelui, esofagului stomacului, intestinului subțire sunt localizați noduli limfoizi solitari.

În ileon, pe marginea opusă mezenterului se determină aglomerări de țesut limfoid, noduli limfoizi agregați sau plăcile Peyer. Nodulii limfoizi solitari pot fi localizați și în stratul submucos al tubului intestinal. Un număr mare de formațiuni limfoide se observă în tunica mucoasă și submucoasă a intestinului gros, iar apendicele vermiform conține în mucoasa sa noduli limfoizi agregați, motiv pentru care este numit „*tonsila abdominală*”.

Merită să fie menționat, că în unele afecțiuni intestinale acute (dizenterie, holeră, tifos abdominal) formațiunile limfoide cedează infecției și toxinele eliminate de microflora patogenă vor pătrunde în sânge.

Însă acest tract include mai multe segmente începând cu cavitatea bucală până la canalul anal, precum și unele glande anexe.

Alimentele fiind ingerate, în cavitatea bucală sunt supuse prelucrării mecanice, se umectează și se impregnează cu saliva, care conține diferiți fermenți. Tot aici se deschid ducturile glandelor salivare mari – parotidă, sublinguale și submandibulare, precum multiple glande mici ale mucoasei bucale.

În rezultat se formează bolul alimentar, care prin actul de deglutiție se deplasează în faringe.

Din acest moment începe deplasarea alimentelor prin tubul digestiv. Această propulsare are loc sub **influența tunicii musculare**, care este funcțional determinată.

Așa dar, primul act, prin care are loc propulsarea bolului alimentar este **degluțiția**, un act motor complicat la care participă mușchii limbii, mușchii planșeului bucal, ai faringelui și ai vălului palatin.

Bolul alimentar ajuns pe rădăcina limbii, apasă pe vălul palatin, mușchii căruia se contractă reflector și închid comunicarea între cavitatea nazală și faringe, concomitent epiglota închide comunicarea între faringe și laringe, iar alimentele sunt propulsate prin fauce în faringe; captat de mușchii constrictori ai acestuia, bolul alimentar este propulsat în esofag.

Tunica musculară a faringelui este alcătuită din țesut muscular striat așe-

zat în două straturi – cel extern format din 3 constrictori și 2 mușchi longitudinali, amplasați mai profund.

În esofag raportul părților musculare se schimbă – la exterior sunt așezate fibrele musculare longitudinale, iar mai la interior (mai aproape de mucoasă) – fibrele circulare, care prin contracții peristaltice deplasează bolul alimentar spre stomac. Aproximativ, în treimea medie a esofagului musculatura striată este înlocuită cu musculatură netedă, care va persista până la sfincterul anal extern.

Esofagul se termină la intrarea în stomac.

Orificiul de intrare, numit cardiac, permanent este închis. Aceasta se explică prin prezența fibrelor musculare ale diafragmului (*ostium esophageum*) și cele circulare ale stomacului, care formează sfincterul cardiac, care se relaxează reflector la trecerea bolului alimentar.

În caz de vomă, sfincterul respectiv se deschide datorită presiunii mărite din stomac.

La om, funcția secretorie a stomacului este combinată cu cea motorie, de aceea stomacul are o structură mai complicată. De exemplu, la păsări, prima porțiune a stomacului este secretorie, iar cea de a doua motorie. La vitele cornute mari sunt prezente 4 porțiuni ale stomacului, dintre care numai prima prezintă glande stomacale, iar restul au bine dezvoltat stratul muscular.

Spre deosebire de alte porțiuni ale tubului digestiv, la stomac tunica musculară prevalează. Aici ea constă din musculatură netedă, aranjată în trei lamele: lamela circulară (de bază), la exterior de ea este situată lamela de fibre longitudinale iar la interior fibrele musculare oblice. Contractarea ritmică a celor trei lamele va duce la mișcări ondulatorii ale pereților stomacali care va contribui la triturarea și amestecarea alimentelor cu suc și formarea chimului alimentar. Dilatarea mușchilor stomacului de cantități mari de alimente utilizate, cu timpul va duce la pierderea tonusului muscular și schimbarea formei, urmată de coborârea lui (gastroptoza).

În porțiunea distală a stomacului fibrele musculare circulare devin mai pronunțate, formând sfinctere musculare.

Primul este situat înaintea antrului piloric (sfincterul antral), cel de al doilea alcătuiește sfincterul piloric.

Conținutul stomacal se deplasează spre duoden sub formă de porțiuni, trecerea fiind reglată de relaxarea sfincterului piloric. Relaxarea și contracta-

rea acestui sfincter este reglată de sistemul nervos.

Pe tot parcursul intestinului subțire tunica musculară este dezvoltată uniform: la interior se localizează stratul circular, la exterior – cel longitudinal. Ea asigură motilitatea intestinală, care include mișcări segmentare (inelare), pendulare (scurtări și alungiri ritmice), modificări de tonus și mișcările peristaltice, care realizează propulsarea conținutului intestinal.

La locul de deschidere în duoden a ductului pancreatic și a coledocului se atestă plica longitudinală a duodenului și **papila mare** la extremitatea inferioară a acesteia.

În jurul orificiilor acestor ducturi stratul circular de mușchi se amplifică formând sfinctere, care reflector reglează pasajul bilei și sucului pancreatic spre duoden.

La trecerea ileonului în cec (intestinul gros) se află valva ileocecală (Bauhin) de forma unei pâlnii cu porțiunea lărgită orientată spre ileon.

În profunzimea acestei valve este situat și sfincterul ileocecal.

Ambele formațiuni au menirea de a împiedica mișcarea retrogradă (refluxul) din cec înapoi în ileon.

Întoarcerea înapoi a conținutului din cec în ileon este imposibilă, deoarece cu cât presiunea în colon este mai mare, cu atât mai tenace se unesc labiile valvei ileocecale.

Pasajul conținutului intestinal din intestinul subțire în cel gros nu se petrece doar mecanic. Experimental a fost demonstrată deschiderea reflectorie a valvei și sfincterului ileocecal.

Inferior de ostiul ileocecal, pe peretele medial al cecului se află ostiul apendicelui vermiform, dotat cu o plică semilunară (inconstantă) a mucoasei numită valva apendicelui vermiform (*Gerlach*).

Apendicele vermiform are pereții constituiți din cele 4 tunici, caracteristice organelor tubulare. Spre deosebire de alte organe mucoasa aici conține un număr mare de noduli limfoizi agregați, motiv din care el este considerat „tonsilă abdominală” – component al sistemului imuno-protector.

Merită de accentuat și faptul că stratul muscular la vârful apendicelui este mai slab dezvoltat din care motiv mai des poate fi supus perforațiilor în caz de inflamație.

În intestinul gros, cu excepția rectului, stratul muscular circular se repartizează comparativ uniform. În schimb stratul longitudinal este prezent sub

forma a trei tenii, lungimea căror este mai mică ca lungimea intestinului. Acest fapt duce la formarea unor dilatări în peretele intestinului numite **haustre ale colonului**.

Merită atenție aparatul sfincterial al intestinului gros constituit din 8 sfinctere fiziologice (cu excepția sfincterului anal intern și sfincterului anal extern) situate ca regulă, la limita între segmentele intestinale:

1. *sphincter ileocecalis*;
2. *sphincter caecocolicum* – (Busy);
3. *sphincter angulus hepatis* (Cannon);
4. *sphincter colonotransversum*;
5. *sphincter angulus lienalis*;
6. *sphincter colonosigmoideum* (Balli);
7. *sphincter complimentaris* (Mutie);
8. *sphincter sigmoideorectalis*.

Acestea permit segmentarea unei porțiuni de intestin cu mișcări peristaltice și antiperistaltice, uneori foarte pronunțate auzite și la distanță, din cauza acumulărilor de gaze.

În cadrul sistemului digestiv, organele situate în segmentul proximal și distal al tubului intestinal conțin musculatură striată, cu fibre musculare de diferită orientare: longitudinale, oblice sau circulare.

Fasciculele circulare formează sfinctere voluntare – m. orbicular al gurii și sfincterul anal extern.

Stratul extern al organelor tubului digestiv diferă în funcție de localizare și de gradul de mobilitate a viscerelor și este reprezentat de adventice sau seroasă.

Adventicea este prezentată printr-un strat de țesut conjunctiv lax cu ajutorul căreia organul se fixează de organele vecine. Este prezentă la faringe, esofag și la porțiunile tubului intestinal neacoperite de peritoneu – ariile nude.

Tunica seroasă constă dintr-o lamă proprie de țesut conjunctiv acoperită de mezoteliu. Această tunică la organele tubului digestiv poartă denumirea de peritoneu și va fi obiectul de discuție a unei prelegeri separate.

Este indiscutabilă importanța organelor parenchimotoase care contribuie la funcția de digestie a tubului digestiv. Din acestea fac parte glandele salivare mari (parotidă, sublinguală și submandibulară) precum și ficatul și pancreasul.

Contribuția glandelor salivare la procesul de digestie se datorește produsului de secreție care formează saliva. Fiind un suc digestiv specific saliva participă la umectarea și impregnarea bolului alimentar; în salivă se conțin fermenți care scindează glucidele (amilaza, ptialina), se conțin substanțe cu acțiune antimicrobiană (lizocim și imunoglobuline).

Ficatului i se descriu mai multe funcții:

- adaptarea și transformarea substanțelor nutritive absorbite din stomac și intestin;
- el intervine în metabolismul proteinelor, glucidelor și lipidelor; ca glandă exocrină el produce bila (fierea), care fiind eliminată în duoden participă la emulgarea grăsimilor (lipidelor) datorită cărui fapt ele se pot absorbi;
- exercită funcții de protecție a organismului prin filtrarea și detoxifierea substanțelor de origine endo- și exogenă;
- este depou al glicogenului, în perioada intrauterină îndeplinește o importantă funcție hematopoetică etc.

Pancreasul la digestie participă ca glandă exocrină, prin producerea sucului pancreatic, bogat în enzime digestive: tripsina, lipaza, amilaza și altor fermenți care participă la descompunerea proteinelor, glucidelor și lipidelor.

Descrierea detaliată a acestor organe este dată în manualele de anatomie, sau poate fi subiectul altei prelegeri.

FORMAȚIUNILE, CARE PREVIN REFLUXUL CONȚINUTULUI ÎN ORGANELE TUBULUI GASTRO-INTESTINAL

După cum s-a menționat mai sus, între cele trei porțiuni ale tubului digestiv: ingestivă, digestivă și egestivă există structuri complicate, care nu admit mișcarea retrogradă a conținutului, adică asigură deplasarea acestui conținut unidirecțional, de la proximal la distal.

Fiecare din aceste porțiuni are un chimism specific care favorizează digestia, precum și o microfloră cu destinație funcțională separată.

Mișcarea conținutului în direcție opusă poartă denumirea de **reflux**.

Mai importante în clinică sunt următoarele tipuri de reflux:

- **gastro-esofagian** – când conținutul cu mediu acid al stomacului va pă-

trunde în esofag. Mucoasa esofagului nefiind adaptată la mediul acid se va inflama (esofagită) sau poate forma ulcerații peptice ale esofagului. Mecanismul unui astfel de reflux este condiționat de insuficiența formațiunilor antireflux: 1) sfincterul inferior al esofagului; 2) pedunculii diafragmului care delimitează hiatul esofagian, 3) unghiul Hiss, 4) pliurile tunicii mucoase din regiunea ostiului cardiac, 5) prezența plexului venos submucos din porțiunea cardiacă, 6) insuficiența membranei Laimer Bertelhi, 7) presiunea intraabdominală;

- **refluxul duodeno-gastric** este cauzat de insuficiența funcțională sau organică a sfincterului și valvei pilorice. Mai des se constată în caz de ulcere duodenale, rezecții stomacale, colecistită, pancreatită. Mediul alcalin al intestinului, acizii biliari cu direcție retrogradă schimbă PH-ul conținutului stomacal care la rândul său va cauza apariția în stomac a eroziunilor și ulcerațiilor gastrice;
- **refluxul pancreato-biliar** – apare ca regulă în rezultatul unor afecțiuni organice ale duodenului și a canalelor biliar și pancreatic, precum și la o hipertensiune în duoden. Activitatea peptică pronunțată a sucului pancreatic condiționează o colangită fermentativă severă a căilor biliare;
- **refluxul coledoco-pancreatic** – se atestă numai în caz de relații anatomice neordinare ale ductului biliar și cel pancreatic, sau la contracții spasmatice a sfincterului Oddi. În acest caz bila pătrunde în canalul pancreatic și chiar în parenchimul glandular cauzând o pancreatită acută severă.

ONTOGENEZA ORGANELOR SISTEMULUI DIGESTIV ȘI MALFORMAȚIILE LOR

Organele sistemului digestiv și ale celui respirator se dezvoltă din intestinul primar la formarea căruia participă entodermul.

Intestinul primar este amplasat anterior de coardă, la ambele capete se termină orb, iar peretele lui ventral prin ductul omfola-enteric comunică cu sacul vitelin.

Merită de menționat că din entodermul embrionar se dezvoltă doar epiteliul tubului digestiv, precum și glandele digestive mari și mici (parotide, sublinguale, submandibulare, gastrice, intestinale, ficatul, pancreasul). În rest,

celelalte straturi ale tubului digestiv (mucoasa, cu excepția epitelului, baza submucoasă, tunica musculară și adventicea sau seroasa) sunt derivate ale splanhopleurei, ce se dezvoltă din mezodermul adiacent intestinului primar.

După cum s-a menționat, ambele capete ale intestinului primar se termină orb, fiind acoperite de membrana bucală și cea anală. Aceste membrane se deschid în sinusurile respective: sinusul bucal (*stomodeum*) și sinusul anal (*proctodeum*). Membranele au structură bilamelară: lamela internă de origine entodermală, și cea externă formată din ectoderm.

În săptămâna 4-5 de dezvoltare intrauterină membrana bucală se rupe și intestinul primar va comunica cu sinusul bucal, iar spre sfârșitul săptămânii a 5-a se rupe și membrana anală, care va face posibilă comunicarea între sinusul anal și intestinul primar.

Așa dar, intestinul primar al embrionului spre sfârșitul săptămânii a 5-a se deschide din ambele extremități având 3 comunicări: la extremitatea cefalică cu sinusul bucal; la extremitatea caudală cu sinusul anal, și prin ductul omfalo-enteric cu sacul vitelin.

La acest moment la intestinul primar se distinge porțiunea cefalică (farin-giană) și porțiunea caudală (trunculară). Ca limită între aceste două porțiuni este o proeminență entodermală a intestinului primar din care ulterior se vor dezvolta traheea și plămânii. Din porțiunea cefalică a intestinului primar tapetată cu epiteliu de origine entodermală se vor dezvolta compartimentele profunde ale cavității bucale și faringele. Sinusul bucal, tapetat cu epiteliu de origine ectodermală va deveni sursa de formare a porțiunii anterioare a cavității bucale.

Porțiunea caudală (trunculară) a intestinului primar convențional se divide în trei porțiuni: anterioară (*proenteron*), medie (*mezenteron*) și posterioară (*metenteron*).

- Din *proenteron* se dezvoltă esofagul și stomacul, porțiunea superioară a duodenului, ficatul și pancreasul.
- *Mezenteronul* va da naștere intestinului subțire și a unei părți a intestinului gros (cecul, colonul ascendent și două treimi (2/3) din dreapta a colonului transvers).
- Iar *metenteronul* va genera treimea stângă a colonului transvers, colonul descendent, colonul sigmoid și rectul.

Dezvoltarea cavității bucale este condiționată de schimbările ce au loc în

legătură cu formarea regiunii faciale a embrionului și transformările pungilor branhiale situate de ambele părți ale intestinului faringian.

În această perioadă, pe părțile laterale ale acestui intestin sunt câte 5 pungi branhiale separate între ele de arcuri branhiale.

Arcul I e numit mandibular, arcul II – hioid, iar arcurile III, IV și V – arcuri viscerale.

Sinusul bucal, în această perioadă are aspectul unei fante orizontale delimitate superior de apofiza frontală (impară), lateral de care sunt amplasate apofizele nasale mediale și laterale (pare). Inferior și bilateral sinusul este delimitat de apofize maxilare (pare) și mandibulare (pare).

În continuare apofiza frontală avansează inferior și unindu-se cu apofizele nasale va forma nasul extern, nările, fosele nasale și septul nasal. Simultan are loc apropierea și concreșterea apofizelor maxilare și a apofizelor nasale laterale având ca rezultat formarea buzei superioare.

În cazul când această concreștere nu va avea loc va fi prezentă anomalia numită „**buză de iepure**” (*labium leporinum*). Creșterea apofizelor maxilare, una în întâmpinarea alteia va duce la concreșterea și sudarea lor separând astfel, cavitatea nasală de cea bucală.

În cazul neconcreșterii se va atesta anomalia denumită „**gură de lup**” (*faux lupina*), sau *palatoschisis*.

Simultan, are loc creșterea și sudarea apofizelor mandibulare formând astfel mandibula, buza inferioară și planșeul bucal.

Arcurile branhiale (II-V) și țesuturile din preajmă concreșcând pe linie mediană din ambele părți formează partea anterioară a gâtului.

Din epiteliul primei pungi branhiale se formează epiteliul tunicii mucoase a tubei auditive și a cavității timpanice, din a doua pungă branhială se formează fosa tonsilară, care adăpostește tonsila palatină, iar din a 3-a și a 4-a – timusul și glandele paratiroide.

Din epiteliul peretelui anterior al faringelui la limita dintre arcurile branhiale I și II se formează primordiul glandei tiroide. Nivelul de debut al acestei proeminențe la omul matur există sub forma orificiului orb al limbii. Reminiscența ductului tireoglos poate exista, pe un anumit parcurs, sub formă de anomalie.

Limba apare la embrionul de aproximativ 4 săptămâni sub forma a doi muguri lingvali laterali și a unui mugure medial denumit tubercul impar. Acești trei muguri au originea pe fața anterioară a primului arc faringian.

Un al doilea mugure median numit cupolă se formează din mezodermul arcurilor faringiene doi, trei și patru.

Din primul arc visceral se dezvoltă ciocănașul și nicovala (oscioare auditive).

Din al doilea arc visceral se dezvoltă coarnele mici ale osului hioid, apofiza stiloidă și scărița (al 3-lea oscior auditiv). Din arcul visceral III își i-au originea coarnele mari ale osului hioid.

Dinții apar la embrion din intumescența ectodermală (placa dentară) situată pe marginile apofizelor maxilare și mandibulare. Pulpa dentară se dezvoltă din mezenchim.

Proenteronul

Esofagul

O excrescență epitelială a intestinului primar, situată pe fața anterioară a acestuia la limita porțiunii faringiene și trunculare va deveni sursa de formare a organelor de respirație (învelișul epitelial al faringelui, traheei, bronhiilor).

Inițial apare septul traheoesofagian care separă treptat mugurele pulmonar de porțiunea dorsală a proenteronului.

În această manieră intestinul anterior este divizat într-o porțiune ventrală, primordiul respirator și o porțiune dorsală, esofagul.

Inițial esofagul este scurt, însă odată cu coborârea cordului și a plămânilor se alungește rapid.

Anomalii:

- ✓ *atrezia esofagului;*
- ✓ *fistula traheo-esofagiană;*
- ✓ *prezența septului traheo-esofagian;*
- ✓ *stenoza esofagiană;*
- ✓ *diverticule esofagiene;*
- ✓ *hernia hiatală esofagiană.*

Stomacul – apare în săptămâna a 4-a de dezvoltare sub forma unei dilatări fusiforme a proenteronului. În săptămâna următoare aspectul stomacului se schimbă esențial ca urmare a ratelor diferite de creștere a diferitor porțiuni ale pereților gastrici și a modificării poziției organelor vecine.

Schimbările de poziție ale stomacului se explică prin rotirea acestuia în jurul **axei sale longitudinale** și a **axei antero-posterioare**.

Astfel stomacul se rotește cu 90° în sensul acelor ciasornicului (rotație dextrogiră) astfel încât peretele gastric stâng ajunge anterior, iar cel drept – posterior.

În rezultatul rotirii în jurul axei anteroposterioare porțiunea pilorică (caudală) a stomacului se deplasează către dreapta și ascendent, iar porțiunea cefalică (cardică) se deplasează în stânga și ușor descendent. Deoarece stomacul în această perioadă este fixat de peretele posterior al embrionului prin intermediul mezogastrului posterior (dorsal), iar de peretele anterior prin mezogastrul anterior (ventral), rotația în jurul axei longitudinale determină tracțiunea mezogastrului posterior spre stânga cu formarea în spatele stomacului a unui spațiu denumit bursă omentală (cavitatea peritoneală mică). Această rotație face ca mezogastrul ventral să se deplaseze spre dreapta.

În săptămâna a V-a între foițele mezogastrului dorsal dintr-un mugure mezodermal apare primordiul splinei.

Ca urmare a rotației stomacului pe axa anteroposterioară mezogastrul dorsal devine proeminent în direcție caudală.

Acesta continuă să se dezvolte și formează un sac cu perete dublu care coboară peste colonul transvers și ansele intestinului subțire asemeni unui „șorțuleț”.

Această dedublare a mezogastrului posterior poartă denumirea de **oment mare**.

Ulterior straturile (4 la număr) fuzionează câte două formând un înveliș unic suspendat la nivelul curburii mari a stomacului. Stratul posterior al omentului mare fuzionează cu mezoul colonului transvers.

Omentul mic format din ligamentul hepatoduodenal și ligamentul hepato-gastric, precum și alte ligamente care suspendează ficatul (falciform, coronar, triunghiular drept și stâng) se formează din mezogastrul ventral. Marginea liberă a ligamentului falciform conține vena ombilicală, care după naștere se obliterează și formează **ligamentul rotund al ficatului** (lig. teres hepatis). Marginea liberă a ligamentului hepatoduodenal conține ductul coledoc, vena portă și artera hepatică (triada portală). Această margine constituie și marginea anterioară a orificiului epiploic (Winslow) prin care bursa omentală comunică cu cavitatea peritoneală mare.

Malformațiile stomacului:

✓ stenoza pilorică – îngustarea extremă a lumenului piloric produsă de

hipertrofia stratului muscular circular. Împiedică pasajul alimentar și conduce la episoade severe de vărsături;

- ✓ atrezia pilorică – obliterarea canalului piloric;
- ✓ alte malformații cum ar fi duplicațiile și prezența septului prepiloric sunt rar întâlnite.

Duodenul se formează din porțiunea terminală a proenteronului și porțiunea incipientă a mezenteronului. Limita între aceste două porțiuni este imediat distal de originea mugurelui hepatic. Rotirea stomacului în jurul axei longitudinale va antrena și rotirea ansei duodenale, care se va deplasa din poziția inițială spre stângă.

Astfel, duodenul împreună cu capul pancreasului, vin în contact direct cu peretele posterior al trunchiului. Peritoneul adiacent feței posterioare se reduce și duodenul împreună cu pancreasul vor fi fixate de peretele posterior al cavității abdominale având o poziție retroperitoneală.

Excepție face bulbul duodenului care își păstrează mezoul și rămâne situat intraperitoneal.

Malformațiile duodenului:

- ✓ prezența mezoului (mezoduodenum) la duoden, care îi asigură o mobilitate sporită – „*duodenum mobile*”;
- ✓ atrezia duodenului – nu se petrece formarea lumenului la duoden prin repermeabilizare;
- ✓ variante de formă ale duodenului (inelară, U,C).

Ficatul și vezica biliară

Primordiul hepatic apare în a doua jumătate a săptămânii a 3-a sub forma unei evaginări a epiteliului entodermic situate la capătul distal al proenteronului. Această evaginare, mugurele hepatic (diverticulul hepatic) proliferază rapid pătrunzând în **septul transvers**, adică în plasa mezodermică din care se dezvoltă diafragma.

Paralel legătura dintre diverticulul hepatic și intestinul primar se îngustează și formează **ductul biliar**. La nivelul ductului biliar apare o evaginație din care se dezvoltă **vezica biliară** și **ductul cistic**.

Ulterior cordoanele hepatice se vor transforma în parenchim (celule hepatice). Celulele hematopoietice, celulele Kupfer și celulele țesutului conjunctiv sunt derivate din mezodermul septului transvers.

În săptămâna a 10-a de dezvoltare greutatea ficatului constituie circa 10% din greutatea corpului.

Aceasta se datorește formării sinusoidelor hepatice și **funcției hemato-poietice** a ficatului, care produce celule albe și roșii ale sângelui.

Funcția menționată dispare treptat, pe parcursul ultimelor două luni de dezvoltare intrauterină. Greutatea ficatului la naștere constituie doar 5% din greutatea totală a corpului.

Funcția de secreție a bilei se manifestă în jurul săptămânii a 12-a de viață intrauterină. Prin aceasta se explică culoarea verde-închisă a conținutului în tractul gastrointestinal în această perioadă.

Malformațiile ficatului și vezicii biliare:

- ✓ prezența lobilor accesorii ai ficatului;
- ✓ ductele hepatice accesorii;
- ✓ dublicația vezicii biliare;
- ✓ atrezie biliară extrahepatică (1-15000) (defect al repermeabilizării ducturilor extrahepatice);
- ✓ hipoplazia ductelor biliare intrahepatice (1/100000).

Pancreasul se formează din doi muguri, dorsal și ventral care au originea în stratul entodermic al duodenului.

Mugurele dorsal este situat între foițele mezenterului dorsal iar cel ventral este situat în apropierea ductului biliar.

Când duodenul se rotește spre dreapta și dobândește forma literei „C” mugurele pancreatic ventral se deplasează dorsal împreună cu segmentul proximal al ductului biliar.

Mugurele ventral dă naștere procesului uncinat și porțiunii inferioare a capului pancreasului.

Restul glandei se formează din mugurele dorsal.

În luna a treia de viață fetală din parenchimul pancreatic se dezvoltă insulele pancreatice (Langerhans), care sunt distribuite difuz prin tot pancreasul.

Conform viziunii mai recente ele se dezvoltă din celulele creștelor neurale.

Secreția de insulină debutează în jurul lunii a 5-a. Din celulele parenchimotoase se formează și celulele secretoare de glucagon și de somatostatina.

Țesutul conjunctiv al pancreasului se formează din mezodermul adiacent mugurilor pancreatici.

Malformațiile pancreasului:

- ✓ *pancreas inelar* – cauzată de concreșterea incorectă a mugurilor pancreatici. În acest caz duodenul este înconjurat de țesut pancreatic care poate duce la o constricție completă a duodenului;
- ✓ *țesutul pancreatic accesoriu* – poate fi prezent la orice nivel între capătul distal al esofagului și originea ansei intestinale.

Mai frecvent acest țesut este în mucoasa gastrică și în diverticulul Meckel și poate avea caracteristice histologice tipice ale parenchimului pancreatic normal.

Mezenteronul (intestinul mijlociu)

La sfârșitul săptămânii a 5-a mezenteronul este suspendat de peretele abdominal dorsal printr-un mezenter scurt și comunică direct cu sacul vitelin prin ductul vitelin (omfalo-enteric).

Dezvoltarea intestinului mijlociu se caracterizează prin creșterea rapidă a tubului intestinal și a mezenterului acestuia și **formarea ansei intestinale primare**.

La extremitatea apicală ansa comunică liber cu sacul vitelin prin intermediul ductului vitelin îngust.

Segmentul cefalic al ansei (descendent) se dezvoltă rapid dând naștere porțiunii distale a duodenului, jejunului și unei părți din ileon.

Segmentul caudal (ascendent) formează porțiunea distală a ileonului, cecul, apendicele vermiform, colonul ascendent și cele două treimi proximale ale colonului transvers.

Hernia fiziologică

Alungirea rapidă a ansei intestinale în special a segmentului cefalic, dezvoltarea rapidă a ficatului fac ca cavitatea abdominală să devină temporar prea mică pentru a cuprinde toate ansele intestinale, astfel încât în săptămâna a 6-a de dezvoltare acestea ies în cavitatea extraembrionară prin cordonul ombilical – hernie ombilicală fiziologică.

Retracția anselor herniale – începe în săptămâna a 10-a. Factorii responsabili pentru această revenire nu sunt bine precizați.

Schimbările complicate ale ansei intestinale (ombilicale) a intestinului primar implică și schimbări esențiale ale mezoului dorsal. Aceste schimbări fac ca mezoul dorsal situat la început în plan sagital în unele porțiuni să se

reducă complet, în altele își schimbă poziția astfel încât mezoul ce fixează jejunul și ileonul (numit mezenteriu) va avea linia de fixare oblică de la nivelul vertebrei lombare II până la fosa inghinală dreaptă. Mezoul colonului transvers va avea inserție transversală, intersectând duodenul și pancreasul, a colonului sigmoid oblic, iar în regiunea cecului, colonului ascendent și descendent el se reduce fixând aceste organe de peretele postero-lateral al cavității abdominale.

Malformațiile peretelui abdominal

Omfalocelul – hernierea viscerelor abdominale prin inelul ombilical lărgit.

Defectul este cauzat de absența revenirii organelor în cavitatea abdominală după hernierea fiziologică produsă în săptămâna a 6-a. Această anomalie are o rată de 2,5 cazuri la 10000 nou-născuți și se asociază cu anomalii severe a cordului (50%), a tubului neural (40%). Rata mortalității este de 25%.

Gastroschizisul – protruzia conținutului cavității abdominale în cavitatea amniotică printr-un defect al peretelui abdominal. Defectul respectiv se localizează mai frecvent în dreapta lateral de ombilic. Anomalia are frecvența de 1/10000 de nașteri. Gastroschizisul nu se asociază cu alte anomalii, inclusiv cu cele cromozomiale, astfel rata de supraviețuire este destul de mare.

Malformațiile ductului vitelin

La 2-4% din indivizii adulți o mică porțiune din **ductul vitelin** persistă și formează evaginație a ileonului numită diverticulul Meckel (diverticul ileal).

La adult diverticulul este situat la 40-60 cm proximal de valva ileocecală pe marginea antimezenterică a ileonului, este de obicei asimptomatic. Însă el poate conține țesut pancreatic ectopic, sau mucoasă gastrică ectopică. În așa cazuri în el se pot produce ulceratii, hemoragii sau chiar perforații diverticulare.

Uneori ambele capete ale ductului vitelin se transformă în cordoane fibroase, iar porțiunea mijlocie formează un chist de dimensiuni mari denumit **enterochist** sau **chist vitelin**.

Deasemenea există cazuri în care ductul vitelin rămâne permeabil pe întreaga sa lungime formând o cale de comunicare directă între ombilic și tractul intestinal. Această malformație este cunoscută sub denumirea de **fistulă ombilicală** sau **fistulă vitelină**. În acest caz se constată eliminarea conținutului intestinal la nivelul ombilicului.

Defecte de rotație a intestinului

- ✓ *Rotația anormală a ansei intestinale* poate duce la răsucirea intestinului (*volvulus*) și compromiterea aportului sangvin în segmentul afectat.
- ✓ *Localizarea cecului și colonului ascendent în partea stângă* a cavității abdominale este rezultatul rotației inverse a ansei intestinale.
- ✓ *Duplicațiile anselor intestinale și chisturile intestinale* se pot produce la orice nivel al tubului digestiv. Cel mai frecvent se produc în regiunea ileonului și variază ca formă de la un segment lung, până la un mic diverticul.

Atreziile și stenozele intestinale se produc la nivelul oricărui segment al intestinului. Majoritatea sunt localizate la nivelul duodenului și sunt cauzate de defecte ale repermeabilizării. Însă avansând în direcție caudală ele pot fi cauzate de „accidente” vasculare. Ca urmare aportul sangvin pe un anumit segment intestinal este compromis și segmentul respectiv se necrotizează, ceea ce conduce la îngustarea sau dispariția completă a acestei porțiuni.

Metenteronul (intestinul posterior) –

dă naștere treimii din stânga a colonului transvers, colonului descendent, colonului sigmoid, rectului și porțiunii superioare a canalului anal. Din entodermul intestinului posterior se formează și mucoasa vezicii urinare și a uretrei.

Malformații ale intestinului posterior

- ✓ **Fistule recto-uretrale** și recto-vaginale sunt întâlnite la 1/5000 de nou-născuți vii, pot fi cauzate de anomalii de dezvoltare a septului uro-rectal, care nu se extinde suficient în direcție caudală, astfel încât orificiul metenteronului se va deschide în uretră sau în vagin.
- ✓ **Atreziile ano-rectale** au grade diferite de severitate și sunt cauzate ca și alte atreziile intestinale de accidente vasculare locale.
- ✓ **Imperforația anală** – este prezentă în cazul când membrana anală nu se perforază.
- ✓ **Megacolonul congenital** este cauzat de absența ganglionilor parasimpatici în peretele intestinal (**megacolon aganglionar, sau boala Hirschsprung**). În acest caz nu are loc migrarea celulelor crestelor neurale către peretele intestinului.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A PERITONEULUI

Scopul și caracteristica motivațională:

Familiarizarea studenților cu datele generale referitoare la dezvoltarea, topografia și derivatele peritoneului, noțiunile privind cavitatea peritoneală și spațiul retroperitoneal – informație necesară pentru însușirea anatomiei viscerelor abdominale și pelviene, diagnosticarea și tratamentul afecțiunilor lor chirurgicale și a proceselor inflamatorii, precum și prevenirea complicațiilor abdominale postoperatorii.

SCURT ISTORIC ȘI NOȚIUNI GENERALE DESPRE PERITONEU

În aspect istoric este necesar de menționat că încă Claudiu Galen în lucrarea sa „Despre importanța părților corpului uman” cu lux de amănunte descrie peritoneul, intuind și funcțiile îndeplinite de el.

Vorbind despre învelișul peritoneal al stomacului el indică că acesta alcătuiește învelișul extern al stomacului cu rol de protecție și de fixare a organului respectiv de organele vecine și coloana vertebrală. Tot aici el descrie și omentul mare ca formațiune peritoneală care conține o cantitate mare de grăsime, menționând rolul protector al acestuia, și menținerea constantei de temperatură în cavitatea abdominală.

Peritoneul este o membrană seroasă ce căptușește din interior pereții cavității abdominale și ai bazinului formând, totodată, și învelișul extern al organelor situate în aceste cavități. În raport cu acesta el se împarte în peritoneu parietal și visceral – foițe, care se continuă una în alta. Peritoneul parietal este mai gros și mai rezistent, se unește lax cu țesuturile subiacente și poate fi ușor detașat de ele. Peritoneul visceral este mai subțire și este bine fixat de pereții organelor. Histologic peritoneul este alcătuit din 2 lamele – **externă**, din țesut conjunctiv fibros și **internă**, ce constă din mezoteliu care formează stratul lui seros. La exterior de celulele mezoteliiale se află membrana bazală după care sunt situate fibre de collagen, reticulare și elastice. În mod normal, peritoneul este neted, lucios, umețat de circa 50 ml de lichid peritoneal și are o suprafață totală de circa 20500 cm², aproximativ egală cu suprafața tegumentelor corpului.

MEZOURILE PRIMARE ȘI MODIFICĂRILE LOR

Peritoneul, la fel ca și alte membrane seroase (pleura, pericardul, tunica vaginală a testiculului) se dezvoltă din mezoderm. Ultimul avansând spre intestinul primar (derivat al entodermului) formează învelișul extern al acestuia și e cunoscut sub denumirea de **splanhnopleură**, iar o altă foiță a lui căpтуșește din interior pereții cavității celomului și se numește **somatopleură**.

La trecerea somatopleurei în splanhnopleură se formează două duplicări care fixează intestinul primar de pereții anterior și posterior ai celomului. Aceste formațiuni poartă denumirea de **mezou primar dorsal** și **mezou primar ventral**.

Ulterior din ele se vor dezvolta toate structurile ce fixează organele de pereții cavității abdominale și pelvine (mezouri, ligamente, omenturi, plice etc.).

După dezvoltarea septului transvers (unul din primordiile diafragmului) din splanho- și somatopleură în cavitatea toracică se diferențiază pleura viscerală, cea parietală și pericardul; în cavitatea abdominală – peritoneul parietal și visceral, iar concomitent cu descensiunea testiculului la băieți se va forma tunica vaginală a acestuia (foiță seroasă de origine peritoneală).

Modificările ulterioare ale mezourilor sunt dictate de dezvoltarea și schimbarea poziției organelor ce se dezvoltă din intestinul primar.

Dezvoltarea ficatului între 2 foițe ale mezoului primar ventral duce la schimbări în evoluția acestuia, în rezultat o bună parte din mezou se reduce și din el se formează învelișul seros al ficatului și ligamentele acestuia (lig. falciform, lig. coronar, lig. triangulare drept și stâng), iar din mezogastrul anterior se dezvoltă omentul mic constituit din lig. hepatogastric și lig. hepatoduodenal.

Modificările mezoului primar dorsal sunt dictate de dezvoltarea stomacului și a ansei ombilicale a intestinului primar.

Mezogastrul dorsal, porțiunea mezoului dorsal ce fixează stomacul de coardă, în rezultatul versiunii stomacului în jurul axei longitudinale și a celei transversale (luna a 2-a) va duce la formarea **omentului mare** (dedublare a mezogastrului dorsal) și a bursei omentale care prezintă un sac izolat, situat în spatele stomacului și lobului stâng al ficatului.

În rest mezoul dorsal evoluează datorită unor schimbări complicate ale ansei ombilicale a intestinului primar din care se dezvoltă duodenul, jejunul,

ileonul și colonul cu segmentele lui. Aceste metamorfoze fac ca mezoul dorsal, situat la început în plan sagital, în unele porțiuni să se reducă complet, iar în altele să-și schimbe poziția astfel încât mezoul ce fixează jejunul și ileonul (numit mezenter) va avea linia de fixare oblică de la nivelul vertebrei II lombare până în fosa inghinală dreaptă; mezoul colonului transvers va avea inserție transversală, intersectând duodenul și pancreasul; cel al colonului sigmoid – una oblică, iar în regiunea cecului, colonului ascendent și descendent el se reduce fixând aceste organe de peretele postero-lateral al cavității abdominale.

Dividerea peritoneului în parietal și visceral este relativă, practic fiind vorba de o foiță seroasă continuă. Între ambele foițe ale seroasei peritoneale se formează un spațiu capilar (îngust, virtual) care poartă denumirea de **cavitatea peritoneală**. Această cavitate conține o cantitate mica de lichid peritoneal (circa 50 ml) – lichid tensioactiv, lipicios, care favorizează glisarea organelor între ele, precum și în raport cu pereții abdomenului.

La bărbați cavitatea peritoneală prezintă un spațiu închis, pe când la femei doar la modul teoretic comunică cu mediul ambiant prin orificiile trompelor uterine, uter, vagin; în realitate însă comunicare nu există.

Pereții cavității abdominale având o structură osteomioaponeurotică sunt tapetați din interior de fascia endoabdominală. Între peritoneul parietal și fascia respectivă se află **spațiul extraperitoneal**, care conține țesut celuloadipos, vase sanguine, limfatice și nervi.

Spațiul respectiv este mai pronunțat între peritoneul parietal și peretele posterior al cavității abdominale și se numește **spațiu retroperitoneal**. El adăpostește o cantitate mare de țesut celuloadipos și o serie de organe: rinichii, ureterele, glandele suprarenale, pancreasul, parțial duodenul, aorta abdominală și vena cavă inferioară.

Mai puțin pronunțat este **spațiul preperitoneal**, situat între peretele anterior al abdomenului și peritoneul parietal din această regiune. Partea componentă a acestuia este și **spațiul retropubian**, situat între peretele anterior al vezicii urinare și peretele micului bazin, care face posibilă extinderea vezicii în plenitudine.

În cavitatea micului bazin spațiul subperitoneal poartă denumirea de **pelvisubperitoneal**.

Așa dar, cavitatea abdominală topografic se împarte în cavitate peritoneală și spațiul subperitoneal, care are ca componente spațiul retroperitoneal, preperitoneal, retropubian, pelvisubperitoneal.

RAPORTUL ORGANELOR CU PERITONEUL

Peritoneul visceral se comportă diferit față de organele ale căror înveliș îl formează.

Unele organe sunt învelite de peritoneu din toate părțile, având o fâșie neacoperită (*area nuda*) doar unde aderă formațiunea care îl fixează (mezou, ligament). Astfel de poziție a organelor se numește **intraperitoneală** (stomacul, intestinul subțire, colonul transvers și cel sigmoid, cecul și apendicele vermiform, splina și a.).

Există organe care au înveliș peritoneal din trei părți având poziție **mezoperitoneală** (colonul ascendent și descendent, porțiunea medie a rectului).

Și, în sfârșit, organele amplasate în spațiul retroperitoneal, care posedă înveliș peritoneal doar dintr-o parte, au o poziție **extraperitoneală** (rinichii, suprarenale, ureterele, pancreasul, duodenul, vena cavă inferioară, aorta abdominală).

Suprafața organelor situate mezoperitoneal și extraperitoneal, neacoperită de peritoneu, posedă un înveliș adventiceal.

Unicul organ care are raport specific cu peritoneul este ovarul. Acesta se află în cavitatea peritoneală, în *cavitas peritonealis*. Raportul organului cu peritoneul visceral deseori determină calea de acces spre organul respectiv în timpul intervențiilor chirurgicale.

Termenii „intraperitoneal” și mezoperitoneal” sunt utilizați pentru a demonstra gradul de acoperire a organului de către peritoneu. Ținând cont de dezvoltarea organelor tubului digestiv nu este greu de înțeles că toate organele sunt situate extraperitoneal, cu excepția ovarelor care sunt situate în cavitatea peritoneală. Dacă admitem că cavitatea peritoneală este un balon în care introducem aer, atunci la umflare toate organele vor rămâne în afara cavității lui (excepție ovarul).

Din cele menționate, reiese că expresia „raport cu peritoneul” și „gradul de acoperire” de peritoneu nu sunt identice.

FORMAȚIUNI PERITONEALE CA ELEMENTE DE FIXARE A ORGANELOR CAVITĂȚII ABDOMINALE

În procesul de dezvoltare a organelor cavității abdominale (în mare parte derivate ale intestinului primar) din mezoul primar ventral și dorsal derivă o serie de formațiuni peritoneale (ligamente, pliuri, mezouri, epiploane) care constituie mijloace de fixare ale viscerelor, asigurând totodată și pasajul prin ele a fasciculelor vasculonervoase spre organe și invers.

Ligamentele sunt derivate ale peritoneului care se atestă la trecerea peritoneului parietal în cel visceral, sau la trecerea lui de pe un organ pe altul, legând viscerele între ele. Structura lor este diferită, din care motiv se împart în *ligamente mono-* și *bilamelare*, sau primare și secundare.

Cele monolamelare au doar o față acoperită de mezotelium (orientată spre cavitatea peritoneală), cealaltă fiind aderentă la peretele cavității abdominale, sau la peretele organului. Ca exemplu pot servi ligamentul coronar al ficatului, ligamentul hepatorenal etc.

Ligamentele bilamelare sunt duplicaturi peritoneale la care ambele fețe sunt acoperite de mezotelium, ușor pot fi palpate din ambele părți și ca regula conțin țesut celuloadipos, vase sangvine, nervi, ducturi excretoare.

Ca exemplu pot servi ligamentele: falciform al ficatului, triunghiular drept și stâng, hepatogastric, hepatoduodenal, ligamentul lat al uterului ș. a.

Mezourile au o semnificație aparte, prezentând duplicaturi peritoneale care se formează la trecerea peritoneului parietal în cel visceral și invers, de pe organ pe peretele cavității abdominale sau pelvine. Astfel de formațiuni posedă organele situate intraperitoneal (cu excepția intestinului sau cecului).

Acestea derivă din mezoul primar dorsal, și sunt formate din două lamele peritoneale, care includ o mare cantitate de țesut celuloadipos, vase sangvine magistrale, un număr mare de vase și ganglioni limfatici. Ele oferă mobilitate sporită organului cărora îi aparțin.

Denumirea mezourilor se formează de la prefixul „**mezo**” și denumirea organului. De exemplu: mezocolonul transvers, mezocolonul sigmoid, mezoenter, mezoapendice, mezometru, mezosalpinge etc.

Epiploanele – formațiuni peritoneale între foițele cărora se conține țesut

celuloadipos și rețele vasculare și limfatice plexiforme. Se disting epiploonul mic și epiploonul mare.

Micul epiploon (*omentum minus*) este constituit din două ligamente: lig. hepatogastric, ce se întinde de la hilul hepatic spre curbura mică a stomacului, și ligamentul hepatoduodenal – situat între hilul hepatic și partea superioară a duodenului. Ultimul conține în sine pediculul hepatic format din ductul coledoc, vena portă, artera hepatică proprie, plexurile nervoase hepatice anterior și posterior. Micul epiploon se dezvoltă din mezogastrul anterior, parte componentă a mezoului primar ventral.

Marele epiploon (*omentum majus*) se formează din mezogastrul posterior, porțiune a mezoului primar dorsal, în rezultatul rotirii stomacului în luna a doua de viață intrauterină. Acesta are aspectul unui șorțuleț ce coboară de la curbura mare a stomacului separând fața posterioară a peretelui anterior al abdomenului de ansele intestinului subțire. El este constituit din 4 foițe peritoneale, grupate în două lamele: anterioară și posterioară. Cea anterioară coboară de la curbura mare a stomacului, iar cea posterioară – de pe colonul transvers. Ambele foițe fac coalescență pe colonul transvers închizând din inferior bursa omentală.

Mica porțiune a lamelei anterioare dintre curbura mare a stomacului și colonul transvers poartă denumirea de **ligament gastrocolic**. Marele epiploon posedă particularități individuale și de vârstă. La copil el este subțire și transparent, făcând vizibile rețelele vasculare din interiorul lui. La adult el conține o cantitate mai mare de țesut celuloadipos, vase sangvine, vase și ganglioni limfatici. Gradul de dezvoltare a țesutului celuloadipos depinde de gradul de obezitate al individului. Variaza de asemenea și dimensiunile marelui epiploon. El poate fi scurt, având doar câțiva centimetri, sau poate fi lung, ajungând până la intrarea în micul bazin. De gradul lui de dezvoltare depinde și mobilitatea epiploonului, care poate stopa un proces inflamator prin deplasarea lui spre plagă, blocând răspândirea infecției.

Plicele peritoneale sunt formate ca regulă de peritoneul parietal, acestea fiind determinate de trecerea peritoneului peste unele vase, ducturi sau ligamente fibroase.

Ca exemplu, pot servi plicele aflate pe fața posterioară a peretelui anterior al abdomenului, mai jos de ombilic.

În această regiune există cinci plice orientate vertical, cu direcție spre ombilic, și două plice cu direcție cvaziorizontală.

Plicele orientate vertical sunt următoarele:

- ✓ plica ombilicală mediană – în centru, determinată de trecerea peritoneului peste canalul urinar obliterat (*urachus*);
- ✓ două plice ombilicale mediale, sub care sunt situate arterele ombilicale obliterate;
- ✓ două plice ombilicale laterale, formate prin suspendarea peritoneului de către arterele epigastrice inferioare.

Plicele cvaziorizontale sunt formate de pasajul peritoneului peste ligamentul inguinal.

Astfel între plicele indicate mai sus, pe suprafața posterioară a peretelui anterior al abdomenului, superior de ligamentul inghinal se formează 6 gropițe (fose):

- ✓ două din ele sunt situate deasupra vezicii urinare și se numesc **fose supravezicale**, prin care pot prolaba hernii oblice interne;
- ✓ două, amplasate între plicele ombilicale mediale și cele ombilicale laterale, sunt numite **fose inghinale mediale**.

Acestea sunt contrapuse inelului superficial al canalului inghinal și pot servi ca loc de formare a herniilor inghinale directe.

Două fose sunt situate între plicele ombilicale laterale și cele cvaziorizontale și se numesc **fose inghinale laterale**. Pe teritoriul ultimelor se află inelul profund al canalului inghinal și pot servi ca poartă pentru prolabarea herniilor inghinale oblice externe (mai frecvent întâlnite la bărbați).

Ceva mai jos și medial de fosa inghinală laterală, inferior de plica formată de ligamentul inghinal se află **fosa femorală** – poartă de ieșire a herniilor femorale (mai des întâlnite la femei).

În cavitatea micului bazin, între intestinul rect și vezica urinară, la bărbat, se atestă plicele (două) recto-vezicale, iar la femeie – plicele recto-uterine între intestinul rect și uter, și cele vezicouterine – între vezica urinară și uter.

ANOMALII DE FIXARE ALE ORGANELOR TUBULUI DIGESTIV

La om procesul de fixare a organelor de pereții cavității abdominale are loc la etape mai tardive ale embriogenezei și poate fi influențat de unii factori teratogeni care vor duce la apariția unor anomalii de dezvoltare cum ar fi:

- ✓ menținerea mezoului primar dorsal pe tot parcursul, *mesenterium commune*, acesta sporește gradul de mobilitate a organelor din cavitatea abdominală mărin­d riscul producerii ocluziilor intestinale, volvulusului sau a herniilor interne;
- ✓ menținerea mezoului la colonul ascendent și descendent – *mesocolon ascendens et descendens*, în acest caz porțiunile respective ale colonului sunt situate intraperitoneal și posedă mobilitate sporită;
- ✓ prezența mezoului la duoden – *mesoduodenum*, care deasemenea determină forma și mobilitatea lui.

Deregla­rea proceselor de coalescență poate duce la deplasarea în sens invers a organelor decât cel normal. În acest caz este vorba de o inversare parțială sau totală a organelor – *situs viscerus inversus partialis* sau *totalis*.

CAVITATEA PERITONEALĂ ȘI COMPARTIMENTAREA EI

Cavitatea peritoneală este spațiul capilar (virtual) delimitat de foia parietală și cea viscerală a peritoneului.

Ea are o formă neregulată și este determinată de relațiile anatomo-topografice ale organelor cavității abdominale, precum și de formațiunile ce fixează aceste organe (mezouri, ligamente, pliuri, epiploane).

Cunoașterea topografiei cavității peritoneale determină, în mare măsură, calea de acces spre organe în timpul intervențiilor chirurgicale, precum și prevenirea unor complicații postoperatorii.

Aici pot avea loc acumulări de sânge, acumulări de puroi (abcese), localizarea cărora necesită cunoașterea perfectă a relațiilor anatomo-topografice de către specialiștii ce activează în acest domeniu.

La deschiderea cavității abdominale se observă parțial ficatul, stomacul și marele epiploon care separă peretele anterior al abdomenului de celelalte viscere abdominale.

Între peretele abdominal și marele epiploon se atestă un spațiu virtual nu-

mit previsceral (cavitate previscerală). La ridicarea epiploonului mare devin vizibile ansele jejunului și ileonului înconjurate de segmentele colonului – colonul ascendent, transvers, descendent și cel sigmoid.

Acest procedeu face posibilă și vizualizarea colonului transvers, care este fixat de peretele posterior al cavității abdominale de către mezocolonul său.

Colonul transvers și mezocolonul împart cavitatea peritoneală în **etajul supramezocolic** și cel **inframezocolic**.

Etajul supramezocolic este delimitat superior de diafragm, iar inferior de colonul transvers și mezocolonul său.

În acest etaj își au sediul ficatul cu vezica biliară, stomacul, porțiunea superioară și parțial cea descendentă a duodenului și pancreasului, splina.

Etajul inframezocolic se întinde de la fața inferioară a mezocolonului transvers până la fața superioară a diafragmului pelvin. În acest etaj sunt localizate – duodenul (parțial) ansele jejunului și ileonului, porțiunile intestinului gros (cecul cu apendicile vermiform, colonul și rectul) iar în cavitatea micului bazin, în dependență de gen – vezica urinară, uterul, tubele uterine, ovarele și parțial vagina la femeie, iar la bărbat vezica urinară, prostata, veziculele seminale, ducturile deferente.

Așadar, la limita dintre cele două etaje ale cavității peritoneale se află mezocolonul transvers, care se întinde de la flexura hepatică până la cea splenică a colonului transvers. La el se disting două margini: parietală și viscerală și două fețe – superioară și inferioară.

Marginea parietală are direcție puțin oblică, formează rădăcina mezocolonului transvers și se fixează de peretele posterior al cavității abdominale intersectând fața anterioară a rinichiului drept, porțiunea descendentă a duodenului, capul și corpul pancreasului și fața anterioară a rinichiului stâng.

Marginea viscerală este fixată de colonul transvers și este mai lungă ca cea posterioară. Extremitățile – dreaptă și stângă a mezocolonului transvers sunt mai scurte și reduc mobilitatea acestor porțiuni ale colonului.

Fața superioară a mezocolonului transvers formează planșeul bursei omentale, iar cea inferioară este în raport cu ansele intestinului subțire.

În etajul supramezocolic se află *trei burse: hepatică, pregastrică și omentală*.

Aceste burse permit inspectarea organelor situate în acest etaj în scopul depistării diferitor plăgi, cheaguri de sânge, acumulări de puroi etc.

Bursa hepatică este o fisură localizată între diafragm și lobul drept al ficatului. Ea este limitată din stânga de ligamentul falciform; anterior și superior respectiv de peretele anterior al abdomenului și diafragm, posterior de ligamentul coronar și cel triangular drept al ficatului. Inferior bursa hepatică comunică cu canalul paracolic drept al etajului inframezocolic.

Bursa respectivă permite inspectarea lobului drept al ficatului și cupolei drepte a diafragmului.

Bursa pregastrică se află anterior de stomac și micul epiploon. Este limitată din dreapta de ligamentul falciform, anterior de peretele respectiv al abdomenului, superior de diafragm.

Bursa permite inspectarea și vizualizarea lobului stâng al ficatului, peretelui anterior al stomacului, a splinei și feței anterioare a micului epiploon, cupolei stângi a diafragmului.

Bursa omentală are o structură mai complicată și se formează în rezultatul versiunii stomacului în luna a doua de dezvoltare intrauterină, concomitent cu dezvoltarea marelui epiploon.

Bursa omentală este delimitată anterior de fața posterioară a stomacului, fața posterioară a micului epiploon; posterior de peritoneul parietal ce tapetează peretele posterior al abdomenului, pancreasul, duodenul, aorta și vena cavă inferioară; inferior de fața superioară a mezocolonului transvers.

Bursa respectivă este concepută ca o mică cavitate peritoneală, separată, care comunică cu restul cavității peritoneale prin *orificiul epiploic (Winslow)*.

Acesta este delimitat anterior de ligamentul hepatoduodenal, superior de lobul caudat al ficatului, inferior de porțiunea superioară a duodenului, iar posterior de peritoneul ce acoperă vena cavă inferioară.

Orificiul respectiv permite introducerea indicelui și palparea capului pancreasului. Bursa omentală are mai multe componente: **vestibulul bursei omentale**, situat în vecinătatea orificiului epiploic; **recesul superior**, care se prelungește până la diafragm și partea stângă a cardiei stomacului; **recesul lienal** care se răspândește până la hilul splinei și **recesul inferior**, mai pronunțat la nou-născut, și care inferior se continuă între două lamele ale marelui epiploon (cavitas omentalis).

În etajul supramezocolic se află mai multe ligamente derivate ale peritoneului: ligamentul coronar al ficatului (monolamelar), lig. triangulare drept și

stâng (bilamelare), lig. falciform (bilamelar), lig. hepatorenal (monolamelar), lig. hepatoduodenal (bilamelar).

Stomacul este menținut în poziția sa relativ stabilă de o serie de ligamente, care derivă din peritoneu.

Curbura mică a stomacului este unită cu hilul hepatic printr-un ligament bilamelar – lig. hepatogastric, ligament bilamelar este și lig. gastrocolic care unește curbura mare a stomacului cu colonul transvers, ligamentul gastrolieanal, unește stomacul cu splina, iar cu diafragma stomacul este fixat prin lig. gastrofrenic.

Splina de asemenea este fixată de ligamente peritoneale care trec pe organ de la formațiunile vecine: ligamentul gastrolieanal o leagă cu stomacul, frenicolieanal cu diafragma, pancreatolieanal cu pancreasul, care în ansamblu formează loja lienală. În regiunea unghiului splenic al colonului transvers peritoneul trece de pe diafragma pe colon formând ligamentul frenicocolic stâng care constituie planșeul lojei lienale.

Un ligament similar numit ligamentul frenicocolic drept fixează flexura hepatică a colonului de diafragma.

Etajul inframezocolic este situat mai jos de mezocolonul transvers și se prelungește inferior în bazinul mic.

În acest etaj sunt localizate o serie de formațiuni peritoneale cum ar fi: mezenterul, mezocolonul sigmoid, sinusurile mezenterice, canalele paracolice, iar la trecerea peritoneului de pe un organ pe altul se formează mai multe recese (buzunare) de importanță practică.

Mezenterul prezintă o duplicatură peritoneală care se formează la trecerea peritoneului parietal de pe peretele posterior al cavității abdominale pe intestinul subțire și invers, – de pe intestin pe peretele abdominal. El fixează jejunul și ileonul de peretele posterior al cavității abdominale, asigurând acestora și un grad sporit de mobilitate. La mezenter se disting două margini – parietală și viscerală și două fețe – dreaptă și stânga.

Marginea parietală numită și rădăcina mezenterului, este fixată de peretele posterior al cavității abdominale pe o lungime de 15 – 17 cm, cu direcție oblică de sus în jos și de la stânga spre dreapta. Ea începe de la flexura duodenojejunală (partea stângă a vertebrei lombare II) până la fosa inghinală din dreapta (unghiul ileocecal – locul de deschidere a ileonului în intestinul

gros). Pe traiectul său rădăcina mezenterului se intersectează cu porțiunea orizontală și cea ascendentă a duodenului, cu pancreasul, aorta abdominală, vena cavă inferioară.

Marginea viscerală este aderentă la intestin, formând între cele două foițe o „fâșie nudă” lipsită de peritoneu, locul de pătrundere în peretele intestinal a vaselor și nervilor. Ea este mult mai lungă ca cea parietală și coincide cu lungimea intestinului, formând numeroase cute. Între ambele foițe ale mezenterului se află o cantitate mare de țesut celuloadipos, care determină și gradul de dezvoltare (grosime) a mezenterului, artera și vena mezenterică superioară, vase limfatice și un număr mare (până la 400) de ganglioni limfatici aranjați în trei etaje, numeroase fascicule de fibre nervoase ce derivă de la plexul nervos mezenteric superior.

Peritoneul feței din dreapta a mezenterului are orientare dextrosuperioară și continuă lateral în peritoneul visceral ce acoperă colonul ascendent, iar superior – spre lamela inferioară a mezocolonului transvers. În dreapta de mezenter se află *sinusul mezenteric drept*, de formă triunghiulară, ale cărui laturi sunt delimitate – inferomedial de mezenter, în dreapta de colonul ascendent, iar superior – de colonul transvers și mezocolonul său.

Peritoneul feței stângi are orientare sinistroinferioară și în stânga se continuă cu peritoneul visceral al colonului descendent, inferior – cu peritoneul foiței superioare a mezocolonului sigmoid și foița peritoneului parietal ce descinde în bazinul mic.

În stânga de mezenter se află *sinusul mezenteric stâng* de asemenea de formă triunghiulară, având ca laturi: supero-medial mezenterul (foița stângă); lateral – colonul descendent, inferior ansele colonului sigmoid și mezo-colonul său.

Sinusul mezenteric drept comunică cu cel stâng în regiunea unghiului superior situat deasupra flexurii duodenojejunale. Sinusul mezenteric stâng se continuă inferior cu cavitatea micului bazin. În ambele sinusuri mezenterice sunt localizate ansele intestinului subțire.

Șanțul paracolic drept, *sulcus paracolicus dexter*, are forma unei fisuri delimitate de colonul ascendent și peritoneul parietal al peretelui abdominal lateral din dreapta. Inferior, șanțul, se prelungește în fosa iliacă dreaptă, iar superior comunică cu recesul subfrenic drept, o prolabare a bursei hepatice.

Șanțul paracolic stâng, *sulcus paracolicus sinister*, se află pe flancul stâng al cavității peritoneale și este delimitat de colonul descendent și peritoneul peretelui abdominal stâng. Inferior el comunică cu fosa iliacă stângă și mai departe cu cavitatea micului bazin.

La trecerea peritoneului de pe un organ pe altul, sau la trecerea peritoneului parietal în visceral se formează o serie de **recese (funduri de sac)**, care uneori sunt destul de adânci și pot prezenta un anumit risc de prolabare a herniilor retroperitoneale, sau pot fi sediul de localizare a acumularilor de puroi în caz de procese inflamatorii.

Recesul duodenal superior, *recessus duodenalis superior*, este localizat deasupra flexurei duodenojejunale, la nivelul vertebrei L₂ din stânga.

Recesul duodenal inferior, *recessus duodenalis inferior*, de dimensiuni mai reduse, fiind localizat mai inferior de flexura duodenojejunală. Tot în această regiune se mai localizează **recesul retroduodenal și recesul paraduodenal**.

Recesurile ileocecale superior și inferior, *recessus ileocecalis superior et inferior*, sunt localizate în regiunea unghiului ileocecal. Cel superior se află între peritoneul ce acoperă colonul ascendent și cel al porțiunii terminale a ileonului. Recesul ileocecal inferior este între peritoneul intestinului cec și porțiunea terminală a ileonului.

Recesurile retrocecale și paracolice – *recessus retrocecales et paracolici*. Cele retrocecale sunt localizate posterior de cec și se formează la trecerea peritoneului parietal din fosa iliacă dreapta pe cec, iar cele paracolice sunt localizate în șanțurile paracolice drept și stâng și se formează la trecerea peritoneului parietal pe colonul ascendent și cel descendent.

Recesul intersigmoidian, *recessus intersigmoideus*, se află la rădăcina mezocolonului sigmoid între cele două segmente ale acestuia și se formează la trecerea peritoneului parietal pe colonul sigmoid.

Mezocolonul sigmoidian, este o duplicatură peritoneală ce derivă din mezoul primar dorsal. Are două margini – parietală și viscerală și două fețe – superioară și inferioară.

Marginea parietală, numită și rădăcina mezocolonului sigmoidian comportă două segmente – unul oblic și unul vertical, care formează între ele un unghi deschis în jos, la vârful căruia se află recesul intersigmoidean. Linia de inserție a segmentului oblic se intersectează cu artera și vena testiculară

(ovariană) și ureterul stâng și continuă până la bifurcația aortei de unde se prelungește cu segmentul vertical. Ultimul se orientează puțin medial până la promontoriu și descinde până la nivelul vertebrei sacrale III trecând în mezoul rectului (porțiunea superioară a rectului se află intraperitoneal).

Mai jos de linia terminală peritoneul coboară în micul bazin. Aici la bărbat între intestinul rect și vezica urinară peritoneul delimitează fundul de sac numit excavație retrovezicală (rectovezicală), *excavatio retrovezicalis*.

Bilateral aceasta este delimitată de două plice peritoneale orientate antero-posterior, numite pliuri rectovezicale.

În cavitatea micului bazin la femeie uterul ocupă o poziție centrală fiind fixat bilateral de ligamentele late (*ligamenta lata uteri*). Acestea sunt situate în plan frontal și prezintă duplicaturi peritoneale ce se formează la trecerea peritoneului de pe rect pe uter (foița posterioară) și de pe uter pe vezica urinară (foița anterioară). Medial ligamentele late fac coalescență cu uterul, iar bilateral trec în peritoneul parietal al micului bazin.

Între foițele ligamentelor late se află vase sangvine și limfatice, țesut celuloadipos, în special în regiunea colului uterin (*parametrium*), care fac ca acestea, conform funcțiilor îndeplinite, să fie concepute ca mezou al uterului, *mezometrium*.

În marginea superioară a ligamentelor late se află salpingele situat intraperitoneal și fixat de mezosalpinx (*mesosalpinx*), iar marginea inferioară se îngroașă, având un conținut bogat de țesut fibros și fibre musculare netede și poartă denumirea de ligamente cardinale, *ligamenta cardinalia*.

Între foițele ligamentului lat al uterului sunt plasate și ligamentul propriu al ovarului (*ligamentum ovarii proprium*) și ligamentul rotund de uterului (*ligamentum teres uteri*). Pe fața posterioară a ligamentelor late se află ovarele, care sunt fixate de o fâșie îngustă a foiței posterioare numită mezoul ovarului (*mesovarium*).

La femeie, între rect și uter se formează excavația rectouterină (retrouterină) *excavatio rectouterina* (fundul de sac Douglas), delimitată bilateral de pliurile rectouterine. Între uter și vezica urinară se află excavația vezicouterină, *excavatio vezicouterina*. Excavația rectovezicală la bărbat și excavația rectouterină la femeie prezintă cel mai inferior loc al cavității peritoneale. Excavațiile respective pot fi examinate prin tușeu rectal și sunt locul de acumulare a sângelui, exudatului sau supurațiilor.

O deosebită importanță are excavația rectouterină la femeie, unde prin fornicele posterior al vaginului pot fi introduse substanțe medicamentoase direct în cavitatea peritoneală. Prin punctia aceleiași fornice se poate colecta sânge din această excavație în scop de diagnostic la ruperea trompei uterine în caz de graviditate ectopică (sarcină extrauterină).

FUNȚIILE PERITONEULUI

Peritoneului îi sunt caracteristice mai multe funcții.

Funcția de secreție – este realizată de mezoteliul care alcătuiește epiteliul seroasei peritoneale.

Această funcție asigură prezența în cavitatea peritoneală a cca 50 ml de lichid peritoneal care conține apă, electroliți, proteine, celule mezoteliale discutate, macrofagi, limfocite, fibroblaști.

Funcția de absorbție – datorită suprafeței mari prin peritoneu se pot absorbi timp de 24 ore lichide de o greutate egală cu cea a corpului.

Aceasta permite și absorbția substanțelor medicamentoase introduse în cavitatea peritoneală.

Așadar, în cavitatea peritoneală permanent are loc formarea lichidului peritoneal (transudare) și absorbția lui.

În acest aspect se deosebesc porțiunile:

- ✓ preponderent exudative – peritoneul intestinului subțire, a ligamentelor late ale uterului etc.;
- ✓ preponderent absorbitive – peritoneul intestinului cec, al excavației recto- și vezicouterine, al diafragmului.

Proprietățile absorbitive ale peritoneului argumentează utilizarea lor pentru administrarea intraperitoneală a substanțelor medicamentoase, introduse în excavația rectouterină prin fornicele posterior al vaginului, sau direct în cavitatea peritoneală;

- ✓ porțiuni indiferente (peritoneul stomacului, al peretelui anterior al abdomenului).

Funcția de barieră a peritoneului nu este pronunțată uniform și depinde în mare măsură de amplasarea spațială și dezvoltarea rețelelor vasculare sanguine și limfatice.

Aici merită de menționat și meritul lui N. N. Cireș, care a efectuat un studiu aprofundat privind vasele sangvine și patul microcirculator al peritoneului visceral la om.

De exemplu, aceasta funcție nu va fi aceeași la peritoneul ce acoperă intestinul subțire, a omentului mare, sau a peritoneului ce acoperă diafragma:

- ✓ mai pronunțată este bariera hemo-sero-limfatică de „tip fibros”, atestată la peritoneul intestinului subțire;
- ✓ bariera sero-hematică de „tip celular”, care se observă la omentul mare.
- ✓ răspândire mai redusă are bariera sero-limfatică de „tip reductiv” care se evidențiază la peritoneul ce căptușește fața inferioară a diafragmului, unde sunt prezente dispozitive speciale de absorbție.

Funcția de barieră a peritoneului a fost utilizată de G. Ganter (1923) pentru a propune metoda dializei peritoneale, utilizată în tratarea bolnavilor cu insuficiență renală cronică sau intoxicații acute.

Însă, această metodă fiind de 3-4 ori mai puțin efectivă ca hemodializa, actualmente nu se mai utilizează.

Funcția de protecție: Celulele mezoteliale au capacitatea de a se transforma în fibroblaști, iar aceștea pot forma membrane ce împiedică răspândirea proceselor inflamatorii (peritonite localizate). Un rol identic va îndeplini și fibrina din exudatul peritoneal care duce la formarea de neomembrane ce compartimentizează cavitatea peritoneală și împiedică răspândirea infecției.

Transformarea fibroblastică a mezoteliului poate avea uneori și consecințe grave, datorită formării bridelor și aderențelor ce limitează mișcările organelor situate intraperitoneal, sau chiar le pot strangula.

Funcția de protecție este asigurată și de capacitatea peritoneului de a produce anticorpi, îndeplinind astfel un rol imunitar. Conține un număr enorm de vase limfatice și limfocite din care cauză este considerat ca un „sac limfatic” cu funcții fagocitare evidente.

Datorită multiplelor funcții de apărare este motivată afirmația ca peritoneul este un organ imuno-fagocitar de primă importanță în organism.

În acest aspect merită de menționat capacitatea omentului mare de a se deplasa și plomba un focar de infecție sau o plagă infectată apărută în cavitatea peritoneală, fiind considerat în așa mod „jandarmul cavității abdominale”.

Funcția de depozit: Peritoneul depozitează țesut adipos de rezervă, mai ales la nivelul omentului mare și spațiului retroperitoneal. Grație rețelelor vasculare dezvoltate în peritoneu se depozitează și o cantitate mare de sânge. Atât sângele, cât și grăsimea sunt mobilizate din peritoneu în caz de necesitate.

Funcția de menținere a constantei termice în cavitatea peritoneală datorită rețelelor vasculare bine dezvoltate.

Este necesar de menționat și proprietățile plastice ale peritoneului. Cu această problemă, timp îndelungat s-a ocupat fostul șef al catedrei de histologie, profesorul N. N. Kuznețov, autor a multor brevete de invenții pentru utilizarea peritoneului în traumatologie, chirurgie și alte specialități ale medicinei practice.

Bogata vascularizare și capacitățile pronunțate de protecție ale peritoneului fac posibilă utilizarea omentului mare pentru revascularizarea organelor (omentopexie), în special a celor parenchimoase (ficat, rinichi, suprarenale, a cordului) precum și pentru drenarea lichidului cefalorahidian.

Aceiași argumentare are și efectul **peritonizării** – una din etapele obligatorii a intervențiilor la organele cavității abdominale care constă în lichidarea defectului peritoneului visceral, prin aplicarea unei suturi sero-seroase.

Aceasta constă în acoperirea bontului operator, sau a altor defecte tisulare obținute în rezultatul intervenției asupra organului. În unele cazuri pentru peritonizare se utilizează un lambou din omentul mare. Mai des această metodă este indicată pentru hemostaza plăgilor organelor parenchimoase și pe larg se utilizează în timpul intervențiilor chirurgicale.

Traumatizarea peritoneului, de regulă, nu duce la infectări masive, bine regenerează, însă trebuie de menționat că aceasta poate fi urmată de depuneri de fibrină care favorizează formarea aderențelor.

Mezoteliul peritoneal este foarte sensibil la acțiunea factorilor traumatizanți: temperaturile scăzute, uscăciune, traumatizarea cu instrumente chirurgicale, folosirea tampoanelor uscate și fierbinți etc., provoacă inflamații aseptice, urmate de formarea bridelor și aderențelor care pot stopa pasajul conținutului intestinal.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI RESPIRATOR

Cunoștințele referitoare la aspectele morfoclinice și funcționale, particularitățile de vârstă și variabilitatea anatomică individuală a organelor sistemului respirator vor fi utile pentru studierea ulterioară a anatomiei topografice, fiziologiei și altor științe fundamentale, precum și a unor discipline, care țin de afecțiunile acestor organe (medicina internă, otorinolaringologia, foniatria, pulmonologia, chirurgia, pediatria, oncologia, imagistica etc.).

Informația în cauză va fi utilă și pentru studierea ulterioară a vascularizației, limfaticelor și inervației acestor organe.

Infecțiile căilor respiratorii inferioare sunt printre cele mai frecvente cauze de deces în lume, în unele țări plasându-se pe primul loc și în structura mortalității.

Dintre toate sindroamele pneumologice infecțioase pneumoniile se detașează net atât prin frecvență, cât și prin severitate, ocupând vârful piramidei acestei categorii de patologii.

În SUA anual se înregistrează peste 4 mln. cazuri de îmbolnăviri (incidența fiind 10-16%), iar în țările Uniunii Europene – peste 3 mln. (cu incidența 10,8% în Finlanda, 1,6-2,6% în Spania, 5-11% în Marea Britanie etc.).

În Federația Rusă, anual se înregistrează 1,5-2 mln cazuri, indicele morbidității constituind 14-15%. Datele despre incidența formelor ușoare de pneumonie sunt incomplete, deoarece se bazează pe adresarea populației după ajutor medical.

În Moldova incidența pneumoniilor variază de la 6% până la 8,7% cazuri, anual fiind diagnosticate între 22000 și 29000 cazuri.

Astfel, în Republica Moldova în structura principalelor cauze de deces, maladiile aparatului respirator ocupă locul V (locul I – ocupă traumele, II – maladiile aparatului circulator, III – bolile aparatului digestiv, iar IV – otrăviri).

DEZVOLTAREA ORGANELOR RESPIRATORII. NOȚIUNI DESPRE RESPIRAȚIA EXTERNĂ ȘI TISULARĂ

Formarea și dezvoltarea nasului extern și a foselor nazale la embrion este strâns legată de cea a aparatului digestiv, care constă din 3 porțiuni: intestinului superior (*cefalic*), intestinului mijlociu și intestinul inferior (caudal).

Începând cu luna a IV-a de dezvoltare intrauterină, în oasele feței apar sinusurile paranazale. Ele sunt inițiate de evaziunea saciformă a epitelului mucoasei foselor nazale, care căptușește și sinusurile paranazale și modificându-se formează un singur strat epitelial, afirmându-și astfel originea ectodermală.

Dezvoltarea sinusurilor paranazale se explică prin presiunea exercitată de fosele nazale, ca urmare a actului de respirație, asupra lor.

În susținerea acestei idei vin următorii factori:

- ✓ la naștere sinusurile lipsesc sau se află la un stadiu de dezvoltare incipientă;
- ✓ cu cât respirația nazală este mai avansată, cu atât sinusurile paranazale sunt mai bine dezvoltate.

La embrionul de aproximativ 4 săptămâni, diverticulul respirator (*mugurele pulmonar*) apare sub forma unei evaginații a peretelui ventral al proenteronului (*intestinului anterior*).

Localizarea mugurelui la nivelul tubului intestinal este determinată de factorul de transcripție TBX4 (sintetizat în celulele endodermului tubului intestinal din zona de apariție a diverticulului respirator), care induce formarea mugurelui respirator, creșterea și diferențierea plămânilor.

Epiteliul care acoperă suprafața interioară a faringelui, traheii și bronhiilor, precum și epiteliul pulmonar, se formează în întregime din *endoderm*, iar componentele cartilajinoase, musculare și conjunctive ale traheii și plămânilor – din *mezodermul* splanhnic din jurul proenteronului.

Inițial mugurele pulmonar comunică liber cu proenteronul. Însă atunci când diverticulul se extinde în direcție caudală apar două formațiuni longitudinale, crestele traheo-esofagiene, care îl separă de intestinul anterior. Ulterior, după fuzionarea acestor două creste și formarea septului traheo-esofagian, proenteronul este împărțit într-o porțiune dorsală, esofagul, și alta ventrală,

traheea și mugurii pulmonari. Comunicarea dintre primordiul respirator și faringe se realizează prin orificiul laringian.

Deci, sistemul respirator se formează din peretele ventral al proenteronului, iar epiteliul laringelui, traheii, bronhiilor și alveolelor pulmonare are origine endodermică. Țesuturile cartilaginose, musculară și conjunctivale ale sistemului respirator provin din mezoderm. În săptămâna a patra de dezvoltare septul traheo-esofagian separă traheea de proenteron, împărțind intestinul anterior în mugurele pulmonar situat anterior și esofag situat posterior. Contactul dintre cele două structuri este menținut prin intermediul laringelui, care se formează din țesuturile arcurilor faringiene patru și șase. Mugurele pulmonar se dezvoltă și dă naștere la două bronhii principale: bronhia principală dreaptă formează trei bronhii secundare pentru trei lobi; bronhia principală stângă formează două bronhii secundare pentru doi lobi.

Împărțirea anormală a proenteronului de către septul traheo-esofagian determină atrezia esofagiană și apariția unor fistule traheo-esofagiene.

După faza pseudoglandulară (săptămânile 5-16) și faza canaliculară (săptămânile 16-26), celulele cuboidale ale bronhiolilor se transformă în celule subțiri, aplatizate, denumite celule epiteliale alveolare de tip I, aflate în contact strâns cu capilarele sangvine și limfatice (Tabelul 1).

Tabelul 1. Maturarea plămânilor

Perioada pseudoglandulară	<i>Săptămânile 5-16</i>	Procesul de ramificare continuă, cu formarea de bronhiole terminale. Nu sunt prezente bronhiolele respiratorii sau alveolele pulmonare.
Perioada canaliculară	<i>Săptămânile 16-26</i>	Fiecare bronhiolă terminală se divide în 2 sau mai multe bronhiole respiratorii, care la rândul lor se divid în 3-6 ducte alveolare.
Perioada sacilor terminali	<i>Între săptămâna 26 și momentul nașterii</i>	Se formează sacii terminali (alveolele primitive, iar capilarele vin în contact strâns cu acestea).
Perioada alveolară	<i>De la vârsta de 8 luni până în copilărie.</i>	La nivelul alveolelor mature există un contact strâns între epiteliu și endoteliul capilar.

În luna a 7-ea devine posibil transferul de gaze între sânge și aerul din alveolele primitive. Înainte de naștere plămânii sunt plini cu un lichid care conține o cantitate redusă de proteine, o cantitate variabilă de mucus și surfactant, acesta din urmă fiind produs de celulele epiteliale alveolare de tip II; surfactantul formează un înveliș fosfolipidic la nivelul membranelor alveolare.

În momentul inițierii respirației lichidul din plămâni este resorbit, cu excepția stratului de surfactant, care previne colabarea alveolelor în timpul expirației prin scăderea tensiunii superficiale la interfața dintre aer și membrana alveolo-capilară. Absența surfactantului sau prezența unei cantități reduse de surfactant la nou-născuții prematuri determină sindromul de stare critică respiratorie, care se produce în urma colapsului alveolelor primitive (boala membranelor hialine).

După naștere, dezvoltarea plămânilor se datorează în principal creșterii numărului de bronhiole respiratorii și de alveole pulmonare și nu creșterii dimensiunilor alveolelor.

Procesul de formare a alveolelor noi se desfășoară continuu în primii 10 ani de viață postnatală.

Sistemul respirator (*systema respiratorium*)

Aparatul respirator este specializat în asigurarea continuă și adecvată a schimbului de gaze: eliminarea bioxidului de carbon din sânge și preluarea oxigenului din aerul inspirat.

Respirația – este mecanismul complex, care asigură schimbul de gaze dintre organism și mediul ambiant (realizat prin procesul de oxidoreducere).

Căile respiratorii prezintă un schelet dur constituit din elemente osoase și cartilajinoase, ce preîntâmpină colabarea pereților.

Suprafața internă a căilor respiratorii este acoperită cu o tunică mucoasă, bogată în vase sangvine și glande, epiteliu ciliat, noduli limfoizi, ce contribuie la încălzirea, umectarea, curățirea aerului, îndeplinind și funcțiile de protecție biologică.

Respirația cuprinde, în principal, două etape fundamentale:

I. Respirația pulmonară (sau externă), asigurată de aparatul respirator, care include două categorii de organe:

- *căile respiratorii extrapulmonare (conductoare)*: cavitatea nazală cu nasul extern și sinusurile paranazale, laringele, traheea, bronhiile și, în mod accesoriu, cavitatea bucală și faringele;

➤ *plămâni (cu căile respiratorii intrapulmonare).*

II. Respirația tisulară (internă), realizată la nivel celular.

Conform criteriului funcțional aparatul respirator e divizat în:

➤ *regiunea supraglotică* (cu funcții mixte) și,

➤ *infraglotică* (cu funcții exclusiv respiratorii).

Respirația pulmonară cuprinde două faze:

➤ pătrunderea aerului în plămâni (*inspirația*);

➤ eliminarea aerului din plămâni (*expirația*), care durează mai mult decât inspirația.

Un om adult aflat în repaus execută 16 mișcări respiratorii pe minut (ritmul respirator). Acest ritm este mai mare la femeie; el crește în activități musculare, exerciții fizice etc.

Respirația normală este un act reflex involuntar. Plămâni, neavând mușchi, urmează pasiv mișcările cutiei toracice.

În timpul inspirației, volumul cutiei toracice crește datorită contracției mușchilor respiratori: diafragma se contractă și coboară, mușchii intercostali trag coastele și le ridică.

Mișcarea coastelor împinge sternul înainte, iar plămâni se umplu cu aer.

În momentul expirației, mușchii se relaxează, iar plămâni își micșorează volumul odată cu cel al cutiei toracice, eliminând aerul.

Deci, inspirația este faza activă a respirației, iar expirația este faza pasivă.

Intrările și ieșirile de aer din sistemul respirator prezintă ventilația pulmonară, care depinde de frecvența și profunzimea mișcărilor respiratorii. Acestea pot crește prin antrenament, gimnastică etc.

Volumele și capacitățile pulmonare

Volumele și capacitățile pulmonare, metode simple pentru studiul ventilației pulmonare, reprezintă înregistrarea volumului aerului deplasat spre interiorul și respectiv exteriorul plămânilor – procedeu numit **spirometrie**, datorită denumirii aparatului utilizat – *spirometru*.

Există **patru categorii de volume** pulmonare diferite care adunate reprezintă volumul maxim pe care îl poate atinge expansiunea pulmonară:

➤ **volumul curent** – volumul de aer inspirat și expirat în timpul respirației obișnuite – 1500 ml;

- **volumul inspirator de rezervă** – volum suplimentar care poate fi inspirat în urma unei inspirații forțate, după inspirația unui volum curent, valoarea lui medie la adulți este de 3000 ml, ceea ce reprezintă 60% din capacitatea vitală;
- **volumul expirator de rezervă** – cantitatea suplimentară de aer ce poate fi expirată în urma unei expirații forțate după expirarea unui volum curent, valoarea lui medie la adulți este de 1200 ml, cca 25% din capacitatea vitală;
- **volumul rezidual** este volumul de aer care rămâne în plămâni și după o expirație forțată, valoarea lui medie la adulți este de 1300 ml, aproximativ 25% din capacitatea vitală.

Capacitățile:

- **capacitatea pulmonară totală** reprezintă volumul de aer cuprins în plămâni la sfârșitul unei inspirații maxime, însumând toate volumele pulmonare menționate;
- **capacitatea vitală** reprezintă volumul de aer ce poate fi scos din plămâni printr-o expirație forțată efectuată după o inspirație maximă;
- **capacitatea reziduală funcțională** reprezintă volumul de aer care rămâne în plămâni la sfârșitul unei expirații de repaus;
- **capacitatea inspiratorie** reprezintă volumul de aer ce poate fi introdus în plămâni printr-o inspirație maximă care începe la sfârșitul unei expirații de repaus.

CAVITATEA NAZALĂ ȘI COMPARTIMENTELE EI ÎN ASPECT FUNCȚIONAL

Regiunea nazală (piramida nazală) are ca limite: superior – linia orizontală care trece prin *nasion* (punct plasat median pe linia suturii nazofrontale).

Baza piramidei nazale e străbătută de cele două nări (*nares*). Lateral ea e separată prin șanțulețele nazogeniene și nazopalpebrale.

Nările fac legătura între mediul extern și cavitatea nazală (mediul intern) și sunt separate de prelungirea anterioară a septului nazal (subcloazonul nazal).

Aripile nasului, separate de nivelul cartilajului lateral prin șanțul alar al nasului, îndreaptă aerul spre mucoasa olfactivă; lipsa lor determină diminuarea simțului olfactiv.

Proeminent anterior de planul feței, nasul extern reprezintă o trăsătură specifică omului.

Această particularitate semnificativă în structura anatomică a oaselor și țesuturilor moi a regiunii faciale e determinată de mersul biped, scăderea semnificativă a sarcinii asupra aparatului masticator și funcția olfactivă.

Peretele lateral al cavității nazale și structurile dispuse pe el, joacă un rol important în distribuirea și direcția fluxului de aer în cavitatea nazală.

Prin urmare, toate medicamentele aplicate pe mucoasă nazală (picături, aerosoli etc.), pentru a produce un efect terapeutic maxim, trebuie să fie aplicate nu pe peretele inferior și sept, ci distribuite preponderent, pe peretele lateral.

O respirație nazală normală constituie o profilaxie și un tratament al îmbolnăvirilor laringotraheobronhopulmonare.

Distingem:

- **nasul extern** sau **piramida nazală** și
- **cavitatea nazală**, care, la rândul său, se subdivizează în:
- **vestibulul nazal** și
- **cavitatea nazală propriu-zisă**.

Peretele nasului extern este constituit din următoarele planuri:

- **extern (cutanat)**; pielea este subțire, aderentă, cu numeroase glande sebacee și sudoripare;
- **planul conjunctivoadipos subcutanat**;
- **stratul muscular** – mușchii piramidal, nazal, ridicător al aripilor nazale etc.);
- **scheletul osteocartilaginos** constituit din:
 - ✓ oasele nazale, apofizele frontale și corpul maxilei;
 - ✓ cartilajul septului nazal, cele alare mari și mici și lateral;
- **planul intern (cutaneomucos)**.

Nasul extern prezintă particularități de rasă, de gen, de vârstă și individuale.

Înălțimea nasului se măsoară între *nasion* și *punctum subnasale*, iar lățimea între cele 2 puncte alare. Raportul dintre lungimea și lățimea nasului dă indicele nazal a cărui distribuție pe glob are caracter adaptiv și, conform legii lui *Thomson-Buxton*, crește de la zonele reci spre cele calde.

Principalele tipuri de nas extern sunt:

- *nasul drept de tip August;*
- *nasul grec de tip Venus de Millo;*
- *nasul acvilin (coroiat) de tip Dante;*
- *nasul scobit de tip Socrate.*

Vestibulul nazal:

- este dispus între marginea liberă a nării și *limen nasi* (cauzat de cartilajul alar);
- la nivelul pragului nazal are loc trecerea pielii (epiteliul vestibulului nazal e asemănător ca structură cu pielea) în mucoasa nazală;
- în vestibulul nazal aerul inspirat este orientat în 2 direcții: *prima* – spre regiunea olfactivă, *alta* – spre coane (prin meaturile nazale mijlociu și inferior);
- pielea vestibulului este înzestrată cu perișori (*filtrum*) sau *vibrise*, mai aspre la vârșnici, care rețin praful din aerul inspirat și e bogată în glande sebacee;
- inflamația glandelor sebacee anexate regiunii dau naștere furunculelor vestibulului nazal.

Cavitatea nazală e divizată de septul nazal în două *fose nazale*.

Traumatismele osului maxilar și palatin pot duce la hemoragii nazale (epistaxis), sinuzale, precum și la infectarea sinusului maxilar.

Inflamația și patologia dentară pot genera dezvoltarea sinuzitei odontogene, iar procesele patologice din nas și sinusul maxilar – dereglări inflamatorii ale acestor regiuni.

Nasul, unul din cele mai importante organe din sfera O.R.L., exercită următoarele **funcții**:

- respiratorie;
- olfactivă;
- de apărare;
- de rezonanță;
- estetică.

Cavitatea nazală adăpostește receptorii olfactivi și, împreună cu cavitățile paranasale, sunt rezonatori ai sunetelor emise în laringe.

Cavitatea nazală se împarte în 2 fose prin septul nazal, iar prin intermediul cornetelor nazale – în meaturi nazale.

Pe lângă *cornetele nazale inferior, mediu și superior*, uneori distingem *cornetul suprem (Santorini)* – al IV-lea, deasupra căruia se află recesul sfenotmoidal (sau zona supraturbinală), în care se deschide apertura sinusului sfenoid.

În afară de măsurile nazale *superior, mijlociu și inferior* mai distingem:

- **meatul nazofaringian** – o fâșie verticală localizată posterior de cornelele nazale și
- **meatul nazal comun** – dispus între suprafețele mediale ale cornetelor și septul nazal.

Tunica mucoasă a cavității nazale:

- e formată din **corion** (de natură conjunctivă), bogat în țesut limfoid și tapetat cu **epiteliu** cilindric ciliat pseudostratificat;
- aderă intim la periost și pericondru;
- mucoasa septului nazal este decolabilă;
- la 1,5 cm de marginea posterioară a nărilor, câte odată, se găsește un mic orificiu al organului vomeronazal (**Iacobson**). Situat în cavitatea nazală și prezent la multe animale, organul vomero-nazal, considerat mult timp un atavism inutil, moștenit ca urmare a evoluției umane, posedă o structură unică în aspect fiziologic și o importanță esențială în comportamentul sexual.

Se considera că organul vomeronazal este prezent la toate animalele și absent sau rudimentar non-funcțional la om (Ю. М. Овчинников и соавт., 2001).

S-a stabilit, că organul Iacobson e prezent aproape la toate persoanele adulte, fiind plasat cu 3-7 mm deasupra peretelui inferior al cavității nazale, prezentând o invaginare a mucoasei (D.T. Moran et al., 1982);

- ca limită între mucoasa regiunii olfactive și celei respiratorii servește marginea inferioară, liberă a cornetului nazal superior;
- mucoasa olfactivă cu o întindere redusă de cca 2-3 cm² (cca 250 mm²), este gălbuie (datorită pigmentului), conține celule neurosenzoriale ale simțului olfactiv și glande olfactive (**Bowman**);
- mucoasa regiunii respiratorii, de culoare roz vie, conține numeroase

glande seroase, mucoase și mixte, secretul cărora, împreună cu lacrima, umectează aerul inspirat;

- secretul produs de aceste glande conține un component bactericid (**lizozim**). Aici, în cavitatea nazală se nimicesc circa 60% din bacteriile aerului inspirat;
- în 24 de ore în cavitatea nazală se produce cca 500 ml – 1 litru de secret, dintre care cca 700 cm³ este folosit pentru umezirea aerului inspirat, iar restul creează condiții normale de funcționare a cililor vibratili;
- țesuturile cavității nazale sunt extrem de bogat alimentate cu sânge și după intensitatea fluxului sangvin ocupă unul dintre primele locuri din organism; rețeaua vasculară a mucoasei se caracterizează printr-un grad excepțional de ramificare, de intensitate a fluxului sangvin, prezența numeroaselor anastomoze arteriolovenoase și permeabilitate înaltă a peretelui vascular;
- în cavitatea nazală temperatura aerului inspirat se menține în parametrii 32°C-34°C, datorită vascularizației abundente; pe partea convexă a cornetelor sunt evidente plexurile venoase ale submucoasei.

Vasele sangvine componente conțin mai puține elemente contractile;

- mucoasa cornetului inferior este groasă, bogată în vase sangvine de tip cavernos; o mucoasă și un sistem vascular cavernos similar acoperă și cornetul mijlociu;
- în partea antero-inferioară a septului nazal e situată o zonă bine vascularizată (*hemoragică*, “*pată vasculară*” **Kiesselbach**) – sursă a epistaxisului, de divers grad și hemostază dificilă (90% de hemoragii nazale au loc anume în această zonă);
- pe mucoasa cavității nazale se reține până la 40% din praf și alte impurități care se pot afla în aerul inspirat;
- mucoasa nazală e bogată în terminații nervoase ce stau la baza reflexelor declanșate:
 - ✓ locale (schimbări de secreție și forma mucoasei – “se obturează, sau se astupă nasul”);
 - ✓ nazorespiratorii;
 - ✓ de protecție (strănutul);
 - ✓ patologice (ce duc la suspendarea respirației).

Particularități de vârstă

Procesul de osificare a lamei perpendiculare a osului etmoid începe doar la naștere. Între această lamă, cartilajul septului nazal și vomer sunt prezente zone vaste de țesut cartilagin, care asigură creșterea septului nazal.

Datorită zonelor de creștere menționate, la copii grosimea septului, comparativ cu dimensiunile cavității nazale, este semnificativ mai mare ca la adulți.

Coanele la nou-născuți au forma unei fante orizontale și doar către vârsta de 14 ani obțin forma ca la adult, când dimensiunea verticală predomină asupra celei orizontale.

Peretele superior al cavității nazale – lama ciuruită – la copii este formată din țesut fibros și se osifică doar către vârsta de trei ani.

Semnificație clinică importantă prezintă structura nazofaringelui, determinată de dimensiunile considerabile ale amigdalelor și particularitățile de structură ale tubei auditive, care la copil este mult mai scurtă decât la adulți, aproape lipsită de curburi și care practic unește direct nazofaringele cu cavitatea urechii medii.

Particularitățile menționate, de rând cu dimensiunile reduse și procesul de pneumatizare a sinusurilor paranasale, determină incidența mai înaltă a otitei medii la copii.

Funcția respiratorie a nasului este cea mai importantă, cu influență asupra tuturor organelor și sistemelor organismului.

O respirație nazală bună se poate compara cu o comoară de neprețuit.

Fosele nazale au pereți neregulați, ceea ce duce la încetinirea curentului de aer și crearea condițiilor pentru un debit mai constant de aer. Astfel se realizează un contact mai îndelungat, mai profund și mai fiziologic dintre mucoasă și curentul de aer.

La început curentul de aer ia o direcție ușor oblică în sus și înapoi spre meatul mijlociu. Apoi coboară spre coane, prin care ajunge în rinofaringe. Această direcție a aerului inspirat se realizează datorită deschiderii în jos a nărilor, formei și volumului extremității anterioare a cornetelor și a pereților laterali ai foselor nazale.

Curentul de aer expirat parcurge un drum diametral opus. În modificarea debitului curenților aerieni nazali, în vederea adaptării lui necesităților organismului, intervin doi factori: *factorul de valvulă al foselor nazale și compoziția aerului.*

Factorul de valvă al foselor nazale se realizează prin două mecanisme care reglează autonom curenții respiratori (*jocul vestibulului nazal și vasomotricitatea mucoasei nazale*), asigurând un schimb gazos optim la nivelul alveolelor pulmonare:

- ✓ *jocul vestibulului nazal* include trei elemente esențiale: orificiul narinar, ostiumul și aripile nazale. Orificiul narinar prin planul său de deschidere reglează traiectoria curențului aerian. Ostiumul, care este limita dintre vestibulul nazal și fosa nazală, prezintă pe pereții nazali concavități, ce opun rezistență curenților respiratori. Aripile nazale prin mișcărilor lor, care au un automatism de origine reflexă, schimbă lumenul vestibulului nazal, reglând astfel volumul curenților aerieni nazali;
- ✓ *vasomotricitatea foselor nazale* se manifestă prin tumefierea și detumefierea mucoasei nazale, acțiuni care constituie ciclul nazal vasomotor.

Această reglare susține afirmația că respirația nazală este superioară celei bucale.

Aerul este un amestec de gaze în următoarea proporție: 21% oxigen, 78% azot, 0,03% dioxid de carbon și alte gaze în cantități foarte mici.

Caracteristicile aerului inspirat sunt diferite de cele ale aerului expirat.

Astfel în plămâni, aerul pierde oxigen, se îmbogățește în dioxid de carbon și vapori de apă.

Schimbările de gaze se produc la nivelul alveolelor pulmonare, unde sângele și aerul se găsesc în contact pe o mare suprafață. Dioxidul de carbon din sânge traversează pereții capilarelor și pereții alveolelor, de unde va fi eliminat prin expirație.

Oxigenul din aerul ajuns în alveole în inspirație traversează pereții acestora, pereții capilarelor și ajunge în sânge, care îl transportă la organe. Astfel, schimbul de gaze la nivelul pulmonar are loc datorită diferențelor de presiune parțială a acestor gaze în plămâni și sânge.

Compoziția aerului este un factor important în reglarea debitului respirator. Dacă aerul inspirat prezintă o concentrație ridicată de CO₂, ritmul respirației va deveni mai accelerat.

Presiunea în fosele nazale într-o respirație normală este de minus 6 mm ai col. de Hg în inspirație și plus 6 mm ai col. de Hg în expirație.

Funcția respiratorie poate fi dereglată de: deviația de sept, hipertrofia

cornetelor, tumori, corpi străini, traume etc. Ca urmare a acestor cauze se dezvoltă sindromul de obstrucție nazală, cel mai frecvent întâlnit în practica clinică și care generează cele mai grave complicații, mai ales la copii.

Consecințele impermeabilității foselor nazale sunt multiple, diverse și grave:

- ✓ *tulburări morfologice*. Obstruarea unei fose nazale duce la aceea că jumătatea respectivă a feței, precum și fosa nazală, sinusurile și dinții întârzie în dezvoltare;
- ✓ *tulburări reflexe*, manifestate prin cefalee, spasme laringiene, corize (guturai), astm bronhic etc., condiționate de excitațiile provocate de spinele iritative ale septului nazal;
- ✓ *tulburări ale mirosului și ale gustului*;
- ✓ *tulburări intelectuale*, cunoscute sub denumirea de aprosexie. Acești bolnavi sunt apatici, prezintă tulburări de memorie, nu se pot concentra;
- ✓ *tulburări ale vocii*, numite rinolalie închisă;
- ✓ *tulburări ale olfacției*: hiposmie, anosmie;
- ✓ *simptome generale*, rezultatul hipoxiei organismului și iritării căilor respiratorii și digestive prin respirația locală și prin scurgerea secrețiilor.

Atunci când respirăm pe gură rezistența jetului de aer este mult mai mică, din ce rezultă o diferență fiziologică dintre presiunea pozitivă și negativă în cavitățile toracică și abdominală, factor esențial pentru funcționarea normală a sistemului cardiovascular. Este cunoscut faptul că în timpul respirației prin gură ventilația pulmonară se reduce cu 25-30%, ceea ce se reflectă corespunzător asupra oxigenării sângelui și conținutului de dioxid de carbon.

Aerul inspirat la trecerea prin nas suportă următoarele modificări: *se încălzește, se umezește, se purifică*.

Încălzirea lui în fosele nazale este condiționată de forma rulată a cornetelor nazale, de structura dură a pereților foselor nazale și de structura cavernoasă a plexurilor vasculare de la nivelul cornetelor nazale inferior și mijlociu.

Astfel se creează condiții pentru reținerea aerului inspirat în fosele nazale până la încălzirea lui. Cantitatea de căldură, necesară pentru încălzirea aerului inspirat, este furnizată de sângele ce circulă prin vasele enumerate mai sus.

Drept confirmare servește faptul că temperatura aerului din partea posterioară a foselor nazale este practic independentă de cea inițială.

Celulele caliciforme din tunica pituitară și glandele seromucoase produc secreții necesare pentru funcționarea normală a cililor vibratili și umezirea curentului de aer care intră în fosele nazale.

Acest **proces de umezire** a aerului inspirat se află sub controlul sistemului nervos și endocrin. Reflexele de adaptare ale mucoasei nazale la modificările de mediu asigură continuu stratul protector cu secrețiile necesare pentru a umezi aerul inspirat până la limitele fiziologice. Lipsa secrețiilor nazale, chiar și pe un scurt timp, se răsfrânge negativ nu numai asupra activității cililor vibratili, dar și asupra schimbului de gaze la nivelul alveolelor pulmonare: schimbul de gaze dintre aerul din alveole și sângele din capilarele pulmonare nu se poate face decât printr-un strat umed, care acoperă suprafața alveolelor.

Mucusul nazal are următoarea compoziție: apă – 96%; săruri anorganice – 1-2%; mucină – 2-3%. Cilii vibratili acoperă cvasicomplet suprafața mucoasei foselor nazale, cu excepția regiunii olfactive. Cilii vibratili au o lungime de cca 7 micrometri, diametrul de 2 micrometri. Fiecare celulă ciliată poartă de la 10 până la 15 cili, care sunt în continuă mișcare. Mișcările acestor cili au un ritm de 300-500 mișcări pe minut, cu o viteză de cca 0,25-0,75 cm pe minut.

În mod normal, suprafața mucoasei nazale de la partea anterioară până la faringe poate fi parcursă timp de 20-30 minute.

Mucoasa nazală este acoperită de un înveliș mucos format din două straturi: unul superficial, vâscos, și unul subțire de lichid seros, care ușurează mișcarea cililor. Extremitatea cililor contactează cu stratul superficial al învelișului mucos. Astfel se obține o solidarizare a mișcării cililor cu cea a stratului de mucus.

Particulele fine din aerul inspirat (polen, microorganisme, cristale de dimensiuni foarte mici) sunt reținute de stratul mucos, iar prin mișcările cililor stratul de mucus împreună cu particulele înglobate ajunge în rinofaringe.

Uscăciunea este un factor distrugător al aparatului mucociliar. Procesele atrofile din mucoasa nazală, deviațiile de sept precum și alte procese, pot duce la pierderea cililor.

Conhotomia și alte genuri de operații cu distrugerea și înlăturarea mucoasei nazale, unele medicamente și soluții cu o concentrație mai mare de 2%, de asemenea au o acțiune nefavorabilă asupra acestui aparat.

Temperatura optimă pentru activitatea normală a cililor este între 26°C-33°C.

Condiționarea aerului

Aerul trecând prin cavitatea nazală, parcurgând o distanța egală cu doar 8-10 cm, se umectează și se încălzește până aproape de temperatura corpului.

În 24 de ore cavitatea nazală purifică și condiționează 10.000-20.000 de litri de aer. Încălzirea și umectarea aerului, de asemenea, este posibilă, datorită cornetelor nazale, care măresc suprafața mucoasei nazale până la 150-200 cm².

Temperatura aerului sub -12°C la momentul intrării în nazofaringe este ridicată până la +25°C, iar aerul cu o temperatură de +55°C – e răcit până la +38°C (A.W. Proetz).

Reglarea procesului de evaporare intensivă de pe suprafața mucoasei nazale e posibilă datorită coordonării a trei procese:

- secreția activă a glandelor;
- afluxul sangvin și turgescența continuă a vaselor la nivelul plexurilor vasculare de tip cavernos;
- permeabilitatea vasculară reglementată.

Astfel, cavitatea nazală, prin ajustarea umectării aerului inhalat, creează condiții optime pentru schimbul de gaze în plămâni, fiind implicată în reglarea echilibrului apei în organism.

Purificarea aerului inspirat este asigurată în primul rând de activitatea aparatului mucociliar. Particulele mai mari din aerul inspirat sunt reținute cu ajutorul vibriselor, firifoare de păr de la nivelul vestibulului nazal.

Mucusul nazal are și proprietăți bacteriostatice, chiar și bactericide, datorită prezenței în conținutul lui a lizozimului, imunoglobulinelor și altor substanțe celulare active.

Celulele etmoidale situate anterior de canalul nazofrontal formează un mic relief pe peretele lateral al fosei nazale, la jumătatea distanței dintre capul cornetului mijlociu și dosul nasului. Acest relief, denumit „*agger nasi*”, prezintă importanță chirurgicală, constituind o cale de acces spre sinusul frontal pe cale endonazală.

Celulele de la acest nivel sunt situate nemijlocit sub planșeul sinusului frontal.

O însemnătate deosebită pentru patologia rinosinuzală prezintă complexul ostium – meatal, funcționarea normală a căruia determină starea funcțională a sinusurilor respective, mai ales a sinusului maxilar superior, deoarece orificiul (ostiumul) de ventilație și de drenaj al cavității maxilare este situat mai sus. Totodată, dimensiunea ostiumului osos este redusă de convergența și sutura de la acest nivel dintre osul palatin, osul cornetului inferior și lama osoasă a etmoidului. Dacă la particularitățile structurale enumerate aderă tulburări vasomotorii, hiperemie, edem ș. a. cauzate de o inflamație a pituitarei, această comunicare nazosinuzală se îngustează, ventilația scade și drenarea sinusului devine anevcioasă. Uneori aceasta poate chiar să se închidă, generând o serie întreagă de repercusiuni. Permeabilitatea ostiumului prezintă factorul cheie în patologia rinosinuzală.

La trecerea prin fosele nazale aerul întâlnește o serie de obstacole cu efect obstructiv: cornetele (numite și “*turbine*”), septul, peretele faringian. Aerul, lovindu-se de aceste obstacole, își schimbă direcția, formează vârtejuri, iar particulele suspendate, având masa mai mare, sunt încorporate de mucus și transportate de cilii mucoasei la periferie.

DECI! Pe măsură ce aerul traversează cavitățile nazale au loc 3 procese importante:

- aerul este **încălzit** de suprafața mare a mucoasei (cca 160 cm²);
- aerul este aproape complet **umectat** (înainte de a părăsi cavitatea nazală temperatura aerului inspirat crește cu cca 0,5°C); saturația cu vapori de apă este doar cu 2-3% mai mică decât saturația completă ce finisează la nivel de trahee;
- aerul este **purificat**.

Rolul de filtru al cavității nazale se efectuează în fond prin îndepărtarea particulelor prin **precipitare turbulentă**.

Mucoasa nazală e bogată în **terminații nervoase** ce stau la baza multor **reflexe declanșate**:

- *locale* (schimbări de secreție și structură a mucoasei “se astupă nasul”);
- *nazorespiratorii*;
- *fiziologice* (strănutul);
- *patologice* (ce duc la suspendarea respirației).

Sinusurile paranazale:

- micșorează greutatea scheletului capului;
- măresc rezistența acestuia (stâlpii/căpriorii de rezistență sau contraforsele);
- au rol de izolatori termici;
- de rezonatori ai sunetelor;
- de amortizare;
- sunt prezente la naștere (la diverse etape de dezvoltare), cu excepția celui frontal;
- mucoasa sinusurilor paranazale este mai subțire, mai săracă în glande mucoase și mai puțin vascularizată, realizând la acest nivel și funcția de periost;
- amplifică funcțiile mucoasei nazale; continuitatea mucoasei nazale cu mucoasa sinusurilor paranazale explică posibilitatea propagării inflamațiilor mucoasei nazale (*rinita*) la sinusuri (*sinusită*, care poate fi frontală, maxilară, etmoidală și sfenoidală).

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A LARINGELUI

Laringele, adaptat să funcționeze ca un vibrator, este organul fonației.

El e așezat inferior de osul hioid, de care este suspendat de membrana hiotiroidiană și superior de primul inel traheal, de care se leagă prin ligamentul cricotraheal.

Laringele include:

- *scheletul cartilagos;*
- *ligamente și membrane care le consolidează;*
- *mușchi;*
- *vase și nervi.*

Mușchii laringelui sunt striati și pot fi divizați în:

- *mușchi extrinseci;*
- *mușchi intrinseci (mușchii proprii)*, care în aspect funcțional reprezintă o singură unitate.

Mușchii extrinseci, reprezentați de mușchii *sternotiroidian*, *tirohioidian* și *constrictorul inferior al faringelui etc.*, imprimă mișcări întregului laringe.

Acțiunea lor este completată de cea a *mușchilor omohioidian, sternohioidian, stiliohioidian, stilofaringian, digastric etc.*

Acești mușchi asigură poziția laringelui față de faringe, prin ridicarea și coborârea laringelui sau fixarea lui într-o anumită poziție.

Mușchii extrinseci participă la actul de deglutiție (deplasează laringele spre anterior), precum și la cel de fonație, deși în ultimul caz rolul lor este secundar și puțin evident.

Mușchii intrinseci au extremități fixate pe cartilajele și ligamentele laringelui, imprimând acestora diferite mișcări. Cu excepția *mușchiului interaritenoid (aritenoidian transvers)* musculatura intrinsecă este pereche, acești mușchi având o funcție sincronă.

După acțiunea lor, mușchii intrinseci se împart în:

I. Mușchi ce influențează dimensiunile glotei: *mușchiul cricoaritenoidian posterior* – dilatator al glotei, și *mușchii – cricoaritenoidian lateral, tiroaritenoidian, aritenoidian transvers, aritenoidian oblic* – constrictori ai glotei.

II. Mușchi ce influențează starea coardelor vocale: *mușchiul cricotiroidian* (tensor al coardelor vocale) și *mușchiul vocal*.

III. Mușchi ce influențează dimensiunile intrării în laringe: *mușchiul ariepiglotic* (închide intrarea în laringe) și *mușchiul ceratocricoid*.

IV. Mușchi ai epiglotei: *mușchiul tiroepiglotic* și *ariepiglotic*.

Mușchiul vocal, *m. vocalis*, derivat din fasciculele interne ale mușchiului tiroaritenoidian (numit și mușchi tiroaritenoidian intern), este considerat funcțional tensor al coardelor vocale. Situat în duplicatura plicelor vocale, lateral de ligamentul omonim, este dispus între marginea inferioară a unghiului cartilajului tiroid și apofiza vocală a cartilajului aritenoid.

În componența mușchiului se observă fibre musculare orizontale, verticale și oblice, care se interșes în ligamentul vocal și conul elastic.

Cavității laringelui, cu aspect de clepsidră, i se descriu trei etaje:

- *vestibulul laringelui*, care se întinde până la nivelul plicelor vestibulare;
- *glota*, include totalitatea structurilor, care delimitează fanta glotică;
- *cavitatea infraglotică*.

Laringele este un organ cavitărilor și prezintă un schelet cartilagos, articulații, ligamente și membrane fibroelastice ce le leagă, mușchi, vase și nervi.

Menționăm câteva eponime, referitoare la laringe – proeminența laringiană (mărul lui *Adam*); cartilajul corniculat (*Santorini*); cartilajul cuneiform (*Wrisberg*).

Spațiul de sub orificiul superior al laringelui e împărțit în trei etaje de cele două perechi de plice sagitale suprapuse: vestibulul laringelui (*vestibulum laringis*) ce se întinde până la nivelul plicelor vestibulare, ventriculul laringelui (*ventriculus laringis*), situat între plicele vestibulare și corzile vocale și cavitatea infraglotică.

Glota include totalitatea structurilor, care produc sunetele, respectiv structurile ce limitează fanta glotică.

Fanta glotică are o lungime de 2-2,4 cm și o lățime de 0,5 cm (în timpul unei respirații obișnuite) și de 1,4 cm (într-o respirație intensă). Dimensiunile acesteia sunt mai mici la femeii și la copii.

În timpul respirației plicele vocale se îndepărtează, iar în fonație – se apropie.

Prezența ventriculelor laringiene facilitează vibrațiile plicelor vocale.

Cele 3 imagini caracteristice ale aparatului glotic sunt:

- în respirație liniștită coardele vocale se găesc în ușoară adducție (fanta e de forma unui triunghi isoscel cu baza orientată posterior);
- în inspirație forțată baza triunghiului devine mai mare (fanta amintește un pentagon);
- în fonație coardele devin paralele, orificiul glotic are dimensiuni minime, plicele vocale vibrează, depărtându-se și apropiindu-se cu viteză mare.

Mucoasa laringiană:

- este formată de un epiteliu de tip respirator, ca și cel din cavitatea nazală;
- e de culoare roz-aprinsă; poate lua o nuanță gălbuie, roz-pală sau chiar alb-gri (albicioasă, sidemie, ca fildeșul) pe marginea medială a plicei vocale, datorită lipsei la acest nivel a submucoasei (această regiune e acoperită cu epiteliu pavimentos pluristratificat);
- mucoasa vestibulului laringian prezintă un bogat țesut submucos conjunctiv lax, care, în caz de inflamații, dă naștere edemului glotic, în cazul căruia plicele se tumefiază, *aditus laringis* se strâmtează mult și respirația devine grea, amenințând cu sufocarea bolnavului (dacă nu se intervine urgent prin intubație sau traheotomie, apare pericolul asfexiei);

- mucoasa corzilor vocale este foarte aderentă, nepermițând glisarea acestea; în rest, nu este atât de aderentă, fapt ce permite producerea edemelor (în deosebi în ventriculul laringian);
- stratul submucos al spațiului infraglotic poate fi ușor supus tumefierii – starea de *crup fals*;
- mucoasa laringelui conține numeroase glande submucoase (*laringiene*), care produc mucus necesar lubrifierii endolaringelui și noduli limfoizi.

Se descriu 3 zone de grupare a glandelor laringiene:

- pe fața posterioară a epiglotei;
- pe plicele ariepiglotice;
- la nivelul plicelor vocale.

Țesutul limfoid bogat, formează foliculi limfatici, aglomerați mai ales:

- la nivelul epiglotei;
- în ventriculele laringelui (*amigdala laringiană*).

Aparatul nervos în laringe e foarte divers. Terminațiile sunt răspândite neuniform. Ele formează așa-numitele *zone reflexogene*.

Zonele reflexogene (*după M.C. Грачевă*) sunt următoarele:

- pe suprafața posterioară a epiglotei și pe muchiile pliurilor ariepiglotice, în jurul intrării în laringe (excitarea zonei provoacă tuse explozivă);
- pe suprafața anterioară a cartilajelor aritenoide, care se continuă în spațiul dintre apofizele vocale;
- în spațiul infraglotic, pe mucoasa suprafeței interne a cartilajului cricoid.

Excitarea acestora duce la închiderea glotei (spasmul laringian, „mecanismul de pușculiță”, „dulău de pază al plămânilor”).

Elementele componente ale laringelui asigură sunetelor laringiene o serie de calități:

- **intensitatea sunetului** (depinde de presiunea coloanei de aer expirat, de forța curentului de aer);
- **înălțimea sunetului** (depinde de gradul de adducție a plicelor vocale);
- **timbrul sunetului** (depinde de rezonatorii laringelui).

Ultimele 2 calități depind de frecvența și amplitudinea vibrațiilor coardelor vocale, iar durata sunetului – de timpul de vibrație al coardelor vocale.

Vorbirea articulată implică nu numai sistemul respirator ci și:

- *centrii specifici nervoși ai vorbirii din cortexul cerebral;*
- *centrii nervoși corticali ce reglează respirația;*
- *articulația și rezonarea structurilor din cavitatea bucală și nazală.*

Vorbirea în esență include 2 funcții mecanice separate:

- **fonația** (realizată în laringe);
- **articularea** (realizată în regiunea supraglotică).

Cele 3 organe majore ale articulației vorbirii sunt:

- *buzele,*
- *limba și*
- *palatul moale.*

Rezonatorii includ:

- *cavitatea bucală,*
- *cavitatea nazală și sinusurile paranazale,*
- *ventriculele laringelui;*
- *faringele și*
- *cutia toracică.*

În laringe se produc sunete nearticulate, care se modifică în cavitatea nazală, cavitățile (sinusurile) paranazale, faringe și cavitatea bucală, constituind vocea articulată, acestea intervenind și în determinarea timbrului vocii.

La momentul actual la baza fonației e pusă **teoria neuromotorie (Luisson P.)** care a înlocuit-o pe ce-a **mielastică (Miiller, 1835)** și a **neurocronaxiei (R. Jusson, 1950)**.

Producerea sunetelor și exprimarea cuvintelor se poate realiza în condiții mai precare și în absența corzilor vocale (*pseudofonație*).

În astfel de situații determinate de pierderea corzilor vocale *plicele vestibulare* permit producerea sunetelor.

Funcțiile laringelui sunt:

- **de respirație;**
- **de protecție;**
- **de fonație.**

Răgușeala este simptomul cel mai obișnuit al afecțiunii laringelui.

Inhalarea de corpi străini în laringe produce rapid sufocarea.

TRAHEEA ÎN ASPECT APLICATIV

Traheea, cu aspect de tub elastic interpus între laringe și bronhii, cu o lungime de cca 12 cm, se împarte în 2 bronhii principale cu originea la nivelul T 4-(5)-6, nivel ce corespunde articulației condrosternale III.

Raportul chirurgical cel mai important al traheei este cel cu fascia pretraheală, delimitând spațiul pretraheal care coboară până în mediastin (de-a lungul căruia se poate efectua endoscopia mediastinală). Istmul tiroidian e plasat anterior de inelele traheale 2-3-4 de care se fixează prin ligamentele mediane (*Gruber*) și laterale (*Sappey*). După *Lejars* calibrul traheei la un adult, în stare de repaus, ar fi de cca 12 mm – în sens transversal și 14 mm – în sens antero-posterior, cu variații în raport cu diferitele momente funcționale.

Structura traheei este adaptată pentru trecerea, umectarea și purificarea aerului.

Suprafața internă prezintă reliefuri semicirculare cu orientare transversală, determinate de semiinelele cartilajinoase și este căptușită cu o mucoasă umedă, ale cărei celule sunt ciliate. Cilii se mișcă de jos în sus, antrenând astfel impuritățile spre exterior.

În trahee și până la nivelul tuturor bronhiilor extralobulare elementele cartilajinoase din peretele arborelui bronhic au rol de a menține deschise căile respiratorii în condițiile variațiilor de presiune din inspirație și expirație.

Bronhiiolele terminale și respiratorii, lipsite de elemente cartilajinoase, conțin un strat muscular dezvoltat, reglând astfel circulația aerului în căile respiratorii intrapulmonare.

Carina în mod normal se află în planul median și are o margine destul de net definită.

Peretele membranos include fibre musculare netede ale mușchiului traheal.

Adventicea e situată superficial, e formată din țesut conjunctivo-adipos, conține vase, nervi, formațiuni limfoide și fibre musculare netede ale mușchiului traheoesofagian.

Mucoasa traheei:

- este subțire, aderentă, lucioasă, de culoare roz, colorată mai intens la nivelul peretelui posterior și al spațiilor intercartilajinoase;

- e tapetată cu epiteliu cilindric ciliat. Mișcarea cililor contribuie la eliminarea secrețiilor spre laringe și faringe (1 cm² de mucoasă conține în jur la 150 mii de cili vibrațili);
- e bogată în infiltrate limfocitare și în glande traheale (mucoase, seroase și seromucoase);
- la nivelul carinei traheale este una din cele mai sensibile zone ale arborelui traheobronhic (*ultima linie de apărare*), fapt pentru care aici se declanșează reflexul de tuse.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A PLĂMÂNILOR. BRONHIILE, PARTICULARITĂȚILE LOR STRUCTURALE

Plămânii – organe alveolare elastice, de culoare roz, așezate în cutia toracică, deasupra diafragmei, morfologic sunt constituiți după tipul glandelor acinoase.

Greutatea medie a plămânului la copilul care a respirat e de cca 90 g, la adult cei doi pulmoni cântăresc cca 1200 g, cu capacitatea maximală de aer de cca 4500-5000 cm³.

Plămânii includ:

- *componenta bronhială*, care se arborizează în ramificații din ce în ce mai mici și are rol în conducerea aerului până la nivelul parenchimului pulmonar;
- *componenta parenchimotoasă*, reprezentată de totalitatea acinilor, cu rol în realizarea schimburilor respiratorii pulmonare;
- *stroma*, care delimitează și unește celelalte componente ale plămânilor;
- vasele și nervii plămânilor.

Arborele bronhic reprezintă totalitatea ramificațiilor intrapulmonare ale bronhiilor principale, constituit dintr-un sistem de tuburi care servesc pentru tranzitul aerului și include un șir de ramificații de bază (de tip monopodic).

- **Bronhiile principale (de ordinul I)** (T₄₍₅₋₆₎) (cu porțiunile extrapulmonare și intrapulmonare) BAV – ABV.
- **Bronhiile lobare (de ordinul II)**.
- **Bronhiile segmentare (de ordinul III)**.

Segmentul pulmonar este considerat **un mic plămân**. Cunoașterea limitelor precise a segmentelor pulmonare are o importanță practică deosebită deoarece oferă posibilitatea de a aprecia – clinic și radiografic – sediul diferitor afecțiuni pulmonare, care pot beneficia și de tratamentul chirurgical prin intervențiile cunoscute sub numele de *segmentectomii*).

Deci, fiecare lob se împarte în segmente bronhopulmonare.

Segmentul bronhopulmonar, în general, de formă aproximativ piramidală, cu baza situată la nivelul suprafeței plămânului și cu vârful îndreptat spre hil, prezintă o porțiune a plămânului, care corespunde unei bronhii de ordinul III și ramurilor respective ale arterei pulmonare și altor vase și nervi. Fiecare segment este despărțit de cele vecine prin septuri din țesut conjunctiv, prin care trec venele segmentare.

Denumirile segmentelor corespund denumirilor bronhiilor segmentare. Conform *Nomina Anatomica* în fiecare plămân se află câte 10 segmente.

Segmentele bronhopulmonare se caracterizează prin: aerație proprie, dată de bronhia segmentară; pedicul arterial propriu; stroma intersegmentară care le delimitează de segmentele vecine; particularități radiologice și clinice proprii.

Aceste caracteristici conferă fiecărui segment bronhopulmonar o individualitate (de ventilație, arterială, topografică, radiologică și clinică). Noțiunea de segment pulmonar este clar conturată nu numai ca o unitate morfologică, ci și ca una funcțională, clinică și chirurgicală.

În acest fel sunt posibile intervenții chirurgicale conservatoare, limitate numai la porțiunile afectate ale plămânului. Astfel de intervenții au fost inițiate în Moldova de către profesorul Nicolae Anestiade la finele anilor 50 ai secolului trecut și practicate în continuare de profesorii Constantin Țăbârnă, Eugen Semeniuc, Nicolae Gladun și al.

Cunoașterea somatotopiei segmentelor bronhopulmonare are o deosebită valoare aplicativă medico-chirurgicală;

- ***subsegmentare/intrasegmentare (de ordinul IV-V – (VIII).***
- ***bronhiile lobulare (lobular secundare) (de ordinul de la VIII – până la XVI-XX).***

Lobulii secundari sunt separați prin septuri interlobulare; ultimele conțin macrofagi, care captează particulele de praf din aerul inspirat (la periferie plămânul posedă aspect areolar).

Lobulul pulmonar, *lobulus pulmonis*, de la suprafața plămânului, numit și **lobul pulmonar secundar**, reprezintă un sector al parenchimului, care, văzut în spațiu, are aspectul unei piramide, cu baza îndreptată spre exteriorul plămânului, unde formează figuri poligonale, ce se văd cu ochiul liber din cauza impregnării țesutului perilobular cu pulbere.

Lobulii situați în profunzime au forme variate, datorită compresiunii reciproce.

Volumul lobulilor de la suprafață este în medie de 1 cm^3 ; cei profunzi sunt mai mici. Lobulii sunt orientați în așa fel ca „pediculii” lor să privească spre hilul plămânului.

În ambii plămâni se numără până la 1000 de lobuli. Lobulii situați în profunzime au forme variate. Axul lobulului este străbătut de bronhia lobulară, cu diametru de 1 mm, care mai conține țesut cartilaginos. În interiorul fiecărui lobul pulmonar bronhia, cu diametrul de circa 1 mm, se împarte în 18-24 bronhiole terminale, *bronchioles terminales*, numărul cărora în ambii plămâni este de circa 20 000. Diametrul bronhiolelor terminale este de 0,3-0,5 mm.

Prin bronhiiolele terminale se termină arborele bronhic, *arbor bronchialis*.

Structura bronhiilor

Bronhiile sunt alcătuite din următoarele tunici: fibrocartilaginoasă, musculară și mucoasă. Paralel cu ramificarea are loc și modificarea structurii bronhiilor. Tunica fibrocartilaginoasă reprezintă un strat extern de țesut conjunctiv lax, în grosimea căruia se află structuri cartilaginoase.

Semiinelele cartilaginoase ale bronhiilor principale la nivelul bronhiilor lobare sunt substituite cu inele cartilaginoase, iar începând cu bronhiile segmentare, inelele sunt înlocuite prin lamele sau plăci cartilaginoase izolate.

Concomitent cu descreșterea calibrului ramificațiilor bronhiale are loc și micșorarea dimensiunilor lamelor cartilaginoase.

În pereții bronhiilor lobulare plăcile cartilaginoase diminuează mult și în bronhiiolele terminale dispar în totalitate.

Superficial de tunica fibrocartilaginoasă se află peribronhia, ce reprezintă un țesut conjunctiv format din fibre colagene și elastice, ce se continuă cu septele interlobulare.

Pe măsură ce structurile cartilaginoase se răresc dispar treptat și glandele mucoase.

Bronhiiolele lobulare și respiratorii au pereți fibroelastici, peste care se dispun celule musculare netede.

Elementele musculare devin abundente, formând la nivelul bronhiiolelor lobulare o tunică musculară continuă, dar care nu este compactă.

Tunica musculară (mușchiul sfincterian, *Reisseisen*), se prezintă ca o rețea din fibre musculare netede circulare așezate interior de cea fibrocartilagi-noasă (între mucoasă și cartilaj). Aceasta e constituită din două fascicule de celule musculare netede, care descind pe arborele bronhial în spirală: unul orientat conform acului ceasornicului, altul – în sens invers.

Spasmul acestei musculaturi produce crizele astmatice.

Ca particularitate a elementelor elastice menționăm prezența unor lamele lungi de țesut elastic orientate paralel de-a lungul arborelui bronhial, lamele vizibile cu ochiul liber. Ele se ramifică conform ramificațiilor bronhiale, urmând neîntrerupt elementele elastice ale bronhiiolelor terminale.

Tunica mucoasă are un epiteliu pluristratificat, cu cili vibratili, a căror mișcare este îndreptată spre căile respiratorii superioare. Mucoasa mai are numeroase glande, care ca număr descresc pe măsură ce scade diametrul bronhiei.

Paralel cu micșorarea plăcilor cartilagiinoase în pereții bronhiilor are loc sporirea fibrelor musculare.

În pereții bronhiiolelor terminale, predomină mușchii netezi, lipsește cartilajul, dispar glandele, iar epiteliul ciliat se menține.

Prin bronhiiolele terminale aerul pătrunde în parenchimul respiratoriu al plămânului, format din bronhiiole respiratorii, canalele alveolare și sacii alveolari.

- **Bronhiiolele terminale**, cu diametrul de cca 0,2 cm, țin de un acin. Deosebirea între bronhie și bronhiolă constă în faptul că aceasta din urmă posedă un diametru mai mic de 1 mm, e tapetată cu epiteliu cilindric ciliat, peretele e lipsit de cartilaj și glande și posedă un strat muscular bine dezvoltat;
- **Bronhiiole respiratorii**, de regulă, se divid dicotomic (**de ordinele I-IV**):
 - ✓ cele de ordinul I conțin alveole pe 2/3 de suprafață;
 - ✓ cele de ordinul II – pe 1/2;
 - ✓ cele de ordinul III-IV pe 1/3 de suprafață.

Ultimele continuă cu săculeți alveolari și se termină cu alveolele respiratorii.

Bronhiiolele terminale și respiratorii, lipsite de cartilaj, conțin un strat muscular dezvoltat, reglând astfel circulația aerului în căile respiratorii intrapulmonare.

Deci, fiecare bronhiolă terminală se împarte în *bronhiole respiratorii*, pe pereții cărora apar alveole pulmonare ce constituie 2% din numărul total de alveole.

Există patru ordine de divizare dihotomică a bronhiiolelor respiratorii (I, II, III, IV). În ele, paralel cu conducerea aerului, se inițiază metabolismul gazos între aerul inspirat și sânge.

De la bronhiiolele respiratorii pornesc **canale alveolare**, *ductuli alveolares*, care la rândul său trimit de la 1-4 ramificații, iar pereții lor comportă alveole și se termină cu **saci alveolari**, *sacculi alveolares*, care sunt alcătuiți din alveole pulmonare, *alveoli pulmonales*.

Diametrul canalului alveolar și sacului alveolar constituie 0,2 – 0,6 mm, iar al alveolelor – 0,25 – 0,3 mm.

Trebuie menționat faptul, ca *septele interalveolare* – ca de altfel și stroma plămânilor – conțin o mare abundență de fibre elastice care permit retractarea alveolelor pulmonare în timpul expirației.

Se remarcă, de asemenea, bogăția fibrelor reticulare, ele având rolul de a proteja alveolele împotriva supraextensiei inspiratorii.

Alveolele pulmonale, în număr de la 150 mln., până la 4 mlrd, cu o suprafață respiratorie considerabilă – de la 55-80 până la 130 m², reprezintă cavități emisferice mici cu aspect veziculos, care se deschid în ductele alveolare și în bronhiiolele respiratorii. Între sacii alveolari se află un țesut conjunctiv elastic.

Alveolele pulmonale comunică între ele prin pori sau stomate alveolare (**Kohn**) – 1– 6 pe o alveolă). **Lambert** a descris încă un tip de “canale”, care realizează comunicarea interalveolară. Ele leagă bronhiiolele preterminale cu alveolele și săculeții alveolari și prezintă altă cale aeriană “colaterală” (respirația colaterală).

Э.Р. Вейбель (1970) a stabilit, că de la nivelul traheei, până la alveole (unități respiratorii terminale), se descriu cca **23 de ordine** de ramificare ale căilor respiratorii.

Primele 16 ordine de bronhii și bronhiole dețin funcție de conducere (*zona conductilă*), ramificațiile de **ord. 17-22** – bronhiiolele respiratorii și ductele alveolare – conțin alveole sau grupe de alveole și constituie *zona de tranziție*, pe când cele de **ord. 23** – în totalitate constituite din alveole și saci alveolari – *zona respiratorie*.

Bronhiiolele respiratorii, canalele alveolare, sacii alveolari și alveolele pulmonare, înconjurate de o rețea bogată de capilare sangvine, formează arborele alveolar sau acinul pulmonar, care constituie parenchimul respiratoriu al plămânului.

Acinul pulmonar reprezintă unitatea morfofuncțională a plămânului; în el se realizează schimbul de gaze între aerul inspirat și sânge.

O bronhiolă respiratorie de ultimul ordin și ramificațiile ei (ductele alveolare, săculeții alveolari, alveolele pulmonare) formează un **lobul pulmonar primar**.

Complexul structural alveolocapilar

prezintă un *complex epiteliomezenchimal* cu funcție de barieră *hematoariană*, cu o grosime ce nu depășește $1\ \mu$, format dinspre cavitatea alveolară spre capilarul sangvin din următoarele straturi:

- *pelicula de surfactant* (surfactantul este un agent activ de suprafață secretat de pneumocitele II, care ocupă 10% din suprafața alveolelor pulmonare. Acesta oferă alveolelor stabilitate, împiedică transsudarea și edemul, are funcție bactericidă);
- *epiteliul alveolar*;
- *membrana bazală epitelială*;
- *substanța fundamentală* dintre cele două membrane bazale, alveolară și capilară;
- *membrana bazală capilară*;
- *celulele endoteliale capilare*.

Importanța funcțională a acestui complex structural este ilustrată de unele cifre. La om există în jur de 75 milioane de alveole cu suprafața totală de 80-120 m², iar rețeaua de capilare acoperă 73-90% din suprafața alveolară, aducând la acest nivel sângele venos din ventriculul drept al inimii.

Pe lângă celulele epiteliale tipice (ciliare, bazale etc.) în epiteliul căilor respiratorii s-au depistat și celule endocrine solitare “apudocite” (ale sistemului

APUD al organismului întreg, mai frecvent localizate în regiunile distale ale arborelui bronhic, care secretă serotonina, histamina, prostoglandine (cu acțiune de a contracta vasele și musculatura bronhiolilor), contribuind la reglarea funcțiilor aparatului respirator.

Aceiași funcție o îndeplinesc și așa numiții corpusculi neuroepiteliali (CNE), descriși de **B.Ф. Лауков** (1981) ca tip de aparate receptoare în alveolele pulmonare.

Celulele menționate se depistează în epiteliul alveolelor pulmonare (la copii sunt mai numeroase în bronhiole și porțiunile incipiente ale ducturilor alveolare). Ele fac parte din **sistemul endocrin difuz**.

Vascularizația plămânilor este dubla: funcțională și nutritivă.

Vascularizația funcțională este asigurată de trunchiul pulmonar cu cele două ramuri ale lui: artera pulmonară dreaptă și artera pulmonară stângă și de cele patru vene pulmonare: două drepte și două stângi.

Venele pulmonare se formează din rețeaua de capilare perialveolare, de unde transportă sângele bogat în oxigen. Aceste vene realizează legături cu rețeaua capilară bronhică apoi formează vene perilobulare, intrasegmentare și intersegmentare (se remarcă calibrul mare al venelor intersegmentare care străbat țesutul conjunctiv din jurul segmentelor).

Din unirea tuturor acestor afluenți se formează câte două vene pulmonare la dreapta și la stânga: una superioară și alta inferioară, care fac parte din pediculii pulmonari.

Proiecția plămânilor pe peretele toracic.

Datele referitoare la proiecția marginilor și a scizurilor pulmonare au o valoare deosebită în examinarea clinică (*palparea, percuția, auscultația*), radiologică și chirurgicală a acestora.

Prin percuție e necesar de diferențiat sonoritatea pulmonară de matitatea cardiacă și hepatică sau de timpanismul gastric.

Examenul radiologic pleuropulmonar a devenit astăzi un examen de rutină în explorarea pe viu a toracelui. Medicul trebuie să diferențieze câmpurile pulmonare care conțin aer, de umbrele organelor mediastinale și abdominale (lucru nu tocmai ușor din cauza suprapunerii lor).

Plămânii – ca organ al schimbului de gaze îndeplinesc următoarele funcții:

- Schimbul de gaze între organism și mediul ambiant (aerul atmosferic conține O₂, aerul expirat CO₂ și alte substanțe gazoase).
- Filtrarea și eliminarea produselor toxice din circuitul sangvin (cum ar fi produsele dezagregării alcoolului etc.).
- În actul de respirație se reglează cantitatea de apă în organism.
- Respirația – condiție obligatorie în susținerea și reglarea mediului intern al organismului.
- Funcția de depou al sângelui.
- Reglarea afluxului sangvin spre cord și conținutului elementelor figurate ale sângelui (leucocite, trombocite).
- Influențează asupra coagulării sangvine și a reacțiilor imune.
- Pulmonocitele II produc componentele factorului antiatlectazic – surfactantul.
- Participă la procesele metabolice din organism.
- Endoteliul vaselor sangvine pulmonare produce substanțe, care participă la reglarea tensiunii arteriale etc.
- În perioada embrionară plămânul are funcție hematopoetică.

Mecanismele de protecție pulmonară

Zilnic plămânii sunt supuși „agresiunii” din partea unor componente cu potențial patogen ale aerului inspirat: particule organice și anorganice, viruși, bacterii etc.

Prezența mecanismelor de apărare eficientă de-a lungul întregului tract respirator asigură inactivarea acestor factori de agresiune.

Picăturile și particulele de substanță de dimensiuni mai mari se depun în cavitatea nazală datorită perilor vestibulului nazal și curenților turbionari în segmentul incipient al tractului respirator. Particulele cu diametrul ce depășește 10 μm se depun în căile aeriene superioare. Marea majoritate (peste 90%) din particulele cu dimensiunile 5-10 μm se depun în arborele traheo-bronhic, iar particulele cu diametrul 0,5-4 μm tind să se depoziteze în alveole.

Tusea, strănutul, laringospasmul protejează de nimerirea în căile aeriene a particulelor de dimensiuni mari. Însă, rolul cel mai important în protecția pulmonilor îi revine activității mucociliare (*clearance*-ul mucociliar).

Mucusul bronhic are 2 straturi:

- ✓ stratul superficial cu grosimea de 5 μm , vâscos, aflat în faza de gel, relativ impermeabil pentru apă și care favorizează transportul mucociliar;
- ✓ stratul profund, fluid, aflat în faza de soluție coloidală, în care se scaldă cilii celulelor epiteliale.

Particulele distincte de mucus secretate de către celulele caliciforme și de către glandele mucoase se adună pentru a forma stratul mucos, care se deplasează spre faringe datorită vibrației coordonate a cililor epiteliali cu o frecvență incredibilă de 1200 /min.

Astfel, secretul (eventual conținând particule străine și microorganisme patogene) din bronhiile mari doar peste 60-120 min. poate numeri în faringe, unde este înghițit sau expectorat.

Se estimează că datorită mișcării cililor particula fină (sau un microorganism) timp de 1 sec. se deplasează la o distanță egală cu dimensiunile a 5-10 celule ciliate.

Altfel zis, la normal timpul contactului unei celule cu germenele constituie 0,1-0,2 sec.

Unul dintre multiplele efecte nocive ale fumatului constă în reducerea activității mucociliare. Ca urmare sporește predispunerea la infecțiile repetate, iar în bronhiile mari crește timpul de expunere la cancerigenii din fumul de țigară.

Afectarea activității mucociliare prin reducerea motilității cililor sau prin distrugerea lor se constată la acțiunea poluanților atmosferici, a unor substanțe anestezice, a unor produse bacteriene și în infecțiile virale.

Surfactantul reprezintă unul dintre cei mai importanți factori secretorii de apărare pulmonară. Pe lângă proprietățile sale tensioactive cu rol foarte important în mecanica pulmonară, surfactantul acționează asupra bacteriilor, pregătindu-le pentru fagocitoza de către macrofage.

Tabelul 2. Mecanismele de protecție pulmonară

Mecanice	Pasajul nazal tortuos
	Perii nazali
	Strănutul
	Tusea
	Activitatea mucociliară
	Bariera epitelială

Secretorii	Mucus
	Imunoglobuline secretorii (IgA)
	Imunoglobuline serice
	Lizozim
	Surfactant
	Interferon
	Complement
	Defensine
	Lactoferină
	Inhibitori de proteaze
Celulare	Macrofage alveolare
	Neutrofile
	Monocite
	Răspunsuri mediate celular (celulele T)
	Citotoxicitate directă și limfokine

Printre factorii secretorii de protecție pulmonară vom mai menționa imunoglobulinele, defensinele (peptide antibacteriene), lizozimul, antitripsina (reprezentantul cel mai cunoscut al antiproteazelor) – substanțe cu rol important în cadrul procesului inflamator.

Macrofagele alveolare sunt înzestrate cu o serie de mecanisme pentru a recunoaște și a distruge bacteriile și alte particule organice străine. Prin eliberarea de mediatori pot genera răspuns inflamator, în care se implică și granulocitele împreună cu monocitele, iar prin prezentarea antigenelor și eliberarea de limfokine, pot genera procesul imun.

Macrofagele alveolare au un rol important în înlăturarea bacteriilor omorâte și a altor particule proteice în rezolvarea procesului inflamator. Se consideră că macrofagele joacă un rol important în dereglările inflamatorii și fibrocite din cadrul unor astfel de afecțiuni inflamatorii ca astmul bronhic, bronșita obstructivă cu emfizem pulmonar, pneumonitele interstițiale idiopatice.

ANOMALII DE DEZVOLTARE ALE ORGANELOR RESPIRATOARE

Anomaliile de delimitare a esofagului și a traheii de către septul traheo-esofagian conduc la *artrezie esofagiană* asociată sau nu cu *fistule traheo-esofagiene* (TEF). Aceste defecte sunt întâlnite la aproximativ 1/3000 de nașteri

și în 90% din cazuri porțiunea superioară a esofagului se termină în fund de sac, iar între segmentul inferior și trahee există o fistulă.

Atrezia esofagiană izolată și fistule traheo-esofagiene de forma literei „H” fără atrezie esofagiană reprezintă fiecare 4% din aceste malformații. Alte variații reprezintă fiecare 1% din aceste malformații. Anomaliile se asociază cu alte malformații, inclusiv cu cele cardiace, care sunt întâlnite în 33% din aceste cazuri. În această privință, fistula traheo-esofagiană face parte din sindromul VACTERL (anomalii vertebrale, atrezie anală, malformații cardiace, fistulă traheo-esofagiană, atrezie esofagiană, malformații renale și malformații de cauză necunoscută și care apar în asociere mai frecvent decât ar fi posibil numai datorită întâmplării).

O complicație a unor forme de fistule traheo-esofagiene este polihidramniosul, deoarece în unele tipuri de TEF lichidul amniotic nu ajunge în stomac și intestin. Prin fistulă pot pătrunde în trahee conținut gastric și/sau lichid amniotic, ceea ce determină pneumonită și pneumonie.

Nasul:

- ✓ în formă de nasture sau tub, fără nări;
- ✓ dublarea nasului extern;
- ✓ fisuri mediane de-a lungul nasului extern;
- ✓ divizarea apexului nazal – “nas de dog”;
- ✓ defecte ale oaselor nazale;
- ✓ atrezia coanelor (osoasă sau conjunctivă);
- ✓ nasul extern foarte mic.

Laringele:

- ✓ stridorul congenital (epiglota moale, curbată în tub etc.);
- ✓ laringocel;
- ✓ diafragmă la nivelul glotei;
- ✓ lipsa sau atrezia epiglotei.

Trachea:

- ✓ fistule traheoesofagiene (variante) – pot fi determinate la prima alăptare;
- ✓ traheobronhomegalii;
- ✓ atrezii traheale;
- ✓ stenoze, deformări și diverticule traheale.

Bronhiile:

- ✓ bronhii traheale;
- ✓ prezența bronhiilor, ce se termină cec;
- ✓ lipsa unui plămân (agenzie) și a bronhiei principale;
- ✓ bronchoectazii înnăscute condiționate prin apariția unor dilatări saciforme ale bronhiilor;
- ✓ stenoze;

Plămâni:

- ✓ lobulație anormală – variații ale numărului de lobi; lobi pulmonari ectopici, cu originea din trahee sau esofag etc.;
- ✓ agenzie pulmonară (lipsa plămânului);
- ✓ hipoplazie lobară, pulmonară;
- ✓ plămân suplimentar;
- ✓ agenizia uni- sau bilaterală prin lipsa dezvoltării mugurilor pulmonari;
- ✓ aplazie uni- sau bilaterală; hipoplazie la copii cu hernie diafragmatică posterolaterală.
- ✓ chisturi pulmonare congenitale, dezvoltate în urma unor dilatări ale bronhiilor;
- ✓ *situs viscerus inversus*, ce interesează toate organele corpului sau numai cele toracice.

PLEURA. ASPECTE PRACTICE. ROLUL PLEUREI ÎN RESPIRAȚIE

Suprafața plămânilor este acoperită de două foițe seroase.

Una este lipită de plămân (*pleura viscerală*), cealaltă de peretele intern al cavității toracice (*pleura parietală*). Între ele se află o cavitate foarte îngustă (*spațiul pleural*).

Foițele pleurale nu aderă morfologic una la cealaltă. Totuși între ele se realizează o aderență datorită unei pelicule de lichid cu o grosime de 0,02 mm, asemănător lichidului interstițial ce asigură adeziunea capilară a celor două foițe și mobilitatea plămânilor, foița viscerală alunecând ușor fața de cea parietală. Pleura are rol de a transforma mișcarea de frecare în mișcare de alunecare și realizarea solidarizării pulmonului la pereții toracelui în mișcările respiratorii, fiind constituită dintr-un înveliș endotelial și un substrat conjunctivo-elastic.

Histologic pleura este constituită din 5 straturi:

- **stratul mezotelial;**
- **submezotelial;**
- **stratul fibroelastic superficial;**
- **conjunctiv subpleural;**
- **stratul fibroelastic profund.**

Ultimele două se continuă cu septurile interlobulare și au un rol funcțional deosebit de important în mecanica respiratorie.

La exterior de pleura parietală se află fascia endotoracică (*Luschka*).

Lichidul seros e produs de foița viscerală și e reabsorbit de cea parietală.

Cavitatea pleurală devine virtuală numai în cazul când ea conține aer sau revărsate patologice (lichid seros, sânge, puroi).

Recesurile pleurale, cu o certă valoare practică, reprezintă răsfrângerile formate între diversele segmente ale pleurei parietale.

Reflexiunile pleurale formează următoarele recesuri:

- ✓ recesul costomediastinal anterior (drept și stâng);
- ✓ recesurile costodiafragmatice (drept și stâng);
- ✓ recesurile costomediastinale posterioare și superior (cupola);
- ✓ recesul mediastinodiafragmatic;
- ✓ recesul interazigoesofagian (între flancul drept al traheei și esofagului și porțiunea ascendentă a venei azigos);
- ✓ recesul interaorticoesofagian și azigoesofagian – unite adesea între ele prin ligamentul interpleural (*Морозов*).

Pleura mediastinală dă naștere lig. pulmonar (sub pediculul și hilul plămânului) având o formă triunghiulară și numit de *Waldeyer* mezopneumon.

Sistemul ligamentar al pediculului pulmonar prezintă țesut conjunctiv fibroelastic de menținere într-un sistem unitar de legătură a componentelor hilului pulmonar, el include:

- **lig. pericardoarterial** (se întinde între fața anterolaterală a pericondruului și bifurcația arterei pulmonare drepte);
- **lig. cavopulmonar** (fixează vena cavă superioară de partea anterioară a arterei pulmonare drepte);

- **lig. bronhopericardic** (unește trunchiul bronhic drept și stâng de pericard);
- **lig. triunghiular** (pulmonar).

Se descriu un șir de ligamente ale cupolei (*bolții, domului*) pleurale, care reprezintă recesul costomediastinal superior).

Acestea constituie **aparatură suspensivă pleurală** *Sebileau*:

- **ligamentul costopleural** (unește colul coastei I și marginea șanțulețului arterei vertebrale);
- **lig. vertebropleural** (pleacă de la corpurile vertebrelor C₇, T₁₋₂);
- **lig. costopleurovertebral** (de la apofiza trans. C₇ și șanțulețul arterei subclaviculare);
- **lig. traheopleural** (în componența țesutului conjunctiv paratraheal ce fixează bolta pleurală);
- **lig. esofagopleural**;
- **lig. vasopleurale** (pleacă de la teaca pachetului neurovascular al gâtului);
- **m. scalen minim** (fascicul al m. scalen mijlociu).

MEDIASTINUL, NOȚIUNI DE TOPOGRAFIE CONTEMPORANĂ ȘI CHIRURGICALĂ

Mediastinul reprezintă regiunea topografică dintre cele două regiuni pleuropulmonare, ușor deplasată spre stânga, care include un complex de organe, vase și nervi.

Componentele mediastinului îi conferă acestuia un deosebit interes medico-chirurgical; înconjurate de țesut conjunctivoadipos, care le solidarizează, ele sunt situate între foițele mediastinale ale pleurei parietale.

Mediastinul e delimitat:

- **lateral** – de foițele parietale ale pleurei mediastinale;
- **posterior** – de corpurile vertebrelor toracice și porțiunile adiacente lor ale regiunii parietale costale; acest perete fiind cel mai lung;
- **superior** – de planul convențional oblic al aperturii toracice superioare;
- **inferior** – de fața superioară a diafragmei, oblică de sus în jos și anteroposterior;
- **anterior** – sternul, mușchiul transvers al toracelui, fascia endotoracică.

Mediastinul comunică cu gâtul prin apertura superioară a toracelui, care face cale de trecere traheei, esofagului, vaselor și nervilor regiunii și cu cavitatea abdominală prin orificiile aortei și venei cave inferioare, hiatul esofagian, triunghiurile lumbocostale și sternocostale, care creează posibilitatea producerii herniilor diafragmale și propagării colecțiilor purulente în dublu sens.

Anterior are forma unui ceas de nisip constituit din cele 2 triunghiuri sau arii interpleurale, unite prin vârful lor, superior **trigonul timic** (timicovascular), inferior **trigonul cardiopericardiac** sau **pericardiocardiac**.

Dacă inima are o situație profundă, triunghiul pericardiac dispare la percuție.

Explorarea clinică a organelor mediastinului, a vaselor mari și a lojei pericardiocardice se efectuează prin **inspecție**, prin **percuție**, care permite delimitarea matității cardiace (relative și absolute, cât și prin **auscultație**, adică prin percepția zgomotelor normale și patologice ale pulmonilor și cordului.

Astăzi explorarea clinică pe viu este completată de diferitele metode radiologice ca scopii simple, radiografii, cardioangiografii sau coronarografii selective etc.

Cu ajutorul unui endoscop (**mediastinoscop**) chirurgii pot vizualiza o mare parte din mediastin și pot efectua mici intervenții chirurgicale. Ei introduc endoscopul printr-o mică incizie la baza gâtului, imediat superior de incizura jugulară a manubriului sternal, în spațiul virtual aflat anterior de trahee.

În timpul **mediastinoscopiei** chirurgii pot vizualiza sau recolta un fragment de țesut pentru biopsie din ganglionii limfatici mediastinali pentru a determina de exemplu dacă aceștia sunt sediul unor metastaze ale celulelor neoplazice de la un carcinom bronhic.

Explorarea mediastinului și recoltarea de biopsii poate fi realizată și prin **toracotomie anterioară**.

Conform nomenclaturii de la Paris (Nomina Anatomica, PNA) mediastinul, printr-un plan oblic anteroposterior, care trece anterior prin unghiul sternal, iar posterior prin discul intervertebral dintre vertebrele toracice T₄₋₅, este divizat în **etajul superior** și cel **inferior**.

Mediastinul inferior are trei compartimente: *anterior*, interpus între fața posterioară a sternului acoperită de mușchiul transvers al toracelui și fața an-

terioară a pericardului; *mijlociu* – între planul pericardic anterior și cel traheal și *posterior* – cuprins între planul pericardic posterior, cel traheal și coloana toracică cu formațiunile bilaterale adiacente.

Mediastinul superior conține:

- timusul (sau țesutul celuloadipos ce-l substituie la maturi);
- venele brahiocefalice;
- vena cavă superioară;
- arcul aortei cu ramurile lui (trunchiul brahiocefalic, artera carotidă comună stângă și a. subclaviculară stângă);
- nervii frenici;
- nervii vagi;
- traheea;
- esofagul;
- ductul limfatic toracic;
- ganglionii limfatici mediastinali parietali și viscerali ai regiunii.

Componentele etajului (mediastinului) inferior:

- **mediastinul anterior:**
 - ✓ vasele toracice interne;
 - ✓ ganglioni limfatici;
 - ✓ țesut conjunctivoadipos și ligg. sternopericardice;
 - ✓ grupul anterior al ganglionilor limfatici frenici superiori;
- **mediastinul mijlociu:**
 - ✓ inima cu pericardul;
 - ✓ porțiunea inferioară a venei cave superioare;
 - ✓ aorta ascendentă;
 - ✓ trunchiul pulmonar;
 - ✓ nervii frenici;
 - ✓ plexul cardiac;
 - ✓ vasele pericardicofrenice;
- **mediastinul posterior:**
 - ✓ elementele pediculilor pulmonari (bronhiile principale, arterele și venele pulmonare);
 - ✓ nodurile limfatice traheobronhice, bronho-pulmonare, prevertebrale și cele frenice superioare (cele din urmă, din subgrupul posterior);

- ✓ esofagul;
- ✓ nervii vagi;
- ✓ plexurile nervoase pulmonare;
- ✓ aorta toracică (descendentă);
- ✓ venele azygos, hemiazygos și hemiazigos accesorie;
- ✓ ductul toracic;
- ✓ lanțurile simpatice toracice.

Conform nomenclurii de la Basel (BNA) mediastinul e divizat în cel anterior și cel posterior printr-un plan frontal, care trece posterior de rădăcinile plămânilor.

➤ **Componentele mediastinului anterior:**

- ✓ cordul cu vasele magistrale (vena cavă superioară, aorta ascendentă și arcul aortei, arterele pulmonare cu trunchiul pulmonar, venele pulmonare);
- ✓ pericardul;
- ✓ nervii frenici (*n. phrenicus*) din plexul cervical;
- ✓ vasele toracice interne;
- ✓ timusul (sau țesutul celuloadipos ce-l substituie la maturi);
- ✓ traheea cu bronhiile principale;
- ✓ ganglionii limfatici mediastinali anteriori (parietali și viscerali).

➤ **Componentele mediastinului posterior:**

- ✓ esofagul;
- ✓ aorta toracică;
- ✓ ductul limfatic toracic;
- ✓ ganglionii limfatici ai mediastinului posterior (parietali și viscerali);
- ✓ vena cavă inferioară;
- ✓ venele azygos și hemiazygos;
- ✓ nervii vagi;
- ✓ lanțul simpatic toracic cu nervii viscerali mare și mic.

CORDUL – ANATOMIE FUNCȚIONALĂ, ANOMALII

INTRODUCERE

Cunoașterea anatomiei cordului de către clinician este esențială pentru înțelegerea fiziologiei și fiziopatologiei afecțiunilor cardiace.

Bolile cardiovasculare rămân cea mai esențială cauză a deceselor la nivel mondial, deși de-a lungul ultimelor două decenii rata mortalității cardiovasculare a scăzut în multe țări cu venituri ridicate pe cap de locuitor. În același timp, bolile și decesele cardiovasculare au crescut cu o viteză uimitor de rapidă în țările mici și cu venituri medii.

Procentul de decese premature cauzate de bolile cardiovasculare variază de la 4% în țările cu venituri mari până la 42% în țările cu venituri mici.

În 2008 mai mult de 17 milioane de oameni au decedat din cauza bolilor cardiovasculare.

În Europa bolile cardiovasculare sunt principala cauză de deces, internare în spital și handicap fizic la nivelul populației adulte și vârstnice. Ele reprezintă cauza a 42% dintre decesele în rândul populației masculine și respectiv 55% în rândul femeilor din Uniunea Europeană.

În R. Moldova în structura mortalității generale a populației, maladiile cardiovasculare se situează pe primul loc, constituind 55,8 din numărul total de decese. De mai bine de zece ani fiecare al doilea moldovean moare din cauza acestor maladii. Cea mai mare incidență a maladiilor cardiovasculare este atestată în or. Chișinău.

În Rusia mortalitatea din cauza bolilor cardiovasculare e mai mare de două ori decât în Europa, iar în comparație cu unele țări ale lumii – de 3,5 ori.

Previziunile Organizației Mondiale a Sănătății (OMS) arată că boala coronariană vă rămâne tot principala cauză de deces pentru următorii 20 de ani, reprezentând 12,2 la sută din mortalitatea generală. În fiecare zi, în România mor 40 de oameni prin infarct miocardic, iar 2 din 3 adulți prezintă diferite afecțiuni cardiovasculare.

SCURT ISTORIC

În istoria anatomiei se disting, în general, două perioade mari. Prima începe în antichitate, cu 2500 – 3000 ani î.e.n. și durează până în epoca Renașterii. A doua perioadă, cea a anatomiei moderne, începe în epoca Renașterii și durează până în zilele noastre.

De la egipteni, care practicau cu măiestrie tehnica îmbălsămării și mumifierii, au rămas papirusurile descoperite de Edwin Smith (c. 2500 î.e.n.) și Georg Ebers (c. 1500 î.e.n.). În papirusul descoperit de Edwin Smith, în 1862, la Teba, inima reprezintă locul, de unde pornesc toate vasele.

Școala lui Hippocrates (Hipocrate) (460 – 377 î.e.n.), părintele medicinei, prin metodele de cercetare bazate pe observație, nu a adus contribuții importante la dezvoltarea anatomiei din cauza teoriei umorale, pe care o susține.

În acea vreme cea mai mare atenție era acordată vaselor, prin care circulau cele patru umori ale organismului. Aristotel (384 -322 î.e.n.) susținea că sediul inteligenței este inima și că vasele conțin aer.

Erasistratos din Ceos (304 – 245 î.e.n.) a acordat o mai mare importanță funcției, fapt pentru care a fost numit mai târziu părintele fiziologiei. Este considerat de unii a fi descoperitorul circulației sangvine.

Inima – arăta el – este originea comună a arterelor și venelor, dar credea că în artere se află aer, pulsul fiind datorat mișcărilor pneumiei. Claudius Galenus (sau Galen din Pergam) (129 – 200/216 e.n.) a descoperit valvele inimii, a demonstrat că prin artere și vene circulă sânge, nu aer.

Mișcarea artistică declanșată în epoca Renașterii, începând cu Leonardo da Vinci și continuând cu Albrecht Durer, Michelangelo, Rafael, Tizian și alții, interesată de disecție și de structura corpului uman, a avut un dublu rol. Mai întâi a pus bazele **anatomiei artistice/plastice**, iar în al doilea rând, a pregătit terenul pentru dezvoltarea **anatomiei moderne**.

Andreas Vesalius (1514 -1564) așează anatomia pe temelii noi, exacte și științifice. În 1543 el publică valoroasa sa lucrare intitulată „*De humani corporis fabrica*” (aceasta a apărut în 7 cărți cu peste 600 de pagini și 300 de figuri), în care se conține și o descriere detaliată a structurii inimii.

Bartolomeo Eustachio (1500/1514 – 1574), anatomist și medic italian, la început îl critica pe Andreas Vesalius, considerând că acesta s-a îndepărtat mult de teoria lui Galen. Dar continuându-și cercetările și observațiile ana-

tomice începe să aprecieze valoarea compatriotului său și să devină el însuși un adversar al lui Galen. De rând cu tuba auditivă, tonzila tubară, mușchiul tensor al timpanului, valva venei cave inferioare – formațiuni care în semn de recunoștință și apreciere îi poartă numele, el a studiat și a descris cu lux de amănunte circulația sangvină la făt.

J. Berengario de Capri (1466 – 1530) a descris minuțios valvele inimii arătând clar că tricuspidă împiedică sângele să treacă din ventricul în atriu, iar valvele semilunare închid trunchiul pulmonar și se opun trecerii sângelui din aortă în ventriculul stâng.

Ca și Vesalius Columbus combate existența unui os în septul interventricular la om, cum susținea Galenus și descrie corect pericardul, arterele coronare și poziția inimii la om, precum și fibrele oblice și circulare din peretele inimii, pe care le deosebește de alți mușchi.

Cesalpinus, Fabricius d'Acquapendente (1537–1619), Berengario de Capri, Gaspard Bauhin (1560–1624) au descris valvele venelor și direcția fluxului sangvin prin vene și artere, iar Gaspard Aselli (1581–1626) – vasele chilifere.

Marile progrese în cunoașterea structurii corpului uman din secolul al XVII-lea au avut la bază doi factori: descoperirea circulației sângelui, în 1628, de către William Harvey (1578 – 1657) și apariția microscopului, cu ajutorul căruia, în 1661, Marcello Malpighi (1628 – 1694) descoperă capilarele – tubii (*tubules*) de legătură dintre artere și vene, intuite în 1559 de către Andreas Cesalpinus (1519 – 1603).

Cu această ocazie trebuie menționat faptul, că prima descriere corectă a circulației a fost realizată de Ibn al-Nafis la sfârșitul secolului al XIII-lea în comentariile sale asupra lui Hipocrate, Galenus și Avicena, dar care a rămas ignorată. El arăta că ficatul nu este organul central al circulației sângelui și inima nu are trei ventricule, ci numai două și că ea se alimentează nu din ventriculul drept, ci din vase proprii.

Ulterior problema circulației mici a fost preluată de spaniolul Miguel Serveto da Vilanova (1509 – 1553), care a descris-o corect în cartea sa „*Restitutio Christianismi*” (1553), arsă pe rug împreună cu autorul de către adepții fanatismului religios la 27 septembrie 1553 în Geneva. Serveto a rămas în istorie ca unul din cei ce au descris corect circulația sângelui cu mai bine de 70 de ani înaintea lui Harvey.

Cel mai important precursor al lui Harvey a fost profesorul de anatomie

din Padova Mateo Realdo Colombo sau Columbus (1516–1559), care exact cu 70 de ani înaintea lui Harvey (în 1558) a descris corect și cel mai complet circulația mare și mică a sângelui.

Din cele expuse rezultă faptul, că circulația sângelui a fost descoperită prin munca anatomiştilor din secolul anterior lui Harvey, iar acesta într-un moment prielnic acceptării și impunerii ei a formulat-o, devenind intemeietorul recunoscut al fiziologiei adevărate, ca și Vesalius al anatomiei. Cei mai de seamă dintre adepții și susținătorii săi au fost Rene Descartes (1596-1650), Richard Lower (1631 -1691), Raymond Vieussens (1641-1716).

Adam Christian Thebesius (1686-1732), anatomist german, a studiat circulația coronară („*De circulo sanguinis in corde*”, 1708) și a descris venele cardiace mici, ce se varsă direct în camerele inimii, cunoscute sub numele de vene Thebesius.

Anatomistul ceh, Jan Evangelista Purkinje (1787-1869) a descoperit în 1839 o rețea de fibre gelatinoase, cenușii și plate, situate sub endocard, denumite fibre Purkinje. Astfel, el pune începutul studierii sistemului cardionector.

În 1893 Wilhelm His Jr. (1863-1934) descoperă fasciculul atrioventricular. În 1906 Ludwig Aschoff (1866-1942), medic și patolog german, împreună cu Sunao Tawara (1873 – 1952), patolog japonez, numit și tatăl cardiologiei moderne, au descoperit la capătul proximal al fasciculului His nodul atrioventricular.

În 1907 Arthur Keith (1866 – 1955), anatomist și antropolog scoțian, împreună cu Martin Flack (1882 -1931), fiziolog britanic, au descoperit și descris nodul sinusal.

Primul transplant orthotopic de inimă la animale a fost efectuat în 1955 de V. P. Demihov (1916 – 1998), iar la om – în 1967 de către chirurgul sud-african Christiaan Barnard (1918 – 2001) la Spitalul Groote Schuur din Cape Town.

Barnard a fost asistat de unul din frații săi, Marius Barnard. Pacientul său avea 53 ani și a primit inima de la victima unui accident auto. Pacientul a trăit 18 zile și a murit din cauza unei pneumonii.

În Rusia primul transplant reușit de cord a fost realizat în 1987 de către academicianul V. I. Șumakov. Actualmente în centrul științific care-i poartă numele se realizează cca 100 de grefe de cord pe an.

Primii autori ai transplantului de cord din România sunt conf. dr. Serban Brădișteanu și anatomistul și cardiochirurgul, prof. dr. Radu Deac. Prima

transplantare cardiacă a fost realizată pe 24 octombrie 1999 la Spitalul Clinic de Urgență Floreasca (București), iar a doua – la Târgu Mureș pe 14 noiembrie 1999.

Pe data de 15 ianuarie 2015, la Institutul de Boli Cardiovasculare și Transplant din Târgul Mureș a fost implantată prima inimă artificială din țară.

Primele încercări de intervenție chirurgicală pe inimă în Moldova au fost efectuate în 1957 (două rezecții de pericard cu rezultate pozitive).

Prima comisurotomie mitrală digitală în stenoza mitrală reumatică a fost îndeplinită cu succes de profesorul Nicolae Anestiadi (1916 – 1968) la 20 noiembrie 1961. Pe parcursul anilor 1961 – 1963, distinsul profesor cu elevii săi a mai efectuat cu succes încă 9 operații de acest gen.

Acest lucru a demonstrat lumii medicale din Moldova necesitatea înființării unei secții specializate de chirurgie cardiovasculară, care s-a produs la 2 februarie 1964 în cadrul SCR. În secție se operau pacienții cu stenoză mitrală și aortică de origine reumatică, pericarditele constrictive, coarctație de aortă, canal arterial persistent etc.

În prezent secțiile de chirurgie cardiovasculară a SCR dispun de un număr suficient de cardiochirurși, instruiți în România, Germania, Franța, SUA, Italia, Israel, Rusia etc.

Cu regret unii dintre absolvenții universității noastre având o pregătire de excepție sunt nevoiți să activeze peste hotarele țării, cum e cazul directorului Institutului de Boli Cardiovasculare “G. Georgescu” (Iași) Gr. Tinica (discipol al lui Ioan Pop De Popa, cardiochirurg și anatomist din școala lui V. Papilian) și al altora.

Pe parcursul anului 2013 în R. Moldova peste 800 de pacienți au fost supuși unor intervenții chirurgicale pe cord.

SISTEMUL CIRCULATOR, NOȚIUNI GENERALE.

CORDUL ȘI VASELE SANGVINE

Sistemul circulator (sistemul vascular sau sistemul cardiovascular) constă din:

1. *inimă*,
2. *vase sangvine* (artere, vene, capilare),
3. *vase limfatice*.

Inima sau **cordul** este organul reprezentativ al sistemului cardiovascular. Ea are aproximativ 300 g. și 12 cm lungime, 9 cm lățime și 6 cm grosime.

Inima, de forma unui con, prezintă o **bază**, care privește posterolateral și spre dreapta, și un **vârf**, care privește anterolateral și spre stânga. Fețele, în număr de două, **sternocostală** sau **anterioară** și **diafragmatică** sau **inferioară**, sunt separate printr-o margine mai ascuțită la dreapta și o margine mai groasă, aflată la stânga, care poate fi considerată ca o față laterală stângă. Cordul conține la suprafață **șanțul coronar** și **șanțurile interventriculare anterior** și **posterior**.

Cavitățile inimii sunt în număr de patru, două atri și două ventricule.

Atriile sunt despărțite prin septul interatrial, ele:

- sunt alcătuite dintr-un perete mult mai subțire (2-3 mm) și mai neted decât cel al ventriculilor;
- fiecare prezintă câte un auricul atrial;
- la nivelul lor sângele ajunge prin intermediul venelor;
- comunică cu ventriculii prin intermediul orificiilor atrioventriculare.

Auriculele reprezentau pe timpuri calea de acces în caz de comisurotomie pe cord închis.

Atriu drept are o formă cuboidă și prezintă următoarele caractere:

- pe peretele anterior – coloane musculare numite **mușchi pectinați**, care se desprind de pe **crista terminalis** și pătrund în auriculul drept;
- peretele posterior constituie fața dreaptă a septului interatrial, pe care se observă o depresiune, numită **fosă ovală**, delimitată de sus și înainte de **limbul fosei ovale** – inelul lui Vieussens;
- peretele superior prezintă orificiul de deschidere al **veneii cave superioare**;
- peretele inferior prezintă orificiul **veneii cave inferioare**, prevăzut cu valvula lui Eustachio, orificiul sinusului coronar, prevăzut cu valvula lui Thebesius și orificiile venelor mici ale cordului;
- peretele medial prezintă **orificiul atrioventricular drept**, prevăzut cu valva atrioventriculară dreaptă sau tricuspidă;
- peretele lateral se întinde între orificiile venelor cave și este neted, în centru proemină **tuberculul intervenos** Lower.

Atriu stâng are, de asemenea, o formă cuboidă și prezintă:

- pe peretele posterior – deschiderea celor patru orificii ale venelor pulmonare;
- pe peretele anterior – orificiul atrioventricular, prevăzut cu valva bicuspidă, ce are aspectul unei mitre episcopale, denumită și valvă mitrală.

Ventriculele sunt două cavități piramidale, separate prin septul interven-tricular:

- dimensiunile lor sunt semnificativ mai mari decât dimensiunile atriilor;
- pereții sunt groși (5 mm – la nivelul ventriculului drept, 10–12 mm – la nivelul ventriculului stâng), neregulați și prezintă proeminențe musculare de ordinul I, II și III, numite *trabeculae carnae*.

Ventriculul drept are trei pereți: anterior, posterior și septal, iar baza sa este străbătută de cele două orificii, atrioventricular și cel al trunchiului pulmonar.

Orificiul atrioventricular drept este prevăzut cu o valvă tricuspidadă, care este alcătuită din trei cuspidă triunghiulare, omoloage celor trei pereți: anterioară, posterioară și septală.

Orificiul (ostia) trunchiului pulmonar este prevăzut cu valva trunchiului pulmonar, care constă din trei valvule semilunare (în cuib de rândunică): anterioară, dreaptă, stângă.

Ventriculul stâng are doi pereți, dar sunt mai groși decât cei ai ventriculului drept. Baza sa este străbătută de orificiul atrioventricular stâng și orificiul aortic.

Orificiul atrioventricular stâng este prevăzut cu o valvă bicuspidă sau mitrală, alcătuită din două cuspidă, anterioară și posterioară.

Orificiul (ostia) aortic este prevăzut cu valva aortică, care constă din trei valvule semilunare: posterioară, dreaptă, stângă.

Cavitatea fiecărui ventricul prezintă două compartimente: unul inferior, către vârf, *cavitate ventriculară propriu-zisă*, cu mușchi papilari, de care se prind corzile tendinoase și unul superior, neted, numit *con arterial*, ce prezintă locul de origine a trunchiului pulmonar sau a aortei. Cavitatea ventriculară propriu-zisă reprezintă **compartimentul de recepție** a ventriculului, iar conul arterial – **compartimentul de ejecție**.

Scheletul fibros al inimii este alcătuit din patru **inele fibroase** ce formează centrul celor patru orificii ale inimii. Inelele fibroase drept și stâng, *anulus fi-*

brosus dexter et sinister, corespund orificiilor atrioventriculare drept și stâng; alte două inele fibroase corespund orificiilor aortic și pulmonar. Acolo unde inelele fibroase ale orificiilor atrioventriculare întâlnesc inelul fibros aortic iau naștere două **triunghiuri fibroase**, *trigonum fibrosum dextrum et sinistrum*.

Triunghiul fibros drept este elementul central al “scheletului” inimii, fiind situat între cele două inele fibroase drept și stâng și inelul aortic. Acest triunghi este străbătut de fasciculul His.

Triunghiul fibros stâng se formează între inelul fibros stâng și inelul fibros aortic.

La unele mamifere, structurile fibroase care formează “scheletul” inimii, mai ales triunghiul fibros drept, se pot transforma în **cartilaj cardiac**, *cartilago cordis*, care extrem de rar se poate osifica – **os cardiac**, *os cordis*.

Peretele inimii este format din trei straturi:

- **endocardul**, care căptușește interiorul inimii, iar pliurile sale formează aparatul valvular. Este reprezentat de endoteliu, stratul subendotelial și stratul mioelastic.
- **miocardul** – cuprinde *miocardul contractil* și *miocardul de comandă* sau țesutul nodal. Miocardul contractil este format din fibre musculare striate de tip cardiac, *țesutul nodal* sau excitoconductor e format din fibre musculare atipice, ce asigură automatismul inimii.

Inima este constituită din două formațiuni contractile separate: **miocardul atriilor** și **miocardul ventriculelor**, fixate pe scheletul fibros al inimii. Miocardul atriilor conține două straturi, superficial, constituit din fascicule transversale, comun pentru ambele arii, și profund, separat pentru fiecare atriu, ce conține fascicule musculare longitudinale și circulare.

Miocardul ventriculelor se compune din trei straturi: superficial, mijlociu și profund. Stratul superficial, comun pentru ambele ventricule este format din fibre orientate oblic, stratul mediu – din fibre musculare circulare, stratul intern – din fibre longitudinale. Miocardul participă la formarea mușchilor papilari, a celor pectinați și a trabeculelor cărnoase.

În viziunea unor autori (Francisco Torrent-Guaspar și colab., 2001) miocardul ventricular are o dublă structură elicoidală, formată dintr-o *ansă* (spirală) *bazală* cu fibre dispuse transversal și o *ansă* (spirală) *apicală* cu fibre dispuse oblic. Spirala bazală prezintă două segmente: unul drept, formează peretele

ventriculului drept, și altul stâng, formează peretele ventriculului stâng. Spirala apicală mai profundă prezintă un segment ascendent și altul descendent, fibrele ei formând peretele ventriculului stâng și septul interventricular.

- **epicardul** reprezintă lama viscerală a pericardului seros și este format dintr-un mezoteliu și o lamelă proprie.

În stare patologică cele trei tunici pot fi afectate separat (miocardita, endocardita și pericardita) sau simultan (*pancardita*).

Vasele sangvine

Arterele sunt reprezentate prin totalitatea vaselor sangvine, care pleacă de la inimă. **Venele** sunt vasele care colectează sângele de la nivelul patului capilar (periferic) și îl transportă spre inimă. **Capilarele** sunt conducte interpușe între artere și vene.

Arterele și venele au în structura pereților lor trei tunici suprapuse, care de la exterior spre interior, sunt: adventicea, media și intima.

Tunica externă, **adventicea**, este formată din țesut conjunctiv lax cu fibre de colagen și elastice. În structura adventiceii există vase mici de sânge (*vasa vasorum*), care hrănesc peretele vascular și fibre nervoase vegetative (*nervi vasorum*) cu rol vasomotor.

Tunica medie are structură diferită în funcție de calibrul arterelor. În arterele mari – *artere de tip elastic* – tunica medie este formată din multiple fibre elastice dispuse concentric și rare fibre musculare netede; în *arterele de tip muscular* (mijlocii și mici) – tunica medie conține numeroase fibre musculare netede, printre care sunt dispersate fibre elastice și de colagen.

Tunica internă, **intima**, este alcătuită dintr-un rând de celule endoteliale, așezate pe o membrană bazală.

Peretele capilar este alcătuit din endoteliu, membrană bazală și periteliu (sau pericite).

Vasele limfatice sunt reprezentate de capilare limfatice, postcapilare, vase colectoare, trunchiuri limfatice și ducte limfatice (ductul limfatic drept și ductul toracic).

Patul microcirculator interpus între ramificațiile terminale ale arterelor și afluenții inițiali ai venelor include 7 componente (după V. Kuprianov):

1. arteriolele,
2. precapilarele sau arteriolele precapilare,

3. *capilarele,*
4. *postcapilarele sau venulele postcapilare,*
5. *venulele,*
6. *componentul limfatic (capilarele limfatice),*
7. *componentul interstițial.*

SCHEMA GENERALĂ A CIRCULAȚIEI SANGVINE

În corpul omului există două circulații sangvine:

- **Circulația corporală** sau **marea circulație,**
- **Circulația pulmonară** sau **mica circulație.**

Sângele asigură transportul gazelor și metaboliților în două circuite închise, care sunt separate la nivelul inimii, de septurile interatrial și interventricular.

Separarea celor două circuite este o caracteristică a perioadei postnatale. (În perioada prenatală nu există o separare completă a celor două circuite.)

Circulația corporală are rolul de a asigura oxigenarea și troficitatea tuturor țesuturilor și organelor. Sângele oxigenat este propulsat din **ventruculul stâng** în **aortă**.

Prin ramificațiile aortice sângele este condus la rețeaua capilară, la nivelul căreia are loc schimbul de gaze. Sângele venos, încărcat cu cataboliți tisulari și dioxid de carbon este condus prin **vene cave superioară și inferioară** în **atriul drept**.

Circulația pulmonară are rolul de a asigura eliminarea dioxidului de carbon și oxigenarea sângelui, la nivelul plămânilor. Sângele neoxigenat este propulsat din **ventriculul drept** în **trunchiul pulmonar**, care se ramifică în două artere pulmonare dreaptă și stângă (câte una pentru fiecare plămân). Ramurile acestora se capilarizează, iar la nivelul patului microcirculator din jurul alveolelor pulmonare are loc schimbul de gaze. Sângele oxigenat este drenat prin cele patru **vene pulmonare** în **atriul stâng**.

PERICARDUL – STRUCTURĂ, APARAT LIGAMENTAR

Pericardul, o tunică fibrosoasă, este format dintr-un strat extern cu rol de protecție numit **pericard fibros** și spre interior de o seroasă dublă numită **pericard seros**.

Pericardul seros este format din două lame, una externă aderentă de pericardul fibros numită **lamă parietală** și una internă, care face parte din structura inimii, numită **lamă viscerală** sau **epicard**.

Cavitatea pericardiacă este cuprinsă între lamele pericardului seros. Între liniile de reflexie ale lamelor pericardului seros se formează două sinusuri.

Sinusul transvers Theile este delimitat anterior de aorta ascendentă și trunchiul pulmonar, posterior – de epicardul care acoperă atriile drept și stâng și vena cava superior. Acest sinus este de dimensiuni mici și are două intrări. Intrarea dreaptă se face între vena cavă superioară și aorta ascendentă, iar intrarea stângă se face între vena pulmonară stângă superioară și trunchiul pulmonar.

Sinusul oblic Haller este de dimensiuni mai mari și este situat între venele pulmonare stângi pe de o parte și vena cavă inferioară pe de altă parte, fiind delimitat anterior de epicardul feței posterioare a atriului stâng și posterior – de lama parietală a pericardului seros..

Pe lângă sinusurile oblic și transvers al pericardului clinicienii mai disting **sinusul antero-inferior**, neomologat de Nomenclatura Anatomică Internațională. Acest sinus se află în plan frontal, între porțiunile sternocostală și diafragmală a pericardului și în cazul acumulărilor lichidiene devine destul de adânc.

Pericardul fibros este menținut în poziția sa datorită ligamentelor ce-l ancorează de formațiunile anatomice învecinate:

- ligg. sternopericardice: unul superior și unul inferior;
- ligg. frenicopericardice trei la număr: anterior, drept și stâng,
- ligg. vertebropericardice: unul stâng și unul drept.

FILOGENEZA SISTEMULUI CIRCULATOR

La **vermii inelari** cu sistem sangvin închis inima constă dintr-o singură cameră.

Peștii au inimă cu două camere, formată dintr-un atriu și un ventricul, care pompează sângele în aorta ventrală și vasele branhiale. Din branhiile sângelui nimerește în aorta dorsală.

La **amfibii** atriu este împărțit printr-un sept în două jumătăți. Jumătatea dreaptă primește sânge venos din sinusul venos, iar cea stângă – sânge ar-

terial din venele pulmonare. Aceste curenți de sânge se amestecă parțial în ventriculul comun, iar de aici nimeresc în conul arterial.

La *mamifere* și *om* ventriculele sunt separate complet, inima având patru camere.

Așadar, în cursul evoluției *inima* a fost la început *venoasă* (la pești). Odată cu trecerea vertebratelor pe uscat, la amfibii și reptile a apărut *inima de tip intermediar*, cu sânge amestecat. În sfârșit, la vertebratele superioare – păsări, mamifere, om – *jumătatea dreaptă a inimii* a devenit *venoasă*, iar cea *stângă* – *arterială*.

ONTOGENEZA CORDULUI UMAN

Ontogeneza cordului uman cuprinde trei faze:

1. *Formarea tubului cardiac* (săptămâna a 3-a) – insulele sangvine de la nivelul câmpului cardiogen (regiune situată rostral de membrana bucofaringiană și plicele neurale) se unesc și formează tubul cardiac.

2. *Formarea ansei cardiace* (cordului sigmoid) (săptămâna a 4-a), – procesul de alungire și arcuire a tubului cardiac conduce la apariția ansei cardiace.

3. *Formarea septurilor cardiace* (săptămânile 4 – 5) – la început are loc septarea atrului primitiv, a ventriculului primitiv, apoi a trunchiului arterial și a conului cardiac.

Gena principală care controlează dezvoltarea cardiacă este NKX2,5 localizată pe cromosomul 5q35.

Mutațiile acestei gene pot conduce la apariția defectului septal atrial, a tetralogiei Fallot etc.

1. FORMAREA TUBULUI CARDIAC

Dezvoltarea cordului începe la embrionul de 1,5 mm, la sfârșitul săptămânii a 3-a. Celulele primitive cardiace sunt localizate în epiblast, imediat lateral de linia primitivă. Celulele migrează și se poziționează cranial de membrana bucofaringiană și de plicele neurale. În stadiul presomitic ele sunt localizate în stratul splanhnic al mezodermului. Insulele sangvine se unesc și formează **un tub în formă de potcoavă**, tapetat cu endoteliu și înconjurat de mioblasti.

Tubul cardiac alcătuit dintr-un înveliș endotelial la interior și un strat miocardic la exterior, proemină tot mai mult în cavitatea pericardiacă. Acesta

rămâne inițial atașat de suprafața posterioară a cavității pericardice prin intermediul **mezocardului dorsal**. În nici un moment al dezvoltării nu se formează un mezocard ventral. Cu apariția sinusului pericardiac transvers, mezocardul dorsal dispare. Cordul este susținut acum în cavitatea pericardică de către vasele sangvine de la nivelul polilor săi cranial și caudal.

Tubul cardiac are un capăt **arterial**, cefalic, și altul **venos**, caudal. Sângele venos pătrunde prin polul caudal, iar la polul cranial tubul începe să pompeze sângele în aorta dorsală.

2. FORMAREA ANSEI CARDIACE

În ziua 23 procesul de alungire și arcuire a tubului cardiac continuă. Porțiunea cefalică a acestuia se deplasează ventro-caudal și către dreapta, iar porțiunea caudală – în direcție dorso-cranială și către stânga. Arcuirea tubului cardiac conduce la apariția **ansei cardiace**. Procesul este complet în ziua 28. În timp ce se formează ansa cardiacă, la nivelul întregului tub cardiac devin vizibile expansiuni locale: **sinusul venos**, **atriul primitiv**, **ventriculul primitiv**, **bulbul cardiac** și **trunchiul arterial**. Comunicarea dintre atriul primitiv și ventricul se numește **canal atrioventricular**.

La finalul procesului de formare a ansei cardiace, pe suprafața internă nededă a tubului cardiac încep să apară **trabecule primitive** în 2 arii, localizate proximal și distal de **orificiul interventricular primitiv**. (La nivelul joncțiunii dintre ventricul și bulb, la exterior se află șanțul bulbo-ventricular, în interior – orificiul interventricular primitiv.)

3. FORMAREA SEPTURILOR CARDIACE

Septurile principale ale cordului se formează între ziua 27 și ziua 37 de dezvoltare, atunci când lungimea embrionului crește de la 5 mm până la 16-17 mm.

La sfârșitul săptămânii a 4-a la nivelul marginilor superioară și inferioară ale canalului atrioventricular apar două proeminențe mezenchimale – **perinițele endocardice atrioventriculare**. Pe lângă perinițele endocardice superioară și inferioară, la nivelul marginilor dreaptă și stângă ale canalului apar două **perinițe atrioventriculare laterale**. Prin fuziunea celor patru perinițe endocardice ia naștere **septul intermediar**, care împarte canalul atrioventricular într-o **ostie atrioventriculară dreaptă** și alta **stângă**.

Septarea atriolui primitiv

La sfârșitul săptămânii a 4-a pe tavanul **atriolui primitiv** se dezvoltă **septul prim**, care crește descendent spre a fuziona cu septul intermediar. Dar, precedând această fuziune, între marginea inferioară a septului prim și septul intermediar se delimitează un orificiu numit **ostium primum**, prin care comunică cele două atrii nou-formate.

Înainte ca **ostium primum** să dispară prin obliterare, în partea superioară a septului prim apar mai multe perforații cauzate de apoptoza celulelor din regiunea respectivă. Prin coalescența acestor perforații se formează **ostium secundum**. Tot acum, de pe tavanul atriolui drept se dezvoltă **septul secund**, care crește descendent și tinde să oblitereze ostium secundum. Marginea sa liberă delimitează un orificiu numit **foramen ovale**.

Septarea ventriculului primitiv

Septarea ventriculului primitiv se realizează prin formarea **septului interventricular**. Aceasta începe în săptămâna a 4-a la limita dintre ventriculul primitiv și bulbul cardiac. (Ventriculul primitiv este denumit acum ventriculul stâng primitiv, treimea proximală a bulbului cardiac este denumită ventriculul drept primitiv). Procesul are loc prin creșterea continuă a miocardului la exterior și formarea de trabecule la interior. Pereții mediali ai ventriculilor vin în contact și fuzionează formând **septul interventricular muscular**. El crește ascendent către **perinițele endocardice**, care prin fuziune au format **septul intermediar**. Ventriculul în acest stadiu nu este septat complet. Între marginea liberă a septului muscular și perinițele endocardice, se delimitează **orificiul interventricular**. Acest orificiu se va închide odată cu formarea **părții membranoase** a septului interventricular.

Septarea trunchiului arterial și a conului cardiac

În săptămâna a 5-a la nivelul trunchiului arterial apare o pereche de creste situate diametral opus una față de alta. Aceste creste, proeminențele endoteliale ale trunchiului pulmonar, se răsucesc una în jurul celeilalte, stabilind astfel traiectul spiralat al viitorului sept.

După fuzionarea completă a acestor creste se formează **septul aorto-pulmonar**, care împarte trunchiul arterial într-un canal aortic și unul pulmonar. Proeminențele endocardice ale conului cardiac (bulbul cardiac este împărțit în conul cardiac și porțiunea trabeculară a ventriculului primitiv stâng) fu-

zionând formează un sept ce separă conul într-o porțiune antero-laterală (tractul eferent al ventriculului drept) și o porțiune postero-medială (tractul eferent al ventriculului stâng).

Proeminențele endocardice ale conului cardiac împreună cu *perinița endocardică atrioventriculară inferioară* realizează închiderea orificiului inter-ventricular și formarea **porțiunii membranoase** a septului interventricular.

Formarea valvelor

După individualizarea ostiilor atrioventriculare, prin formarea septului intermediar, din mezenchim se diferențiază **valvele tricuspida** și **mitrală** sau **bicuspidă**, legate prin coarde tendinoase de mușchii papilari; prin septarea trunchiului arterial de către septul aorto-pulmonar, se formează **valvulele semilunare pulmonare** și **valvulele semilunare aortice**.

MODIFICĂRI CIRCULATORII PRODUSE LA NAȘTERE

Închiderea arterelor umbilicale, realizată prin contracția musculaturii netede a peretelui acestora. Din punct de vedere funcțional aceste artere se închid la câteva minute de la naștere, însă obliterarea propriu-zisă a lumenului lor prin depunerea de țesut fibros durează între 2 și 3 luni.

Segmentele distale ale arterelor formează *ligamentele ombilicale mediale*, iar cele proximale rămân permeabile.

Închiderea venei ombilicale și a **ductului venos** se produce la scurt timp după închiderea arterelor ombilicale. După obliterare, vena ombilicală formează *ligamentul rotund al ficatului* și ductul venos – *ligamentul venos*.

Închiderea ductului arterial prin contracția tunicii musculare a peretelui acestuia se produce aproape imediat după naștere, fiind mediată de bradikinină, o substanță eliberată de plămâni în timpul distensiei inițiale.

Obliterarea anatomică totală prin proliferarea intimei durează între 1 și 3 luni. Ductul arterial obliterat formează *ligamentul arterial*.

Închiderea găurii ovale este cauzată de creșterea presiunii în atriu stâng, precum și de scăderea presiunii în jumătatea dreaptă a inimii. Prima respirație comprimă septul primar pe septul secundar. A poziția constantă conduce treptat la fuziunea celor două septuri în jurul vârstei de 1 an.

ANOMALII DE DEZVOLTARE A CORDULUI

Anomaliile cardiace și vasculare constituie cea mai vastă categorie de boli congenitale la om, fiind întâlnite la 1% din nou-născuții vii, care prezintă malformații. Incidența la feții născuți morți este de 10 ori mai mare.

În R. Moldova anual se nasc între 400 și 600 de copii cu malformații cardiace, dintre care jumătate mor.

Se estimează că 8% din malformațiile cardiace sunt cauzate de factori genetici, 2% sunt induse de factorii de mediu, iar majoritatea se produc prin interacțiunea complexă între diferiți factori genetici și de mediu.

Conform datelor institutelor naționale de sănătate din SUA riscurile unor malformații cardiace la nou-născuți pot crește cu 33% dacă viitoarea mamă suferă de obezitate severă.

Anomaliile de poziție

a inimii sunt defecte de incorporare, incompatibile cu viața (exemplu, exocardia) sau compatibile cu viața (ca *situs inversus*)

1. dextrocardia este cauzată de arcuirea tubului cardiac spre stânga (și nu spre dreapta), se poate asocia cu *situs viscerus inversus*;
2. exocardia (defect de incorporare a cordului).

Defecte ale migrării

așează inima în regiunea cervicală, toracică superioară sau abdominală, constituind:

1. ectopie cervicală;
2. ectopie toracică superioară;
3. ectopie abdominală.

Anomalii de septare

a inimii constituite în săptămânile 4, 5 și 6 se prezintă solitare sau asociate cu alte defecte ale inimii.

1. defect septal atrial de tip ostium primum;
2. defect septal atrial de tip ostium secundum;
3. absența completă a septului atrial, cunoscută sub denumirea de **atriu comun** sau **cord tricameral biventricular**;
4. închiderea prematură a orificiului oval (prenatal) conduce la hipertro-

fia masivă a atriului drept și a ventriculului drept și la dezvoltarea insuficientă a jumătății stânga a cordului;

5. defect septal ventricular prin agenezia porțiunii membranoase a septului, mai frecvent, sau a porțiunii sale musculare;

6. absența completă a septului ventricular, cunoscută sub denumirea de **ventricul comun** sau **cord tricameral biatrial**;

7. **trunchi arterial comun**, cauzat de absența fuzionării și coborârii spre ventricule a creștelor cono-truncale, trunchiul are originea la nivelul ambelor ventricule și primește sânge din ambele jumătăți ale cordului;

8. **transpoziția vaselor mari** apare atunci când formarea septului cono-truncal se realizează pe linie dreaptă și nu în spirală; ca urmare aorta are originea în ventriculul drept, iar trunchiul pulmonar – în ventriculul stâng.

Anomalii valvulare

1. boala Ebstein – un sindrom rar care are ca semn principal dezvoltarea anormală a valvei tricuspide, care este atrezică și mai jos implantată;

2. stenoza orificiului pulmonar sau aortic se produce atunci, când valvulele semilunare fuzionează între ele pe distanțe variate;

3. atrezia valvulară pulmonară, în acest caz orificiul trunchiului pulmonar este atretic și sângele din jumătatea dreaptă a inimii nu poate circula decât prin orificiul oval persistent;

4. atrezia valvulară aortică, în acest caz aorta, ventriculul stâng și atriul stâng se dezvoltă foarte puțin;

5. atrezia tricuspidiană presupune obliterarea orificiului atrioventricular drept prin fuziunea cuspidelor valvei tricuspide.

Defecte ale sistemului arterial

1. persistența ductului arterial Botallo;

2. coarctarea aortei (preductală sau postductală), lumenul aortei prezintă o îngustare marcată în porțiunea situată inferior de emergența arteriei subclaviculare stângi;

3. dedublarea crosei aortei, traheea și esofagul sunt înconjurate de un inel vascular, care comprimă aceste structuri și produce tulburări respiratorii și de deglutiție.

Defecte ale sistemului venos

1. absența venei cave superioare sau inferioare;
2. dedublarea venelor cave;
3. situarea venei cave superioare în partea stângă.

Anomalii combinate

1. Trilogia Fallot (stenoza pulmonară infundibulară, hipertrofia ventriculului drept, comunicare interatrială prin persistența orificiului oval);
2. Tetralogia Fallot (stenoza pulmonară infundibulară, prezența unui defect larg a septului interventricular, poziționarea aortei deasupra septului interventricular (“aorta călare” pe sept), hipertrofia ventriculului drept);
3. Pentalogia Fallot (stenoză ostiei trunchiului pulmonar, hipertrofie ventriculară pe dreapta, dextropoziția aortei, defect septal ventricular, defect septal atrial).

EXPLORAREA PE VIU A INIMII

Explorarea cordului se realizează prin investigații clinice (inspecție, palpație, percuție și auscultație), care presupun cunoașterea proiecției inimii, a orificiilor sale și a pericardului și paraclinice (examen radiologic, ecografic etc.)

Inspecția. Privind fața anterioară a toracelui, sub mamelonul stâng, se observă pulsațiile vârfului inimii, care se transmit peretelui toracal în timpul sistolei – șocul apexian. Acesta se proiectează în spațiul intercostal V din stânga, pe linie medioclaviculară.

La copii, șocul apexian este perceptibil în spațiul intercostal IV din stânga, puțin în afara liniei medioclaviculare; la bătrâni, în urma coborârii generale a viscerelor și deci și a inimii, șocul apexian se percepe în spațiul intercostal VI din stânga.

Proiecția inimii și a orificiilor sale

Aria matității cardiace relative reprezintă proiecția întregii fețe sternocostale la nivelul peretelui anterior al toracelui, inclusiv porțiunile acoperite de marginile anterioare ale plămânilor (și care nu pot fi determinate prin examen clinic – percuție). Aria e delimitată de patru linii curbe:

- superior corespunde liniei ce unește marginile superioare ale cartilajelor costale III din dreapta și din stânga;

- la dreapta trece cu 2 cm lateral de marginea dreaptă a sternului, de la cartilajul costal III la cartilajul costal V;
- inferior trece de la cartilajul costal V din dreapta la vârful inimii (spațiul intercostal V din stânga cu 1,5 cm medial de linia medioclaviculară),
- la stânga unește cartilajul costal III din stânga cu vârful inimii.

Porțiunea din fața sternocostală, ce vine în raport cu peretele anterior thoracic fără interpunerea marginilor anterioare ale pulmonilor poartă numele de **aria matității cardiace absolute** și poate fi determinată prin percuție. Limitele sale sunt:

- medial (la dreapta) – marginea stângă a sternului;
- inferior – spațiul intercostal V din stânga;
- superior și la stânga – o linie ce unește cartilajul costal IV din stânga cu proiecția vârfului inimii.

Cordul se proiectează posterior în dreptul vertebrelor toracice $T_4 - T_8$, acestea sunt cunoscute sub numele de **vertebrele cardiace ale lui Giacomini**:

- T_4 – vertebra supracardiacă (corespunde vaselor mari de la baza inimii),
- T_5 – vertebra infundibulară,
- T_6 – vertebra atrială,
- T_7 – vertebra ventriculară,
- T_8 – vertebra apexiană.

Proiecția pericardului este mai largă decât aria matității cardiace relative. Aria de proiecție a lui are forma unui patrulater cu marginile curbate. Folosim patru puncte unite prin linii curbe:

- superior în dreapta – cartilajul costal II (la 2cm de marginea sternului),
- superior în stânga – cartilajul costal I (prima art. condrosternală),
- inferior în dreapta – cartilajul costal VI (la 2cm de stern),
- inferior în stânga – proiecția vârfului inimii (spațiul intercostal V la 8-10 cm de linia mediosternală)

Focarele de auscultație a zgomotelor cardiace produse de valvele inimii reprezintă acele zone ale peretelui thoracic, unde ele pot fi percepute cu maximum de intensitate și claritate.

- **Valva pulmonară** se auscultă în spațiul intercostal II din stânga pe marginea sternului.

- **Valva aortică** – în spațiul intercostal II din dreapta pe marginea sternului.
- **Valva bicuspidă** sau **mitrală** se auscultă la vârful inimii.
- **Valva tricuspidă** se auscultă la baza apendicelui xifoid.

Se mai folosește un focar aortic accesoriu (**focarul Erb** sau **Botkin**) aflat în spațiul intercostal III din stânga, pe marginea sternului.

Investigațiile paraclinice ale cordului cuprind:

1. radiografia toracică;
2. angiocardiografia;
3. coronarografia;
4. ecografia cordului;
5. explorarea radioizotopică;
6. tomografia computerizată, inclusiv cu multidetectori;
7. imagistica prin rezonanța magnetică nucleară;
8. cateterismul cardiac.

Cunoașterea structurilor, care formează opacitatea sau silueta cardiovasculară este importantă, deoarece modificările opacității pot indica anomalii sau tulburări funcționale. Pe radiografiile antero-posterioare marginile siluetei cardiace sunt date de următoarele structuri:

- **marginea dreaptă:** vena cavă superioară, atrium drept;
- **marginea stângă:** arcul aortei, trunchiul pulmonar, auriculul stâng, ventriculul stâng.

Pot exista 3 tipuri de opacități cardiovasculare, în funcție de caracteristicile constituționale ale corpului: *tipul transversal*, *tipul oblic* și *tipul vertical*.

Ecografia este una dintre cele mai uzuale tehnici de investigație imagistică. Ecografia Doppler a vaselor de sânge permite măsurarea fluxului, direcției și vitezei de curgere a sângelui cu ajutorul ultrasunetelor, măsurare bazată pe efectul Doppler (descriș în anul 1842 de Christian Doppler).

Tomografia computerizată a fost inventată în anii '70 de Sir Godfrey Hounsfield, laureat al Premiului Nobel în domeniul medicinei în 1979. Principiul de funcționare constă în obținerea unor serii de imagini ale corpului (secțiuni) în plan transversal.

VARIANTE DE FORMĂ ȘI ORIENTARE A INIMII, TIPURI DE INIMĂ

Principalii factori, provocatori ai variabilității normale a inimii sunt vârsta, genul și tipul constituțional.

1. Inimă sferoidă, rotunjită, se întâlnește la nou-născut. Acest tip de inimă este dilatat de prezența orificiului oval și a ductului arterial Botallo. Aceste comunicări dintre inima dreaptă și cea stângă (venoasă și arterială), regresează în mod normal începând cu primele săptămâni de la naștere.

2. Tipul clasic, normal, al inimii de adult este **inima conică**, aceasta are forma unei piramide triunghiulare și o poziție oblică. Se întâlnește la persoanele de tip mezomorf.

3. Inima alungită, aparent suspendată de pediculul său vascular, se întâlnește la persoanele de tip dolihomorf. Radiologic este descrisă sub denumirea de tip vertical sau "*cor pendulum*".

4. Inimă situată transversal se întâlnește la indivizii de tip brahimorf de constituție. Radiologic acest tip de inimă este etalat ca "**inimă în sabot**" (sabot – încălțăminte confecționată dintr-o bucată de lemn scobit).

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI URINAR

INTRODUCERE

Potrivit statisticilor, afecțiunile sistemului urinar nu sunt deloc rare, astfel că 40% dintre femei și 15% dintre bărbați fac cel puțin o infecție urinară în decursul vieții.

Înțelegerea evenimentelor semnificative din embriologia sistemului urinar este esențială pentru diagnosticul anomaliilor congenitale.

Malformațiile congenitale urinare reprezintă principala cauză a insuficienței renale la copii.

Transplantul renal este o opțiune terapeutică pentru tratamentul cazurilor severe de insuficiență renală cronică.

Chirurgul *Joseph Murray* (1919 – 2012) de la Universitatea Harvard (Boston) a realizat primul transplant de organe din lume în 1954.

El a fost distins cu Premiul Nobel pentru munca sa în 1990. Pacienții săi fiind gemeni, medicul a prelevat un rinichi de la unul dintre ei și l-a implantat celuilalt, deschizând astfel un nou capitol în medicină.

Istoria transplantului românesc începe din 1980, odată cu primul transplant renal efectuat la Spitalul Fundeni de profesorul, dr. *Eugen Proca*.

Serviciul de Dializă și Transplant renal din R. Moldova și-a început activitatea în anul 1977, odată cu inaugurarea edificiului nou al SCR.

La 25 septembrie 1982 un grup de specialiști de la Institutul de Transplantologie din or. Moscova împreună cu șeful catedrei, conf. *Mihail Bârsan*, șeful secției *Adrian Tănase* și medicul *V. Sagatovici* au efectuat primul transplant de rinichi din Moldova.

În anul 2012, după o pauză de mai bine de 5 ani, transplantul renal în R. Moldova a fost relansat în baza legislației nou adoptate.

În perioada anilor 2012–2014 au fost efectuate 18 operații de transplant renal, dar conform estimărilor, la moment în R. Moldova 250 de pacienți necesită transplant renal.

SCURT ISTORIC

Medicina europeană a fost dominată vreme îndelungată de preceptele celor doi reprezentanți „clasici” ai medicinei greco-latine, *Hipocrate* și *Galen*.

Conceptele lui *Galen* (129-216 e.n.) au dominat nu numai anatomia, ci și întreg domeniul medicinei pentru o perioadă de o mie de ani, de-a lungul Antichității și a Evului Mediu.

Abia în epoca Renașterii ca urmare a observațiilor făcute în timpul disecțiilor umane, medicii și chirurgii au început să pună la îndoială multe aspecte ale dogmei lui *Galen* și să corecteze erorile acestuia, rezultate ca urmare a faptului că observațiile sale erau bazate pe disecția animalelor.

Bartholomeo Eustachio (1500/1514 -1574) a fost un adept convins al învățaturii lui *Galen*, dar pe măsură ce a avansat în cercetările sale întemeiate pe disecție umană, a acceptat faptul că nu toate afirmațiile lui *Galen* sunt corecte.

Între 1561 și 1563 el a scris o serie de tratate anatomice printre care “*De renum structura*”, prima lucrare științifică din istorie dedicată structurii rinichilor.

Marcello Malpighi (1628-1694), medic italian, este fondatorul anatomiei microscopice. Cercetările sale reprezintă piatra de temelie a histologiei, descoperirile sale influențând botanica, zoologia și embriologia. Cu ajutorul microscopului a efectuat cercetări pe creier, măduva spinării, rinichi, splină, piele și limbă.

Unele formațiuni ale rinichiului îi poartă numele: piramidele renale *Malpighi*, corpusculul renal *Malpighi* etc.

Lorenzo Bellini (1643 – 1704), medic și anatomist italian, a studiat anatomia și fiziologia organelor urinare.

În 1662 publică lucrarea sa „*Exercitato de structura et usu renum*” în care a demonstrat că rinichiul nu este o formațiune musculară, iar medulara constă dintr-o mulțime de tubuli.

Exupere Joseph Bertin (1712 – 1781), anatomist francez, în 1744 a descris rinichii atât de clar, încât *Albrecht Haller* (1708 – 1777) utilizează tratatul său în propria carte de anatomie.

E.J. Bertin a identificat două substanțe sub capsula renală: substanța corticală și substanța medulară.

El a descris în detalii substanța corticală dintre piramidele renale, numită mai târziu columnnele lui Bertin.

Jakob Henle (1809-1885), anatomist și fiziolog german, a descris în 1844 ansa intermediară a tubului urinifer, ansa Henle, element structural al nefronului.

William Bowman (1816-1892), chirurg, histolog, oftalmolog și anatomist englez, cunoscut pentru cercetările sale microscopice, a identificat în 1842 capsula glomerulului, componentul cheie al nefronului.

Dimitrie Gerota (1867-1939), profesor la Facultatea de Medicină din București, a dat o bună descriere a lojii renale.

APARATUL UROGENITAL – CARACTERISTICA GENERALĂ, CLASIFICARE, ROL FUNCȚIONAL

Aparatul urogenital din punct de vedere funcțional include:

- **organele urinare,**
- **organele genitale masculine,**
- **organele genitale feminine.**

Organele urinare și organele genitale îndeplinesc în organism funcții diferite.

- **Organele urinare** asigură formarea și eliminarea urinei, adică participă la excreție.
- Organele genitale (sau **organele de reproducere**) asigură perpetuarea speciei și transmiterea la urmași a caracterelor ereditare.

Din punct de vedere embriologic și anatomic acestea sunt strâns asociate, deoarece:

- au o origine comună, în mezodermul intermediar;
- păstrează numeroase legături anatomice, chiar și după naștere: la bărbat uretra, iar la femei vestibulul vaginal sunt comune celor două grupe de organe și servesc atât funcțiile urinare, cât și cele reproductive.

Organele urinare cuprind:

- **organele uropoetice** – rinichii,
- **căile urinare**, din care fac parte:
 - a) *calicele mici și mari, bazinetul renal,*

- b) uretere,
- c) vezica urinară,
- d) uretra.

DEZVOLTAREA RINICHILOR, ANOMALII DE DEZVOLTARE

Rinichii se dezvoltă din **mezodermul intermediar** sau **nefrogene**, care în regiunea cervicală și toracică superioară este segmentat, formând *nefrotoamele*, iar caudal este nesegmentat și alcătuiește *cordoanele nefrogene*.

În evoluția organelor urinare se disting etapele de: **pronefros**, **mezonefros** și **metanefros**, care se înlocuiesc succesiv în ontogeneza omului.

Pronefrosul este rudimentar și nefuncțional, mezonefrosul funcționează un timp scurt la începutul perioadei fetale, iar metanefrosul dă naștere rinichiului definitiv.

Etapele de dezvoltare a rinichiului

Pronefrosul sau *rinichiul cefalic* se formează din nefrotoamele cervicale la embrionul de 3 săptămâni și există doar 40 – 50 ore.

Mezonefrosul sau *rinichiul primar* se formează în săptămâna a 4-a caudal de rinichiul cefalic din cordoanele nefrogene ale regiunii toracale și lombare, iar spre finele lunii a 2-a își suspendă funcția. Tubulii excretori ai mezonefrosului se alungesc și formează o ansă în formă de S; aceasta prezintă la extremitatea sa medială un ghem de capilare care formează glomerulul. În jurul glomerulului tubulii formează capsula Bowman. La extremitatea laterală tubulii pătrund în ductul colector longitudinal, cunoscut sub numele de duct mezonefric Wolff.

Metanefrosul sau *rinichiul permanent* începe să se formeze în săptămâna a 5-a de dezvoltare embrionară din mezodermul intermediar sacrat, denumit blastem metanefric. Unitățile excretorii ale acestuia se dezvoltă din mezodermul metanefric.

Ductele colectoare ale rinichiului definitiv se dezvoltă din **mugurele ureteral**, o evaginație a ductului mezonefric, localizată în apropierea locului de pătrundere a acestuia în cloacă. Mugurele ureteral penetrează țesutul metanefric formând pelvisul renal, calicele mari, calicele mici și tubii colectori.

În săptămânile 6-9 a vieții intrauterine rinichii migrează ascendent din regiunea sacrală în regiunea lombară. Această ascensiune este cauzată de reducerea curburii corpului și de creșterea diferențiată a regiunilor lombară și sacrată. În timpul ascensiunii către cavitatea abdominală rinichiul continuă să fie irigat de ramuri ale aortei, care însă au origine la un nivel din ce în ce mai înalt.

De obicei, vasele localizate inferior degenerază, însă unele din acestea pot persista.

În timpul ascensiunii rinichiului spre loja renală acesta suferă și o rotație internă de 90°, astfel încât bazinetul din anterior devine medial.

Dezvoltarea rinichilor este reglată de gena WT1 localizată în cromosomul 11p13.

Anomalii de dezvoltare a rinichilor

Anomalii numerice ale rinichilor

- Agenezia (lipsa) uni- sau bilaterală a rinichiului; copiii cu agenezie bilaterală sunt născuți morți, 75 % din copiii cu agenezie renală unilaterală sunt de gen masculin, situație care rămâne inexplicabilă.
- Rinichi supranumerari (ex. rinichi dublu).

Rinichiul dublu este deseori însoțit de un ureter dublu (sau bifid).

Bifiditatea ureterului este rezultatul diviziunii incomplete a mugurelui ureteral, iar diviziunea completă determină apariția unui rinichi supranumerar.

Anomalii în plasarea rinichilor (de poziție) – ectopia (sau distopia) renală

Rinichiul poate fi situat în mod congenital la diferite distanțe de locul său normal (în cavitatea toracică, subdiafragmatic sau în bazinul mic (mai des)).

El se poate găsi de aceeași parte (*ectopie homolaterală*) sau de partea opusă (*ectopie heterolaterală*).

Anomalii ale conformației rinichilor (de formă)

Rinichii sunt foarte apropiați unul de altul în cavitatea pelviană embrionară și pot fuziona între ei, formând:

- Rinichi în potcoavă (fuziunea extremităților inferioare ale rinichilor).
- Rinichi inelar (fuziunea rinichilor prin ambele extremități).

- Rinichi sigmoidiform (fuziunea între extremitatea inferioară a unui rinichi cu extremitatea superioară a altui rinichi).
- Rinichi în „L” (rinichiul ectopic are o poziție transversală și fuzionează cu polul inferior al rinichiului situat normal).

Anomalii în structura rinichilor

- Rinichi polichistic congenital – dilatări chistice a tubilor colectori.
- Chist solitar renal congenital – defect de dezvoltare tubulară localizat, de obicei, la polul inferior al rinichiului.
- Hipoplazie renală – rinichi mic congenital cu rari nefroni funcționali.
- Hiperplazie renală – volum mai mare cu nefroni mai mulți, iar rinichiul contralateral este mai mic.
- Persistența lobulației fetale la adult (în mod normal lobulația se atenuază și dispare în jurul vârstei de 4 ani).

Anomalii de rotație a rinichiului

- Rinichi rotat excesiv (bazinetul privește posterior).
- Rinichi rotat incomplet (bazinetul e situat pe fața anterioară a rinichiului).
- Rinichi rotat invers (bazinetul e orientat spre exterior).

Anomalii vasculare

- Artere renale accesorii – sunt frecvent întâlnite și se formează prin persistența vaselor embrionare care irigă succesiv rinichii în timpul ascensiunii acestora. Unele artere accesorii („artere polare”) pătrund în rinichi la nivelul polilor superior și inferior. O arteră polară inferioară încrucișează ureterul și poate produce obstrucția acestuia.

DEZVOLTAREA URETERELOR, ANOMALII DE DEZVOLTARE

Ureterele se dezvoltă din mugurele ureteral al ductului mezonefric.

Anomalii de dezvoltare

Anomalii de număr

- Agenezia (lipsa) ureterului este însoțită de agenezie renală.
- Duplicitatea incompletă a ureterului sau ureter bifid (*ureter fisus*).

- Duplicitatea completă a ureterului sau ureter dublu (*ureter duplex*).

Duplicarea ureterului este cauzată de scindarea precoce a mugurelui ureteral.

Anomalii de calibru

- Stenoza ureterului – îngustarea lumenului pe un anumit segment.
- Megaureter – ureter lărgit peste 7 mm în diametru, dat de aplazia țesutului neuromuscular al ureterului.
- Ureterocelul – dilatație chistică a ureterului, mai frecvent întâlnit la femei.

Anomalii de poziție

- Ureter retrocav – este o anomalie rară, în acest caz ureterul pornește de la rinichi și trece posterior de vena cavă inferioară.
- **Ectopia ureterului** – ureterul drenează într-un orificiu localizat anormal în vezica urinară (ectopie intravezicală) sau în organele din jur (ectopie extravezicală).

La genul masculin un ureter ectopic poate drena în uretra prostatică, ductul ejaculator, ductul deferent ori vezicula seminală.

La genul feminin ureterul ectopic poate drena în uter sau vagină.

DEZVOLTAREA VEZICII URINARE, ANOMALII DE DEZVOLTARE

Dezvoltarea **vezicii urinare** se realizează în concordanță cu modificările ce au loc în *cloacă*. Între săptămâna a 4-a și săptămâna a 6-a cloaca, printr-un sept frontal, **septul urorectal**, este separată în *sinusul urogenital*, situat anterior și *canalul anal*, situat posterior.

Din sinusul urogenital se dezvoltă corpul și fundul vezicii urinare, în timp ce triunghiul vezical se dezvoltă din extremitățile caudale ale ductelor mezo-nefrice Wolff.

Inițial vezica urinară se continuă cu alantoida, însă după obliterarea lumenului ei se formează un cordon fibros – uraca – ce unește apexul vezicii urinare cu ombilicul. Porțiunea obliterată a acestui cordon formează la adult ligamentul ombilical median.

În timpul diferențierii cloacei porțiunile caudale ale ductelor mezonefrice sunt înglobate de peretele vezicii urinare.

În consecință, ureterele, care inițial reprezintă evaginații ale ductelor mezonefrice, pătrund în vezica urinară separat.

Ca urmare a ascensiunii rinichilor, orificiile ureterelor se deplasează în direcție cranială.

Anomalii de dezvoltare

- **Extrofia vezicii urinare** – agenezia peretelui anterior al abdomenului, al vezicii urinare, uretrei și simfizei pubiene. Extrofia vezicii reprezintă un defect al peretelui ventral al trunchiului prin care se exteriorizează mucoasa vezicii urinare.

Malformația se asociază frecvent cu epispadias, în care uretra se deschide pe fața dorsală a penisului.

- **Veziță septată** – “vezică în clepsidră”.
- **Diverticuli congenitali vezicali** – cavități sacciforme ale peretelui vezical.
- **Fistulă uracală** – prin care urina este eliminată la nivelul ombilicului.
- **Chist de uracă** – dilatație chistică a uracăi.

DEZVOLTAREA URETREI, ANOMALII DE DEZVOLTARE

Din porțiunea inferioară a sinusului urogenital se dezvoltă segmentele prostatic și membranos al uretrei masculine sau uretra feminină.

Plicele urogenitale fuzionând formează segmentul spongios al uretrei masculine.

Anomalii de dezvoltare

- **Epispadias** – uretra e deschisă pe peretele său anterior, meatul urinar fiind localizat pe fața dorsală a penisului.
- **Hipospadias** – fuziunea plicelor urogenitale este incompletă, iar uretra se deschide pe fața inferioară, uretrală a penisului (în apropierea glandului, de-a lungul corpului penian sau în apropierea bazei penisului – *hypospadias glandis, penis s. perinealis*).
- **Uretră dublă** – în caz de penis dublu.

- **Valve de uretră posterioară** – anomalie, care se caracterizează prin prezența unor pliuri semicirculare ale mucoasei uretrei posterioare, ce realizează un obstacol în calea evacuării urinei.

Anomalia este cauzată de inserția anormală, prea anterioară a orificiului distal al canalului mezonefric Wolff la nivelul uretrei prostatice primitive și de migrarea sa anormală, mai mult sagital decât lateral, ce conduce la apariția unor pliuri în formă de cupă la nivel de *colliculus seminalis* (veru montanum).

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A ORGANELOR URINARE

Rinichii sunt organe de importanță vitală.

Ei îndeplinesc în organism **două funcții majore**:

- produc și excretă urina, astfel este reglată compoziția mediului intern al organismului, respectiv echilibrul hidro-salin și acido-bazic;
- exercită, de asemenea, funcții endocrine asupra presiunii arteriale (renina) și hematopoiezei (eritropoetina).

Rinichiul (*ren, nephros*), organ pereche, este situat în regiunea lombară, la nivelul vertebrelor T_{12} – L_3 . Este un organ primar retroperitoneal (s-a format inițial retroperitoneal și a rămas în aceeași regiune).

Rinichiul ajunge în sus până la orizontala care trece prin corpul vertebrei toracale a 11-a, iar în jos până la orizontala ce traversează corpul vertebrei lombare a 3-a. Medial, rinichii ajung până la verticala ce trece prin vârful proceselor transversale ale vertebrelor, iar lateral, până la verticala care trece la două lățimi de degete în afara mușchilor masei comune lombare. Extremitatea inferioară a rinichilor este cu 1,5-4 cm deasupra crestei iliace.

Fața posterioară a fiecărui rinichi vine în raport cu coasta a 12-a: când coasta e lungă, ea întretaie fața posterioară a rinichilor și depășește marginea lor laterală; când e scurtă – ea nu depășește această margine. În fracturile coastei a 12-a pot coexista rupturi de rinichi.

Prin intermediul coastei a 12-a fața posterioară a rinichilor se împarte într-o porțiune toracică și una lombară. Porțiunea toracică vine în raport cu diafragma și, prin intermediul ei, cu recesurile costodiafragmatice ale pleurei și cu plămânii.

Deasupra coastei, prin *hiatul* (triunghiul) *lumbocostal*, o inflamație renală

se poate propaga la pleură, sau o colecție perinefrică se poate deschide în cavitatea pleurală.

Porțiunea lombară vine în raport cu nervii subcostal, iliohipogastric și ilioinguinal, ceea ce explică iradierea durerilor renale (nefrite, colică renală, tumori) în regiunea inghinală, genitală și spre coapsă.

Dedesubtul coastei a 12-a, rinichii vin în raport cu planurile regiunii lombare, care de la suprafață în profunzime sunt următoarele: piele, țesut subcutanat și patru planuri musculare:

- 1) latissimul și oblicul extern,
- 2) dințatul posterior-inferior și oblicul intern,
- 3) transvers al abdomenului,
- 4) pătrat lombar.

La acest nivel peretele posterior prezintă două puncte slabe, din cauza celor două spații Petit și Grynfelt.

Pe aici se produc herniile lombare și bombează colecțiile purulente perinefrice. Tot pe această cale intervine chirurgul ca să ajungă la rinichi.

Rinichiul este menținut în poziția sa datorită unui aparat de fixare, care include:

- capsulele rinichiului (fibroasă și adipoasă),
- fascia renală (cu foițele pre- și retrorenală),
- peritoneul,
- pediculul renal, format de vasele renale și bazinetul renal,
- loja renală, constituită din mușchii pătrat lombar, psoas mare și transvers al abdomenului,
- presa intraabdominală (*prelum abdominale*).

Aparatul de fixare menține rinichii într-o poziție relativ fixă, însă ei se deplasează în cursul respirației și la trecerea din decubit dorsal în ortostatism sau invers.

În mod normal rinichii au o mobilitate de cca 3 cm, ceea ce corespunde înălțimii unui corp vertebral.

Un rol important în fixarea rinichiului îi revine fasciei renale. Această fascie, mai densă decât restul fasciei extraperitoneale, formează la marginea laterală a rinichiului două lame: una anterioară sau prerrenală și alta posterioară sau retrorenală.

Lama anterioară, numită și *fascia prerenală Gerota*, subțire, delicată, trece înaintea rinichiului și a pediculului renal, peste vasele mari (aorta și vena cavă inferioară) și se continuă cu lama anterioară de partea opusă.

Lama posterioară a fasciei renale – *fascia retrorenală Zuckerkandl*, groasă, rezistentă, tapetează mușchii pătrat al lombelor și iliopsoas și se prinde de coloana lombară. Această fascie este legată prin tracturi conjunctive cu capsula fibroasă a rinichiului. Cu cât sunt mai solide aceste tracturi, cu atât rinichiul este mai fixat.

În sus, cele două lame depășesc rinichiul, învelesc glanda suprarenală și apoi se unesc, înserându-se pe diafragmă. Între cele două lame se formează un sept reno-suprarenal, care separă rinichiul de glanda suprarenală.

În jos, lamele nu mai fuzionează, ci se aplică una pe cealaltă și se pierd în țesutul celular extraperitoneal.

Deoarece foițele fasciei renale nu sunt ferm fuzionate în partea inferioară, rinichii cu mobilitate anormală pot coborî cu mai mult de 3 cm la trecerea în ortostatism. *Rinichiul flotant* este o condiție în care rinichiul coboară mai mult de două corpuri vertebrale la trecerea din decubit dorsal în ortostatism.

Nefroptoza sau *ptoza renală* este deplasarea în jos a rinichiului ca urmare a relaxării structurilor care îi asigură o poziție fixă. În caz de ptoză renală ureterul are o lungime normală și prezintă sinuoziități, din cauza reducerii distanței dintre rinichi și vezica urinară.

Artera renală are origine normală din aorta abdominală, dar este alungită și are un traiect oblic în jos. (Rinichiul ectopic pelvin are ureter scurt și aport de sânge arterial renal ectopic (din arterele iliace)). *Nefropexia* este procedura chirurgicală de fixare în poziție normală a unui rinichi ptozat.

Rinichiul prezintă:

- 2 fețe (*anterioară și posterioară*),
- 2 margini (*medială și laterală*),
- 2 poli sau extremități (*superior și inferior*).

Marginea medială concavă a fiecărui rinichi prezintă o fantă verticală numită **hil renal**.

Hilul renal reprezintă intrarea într-un spațiu aflat în interiorul rinichiului numit *sinus renal*.

Structurile care deserveșc rinichii (vase, nervi, elemente cu rol în transportul urinei de la rinichi) intră și ies din sinusul renal prin hilul renal.

În hilul renal, vena renală este situată anterior de artera renală, care la rândul ei se află anterior de pelvisul renal.

Parenchimul renal este format din:

- **substanță corticală,**
- **substanță medulară.**

Corticala pătrunde adânc sub formă de coloane în substanța medulară și o împarte în 10-18 piramide renale. O piramidă renală și substanța corticală alăturată formează **1 lob renal**, 2-3 lobi renali formează **1 segment renal**.

Rinichiul prezintă **5 segmente**:

- segmentul superior,
- segmentul anterior superior,
- segmentul anterior inferior,
- segmentul inferior,
- segmentul posterior.

Corticala renală se întinde ca o bandă între baza piramidelor și capsula renală. La rândul ei, corticala pătrunde printre piramide, formând *coloanele lui Bertin*, care, la nivelul sinusului, determină proeminențele interpapilare.

Medulara renală, situată profund, este alcătuită din *piramidele renale ale lui Malpighi*, care prezintă o bază, paralelă cu marginea laterală a rinichiului și un vârf, *papila renală*, ce proemină în sinusul renal. În jurul fiecărei papile se prinde un calice mic și există 15-20 orificii papilare pe suprafața intracaliceală a papilei, suprafață numită *arie cribroasă*.

De asemenea, medulara de la nivelul bazei piramidelor renale pătrunde în corticală sub forma unor striții palide, care alcătuiesc *radiațiile medulare* (pars radiata) sau *piramidele Ferrein*, formate din tubi uriniferi. Porțiunea învecinată a radiațiilor medulare se numește *porțiune convolută*, de culoare mai închisă, alcătuită din corpusculi renali.

Apariția **refluxului intrarenal**, mișcare retrogradă a urinei dinspre bazinet spre parenchimul renal, depinde de anatomia papilară.

Rinichiul uman conține două tipuri de papile: **simple (convexe)** și **com-puse (concave)**.

Papilele compuse, formate prin unirea a 2-3 papile renale simple, sunt localizate preponderent la nivelul polilor renali, în timp ce *papilele simple* – în celelalte regiuni ale rinichiului.

Papilele renale simple prezintă orificii canaliculare oblice, înguste, care se închid odată cu creșterea presiunii intrarenale. Astfel de papile nu permit refluxul renal. În schimb, papilele compuse au orificiile canaliculare perpendiculare pe suprafața papilară, aceste orificii rămân deschise odată cu creșterea presiunii intrarenale, situație care permite refluxul renal (Bernstein I., Meadow S.R., 1992)

Rinichii sunt formați din aproximativ 1 milion de nefroni fiecare.

Numărul nefronilor descrește cu vârsta, proces accelerat de presiunea arterială ridicată. După naștere nefronii nu se mai formează, iar cei distruși nu regenerează.

- **Nefronii corticali** sau scurți sunt cei mai numeroși, sunt situați în corticală și au dimensiuni mici.
- **Nefronii juxtamedulari** sunt mai puțini, sunt apropiați de baza piramidei, astfel încât prelungirile lor sunt intramedulare și sunt mai bine dezvoltate.

Nefronul – unitatea morfofuncțională a rinichiului constă din:

- **corpusul renal Malpighi** format, la rândul său, din:
 - ✓ *glomerul* (ghem de capilare interpus între două arteriole: aferentă și eferentă),
 - ✓ *capsula Bowman* sau capsula glomerulului.
- **tubul renal (urinifer)** format din trei segmente:
 - ✓ segmentul proximal – *tubul contort de ord. I (proximal)*;
 - ✓ segment intermediar – *ansa Henle*, este format din două brațe, unite între ele printr-o buclă;
 - ✓ segment distal – *tubul contort de ord. II (distal)*.

Tubul contort distal se continuă cu un tub drept – *tubul colector Bellini*, care nu mai face parte din nefron.

Nefronii cu corpusculi renali situați în cele 2/3 externe ale corticalei posedă anse Henle scurte (14 mm), iar cei care au corpusculi renali localizați juxtamedular au ansele Henle lungi (~26 mm).

Structurile producătoare de urină

- La nivelul *corpusculului renal* are loc formarea **urinei primare** (prin ultrafiltrarea plasmei sangvine).
- La nivelul *tubului renal* are loc formarea **urinei secundare** (prin reabsorbție și secreție).

Tubul colector nu mai ia parte la formarea urinei, dar servește pentru scurgerea ei în căile urinare (excretoare). Ductele colectoare, cu rol în procesul de concentrare a urinei, continuă cu ductele papilare și se deschid prin orificiile papilare ale ariei cribroase în calicele mici.

Formarea urinei are loc în două faze.

- La început se realizează un ultrafiltrat din plasma sangvină, **urina primară**. Cantitatea urinei primare este de aprox. 150 – 180 litri / 24 ore.
- Apoi, unele substanțe (în principal, glucoza și apa) sunt reabsorbite în sânge, realizându-se astfel **urina secundară**. Cantitatea urinei secundare este de 1,0 – 1,5 litri / 24 ore.

Aparatul juxtaglomerular este constituit din 3 grupe de celule și exercită funcții endocrine.

- **Macula densa** – celule epiteliale, situate în peretele tubului contort distal, este o zonă chemosenzitivă, care înregistrează concentrația ionilor de Na^+ din urina tubulară și determină eliberarea, după necesități, a reninei.
- “*Perinița polară*” sau **celule juxtaglomerulare** – celule epitelioid, care formează un manșon în jurul arteriolei aferente, granulațiile cărora conțin renină, ce intervine în controlul presiunii arteriale.
- **Celule mezangiale extraglomerulare** sau **celule juxtavasculare**, dispuse în unghiul dintre arteriola aferentă și arteriola eferentă ale glomerulului. Sunt miocite netede modificate, se pare că produc renina.

Sinusul renal se proiectează la adult în dreptul primei vertebre lombare, la nou-născut – în dreptul celei de-a doua vertebre lombare și este ocupat de *calicele renale mici și mari, bazinetul renal, vase sangvine, nervi și de un volum variabil de țesut celulo-adipos*.

Calicele mici în număr de 7–14 au formă de pâlnie și contopindu-se formează 2–3 calice renale mari, care, la rândul lor, se unesc formând bazinetul renal.

Bazinetul reprezintă o cavitate în formă de pâlnie, turtită în direcție antero-posterioară, la nivelul hilului renal se continuă cu ureterul, prezintă două porțiuni, una intrarenală (intrasinusală) și a doua extrarenală (extrasinusală).

Distingem **trei forme de constituire a bazinetului** (sau pelvisului) renal: *embrionară, fetală și matură*.

- forma embrionară – calicele renale mici continuă nemijlocit cu bazinetul renal;
- forma fetală – calicele mici formează calicele mari, care continuă cu ureterul;
- forma matură – calicele mici contopindu-se formează calicele mari, care la rândul său se unesc și formează bazinetul renal.

Aspectul morfologic al pelvisului renal este foarte variabil, el poate avea formă ampulară, ramificată sau mixtă.

Bazinetul ampular are calice mici scurte și un pelvis larg și voluminos.

Bazinetul ramificat sau *dendritic* – calicele mici dau naștere calicelor mari, care sunt lungi, iar pelvisul este scurt și mic.

Peretele calicelor mici, a celor mari și a bazinetului este format din următoarele straturi: intern – *tunica mucoasă*, mediu – *tunica musculară* și extern – *adventicea*.

Tunica musculară este compusă din două tipuri distincte de celule musculare netede: unul identic cu cele a ureterului, altul formează stratul intern al calicelor mici și se continuă la nivel de calice mari și bazinet.

Stratul intern constă din celule musculare atipice, **celule pacemaker**, cu rol în inițierea *undelor peristaltice* de contracție, care se vor răspândi de-a lungul bazinetului și ureterului.

Aceste unde peristaltice, cu o frecvență de 6 pe minut, sunt responsabile de trecerea urinei din pelvisul renal în vezica urinară.

Conform literaturii ruse de specialitate tunica musculară a calicelor mici formează 5 mușchi,

- ✓ m. levator fornicis,
- ✓ m. sphincter fornicis,
- ✓ m. longitudinalis calycis,
- ✓ m. spiralis calycis,
- ✓ m. sphincter calycis,

care împreună cu țesutul conjunctiv, nervii, vasele sangvine și limfatice constituie *aparatură fornică* al rinichiului.

După Ю. А. Пытель (1960) **procesul de acumulare și evacuare a urinei la nivel de calice și bazinet** decurge în două faze: *faza de diastolă* cu o durată de 4 sec. și *faza de sistolă* ce durează 3 sec.

Muschiul levator al fornicelui și longitudinal al calicelui dilată calicele, contribuind la acumularea urinei (diastolă), iar mușchii sfincter al fornicelui și spiralat al calicelui îngustează calicele, golindu-le de urină (sistolă).

Ureterul

este un conduct musculomembranos, care unește pelvisul renal cu vezica urinară și străbate în lung cavitățile abdominală și pelviană.

Are o lungime de 30–35 cm și un diametru intern de 3-5 mm.

I se descriu trei porțiuni: **abdominală, pelvină și intramurală.**

Porțiunea abdominală a ureterului trece anterior de mușchiul psoas mare și posterior de peritoneul parietal, este încrucișat oblic de vasele testiculare (sau ovariene). Ureterul drept este situat lateral de vena cava inferioară, cel stâng – lateral de aorta abdominală.

Porțiunea pelvină după ce încrucișează bifurcația arterei iliace comune și porțiunea inițială a arterei iliace externe trece prin apertura superioară a pelvisului. Mai apoi trece pe peretele lateral al pelvisului între peritoneul parietal și artera iliacă internă. La nivelul spinei ischiadice el cotește anteromedial în țesutul adipos pelvisubperitoneal, trece superior de m. levator ani și ajunge la vezica urinară.

La bărbat ureterul încrucișează ductul deferent, trece anterior de vezicula seminală; la femeie după ce pătrunde în țesutul conjunctiv de la baza ligamentului lat încrucișează artera uterină.

Porțiunea intramurală (sau intravezicală), scurtă de 1,5-2 cm, străbate peretele vezicii urinare și este orientată oblic în direcție infero-medială, determinând o plică a mucoasei vezicale, care nu permite refluarea urinei din vezică în ureter.

Explorarea ureterelor folosind substanță de contrast radiografic **evidențiază prezența a trei stricturi relative**, localizate:

- la joncțiunea dintre ureter și pelvisul renal;
- la locul unde ureterele încrucișează marginea aperturii pelviene superioare;
- la trecerea ureterelor prin peretele vezicii urinare.

În aceste zone mai înguste există riscul de obstrucție prin fixarea calculilor renali. Între aceste îngustăți există două dilatări: fusul lumbo-iliac și fusul pelvin.

Proiecția ureterului pe peretele posterior al abdomenului corespunde liniei verticale, ce unește extremitățile apofizelor transversale ale vertebrelor lombare.

Pe peretele anterior al abdomenului proiecția ureterelor corespunde marginii laterale a mușchilor dreپți abdominali.

Punctele ureterale sunt puncte dureroase în patologia ureterului, cele superioare sunt situate la intersecția orizontalei trasate prin ombilic cu marginea laterală a mușchiului drept abdominal; cele mijlocii sunt situate la limita dintre 1/3 laterală și 1/3 medială a liniei bispinoase; iar cele inferioare se află în cavitatea micului bazin și pot fi explorate prin tușeu rectal sau vaginal.

Structural ureterul prezintă următoarele tunici: ***tunica mucoasă, tunica musculară și adventicea.***

Tunica musculară a ureterului în treimea superioară și cea inferioară constă din trei straturi (longitudinal – extern, circular – mediu, longitudinal – intern), iar în treimea medie sunt doar două straturi (longitudinal – extern și circular –intern).

Peristaltica ureterală este inițiată de celulele cu rol de pacemaker, localizate la nivelul calicelor mici.

Vezica urinară

este un rezervor musculomembranos în care se deschid ureterele, ce aduc urina excretată de rinichi și care este eliminată prin uretră în afara organismului.

Vezica prezintă *un vârf*, orientat în sus și legat de ombilic prin ligamentul ombilical median (fosta uracă), *un fund*, unde se deschid perechea de uretere și începe uretra. Porțiunea dintre vârf și fund formează *corpul vezicii*. *Colul vezicii* reprezintă o porțiune conică proeminentă la exterior a fundului vezi-

cii, de la care pleacă uretra. Se mai deosebesc trei fețe: anterioară, posterioară și inferioară, și două margini laterale.

În jurul vezicii se află țesutul conjunctiv pelvisubperitoneal și spațiile prevezical și retrovezical.

Vezica este fixată:

- inferior, prin perineu;
- superior, este menținută de peritoneul ce o leagă de organele învecinate și de ligamentele ombilicale median și lateral;
- anterior, de ligamentele pubovezicale, care conțin fibre musculare netede și ligamentele puboprostataice;
- posterior, de mușchiul rectovezical la bărbat și mușchiul uterovezical la femeie.

Structura peretelui vezicii urinare este asemănătoare cu restul căilor urinare: **tunica mucoasă**, o pătură **submucoasă**, **tunica musculară** și **tunica seroasă**, prezentând însă unele particularități.

În interior, la nivelul fundului vezicii există o zonă netedă, lipsită de plice, de formă triunghiulară numit *trigon vezical* a lui Lieutaud, ale cărui unghiuri sunt orificiile ureterale și orificiul uretrei.

Orificiile ureterale sunt mărginite de câte o plică mucoasă, *plica ureterica*, iar între cele două orificii se întinde o proeminență transversală numită *plica interureterica*.

Orificiul intern al uretrei reprezintă o despicătură transversală delimitată de o buză anterioară și una posterioară, cea posterioară putând să ia proporții apreciabile poartă denumirea de luetă vezicală sau *uvula vezicii*.

În caz de hipertrofie al lobului mediu al prostatei ea se dezvoltă excesiv și poate constitui un obstacol pentru evacuarea urinei.

În jurul orificiului intern al uretrei există un plex venos submucos cu rol în mecanismul de închidere a orificiului.

Mucoasa este alcătuită din corion și epitelii de tranziție (sau urotelii).

Submucoasa formată din țesut conjunctiv lax lipsește la nivelul trigonului vezicii.

Musculara este formată din trei pături de fibre netede. Pătura externă este formată din fascicule longitudinale, pătura mijlocie – din fascicule circulare, pătura internă – din fibre plexiforme.

Cele trei straturi formează o unitate numită *m. detrusor vesicae*.

Tonusul normal al mușchiului detrusor tinde să ducă la o compresie a ureterului intramural, astfel că urina să nu reflueze în sens opus în momentul când presiunea în vezică crește.

Fibrele păturii mijlocii formează un sfincter al vezicii – *m. sphincter vesicae* în jurul colului vezical.

Seroasa este alcătuită de peritoneu, care învelește inegal vezica. Vezica urinară este un organ extraperitoneal, în plenitudine devine un organ mezoperitoneal.

Peritoneul visceral la nivelul peretelui anterior abdominal, formează un fund de sac prevezical, când vezica este plină.

Posterior, peritoneul acoperă fața posterioară a vezicii și se răsfrânge spre rect, formând fundul de sac recto-vezical la bărbat; la femeie se reflectă pe uter și formează fundul de sac vezico-uterin.

Puncția vezicii urinare sau puncția suprapubiană transcutanată reprezintă golirea vezicii urinare cu ajutorul unui ac de puncție în cazul unei acute retenții de urină, când nu poate fi efectuată cateterizarea vezicii.

În caz de traumă sau stricturi ale uretrei se recurge la „*sectio alta*” sau *cistostomie* – deschiderea și fixarea operatorie a vezicii la piele. În ambele cazuri peritoneul nu este lezat, fiind deplasat cranial de vezica urinară plină.

Refluxul vezico-ureteral reprezintă fluxul retrograd anormal al urinei din vezica urinară spre rinichi.

Refluxul vezico-ureteral primar este cauzat de o anomalie congenitală a *joncțiunii uretero-vezicale* (lipsă de mușchi longitudinal al ureterului intramural, traiect insuficient intramural al ureterului etc.).

Factorii cu rol în prevenirea refluxului vezico-ureteral sunt:

- porțiunea intramurală a ureterelor situată între musculara și mucoasa peretelui vezical, cu rol de supapă;
- traiectul oblic al porțiunii intramurale;
- tonusul muscular al *m. detrusor vesicae* ce tinde să ducă la o compresie a porțiunii distale a ureterului;
- lungimea ureterului intramural raportată la diametrul orificiului ureteral egală cu 5:1 (uretere non-refluxante);
- prezența stratului extern – longitudinal la nivelul porțiunii distale a

ureterului, care la nivelul orificiului ureteral se continuă cu mușchiul trigonal superficial – m. trigoni vesicae urinariae (TA);

- mușchiul trigonal superficial situat în grosimea plicii interureterice apropie orificiile ureterale și participă astfel la prevenirea refluxului vezico-ureteral.

În condițiile unui ureter intramural scurt sau absent urina tinde să reflueze din vezică în ureter datorită insuficienței mecanismului de valvă.

În cazul ureterelor refluxante, raportul existent dintre lungimea porțiunii intramurale și diametrul orificiului ureteral este 1,4:1.

Uretra

este canalul prin care urina este expulzată din vezică în exterior.

Uretra feminină servește exclusiv la eliminarea urinei, uretra masculină servește atât la evacuarea urinei, cât și la ejacularea spermei.

Uretra masculină din punct de vedere anatomic prezintă trei porțiuni:

- porțiunea prostatică,
- porțiunea membranoasă,
- porțiunea spongioasă.

Din punct de vedere al mobilității:

- porțiune fixă (înglobată în prostată și perineu),
- porțiune mobilă (situată în partea liberă a penisului).

Din punct de vedere clinic:

- porțiunea anterioară,
- porțiunea posterioară.

Porțiunea prostatică străbate prostata de la bază spre vârf. Prezintă pe peretele posterior *creasta uretrală*, o plică lungă de la uvula vezicii până la porțiunea membranoasă, care în porțiunea sa mijlocie, are o proeminență numită *colliculus seminalis*.

Pe vârful proeminenței se deschide *utriculul prostatic*, canal închis în fund de sac, fiind un rest al canalelor Muller.

De o parte și alta se deschid cele două orificii ale ductelor ejaculatoare.

Colliculus seminalis delimitează lateral niște depresiuni verticale numite *sinusuri prostatice*, în care se deschid orificiile glandelor prostatice.

Porțiunea membranoasă străbate diafragma urogenitală, este înconjurată de sfincterul uretrei, vine în raport cu ligamentul transvers al perineului (anterior) și cu glandele bulbouretrale (posterior).

Porțiunea spongioasă străbate corpul spongios al penisului, la nivelul ei se deschid orificiile glandelor bulbouretrale Cowper și ale glandelor uretrale Littre.

Uretra masculină are aspectul de „S” și prezintă o curbură anterioară și una posterioară.

Uretra goală are pereții în contact, în timpul micțiunii prezintă 4 porțiuni strâmtate:

- la nivelul orificiului extern,
- în corpul spongios,
- porțiunea membranoasă,
- la nivelul orificiului intern.

Între aceste strâmători există **porțiuni dilatate**: fosa naviculară la nivelul glandului penian, fundul de sac al bulbului penian și dilatarea prostatică.

Cateterizarea uretrei masculine trebuie să fie realizată cu multă grijă ținând cont de curburile și îngustările ei.

Uretra feminină, rectilinie, prezintă o **porțiune pelvină**, situată anterior de vagină și o **porțiune perineală**, ce străbate diafragma urogenitală, fiind înconjurată de mușchiul sfincter al uretrei.

Uretra feminină este distensibilă, poate fi ușor dilată fără a produce leziuni, în consecință, manevra de introducere a unui cateter sau cistoscop se efectuează mai ușor la femei decât la bărbați.

Infecțiile uretrei și vezicii urinare sunt mai frecvente la femei, deoarece uretra este mai scurtă și mai distensibilă și se deschide în vestibulul vaginal.

PARTICULARITĂȚI DE GEN ÎN STRUCTURA CĂILOR URINARE

Uretra se prezintă diferit la bărbat și la femeie.

- **Uretra masculină**, un tub cu o lungime de 15-20 cm, începe de la nivelul vezicii urinare cu *ostium urethrae internum*, se termină cu *ostium urethrae externum*, la capătul liber al glandului penian.

I se descriu **trei porțiuni**:

- ✓ porțiunea prostatică (trece prin prostată),
- ✓ porțiunea membranoasă (străbate diafragma urogenitală),
- ✓ porțiunea spongioasă (înglobată în corpul spongios al penisului).

Are aspectul de “S”, prezentând o curbură posterioară (unghi subpubian) și o curbură anterioară (unghi prepubian).

- **Uretra feminină** se întinde de la vezica urinară până la vulvă. Are o lungime medie de 3-5 cm, i se descriu două porțiuni:
 - ✓ una superioară, pelvină, (situată în bazinul mic);
 - ✓ una inferioară, perineală, (străbăre perineul).

Plasată anterior de vagină, are un traect aproape rectiliniu.

Explorarea pe viu

- Palparea rinichilor. Rinichii sunt adeseori nepalpabili. La persoanele adulte slabe, polul inferior al rinichiului drept poate fi palpat prin examinare bimanuală. Palparea rinichiului drept este posibilă, deoarece acesta este situat cu 1-2 cm mai jos decât rinichiul stâng.
- Ecografia
- Radiografia
- Cistosopia
- Tomografia computerizată, inclusiv cu multidetectori
- Imagistica prin rezonanță magnetică (IRM)

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A ORGANELOR DE REPRODUCERE

INTRODUCERE

Sistemele genitale cuprind sistemul genital masculin și sistemul genital feminin.

Fiecare din aceste sisteme sunt implicate în reproducerea umană.

Reproducerea implică atât individul cât și relațiile dintre indivizii de sex opus, necesare pentru perpetuarea speciei.

Reproducerea este o lege generală a perpetuării vieții, conform căreia ființele vii continuă să trăiască prin urmași.

De la această regulă nu face excepție nici omul.

Multe cupluri însă sunt afectate de sterilitate. La femeie, aceasta poate avea cauză anatomică, imună sau biologică. Sterilitatea masculină este, în general, cauzată de absența spermatozoizilor în ejaculat (*azoospermie*), numărul lor redus (*oligozoospermie*) sau a unor anomalii, precum lipsa de mobilitate a spermilor.

La aproximativ 10% din cuplurile sterile cauza infertilității este necunoscută.

SCURT ISTORIC

Gabriele Falloppio (1523 – 1562), unul dintre cei mai mari anatomici ai secolului al XVI-lea, alături de Andreas Vesalius, Bartolomeo Eustachio și Realdo Colombo, poate fi considerat întemeietor al anatomiei ca știință modernă. Studiile sale au vizat, în primul rând, aparatul reproductiv al ambelor sexe, placenta, precum și cohlea, canalele semicirculare, vestibulul, canalul facial etc.

Reinier de Graaf (1641-1673), medic și anatomist olandez, a devenit celebru pentru descoperirile sale în domeniul biologiei reproducerii. Cea mai mare realizare a sa o constituie studiul organelor de reproducere feminine. Astfel, el pune în evidență funcția reproducătoare a foliculului ovarian (cu toate

că ovocitul a fost descoperit cu 150 de ani mai târziu de Karl Ernst von Baer (1792-1876), fondatorul embriologiei, în 1827), deduce importanța trompelor uterine studiind sarcina tubară, introduce pentru prima dată termenul de „ovar”. În onoarea sa stadiul matur de evoluție a foliculului ovarian este numit folicul de Graaf.

Bartholin Gaspard junior (1655-1738), fizician, filosof și anatomist danez, a descris în 1677 glandele vestibulare mari, numite astăzi glandele Bartholin.

Un alt medic danez, Gartner Benjamin (1790-1834), a descris canalul longitudinal al epooforonului, care este un vestigiu al canalului mezonefric, situat în grosimea ligamentului lat al uterului. Prin extindere, chisturile canalului mezonefric sunt denumite de unii autori chisturi Gartner.

Highmore Nathanael (1613-1685), anatomist englez, cunoscut pentru studiul sinusului maxilar, a descris și mediastinul testicular sau corpul lui Highmore, situat în porțiunea posterosuperioară a testiculului.

Celulele Leydig sau celulele interstițiale ale testiculului poartă numele germanului Franz Leydig (1821-1908), iar celulele sustentaculare Sertoli de la nivelul tubilor seminiferi contorți au fost descoperite de italianul Enrico Sertoli (1842-1910).

DEZVOLTAREA ORGANELOR GENITALE (*DE REPRODUCERE*)

Organele de reproducere constau din:

- **gonade**, care produc gameți și hormoni sexuali;
- **căi genitale**, destinate transportului gameților, iar la genul feminin, și dezvoltării embrionului și fătului;
- **glandele** de pe traiectul căilor genitale, ale căror secreții favorizează uniunea gameților;
- **organe genitale externe** destinate copulației.

Organele genitale (de reproducere) se dezvoltă în strânsă legătură cu organele sistemului urinar.

Organele genitale în cursul dezvoltării embrionare și fetale parcurg 2 etape de dezvoltare:

- **Etapa indiferentă** (primele 6 săptămâni ale embriogenezei),
- **Etapa de diferențiere sexuală** (care debutează în săptămâna a 7-a).

Diferențierea sexuală este un proces complex care implică numeroase gene. Elementul cu rol cheie în dimorfismul sexual este cromosomul Y, care conține în brațul scurt (Yp11) o genă care controlează dezvoltarea testiculului și este denumită SRY (regiunea cromosom Y implicată în determinarea sexului). Sub influența acestei gene se realizează dezvoltarea fătului de gen masculin, în absența ei, se dezvoltă un făt de gen feminin.

Organele genitale interne se dezvoltă din *mezodermul intermediar*; cele externe – din *ectodermul eminenței caudale*.

Din mezodermul intermediar la etapa indiferentă derivă următoarele structuri:

- *gonada indiferentă*,
- *ductul mezonefric Wolff*,
- *ductul paramezonefric Müller*,
- *sinusul urogenital* (cloaca se separă printr-un sept în sinusul urogenital și rect).

Din ectodermul eminenței caudale se dezvoltă:

- *tuberculul genital*,
- *plicele genitale* (sau urogenitale),
- *eminențele genitale* (sau torusurile labio-scrotale).

Dezvoltarea gonadelor

Gonadele indiferente apar inițial sub forma unei perechi de creste longitudinale, denumite *creste genitale* sau *gonadale*.

Până în săptămâna a 6-a de dezvoltare celule germinative nu apar la nivelul creștelor genitale.

Celulele germinative primordiale apar inițial în peretele sacului vitelin, ele migrează prin mișcări ameboidale, ajung în gonadele indiferente la începutul săptămânii a 5-a și invadează creștele genitale în săptămâna a 6-a.

Epiteliul creștei genitale proliferază și formează mai multe cordoane neregulate numite *cordoane sexuale primitive*.

Testiculul

Sub influența genei SRY din cromozomul Y, celulele din cordoanele sexuale primitive continuă să prolifereze, pătrund în profunzimea regiunii medulare și formează *cordoane testiculare (medulare)*.

Ovarul

În absența genei SRY gonada indiferentă evoluează spre ovar. Cordoanele sexuale primitive disociază și formează aglomerări celulare neregulate, care ocupă regiunea medulară a ovarului.

În săptămâna a 7-a acest epiteliu dă naștere unei a doua generații de cordoane – *cordoane corticale*.

În luna a 4-a aceste cordoane se scindează în aglomerări celulare izolate, care înconjoară celulele germinative primordiale, formând foliculi ovarieni.

Descinderea testiculară

Testiculul descinde prenatal de la locul de formare, din regiunea lombară, spre scrot. Această descindere depinde de un cordon ligamentar denumit *gubernaculum* și are loc în două faze:

1. *faza transabdominală*, care se desfășoară începând cu luna a 3-a și implică coborârea testiculului până la nivelul orificiului intern al canalului inghinal;
2. *faza inghino-scrotală*, în care testiculul pasează peretele abdominal prin canalul inghinal și ajunge în scrot; această fază se desfășoară în ultimele 2 luni ale vieții intrauterine.

Descinderea ovariană

Ovarul se dezvoltă în regiunea lombară a embrionului.

În luna a 3-a a dezvoltării intrauterine el se deplasează caudal, astfel că la nou-născut se găsește în dreptul strămtorii superioare a pelvisului și abia spre vârsta de 10 ani își ia locul definitiv ca la femeia adultă.

Dezvoltarea căilor genitale

Testiculul secretă *hormonul antimullerian* – AMH, care determină regresia rapidă a ductelor paramezonefrice Müller, din care la bărbat rămân *pendicile testicular* și *utricula prostatică*.

Din ductele mezonefrice Wolff se dezvoltă *epididimul*, *ductul deferent*, *veziculele seminale*, *ductul ejaculator*.

Sinusul urogenital dă naștere *prostatai* și *glandelor bulbouretrale*.

La femeie ductele mezonefrice Wolff involuează, din ele se formează doar *epooforonul* și *parooforonul*.

Segmentele craniale ale ductelor paramezonefrice Müller se transformă în *trompe uterine*, iar cele caudale contopindu-se, formează *uterul* și *vagina*.

Sinusul urogenital dă naștere *vestibulului vaginal*.

Dezvoltarea organelor genitale externe

În săptămâna a 3-a în jurul membranei cloacale apar *plicele cloacale*, care cranial se unesc și formează **tuberculul genital**.

Din plicele cloacale se individualizează **plicele urogenitale** (dispuse în jurul membranei urogenitale) și plicele anale (în jurul membranei anale).

Lateral de plicele urogenitale se află **eminențele genitale** (sau torusurile labio-scrotale).

Dezvoltarea organelor genitale masculine externe – etapa de diferențiere

- ✓ Sub influența hormonilor androgeni *tuberculul genital* se alungește anterior și din el se dezvoltă **penisul (corpul cavernos)**.
- ✓ Prin dezvoltarea sa tuberculul genital trage anterior *plicele urogenitale*, care la sfârșitul lunii a 3-a se unesc și formează **corpul spongios al penisului și uretra peniană**.
- ✓ *Eminențele genitale* devin eminențe scrotale; ele se unesc și formează **scrotul**.

Dezvoltarea organelor genitale feminine externe – etapa de diferențiere

- ✓ Sub influența estrogenilor *tuberculul genital* se alungește mai puțin în comparație cu genul masculin și formează **clitorisul**.
- ✓ Din *plicele urogenitale* se dezvoltă **labiile mici**.
- ✓ Din *eminențele genitale* se formează **labiile mari**.

ANOMALII DE DEZVOLTARE ALE ORGANELOR GENITALE

- **Hermafroditismul veritabil** (prezența ovarelor și testiculelor la același individ) și **hermafroditismul fals** (gonadele se referă la un sex, iar genitalele externe corespund sexului opus).
- **Anorhidie** (lipsa bilaterală a testiculului), **monorhidie** (gr. *monos*=unic, *orchis*=testicul) sau **poliorhidie** (gonade supranumerare).
- **Ovare supranumerare** sau **lipsa unui ovar**.
- **Criptorhidie** (gr. *kryptos*=ascuns, *orchis*=testicul) – întreruperea descensiunii testiculului în scrot (testiculul se poate afla în cavitatea abdominală, în fosa iliacă sau în canalul inghinal – pe traiectul descensiunii sale).

- **Ectopie testiculară** (gr. *ek*=din, *topos*=loc, poziție) – amplasarea testiculului în afara traseului de coborâre (în regiunea coapsei, la nivel de perineu).
- **Ectopie ovariană** – ovarul se poate opri din coborârea sa (în regiunea lombară, în fosa iliacă) sau poate descinde mai jos (în canalul inghinal, în labiile mari).
- **Penis bifid sau dublu** – cauzat de scindarea tuberculului genital.
- **Micropenisul** – în urma stimulării androgenice insuficiente.
- **Epispadias** – deschiderea uretrei pe fața dorsală a penisului.
- **Hipospadias** – situarea meatului urinar pe fața uretrală, inferioară, a penisului.
- **Uter și vagin dublu** (*uterus didelphys, uterus et vagina duplex*) – absența fuziunii ductelor paramezonefrice pe întregul traiect al liniei mediane.
- **Uter septat** (*uterus septus*) complet sau incomplet – lipsa de resorbție (mai mult sau mai puțin) a septului dintre cele două ducte paramezonefrice, care au fuzionat.
- **Uter bicorn** (*uterus bicornus*) – cele două ducte au fuzionat în partea distală, unde și septul s-a resorbit, dar au rămas separate în partea proximală.
- **Uter infantil** – uter subdezvoltat, ca la fetițe.
- **Atrezie de col uterin** – lipsa lumenului colului uterin.
- **Atrezie vaginală** – lipsa lumenului vaginei.

Organele genitale sunt clasificate de Terminologia Anatomica în:

- **organe genitale interne,**
- **organe genitale externe.**

ORGANELE GENITALE FEMININE – PARTICULARITĂȚI DE STRUCTURĂ, FUNCȚII

Organele genitale feminine

- **Interne** includ:
 1. *gonada feminină* sau ovarul;
 2. *organele tractului genital feminin* (trompele uterine, uterul și vagina).
- **Externe** sunt reprezentate de:

1. *vulvă* (totalitatea organelor genitale externe);
2. *glandele anexe* (glandele vestibulare mari și mici).

Gonada feminină, **ovarul** (*ovarium, oophoron*), se găsește în micul bazin, pe fața posterioară a ligamentului lat al uterului. Nu este acoperit de peritoneu, fiind situat în cavitatea peritoneală.

El prezintă la suprafață un *epiteliu germinativ*, sub care se află *tunica albuginee*. Are formă ovoidă și prezintă:

- 2 fețe – **medială** și **laterală**,
- 2 margini – **mezovariană** (anterioară) și **liberă** (posterioară),
- 2 extremități – **tubară** (superioară) și **uterină** (inferioară).

Fața medială (*facies medialis*) este acoperită de tuba uterină și mezosalpinx și vine în raport cu colonul sigmoid, la stânga, cu cecul și apendicele vermiform, la dreapta (de aici posibilitatea coexistenței unei apendicite cu o anexită).

Fața laterală (*facies lateralis*) privește spre peretele lateral al cavității pelviene și corespunde fosei ovariene (*fosa ovarica*). Aceasta este o depresiune a peritoneului situată la nivelul mușchiului obturator intern, sub bifurcația arterei iliace comune.

Marginea mezovariană (*margo mesovaricus*), orientată anterior este legată prin mezovar de foița posterioară a ligamentului lat; este locul unde se găsește hilul ovarului (*hilus ovarii*), prin care pătrund sau ies elementele vasulonervoase.

Marginea liberă (*margo liber*), posterioară este în raport cu ansele intestinului subțire.

Extremitatea tubară (*extremitas tubaria*) dă inserție *ligamentelor suspensor al ovarului* și celui *tuboovarian*; **extremitatea uterină** (*extremitas uterina*) este porțiunea pe care se înseră *ligamentul propriu al ovarului*.

Mijloacele de fixare ale ovarului

Ovarul e suspendat de ligamentul lat. El e fixat prin pediculul său vasulonervos și prin patru ligamente:

1. ligamentul suspensor (*lig. suspensorium ovarii*), o formațiune fibromusculară, care pleacă din fosa iliacă și se fixează pe extremitatea tubară a ovarului;

2. ligamentul propriu al ovarului (*lig. ovarii proprium*) sau tubouterin, un cordon fibro-muscular, ce se întinde între extremitatea uterină a ovarului și unghiul uterului;

3. ligamentul tuboovarian (*neomologat de TA*) leagă extremitatea tubară a ovarului de infundibulul tubei;

4. mezovarul (*mesovarium*) este o plică a foiței posterioare a ligamentului lat.

Poziția ovarelor poate varia considerabil.

În timpul sarcinii, ligamentele late și ovarele sunt deplasate în sus pe măsură ce uterul se mărește.

După naștere, ovarele coboară pe măsură ce uterul se contractă, dar este posibil ca ele să nu revină la sediile lor inițiale.

După sarcini multiple, mijloacele de fixare ale ovarului se relaxează și el alunecă spre fundul pelvisului.

Histologic ovarul constă din o zonă periferică – **corticala ovariană** (*cortex ovarii*) și o zonă centrală – **medulara ovariană** (*medulla ovarii*).

Corticala ovariană conține *foliculi ovarieni* la diferite stadii evolutive: **folicul primar**, – **folicul secundar** sau vezicular, – **folicul terțiar** sau matur de Graaf. Tot în corticală se mai găsesc *corpui galbeni*, ce se dezvoltă într-un folicul ovarian matur, după ce ovulația a avut loc, precum și *corpui albicans*. Cea mai mare parte a corticalei este formată dintr-un țesut conjunctiv extrem de bogat în celule și care are semnificația de stromă (*stroma ovarii*).

Medulara este formată din țesut conjunctiv lax, conține numeroase vase sangvine și limfatice, fibre nervoase.

Ciclu ovarian include modificările morfologice din corticala ovarului matur cu o durată de 28 zile la om. În cadrul ciclului se disting două faze:

- **faza foliculară** (dezvoltarea și maturizarea unui folicul ovarian între zilele 1-a și a 13-a, celulele tecii interne a foliculului secretă *estrogeni*);
- **faza corpului galben** (constituirea și evoluția corpului galben între zilele 15-28, el constituie locul de producere a celui de al doilea hormon al ovarului – *progesteronul*).

Această evoluție scurtă a corpului galben survine în împrejurări obișnuite, în care fecundația nu a avut loc și deci nu s-a instalat o sarcină. Acesta este **corpul galben menstrual** (*corpus luteum menstruationis*).

În cazul când ovocitul este fecundat se formează **corpul galben de sarcină** (*corpus luteum graviditatis*), involuția căruia începe în luna a IV-a, când funcțiile lui sunt preluate de placentă.

Cele două faze ale ciclului ovarian sunt separate prin **ovulație** – procesul de expulzare a ovocitului din foliculul matur. Ovulația reprezintă fenomenul esențial al ciclului ovarian și se produce în ziua a 14-a. Ciclul ovarian influențează ciclul menstrual (care durează tot 28 de zile).

După **menopauză** (încetarea ciclurilor menstruale), formarea foliculilor ovarieni și a corpului galben încetează, iar ovarele se atrofiază progresiv.

Tubele uterine sau **oviductele** (*tuba uterina, salpinx*) prezintă 4 porțiuni:

- **porțiunea uterină** (*pars uterina*),
- **istmul** (*isthmus tubae uterinae*),
- **porțiunea ampulară** (*ampulla tubae uterinae*),
- **infundibulul tubei** (*infundibulum tubae uterinae*).

Porțiunea uterină este scurtă (1 cm) și îngustă (1mm).

Istmul măsoară 3-4 cm, este o porțiune îngustă a tubei (3-4 mm) și are un traiect rectiliniu.

Ampula tubei este segmentul cel mai lung (7-9 cm), ce descrie un traiect ansiform în jurul ovarului.

Infundibulul tubei, de forma unei pâlnii, este alcătuit dintr-un buchet de 10-15 ciucuri sau *fimbrii* (*fimbriae tubae*); un ciucure este mai lung, numit *fimbria ovariană*, aderă la ligamentul tuboovarian și ajunge până la ovar.

Fiecărei tube i se descriu 2 orificii: orificiul abdominal al tubei (*ostium abdominale tubae uterinae*) și orificiul uterin al tubei (*ostium uterinum tubae uterinae*).

Peretele tubei constă din 3 tunici: *tunica mucoasă* (formează pliuri longitudinale și este tapetată cu epiteliu ciliat), *tunică musculară* (constă din 2 straturi: intern – circular, extern – longitudinal) și *tunica seroasă*.

De obicei, ovocitul este fertilizat în ampula trompei uterine și zigotul care se divide trece în uter, unde se implantează în endometru. Fertilizarea unui ovocit nu este posibilă când ambele tube sunt blocate. Una din cauzele principale de infertilitate la femei este blocarea tubelor uterine provocată de o infecție.

Deoarece tractul genital feminin comunică direct cu cavitatea peritoneală prin orificiile abdominale ale tubelor uterine, infecțiile vaginului, uterului

sau tubelor se pot extinde spre peritoneul abdominal și pelvin, provocând *peritonită*.

În unele cazuri zigotul poate să nu treacă în uter și blastocistul se poate implanta în perețele tubei uterine, producând o *sarcină tubară ectopică*.

Sarcina tubară este tipul cel mai des întâlnit de gestație ectopică. Hemoragiile din cavitatea abdominopelvină, în primele 8 săptămâni de gestație rezultă, de obicei, din ruptura sarcinilor ectopice tubare. Este o mare urgență chirurgicală, care necesită un tratament intens de reanimare pre- și postoperator. În caz contrar, apare decesul prin șoc hemoragic.

În sens clinic ambele formațiuni – *ovarele și tubele uterine*, constituie **anexele uterului**, din care motiv inflamația lor concomitentă poartă denumirea de *anexită*.

Uterul (*uterus, metra, hystera*), în formă de pară, prezintă 2 porțiuni:

- **corpul** (*corpus uteri*),
- **colul** (*cervix uteri*),
- *separate prin istmul uterului*, un șanț semicircular vizibil numai pe fața anterioară a uterului.

Corpul uterului prezintă o față anterioară (*facies vesicalis*) și una posterioară (*facies intestinalis*), 2 *margini laterale* (dreaptă și stângă), fundul uterului (*fundus uteri*) și două unghiuri sau coarne uterine (*cornu uteri dextrum/ sinistrum*), ce se continuă cu tubele.

Fața anterioară, vezicală a uterului vine în raport cu vezica urinară prin intermediul **fundului de sac vezicouterin** (*excavatio vesicouterina*), fața posterioară, intestinală este separată de rect prin **fundul de sac rectouterin** (*excavatio rectouterina*) a lui Douglas, mărginit lateral de pliurile rectouterine. Marginile laterale corespund cu **parametrul** (țesut conjunctiv celulo-grăsos, situat la baza ligamentelor largi sau late), unde cel mai important reper este încrucișarea arterei uterine cu ureterul sau „încrucișarea lui Wertheim”.

Colului uterin i se descriu o porțiune *supravaginală* și una *vaginală*. Porțiunea vaginală este perforată de un orificiu, **ostiul uterin** (*ostium uteri*), care conduce în cavitatea uterină.

La virgine orificiul uterin are un aspect punctiform; la nulipare el are forma unei depresiuni transversale, lată de 4-6 mm; la multipare ostiul uterin apare ca o despicătură transversală lată de 10-15 mm, care împarte colul în

două buze, una anterioară (*labium anterius*) și alta posterioară (*labium posterius*), unite prin două comisuri laterale.

La nou-născută și la fetiță, colul e mai lung decât corpul (constituind aproximativ 3/5 din lungimea totală a uterului). La nulipare cele două segmente sunt aproape egale (corpul e cu ceva mai mare). La multipare corpul are dimensiuni și mai mari (2/3 din lungimea totală a uterului).

Mijloace de fixare ale uterului:

- *ligamentul rotund*, întins de la uter la *mons pubis* și labiile mari;
- *ligamentul lat*, un pliu peritoneal, ce se întinde de la marginile uterului la peretele lateral pelvin, căruia i se descriu trei porțiuni: *mezovar* (mezoul ovarului), *mezosalpinge* (mezoul tubei), *mezometru* (mezoul uterului);
- *ligamentul cardinal* se află la baza ligamentelor largi, legând transversal colul de peretele pelvin;
- *ligamentul sacrouterin*, situat pe de o parte și alta a fundului de sac Douglas, în grosimea plicelor rectouterine;
- *mușchiul rectouterin*, situat, la fel, în grosimea plicelor rectouterine;
- *ligamentele sacro-recto-genito-pubiene*;
- *perineul*, cel mai important și valoros mijloc de susținere a uterului.

Prolapsul uterin, descinderea organului în vagină, este rar. El rezultă, de obicei, din întinderea sau ruperea perineului în timpul nașterii.

Ligamentele rotunde limitează bascularea uterului înapoi, ligamentele sacrouterine se opun basculării lui înainte, iar ligamentele largi îi împiedică deplasarea laterală. Aceste trei perechi de ligamente au un rol redus în suspendarea uterului, rolul lor esențial fiind menținerea unei direcții normale a uterului (în anteversiune – anteflexiune).

Axele longitudinale ale corpului și colului uterin formează un unghi de 100 – 120° deschis anterior numit unghi de **anteflexie**. Axele longitudinale ale colului uterin și vaginei formează un unghi de cca 100° deschis tot anterior, numit unghi de **anteversie**.

Deci în mod normal, uterul se găsește în anteflexiune și anteversiune.

Față de poziția normală descrisă mai sus, uterul poate fi deviat anterior (hiperanteflexie, hiperanteversie), posterior (retroflexie, retroversie) și lateral (lateropozitie).

Peretele uterului constă din 3 tunici:

1. *tunica mucoasă* sau **endometrul** (la rândul său, constă dintr-un strat superficial – *stratul funcțional*, și unul profund – *stratul bazal*),
2. *tunica musculară* sau **miometrul**,
3. *tunica seroasă* sau **perimetrul**.

Tunica mucoasă sau **endometrul** aderă strâns la miometru, fără interpunerea unei submucoase. Între mucoasa cavității uterine și cea a canalului cervical sunt notabile diferențe morfologice și funcționale. Mucoasa cavității uterine este foarte aderentă la miometru, înzestrată cu numeroase *glande uterine* de tip tubular simplu; este puternic hormondependentă și prin aceasta supusă unor modificări ciclice.

Mucoasa canalului cervical este pliată (*plicele palmate*), *glandele cervicale* sunt foarte ramificate, iar mucoasa este slab dependentă hormonal.

Glandele colului secretă un mucus gros, ușor alcalin, care ocupă canalul cervical și proemină prin orificiul uterin sub forma unui „dop mucos”. El protejează cavitatea uterină împotriva infecțiilor ascendente din vagină și facilitează ascensiunea spermatozoidilor spre această cavitate.

Tunica musculară sau **miometrul** are o grosime medie de 15 mm și este stratul cel mai bine reprezentat. Se consideră că miometrul este format din trei straturi:

- *stratul extern* constă din fibre longitudinale și circulare, dar predomină fibrele longitudinale cu aspect ansiform;
- *stratul mijlociu* reprezintă 2/3 din grosimea miometrului și e format dintr-o rețea tridimensională de fibre musculare anastomozate, în ochiurile căreia se găsesc bogate ramificații vasculare – artere și vene;
- *stratul intern* este constituit din fibre longitudinale și circulare; în el predomină fibrele circulare, care formează sfincterul istmului.

Slăbirea *sfincterului istmului*, congenitală sau în urma unor nașteri sau întreruperi repetate de sarcină, duce la *insuficiență cervico-istmică* – una dintre cauzele de avort spontan în termenii avansați de sarcină.

Tunica seroasă sau **perimetrul** este formată de foița viscerală a peritoneului.

La femeia adultă mucoasa uterină sau endometrul suferă o serie de modificări periodice, ciclice – **ciclul menstrual**.

Se admite, că durata medie a ciclului menstrual este de 28 zile (cu variații între 21-35 zile).

1. Faza de descuamare (faza menstruală sau hemoragică) cuprinde 3 – 5 zile. Stratul funcțional al mucoasei se elimină.

2. Faza de proliferație (postmenstruală) durează până la a 13-a – 15-a zi, se termină odată cu ovulația. În uter se restabilește stratul funcțional al mucoasei uterine din contul stratului bazal.

3. Faza de secreție (premenstruală) durează din ziua a 15-a până în ziua a 28-a. Tunica mucoasă a uterului se îngroașă, se pregătește pentru implantație.

Vagina (*vagina, colpos*), organul copulator feminin, cilindrică în treimea superioară, turtită anteroposterior în treimea medie și transversal în treimea inferioară, prezintă 3 pereți:

1. **perete anterior** (*paries anterior*),
2. **perete posterior** (*paries posterior*),
3. perete superior numit și **boltă** sau **fund de sac vaginal** (***fornix vaginae***).

Deși unic, *fornixul* este împărțit de clinicieni în patru funduri de sac. Fundul de sac posterior (*pars posterior*) este cu mult mai adânc decât cel anterior (*pars anterior*) și decât cele laterale (*pars lateralis dexter et sinister*).

Fundul de sac posterior este receptaculul spermei. Aici se depozitează ejaculatul, de unde spermatozoizii, prin mișcări proprii, se deplasează spre orificiul uterin.

Fundul de sac posterior vine în raport de peritoneul excavației rectouterine Douglas. Această dispoziție are o deosebit de mare importanță practică. Pe aici se pot explora digital sau prin puncție diferitele colecții din excavația rectouterină (sânge, puroi).

Vaginei i se descriu 2 porțiuni:

1. porțiunea superioară sau **pelvină**,
2. porțiunea inferioară sau **perineală**.

În structura vaginei intră trei tunici: *mucoasa, musculara și adventicea*.

Mucoasa formează pliuri; atât pe peretele anterior, cât și pe peretele posterior se găsește câte o proeminență longitudinală (*columnae rugarum*), de pe care pleacă de o parte și de alta o serie de plice transversale (*rugae vaginales*).

Tunica musculară este constituită dintr-o rețea de celule musculare netede amestecate cu o cantitate considerabilă de țesut conjunctiv.

Adventicea este de natură conjunctivo-elastică și conține numeroase vase sangvine.

Noțiunea de **vulvă** include:

- **mons pubis (Venus)**,
- **labiile pudende mari** și spațiul dintre ele – **fanta genitală (rima pudenti)**,
- **labiile pudende mici** și spațiul dintre ele numit **vestibul vaginal**,
- **organele erectile feminine** – **clitorisul** și **bulbii vestibulari**,
- **glandele anexe ale vulvei** – **glandele vestibulare mari** și **mici**.

În vestibulul vaginal, spațiul delimitat de labile mici, se deschid **orificiul extern al uretrei** (*ostium urethrae externum*) și **orificiul vaginei** (*ostium vaginae*).

Orificiul vaginal la virgine este foarte mult îngustat de himen (*hymen*). Himenul este o membrană dispusă între vagină și vestibulul vaginal. Orificiul himenal are forme variate. După conformația orificiului se disting: himen semilunar, himen inelar, himen cribriform etc. Rareori himenul poate fi imperforat (*atrezia himenului*), ceea ce duce la retenția sângelui în vagină (*hematocolpos*) în menstruație.

De mare importanță practică sunt glandele vestibulare mari sau gladele lui Bartholin. Ele sunt echivalentele glandelor bulbouretrale Cowper la bărbat. Glanda poate fi sediul unor inflamații și colecții purulente, de obicei, gonococice (*bartholinite*). În aceste cazuri ea crește mult în volum, iar orificiul ductului excretor devine vizibil ca un punct roșu (macula gonoreică).

ORGANELE GENITALE MASCULINE – PARTICULARITĂȚI DE STRUCTURĂ, FUNCȚII

Organele genitale masculine

• **Interne** sunt reprezentate de:

1. *gonada masculină* sau testicul;
2. *calea spermatică* (căile spermatic);
3. *glandele anexe* ale căii spermaticice (prostata, veziculele seminale, glandele bulbouretrale).

• **Externe**, formate din:

1. *penis*,
2. *scrot* (burse scrotale).

Gonada masculină, **testiculul**, se află în scrot (testiculul stâng este situat în scrot mai jos decât cel drept, cordonul spermatic stâng fiind mai lung). **Poziția scrotală** este o condiție indispensabilă desfășurării normale a **spermatogenezei**, datorită temperaturii cu 2-3°C mai scăzută decât temperatura corpului.

În criptorhidie și ectopie testiculară, când testiculul lipsește din scrot, spermatogeneza este inhibată din cauza temperaturii mai ridicate, aceasta fiind o cauză de **sterilitate masculină**.

Criptorhidia dacă nu este tratată se asociază cu un risc de infertilitate de peste 50% și o creștere semnificativă a riscului de cancer testicular (de 20 – 40 de ori).

Testiculul (*testis, didymis, orchis* (termenul „orchis” are semnificație dublă, desemnând gonada masculină și, în același timp, cea mai frumoasă floare din lume – orhideea)) are formă ovoidă și prezintă:

- 2 fețe – **medială** și **laterală**,
- 2 margini – **anterioară** și **posterioară**,
- 2 extremități – **superioară** și **inferioară**.

Pe extremitatea lui superioară se observă *apendicele testicular* (rest sau vestigiu embrionar al ductului paramezonefric Müller), la marginea posterioară aderă *epididimul*, iar pe fața laterală se deschide *sinusul epididimului*.

Testiculul este acoperit de seroasa vaginală, derivată din peritoneu și denumită *epiorchium*. În apropierea marginii posterioare, seroasa se insinuează între corpul epididimului și fața laterală a testiculului și formează fundul de sac vaginal interepididimotesticular – *sinus epididymidis*. Sub seroasa vaginală, adică sub epiorchium, testiculul este învelit într-o membrană fibroasă, densă, numită **tunica albuginea**, care se îngroașă pe marginea posterioară și formează **mediastinum testis** sau corpul lui Highmore. **Tunica vasculară** tapetează fața internă a albuginei și conține un bogat plex vascular.

Mediastinul testicular are forma unei piramide triunghiulare, prin vârful căreia pătrund în testicul vasele sangvine și ies 1-15 canalicule – **ductuli efferentes**, ce aparțin căilor spermactice, care străbat tunica albuginee și pătrund în capul epididimului. De la fețele laterale ale corpului lui Highmore pornesc șapte de țesut conjunctiv, ce separă parenchimul testicular în **250-300 lobuli**. În fiecare lobul sunt **1-4 tubi seminiferi contorți**, unde are loc **spermatogeneza**. În tubii seminiferi contorți se află două tipuri de celule: celule germinative

și celule sustentaculare (de susținere) ale lui Sertoli. Tubii seminiferi contorți se continuă cu *tubii seminiferi rectilinii și rețeaua testiculară (rete testis)*.

În țesutul conjunctiv interstițial dintre tubulii seminiferi contorți se conțin celule musculare netede, activitatea ritmică a cărora poate propulsa spermii prin tubii seminiferi spre rețeaua testiculară, și celule Leydig, ce secretă hormoni androgeni.

Calea spermatică (sau calea de evacuare a spermei) prezintă 2 porțiuni:

- **Porțiunea intratesticulară** (sau căile spermatică intratesticulare):

1. tubii seminiferi drepecți, *tubuli seminiferi recti*,
2. rețeaua testiculară, *rete testis*.

- **Porțiunea extratesticulară** (sau căile spermatică extratesticulare) cuprinde:

1. canalele eferente, *ductuli efferentes*;
2. ductul epididimar, *ductus epididymidis*;
3. canalul sau ductul deferent, *ductus deferens*;
4. canalul ejaculator, *ductus ejaculatorius*;
5. uretra masculină, *urethra masculina*.

Epididimul (*epididymis*) este un organ tubular de formă alungită, situat pe marginea posterioară a testiculului. Prezintă trei părți: cap, corp și coadă. **Capul** este format din *lobuli conici* și conține cca 15 canale eferente testiculare. **Corpul** și **coada** epididimului conțin **canalul epididimar**, lung de cca 6 m și sinuos, înghemuit în cei 5 cm cât măsoară epididimul.

Pe capul epididimului există un *apendice epididimal*, care este un vestigiu al extremității superioare a canalului Wolff. Deasupra lui pot exista niște vezicule mici, care alcătuiesc organul lui Giralde, rest al canalului Wolff, corespunzând paradidimului.

Canalul deferent (*ductus deferens*) începe la coada epididimului și se termină la punctul de unire cu canalul excretor al veziculei seminale, având cca 50 cm lungime și un lumen foarte îngust de cca 0,5 mm. Prezintă următoarele porțiuni:

1. **porțiunea scrotală** (sau epididimotesticulară), situată posterior de testicul și epididim;

2. **porțiunea funiculară**, în componența funiculului spermatic, ține până la orificiul superficial al canalului inghinal;

3. porțiunea inghinală, ce străbate canalul inghinal și se întinde de la orificiul superficial al canalului inghinal până la orificiul profund al canalului;

4. porțiunea pelvină descinde în cavitatea pelvină, trece peste ureter, ocolește baza veziculei seminale, devine retrovezical și prezintă la acest nivel o dilatare – ampula canalului deferent.

Structural, canalul deferent prezintă o *mucoasă*, o *musculară*, care-i conferă o consistență caracteristică, și o *adventice*.

Datorită structurii musculare caracteristice, ductul deferent poate fi ușor palpat prin pielea scrotului și evidențiat cu ușurință de restul elementelor cordonului spermatic.

Întreruperea continuității acestui vas (în terminologia engleză canalul deferent este numit și *vas deferens*) prin ligaturare, mai rar, secționare sau extirpare – **vasectomia**, reprezintă cea mai importantă metodă de contracepție masculină permanentă.

Canalul ejaculator (*ductus ejaculatorius*) este un canal scurt de 2 cm, care străbate prostata și se deschide în uretra prostatică printr-un orificiu situat pe *coliculul seminal*. Se formează prin unirea ampulei canalului deferent cu ductul excretor al veziculei seminale.

Lumenul său, comparativ cu cel al ductului deferent, este mai îngustat, ceea ce permite expulzarea spermei, cu putere și viteză crescute, în uretră când musculatura ductului deferent se contractă.

Cordonul spermatic (*funiculus spermaticus*) cuprinde formațiuni vasculonervoase ce însoțesc **canalul deferent**. Elementul cel mai voluminos al cordonului este *plexul venos pampiniform* (*pampinus* = viță de vie, lăstar), format prin anastomozarea *venelor testiculare*, la care se adaugă *artera testiculară*, *artera cremasterică*, *artera ductului deferent*, *limfatice* și *nervi*. Elementul cel mai posterior al cordonului spermatic este canalul deferent.

Cordonul spermatic este învelit de mai multe fascii și de un mușchi:

1. *fascia spermatică externă*,
2. *mușchiul cremaster și fascia cremasterică*,
3. *fascia spermatică internă*,
4. inconstant *vestigial procesului vaginal* al peritoneului.

Cordonul spermatic prezintă două porțiuni:

- **porțiunea scrotală**,
- **porțiunea inghinală**.

Varicocelel este dilatarea venelor funiculului, însoțită de stază venoasă.

Varicocelel este mai frecvent la stânga. Se pare că această frecvență este dată de două cauze: prezența colonului sigmoid în stânga, care exercită o compresiune asupra venelor testiculare stângi, precum și vărsarea în unghi drept a venei testiculare stângi în vena renală stângă și nu oblic în vena cava inferioară, ca în partea dreaptă.

Venele testiculare nu au valve ca să împiedice refluxul antigravitațional al sângelui.

Glandele anexe ale căii spermatică **participă la formarea lichidului seminal.**

- **Prostata.** Lichidul prostatic pe care-l secretă este bogat în enzime proteolitice, acid citric, zinc, prostaglandine.
- **Veziunile seminale sau glandele veziculoase.** Produsul lor de secreție este bogat în fructoză și enzime, fructoza este un substrat energetic important pentru mobilitatea spermilor.
- **Glandele bulbouretrale.** Produsul lor de secreție este un lichid vâcos, cu rol lubrifiant și conține substanțe mucoase, galactozamină, acid sialic.

Prostata (*prostata*) este un organ glandular de mărimea unei castane, situat în spațiul pelvisubperitoneal, deasupra diafragmei urogenitale și sub vezica urinară. Prostata prezintă o **bază** (*basis prostatae*), care privește superior, spre vezică și un **vârf** (*apex prostatae*), care privește inferior.

I se descriu fețele:

1. anterioară (*facies anterior*), ce vine în raport cu simfiza pubiană;
2. posterioară (*facies posterior*), ce este în raport cu rectul;
3. inferolaterale (*facies inferolaterales*), ce sunt în raport cu mușchii ridicatori anali.

Prostata este despărțită de simfiza pubiană printr-un spațiu – *spațiul prevezical*, în care se găsește țesut conjunctiv și plexul venos prostatic, acest spațiu fiind delimitat superior de ligamentele puboprostatice. Posterior prostata vine în raport cu ampula rectală, de care e separată prin *aponeuroza prostatoperitoneală* (*sept rectovezical*) sau *fascia lui Denonvillier*.

Fascia lui Denonvillier este o condensare a fasciei pelvine, care s-a format în urma obliterării excavației rectovezicale. Limita superioară a acestei fascii

este peritoneul excavației rectovezicale; lateral ea concrește cu lamela parietală a fasciei pelvine.

Fața posterioară a prostatei este palpabilă prin rect. Numai peretele anterior al rectului și aponeuroza prostatoperitoneală despart degetul înmănușat al examinătorului de prostată. Palparea per rectală a prostatei oferă informații despre volumul și consistența acesteia.

Prostata este constituită din doi **lobi** laterali (*lobi prostatae dexter et sinister*), uniți printr-un **istm** (*isthmus prostatae/ commissura prostatae*), posterior și **porțiunea preuretrală**, anterior. La bătrâni istmul se hipertrofiază și dă naștere unui *lob mijlociu*, generând adenomul de prostată. Hipertrofia prostatei reprezintă o cauză obișnuită de obstrucție vezicală, care duce la tulburări ale micțiunii și trebuie să fie îndepărtată chirurgical.

Structural prostata este alcătuită din **parenchimul glandular** (*parenchyma*) și o **stromă musculoconjunctivă**, în care preponderente sunt fibrele musculare netede (*substantia muscularis*), având rolul de a evacua secreția prostatică în timpul ejaculării.

Glandele prostatice sunt de două categorii:

- **glande periuretrale**, de tip mucos, situate în jurul uretrei, care se deschid prin orificii mici în uretră;
- **glande prostatice propriu-zise**, în număr de 30-50, ale căror canale excretoare se unesc formând ductele prostatice, ce se deschid în sinusurile prostatice.

Prostata este străbătută de uretra prostatică și de ductele ejaculoare.

Veziula seminală sau **glanda veziculoasă** (*vesicula seminalis/ glandula vesiculosa/ glandula seminalis*) este o glandă pereche, situată posterior de vezica urinară și lateral de ampula ductului deferent. Canalul de excreție al acesteia se unește cu ductul deferent, formând canalul ejaculator. Structural această glandă prezintă o *mucoasă*, o *musculară* și o *adventice*.

Pe de o parte, secreția acestei glande se adaugă lichidului seminal, pe de altă parte aceste vezicule reprezintă un rezervor, unde se acumulează secreția conductelor spermatice.

Glandele bulbouretrale (*glandulae bulbourethrales*) ale lui Cowper sunt două glande tubuloacinoase, situate lateral de uretra membranoasă, în grosimea diafragmei urogenitale, și care printr-un canal excretor se deschid în uretra spongioasă.

Organele genitale masculine externe

Penisul (*penis*) este organul copulator masculin; conține și porțiunea spongioasă a uretrei, deci, este și un organ al micțiunii. Este format din:

- **rădăcină** (*radix penis*), fixată de perineu prin ligamentul fundiform (*lig. fundiforme penis*) și ligamentul suspensor (*lig. suspensorium penis*);
- **corp** (*corpus penis*), care prezintă o față superioară (*dorsum penis*) și o față inferioară (*facies urethralis*);
- **glandul penian** (*glans penis*), acoperit de un pliu cutanat numit prepuț (*preputium penis*).

Prepuțul este, de obicei, suficient de elastic pentru a putea fi răsfrânt peste glandul penisului; în unele cazuri însă, când nu este suficient de elastic, este strâns fixat pe gland și nu poate fi răsfrânt, determină o maladie numită **fi-moză** (*phimos* = botniță)

La unele persoane există un orificiu prepuțial îngust și răsfrângerea prepuțului peste glandul penisului provoacă constricția colului penisului, în așa măsură, că este împiedicat drenajul sângelui și lichidului tisular din gland. La acești pacienți cu **parafimoză** (constricția glandului penian de către prepuț), glandul se mărește atât de mult în volum încât prepuțul nu mai poate fi răsfrânt peste el. În astfel de cazuri se practică **circumcizia** (*circumcido* = a tăia împrejur) – operația de îndepărtare a întregului prepuț.

La nivel global aproximativ unei treimi din populația masculină i s-a practicat circumcizia, la cca 60% din populația masculină circumcisă motivarea fiind rituală, față de 40% circumciși din motive nereligioase.

Structural penisul este alcătuit din doi **corpi cavernoși** (*corpora cavernosa penis*), despărțiți printr-un sept și un **corp spongios** (*corpus spongiosum penis*), care înglobează porțiunea terminală a uretrei.

Corpurile cavernoase sunt alcătuite dintr-un înveliș fibros rezistent – *tunica albuginee* și un sistem de **trabecule** (*trabeculae corporum cavernosorum*), formate din fibre conjunctive, elastice și musculare netede, care pornesc de la fața internă a albugineei.

Trabeculele delimitează un sistem de **caverne** (*cavernae corporum cavernosorum*) de mărime variabilă, căptușite cu endoteliu, care cominică între ele și sunt pline cu sânge. Ele au semnificația unor anastomoze arteriovenoase cu rol în erecție.

Corpul spongios situat pe fața inferioară a penisului prezintă trei porțiuni: o porțiune anterioară, voluminoasă, *glandul penian*; o porțiune mijlocie, *corpul spongios propriu-zis*, și o porțiune posterioară, umflată, *bulbul penian (bulbus penis)*. Corpul spongios are aceeași structură ca cea a corpurilor cavernoase, cu deosebirea că albuginea lui este mai subțire, trabeculele sunt mai fine și cavernele mai mici.

Scrotul (scrotum) este un sac proeminent, nepereche și median, suspendat de regiunea pubiană. El prezintă pe fața anteroinferioară o sutură mediană – **rafeul scrotului (raphe scroti)**, care îi atribuie un aspect bilobat. Este împărțit printr-un sept în două cavități, câte una pentru fiecare testicul. *Septum scroti* este alcătuit din toate tunicile scrotului, cu excepția pielii.

Scrotul este o formațiune derivată din peretele anterior al abdomenului și este alcătuit din următoarele tunci suprapuse:

- *pielea*, pigmentată și prevăzută cu fire de păr rare și glande sebacee;
- *tunica dartos*, formată dintr-un mușchi pielos cu multe fibre musculare netede;
- *fascia spermatică externă*, care continuă fascia superficială a abdomenului;
- *fascia cremasterică*, prezintă o continuare a fasciei mușchiului oblic extern;
- *mușchiul cremaster*, ce provine din mușchii oblic intern și transvers ai abdomenului;
- *fascia spermatică internă*, ce derivă din fascia transversală;
- *tunica vaginală* a testiculului – o membrană seroasă, depinde de peritoneul, ce invaginează înaintea coborîrii testiculului în scrot; este formată din două foițe, parietală sau **periorchium** și viscerală sau **epiorchium**, care delimitează între ele cavitatea vaginală (*cavum vaginale*).

Colecția de lichid în cavitatea vaginală se numește **hidrocel**.

În viața embrionară, între cavitatea peritoneală și tunica vaginală există un canal de legătură – *processus vaginalis peritonealis*, care este obliterat în mod normal la naștere. În caz de persistență, canalul constituie o cale pentru coborârea anșelor intestinale în scrot, dând naștere unei *hernii congenitale indirecte*.

Informații suplimentare privind explorarea pe viu a organelor sistemelor genitale pot fi obținute din prelegerea „Elemente de anatomie pe viu a viscerelor”, publicată în culegerea de față.

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A GLANDELOR ENDOCRINE

Scopul: Familiarizarea cu particularitățile morfofuncționale ale sistemului endocrin și formarea competențelor și deprinderilor privind structura și topografia glandelor endocrine.

Motivația: Cunoașterea morfologiei glandelor endocrine e necesară pentru studierea fiziologiei, endocrinologiei, medicinei interne, chirurgiei, imagisticii etc.

NOȚIUNI GENERALE PRIVIND SISTEMUL ENDOCRIN

Endocrinologia este știința ce studiază glandele endocrine și secreția hormonilor lor, termenul provine din limba greacă **endon** – înăuntru, **krino** – a secreta, a elabora și **logos** – știință.

Primele informații despre organele lipsite de canalele excretoare și eliminarea secretului lor direct în sânge au fost date de anatomistul și medicul francez *Sylvius de le Boe* (1614-1672).

Claude Bernard (1855) scrie în lucrările sale despre capacitatea ficatului de a elibera glucoza în circulație și propune termenul de „glandă cu secreție internă”.

E. Laguesse (1893) utilizează pentru prima dată denumirea de endocrin, iar savantul italian *N. Pendle* (1909) a folosit termenul „endocrinologie”.

În 1830, fiziologul german *I. Müller* a caracterizat funcția glandelor lipsite de canalele excretoare.

Ch. Brown-Sequard (1891) definește noțiunea de „produși solubili speciali” care intră în sânge și influențează alte celule. Primul produs de acest gen studiat a fost *secretina*, denumită de către fiziologii englezi *W. M. Bayliss* și *E. H. Starling* „mesager chimic” și „**hormon**” (1902).

Profesorul *Al. N. Vitzu*, licențiat la Sorbona, a publicat, în 1895, lucrarea „Doctrina secrețiilor interne, din punct de vedere al rolului lor în organism”, considerată de academicianul Radu Codreanu drept „actul de naștere al endocrinologiei” în România.

Constatin I. Parhon este cunoscut ca autor al primului tratat de endocrinologie (1947), fondator al primei catedre de endocrinologie din lume, al unei rețele naționale și al unui Institut de endocrinologie (București, 1947).

Serviciul endocrinologic din Republica Moldova a luat naștere în 1956.

În 1964 a fost deschisă secția endocrinologie în calitate de șef al căreia fiind *Zinaida Anestiadi*, actualmente doctor habilitat în științe medicale, profesor universitar și Directorul Clinicii de Endocrinologie, iar din 1974 deține și funcția de șef al catedrei de Endocrinologie. Este membru al Academiei de Științe Medicale din New York din 1994.

Investigații privind morfologia, funcțiile și modificările glandelor endocrine în diverse stări patologice au fost realizate asupra timusului (V. A. Tcaciuc, 1957), corticosuprarenalelor (N. Migali, 1965; C. Arseni, 1966; A. Vântu, 1967; D. Șcerbatiuc, 1970; D. Gulea, 1971; P. Cazacu, 1971; I. Ababii, 1972; N. Eșanu, 1986), tiroidei (Gr. Cernocanu, 1965; I. Lazarev, 1965; V. I. Strokataia, 1967; E. Onea, 1985; Gh. Caradja, 1994), ovarelor (Bucataru, 1973), hipofizei (V. M. Golovin, 1972; V. Niguleanu, 1983).

Glandele endocrine, *glandulae endocrinae*, au o funcție specifică – reglarea umorală a proceselor fiziologice importante. Ele produc substanțe organice biologic active necesare organismului – hormonii (de le gr. *hormao* – *excit, stimulez*) sau increte, deversate direct în lumenul vaselor sangvine și limfatice (în mediul intern al organismului), de unde provine și altă denumire – glande cu secreție internă.

Hormonii au menirea de a regla funcțiile multor organe. Așadar, în organismul animalelor și al omului există două sisteme complicate de reglare a funcțiilor: nervoasă și umorală, care sunt legate între ele și constituie reglarea neuromorală. Reglarea funcțiilor de către sistemul nervos se realizează prin transmiterea impulsurilor nervoase direct organelor și țesuturilor. Reglarea umorală prevede influența reglatorie a substanțelor hormonale biologic active transportate de sânge, limfă și lichidul tisular.

Hormonii acționează selectiv asupra celulelor anumitor organe. Aceste celule se numesc celule-țintă pentru organul dat. Hormonii participă la reglarea homeostaziei (constantei mediului intern) și a metabolismului.

Ei influențează creșterea, diferențierea, reproducerea și asigură reacția de răspuns a organismului la schimbările mediului ambiant.

CARACTERELE ANATOMO-FIZIOLOGICE ALE GLANDELOR ENDOCRINE

Glandele endocrine se disting prin structură și dezvoltare, precum și prin componența chimică și acțiunea produselor lor hormonale, însă toate posedă particularități anatomico-fiziologice comune:

- ✓ reprezintă organe parenchimotoase;
- ✓ sunt lipsite de canale excretoare;
- ✓ în majoritatea lor sunt constituite din epiteliu glandular cu funcții bine determinate;
- ✓ sunt irigate din mai multe surse și sunt dotate cu rețele bogate de vase sangvine, constituite din capilare fenestrate și sinusoide;
- ✓ în majoritatea lor produc câțiva hormoni;
- ✓ hormonii lor posedă funcții speciale (funcție „aleasă”);
- ✓ funcțional se află în relații reciproce, dereglările funcției uneia din ele se reflectă asupra funcției altor glande endocrine;
- ✓ legătura strânsă dintre ele și sistemul nervos se manifestă prin inervația lor bogată de către sistemul nervos vegetativ și acțiunea prin sânge a hormonilor asupra centrilor nervoși;
- ✓ modificările funcțiilor glandelor endocrine reprezintă cauza maladiilor endocrine.

În unele cazuri în baza acestor afecțiuni se află excesul de producere de hormoni (hiperfuncția glandelor), în altele – insuficiența formării de hormoni (hipofuncția glandelor).

Anatomic glandele cu secreție internă prezintă organe separate, topografic independente, amplasate în diverse regiuni ale organismului.

În componența sistemului endocrin intră glande pur endocrine, secreția cărora nimerește în sânge și limfă: hipofiza, tiroida, paratiroidalele, suprarenalele și glande mixte: pancreasul endocrin, ovarele, testiculele (celulele interstițiale glandulare *Leydig*).

Numeroși hormoni pot fi sintetizați și la nivelul unor structuri speciale, răspândite prin alte organe (neendocrine) ca celulele endocrine solitare cu activitate hormonală. Astfel de organe sunt:

- Encefalul, în care se produc hormoni (encefalina, endorfina, neuro-

hormonii hipotalamusului și a.) cu spectru larg de acțiune, necesari pentru activitatea sistemului nervos central și a celui endocrin.

- Glandele salivare, celulele speciale ale cărora secretă factorul de creștere al nervilor și epiteliului.
- Tunica mucoasă a tractului gastro-intestinal, unde celulele speciale numite gastroenterocite produc hormoni (gastrina, histamina, pancreozimina și a.), ce stimulează funcția tubului intestinal, pancreasului și ficatului.
- Mucoasa căilor respiratorii secretă serotonina pentru stimularea contracției musculare din pereții lor.
- Țesutul celulo-adipos este dotat cu adipocite, care secretă leptina pentru stimularea metabolismului lipidic.
- Rinichii sunt dotați cu aparatul juxtaglomerular, care secretă renina. Ea catalizează formarea în organism a angiotensinei cu proprietate vasoconstrictoare.
- Timusul (thymus) ca organ central al imunogenezei produce și unele substanțe biologice active, ele stimulează diferențierea T-limfocitelor, contribuie la maturizarea lor.

CLASIFICAREA GLANDELOR ENDOCRINE

Sub aspect anatomic se disting 3 grupuri de celule endocrine:

I. Reunite și structurate în formațiuni glandulare – glande endocrine propriu-zise, lipsite de canal excretor, secretul cărora se eliberează direct în sânge și limfă: hipofiza, epifiza, glanda tiroidă, paratiroidale și suprarenalele.

II. Localizate sub aspect de grupuri mai puțin evidente în interiorul altor organe, neendocrine, ca pancreasul și glandele sexuale.

III. Celulele izolate producătoare de hormoni, care constituie sistemul endocrin difuz, ca:

- ✓ celulele neuroendocrine din grupul APUD (de origine nervoasă) și
- ✓ celulele izolate producătoare de hormoni (care nu sunt de origine nervoasă).

În conformitate cu proveniența lor din cele trei faze embrionare se disting:

I. Glande endodermale, din care fac parte:

1. Grupul branhiogen ce provin din epiteliul faringelui și recesele branhi-ale embrionare: tiroida, paratiroidale și timusul.
2. Ce descind din epiteliul tubului intestinal – partea endocrină a pancreasului.

II. Glande mezodermale, care includ sistemul interrenal, corticosuprarenala și celulele interstițiale ale glandelor sexuale.

III. Glande ectodermale, sub aspect de:

1. Grup neurogen, cu origine din diencefal: epifiza și hipofiza.
2. Derivate din elementele sistemului nervos simpatic: medulosuprarenala și paraganglionii.

Clasificarea fiziologică a glandelor endocrine

În baza acestei clasificări se află principiul interdependenței funcționale. Se deosebesc următoarele grupuri:

I. Grupul adenohipofizar (glandele dependente de lobul anterior al hipofizei): glanda tiroidă, corticala suprarenalelor (zonele fasciculată și reticulată), testiculele și ovarele.

II. Grupul independent de adenohipofiză (lobul posterior al hipofizei): paratiroidale, corticala suprarenalelor (zona glomerulată), partea endocrină a pancreasului, timusul

III. Grupul organelor endocrine de proveniență neurală (neuroendocrine):

Celulele neurosecretorii ce alcătuiesc nucleele hipotalamusului, celulele neurosecretorii din substanța medulară a suprarenalelor și paraganglionii, celulele C (calcitoninocitele) ale glandei tiroide, celulele argirofile și enterocromafine în pereții tubului gastro-intestinal.

IV. Grupul glandelor endocrine de origine neuroglială: epifiza și neurohipofiza (lobul posterior al hipofizei).

Aceste glande împreună cu hipotalamusul reprezintă formațiunile reglatoare centrale ale sistemului endocrin.

După modul de reglare a activității lor glandele endocrine se împart în formațiuni centrale și periferice.

Din **formațiunile endocrine centrale** fac parte:

- ✓ nucleele neurosecretore ale hipotalamusului;

- ✓ hipofiza;
- ✓ epifiza.

Formațiunile endocrine periferice includ glandele adenohipofizdependente și structurile adenohipofiz independente.

Primul grup e constituit din:

- ✓ tirocitele glandei tiroide;
- ✓ corticosuprarenala;
- ✓ componentele increateoare ale gonadelor (testiculului și ovarului).

Grupul al doilea include:

- ✓ medulosuprarenala;
- ✓ paraganglionii;
- ✓ calcitoninocitele tiroidei;
- ✓ paratiroidele;
- ✓ celulele producătoare de hormoni din componența organelor neendocrine (insulele Langerhans din pancreas, enterocitele tubului digestiv, celulele endocrine din organele respiratoare, urinare, timusul, placenta, apudocitele).

HIPOTALAMUSUL, *hypothalamus*

Se știe că hipotalamusul prezintă partea ventrală a diencefelului și este regulator principal al funcțiilor endocrine, totodată integrează și controlează funcțiile viscerelor, dirijează funcțiile ce țin de mediul intern al organismului, asigură homeostazia. Hipotalamusul e integrat cu scoarța cerebrală, formațiunile subcorticale, formațiunea reticulară, trunchiul cerebral, cerebelul și măduva spinării. Ca substrat al conexiunii sistemului nervos cu cel endocrin servesc celulele neurosecretoare.

În substanța cenușie a organului se disting 32 perechi de nucleee. Conform grupării lor în hipotalamus sub aspect histologic se descriu părțile: anterioară, medie (mediobazală sau tuberală) și posterioară cu componentă celulară diferită.

În hipotalamusul anterior sunt amplasate nucleee perechi supraoptice și nucleee paraventriculare, constituite din neuroni colinergici de dimensiuni relativ mari, partea anterioară căpătând denumirea „*magna*” celulară. Celulele nucleelor secretă neurohormoni prin intermediul cărora de la sistemul

nervos sunt transmise pe cale umorală impulsurile eferente, ele acționează asemănător celulelor endocrine. Celulele ocupă o poziție intermediară între sistemele nervos și endocrin, și se unesc într-un sistem neuroendocrin unic. Axonii neuronilor colinergici ai nucleelor supraoptic și paraventricular formează tractul (sistemul) hipotalamohipofizar (descriș de *Niculescu și Răileanu* în 1925), care trece prin tija glandei pituitare, ajungând până la lobul posterior al hipofizei (neurohipofizei), unde pe capilarele sangvine se termină în formă de ramuri îngroșate (corpusculii de stocaj Hering). Corpusculii formează cu capilarele sinapse axovazale prin intermediul cărora neurohormonii acumulați pătrund în sânge.

În ambele nuclee celulele neurosecretoare mari produc neurohormonii **vasopresina** sau **hormonul antidiuretic** (ADH) și **oxitocina**.

ADH reglează metabolismul apei, îngustează vasele sangvine și mărește tensiunea arterială.

Oxitocina influențează tonusul muscular al mușchilor netezi ai tractului digestiv, vezicii biliare, vezicii urinare, stimulează contracțiile uterului gravid și lactația.

Hipotalamusul mediobazal și tuberal are o serie de nuclee formate din celule neurosecretoare adrenergice de dimensiuni mai mici denumită „*parva*” celulară. Axonii acestor celule direcționate în eminența medială formează sinapse axovasale cu capilarele din rețeaua vasculară primară.

Capilarele acestei rețele confluează între ele în 2-3 venule portale, lansându-se în lobul anterior al hipofizei, unde iarăși se împart în capilare de tip sinusoidal, formând rețeaua capilară secundară.

În rețeaua capilară primară se absorb substanțele hormonale produse de nucleele hipotalamusului. Prin venulele portale aceste substanțe sunt transportate în rețeaua capilară secundară unde reglează producerea hormonilor de către celulele glandulare ale lobului anterior al hipofizei – hormonii tropi, fiecare din ei stimulează funcția glandei – țintă: tiroidă, corticosuprarenala, pancreasul, glandele sexuale, etc.

Celulele neurosecretorii ale hipotalamusului mediu produc neurohormonii adenohipofizotropi. Aceștea sunt fie activatori (*liberine*), fie inhibitori (*statine*) controlează activitatea hormonilor adenohipofizei prin dubla capilarizare a vaselor hipotalamohipofizare, deci prin sistemul port hipotalamohipofizar (rețeaua miraculoasă) studiată de *Fr. Rainer, Gr. T. Popa și U. Fielding*

(1930), ce explică anatomic legătura sistemului nervos cu sistemul endocrin, iar G. W. Harris (1948) dezvoltă conceptul de control hipotalamic al hipofizei.

Neurohormonii hipofizotropi din grupul „liberinelor” stimulează eliberarea hormonilor hipofizari, iar din grupul „statinelor” – inhibă eliberarea.

Liberinele sunt:

1. Hormonul adenocorticotrop (ACTH), sau corticoliberina;
2. Tireotrop (tireostimulator-TSH) sau tiroliberina;
3. Somatotrop (STH) sau somatoliberina;
4. Prolactina (PRL) sau prolactoliberina;
5. Hormonul foliculostimulator (FSH) sau foliliberina;
6. Hormonul luteinizant (LH) sau luteliberina;
7. Hormonul melanocitostimulator sau melanoliberina.

Statinele sunt:

1. Somatostatina;
2. Prolactostatina;
3. Melanostatina.

Hipotalamusul posterior nu posedă structuri endocrine, ci este constituit din neuroni obișnuiți diseminați, printre care sunt amplasate aglomerări de celule mici, eferente, care constituie începutul unui sistem de proiecție din hipotalamus în bulbul rahidian și măduva spinării.

Astfel hipotalamusul prezintă un complex de conductori nervoși și celule neurosecretoare. Neuronii lui sunt sensibili selectiv față de prezența în sânge a diferitor substanțe și la prima schimbare a conținutului acestora devin excitați.

Cu alte cuvinte, ei au rolul receptorilor, recepționând schimbările homeostaziei, în afară de aceasta au capacitatea să transforme aceste aspecte umorale în impulsuri nervoase. În relație cu aceasta acțiunea reglatoare asupra sistemului endocrin se transmite nu numai prin hipofiză cu ajutorul neurohormonilor (calea de reglare transadenohipofizară), dar și ocolind hipofiza, prin fibrele nervoase eferente (calea de reglare parahipofizară).

Deci, acțiunile hipotalamusului atât aferente, cât și eferente au loc și umoral, și pe cale nervoasă.

Având un sistem dezvoltat și foarte complicat al căilor aferente și eferente, hipotalamusul este strâns legat de structurile adiacente ale encefalului.

Căile lui aferente îl unesc cu septul pelucid, hipocampusul, talamusul, mezencefalul, trunchiul cerebral, sistemul limbic.

Căile eferente ale hipotalamusului direcționează spre nucleele talamusului, formațiunii reticulare, ale mezencefalului.

Hipotalamusul ocupă un loc important în reglarea multor funcții ale organismului. Fiind centrul vegetativ principal, el formează o integrare complexă și adaptează funcțiile diverselor organe și sisteme de organe la activitatea integrală a organismului. Hipotalamusul are un rol important în menținerea nivelului optimal a metabolismului substanțelor și cel energetic, termoreglării, activității sistemului digestiv, respirator, cardiovascular și excretor. El reglează funcțiile sistemului nervos vegetativ.

Hipotalamusul se află sub influența reglatoare a cortexului cerebral, care deprimă multe emoții și stimuli primari ce s-au format cu participarea lui.

HIPOFIZA SAU GLANDA PITUITARĂ, *hypophysis, glandula pituitaria*

Hipofiza a fost descrisă de *Galen* și *Vesal* (1543), care considerau că prin hipofiză are loc eliminarea mucoasei formată de creier. *T. Willis* și *F. Magendie* leagă hipofiza cu formarea lichidului cerebrospinal și eliminarea lui în sânge.

În 1838, *Rathke* studiază embriologia glandei hipofize, demonstrând originea ei dublă din endoderm și neuroectoderm.

Prima descriere morfologică a hipofizei a fost făcută de *P. I. Peremejko* (1867); mai târziu *A. Dostoevski* și *Flesch* (1884, 1886) au efectuat investigații histologice ale acestei glande.

În 1892, *Schonemann* descoperă structura glandulară a hipofizei și este primul care arată că aceste celule pot fi acidofile, bazofile sau cromofobe.

Cele mai mari contribuții la studiul hipofizei le-a avut *H. Cushing* din Baltimore, el a descris hipofizectomia la câini, iar în 1909 folosește această tehnică la un pacient cu acromegalie, introduce termenii de hiperpituitarism și hipopituitarism pentru a indica hiper- sau hipofuncția lobului anterior al glandei pituitare.

H. Cushing a descoperit că lipsa lobului anterior al hipofizei este incompatibilă cu viața. El a folosit radiografia de șa turcească pentru diagnosticul tumorilor hipofizare.

Hipofiza se dezvoltă din doi muguri embrionari, începând cu cea de a 4-a săptămână a vieții intrauterine. Lobul anterior, porțiunile intermediară și tuberală se dezvoltă din epiteliul gurii primitive – punga hipofizară (punga Rathke). Pe măsura creșterii din peretele ventral al recesului hipofizar Rathke se dezvoltă lobul anterior (adenohipofiza), iar din cel dorsal – porțiunea intermediară a hipofizei. Lobul posterior al hipofizei (neurohipofiza) crește din neuroglia hipotalamusului. Din creierul intermediar apare o proeminență – mugurele infundibulului, care crește în întâmpinarea recesului hipofizar Rathke, cu care jonctionează, inductându-se reciproc.

Hipofiza, care reprezintă un organ impar, de formă elipsoidală, cu masa de cca 0,5-0,6 g, este situată în fosa hipofizară a șeii turcești a osului sfenoid. Ea este acoperită de o expansiune a *durei mater* – *diafragmul șeii* dotată cu un orificiu prin care trece infundibulul ce asigură legătura anatomică dintre hipofiză și *tuber cinereum*.

Structural glandei i se descriu doi lobi de proveniență și funcție diferite: anterior (glandular) – **adenohipofiza** (80% din volumul total) și lobul posterior (neural) – **neurohipofiza**, reprezentând cca 20% din volumul organului.

Lobul anterior are culoare brună-roșietică și e constituit din trei porțiuni:

- ✓ *distală (pars distalis)*, cea mai voluminoasă, situată anterior,
- ✓ *intermediară (pars intermedia)* – redusă ca volum, situată între partea distală și lobul posterior și
- ✓ *tuberală (pars tuberalis)* – o mică prelungire ce se atașează infundibulului hipotalamic.

Lobul posterior are culoare cenușie și constă din lobul nervos (*pars nervosa*), eminența mediană a *tuber cinereum* și tija infundibulară (pedunculul), legată anatomic și funcțional cu hipotalamusul prin tractul hipotalamo-hipofizar.

Histologic, hipofiza este constituită din diverse celule glandulare (adenocite) dependente de hormonii produși.

Adenohipofiza produce câțiva hormoni, fiecare din ei acționând asupra unei glande-țintă din sistemul endocrin. Aceștia sunt:

- *hormonul lactotrop sau prolactina* (galactina, hormonul lactogenic luteotrofina, mamotrofina) – stimulează creșterea glandelor mamare în

timpul sarcinii și biosinteza laptelui, lungeste perioada de funcționare a corpului galben în ovar;

- *hormonul somatotrop (somatotropina, somatostimulina, hormonul de creștere)* stimulează creșterea și dezvoltarea organismului, influențează metabolismul glucidic, proteic, lipidic și mineral;
- *hormonul gonadotrop (gonadotrofina)* influențează maturizarea sexuală a organismului, stimulează activitatea gonadelor, procesele de spermatogeneză și ovulație;
- *hormonul tireotrop (tireotropina, tireotrofina, tireostimulina)* stimulează sinteza și secreția hormonilor tiroidieni;
- *hormonul adrenocorticotrop (ACTH, adrenocorticotropina, adrenocorticotrofina)* activează funcția corticosuprarenalelor, formarea hormonilor glucocorticoizi și sexuali.

Controlul secreției hormonilor adenohipofizari are loc prin acțiunea neurohormonilor hipotalamici (liberinelor și statinelor) care ajung pe calea sistemului port hipotalamohipofizar și a hormonilor glandelor-țintă (hormonii „periferici”) a căror activitate se află sub control adenohipofizar.

Porțiunea intermediară a hipofizei produce doi hormoni: **melanocorticotropina**, care reglează cantitatea melaninei în organism, în special, depunerea pigmentului în epiteliul cutanat, precum și **lipotropina**, ce stimulează metabolismul lipidic.

Neurohipofiza este reprezentată prin stromă conjunctivă și neuroglie (pituicite), formată din axonii neuronilor nucleelor hipotalamici supraoptic și paraventricular ai sistemului magnocelular. În lobul posterior al hipofizei se acumulează hormonii vasopresina (hormonul antidiuretic) și oxitocina secretați de celulele neuro-secretoare ale nucleilor respectivi.

Hormonul antidiuretic reglează metabolismul hidric și are proprietăți vasoconstrictoare. Oxitocina stimulează contracțiile musculaturii netede din pereții organelor cavitare, îndeosebi a vezicii urinare și a uterului, intensifică lactația, inhibă dezvoltarea și funcționarea corpului galben.

Hipo- sau hiperfuncția hipofizei sunt cauzate de diverse stări patologice. Excesul de hormon somatotrop se manifestă prin sindromul acromegalic (disproporție în dezvoltarea scheletului, țesuturilor moi și a organelor interne) la maturi, iar la copii – prin creșterea intensivă – gigantism (dezvoltarea excesivă și proporțională a tuturor părților corpului, îndeosebi, a membrelor).

Hiposecreția hormonului de creștere la copii provoacă nanismul hipofizar, care se exprimă prin hipotrofie staturo-ponderală marcată și armonică, cu păstrarea proporționalităților corpului și a dezvoltării psihice.

Boala Ițenko-Cushing (descrisă de neurologul rus *N. M. Ițenco*, 1924 și chirurgul american *Harvey Cushing*, 1932) este o maladie hipotalamohipofizară cu hipersecreție de ACTH și hiperstimulare morfofuncțională a corticosuprarenalelor.

Excesul de hormon tireotrop este urmat de intensificarea funcției glandei tiroide, iar insuficiența lui se manifestă prin hipotireoză.

Carențele privind producția, transportul și eliberarea hormonului antidiuretic prezintă cauzele apariției diabetului insipid (nezaharat).

Dereglaarea funcțiilor hormonilor tropi are ca urmare modificări de producere a hormonilor și în alte glande endocrine și se manifestă sub formă de insuficiență hipotalamohipofizară. În caz de sistare a funcției secretoare a adenohipofizei (tumoare, traumă) se dezvoltă „cașexia hipofizară” (descrisă de *M. Simmonds*, 1914) însoțită de o involuție catastrofală și atrofie a musculaturii scheletale.

În una din investigațiile sale *C. Paulescu* (1908) practicând hipofizectomia la câini a ajuns la concluzia originală că hipofiza este indispensabilă vieții, iar glandele cu secreție internă nu sunt izolate, ci funcționează în sinergie sau în rețea.

GLANDA PINEALĂ, *glandula pinealis*, epifiza (*Corpul pineal, apendicele superior al encefalului*)

Corpul pineal se dezvoltă începând cu a 5-6-a săptămână a vieții intrauterine din proeminența diencefalului. Celulele acestei proeminențe formează o masă celulară compactă, în care se implantează mezoderma, formând în continuare stroma corpului pineal. Masa glandei la matur e de cca 0,2 g.

Epifiza reprezintă un organ impar de culoare gri-roșietică, având forma unui con de pin (lat. *pineus*-pin) cu vârful orientat posteroinferior, iar baza cu o excavație numită *recessus pinealis* privește în ventriculul III. Ea aparține epitalamusului, o parte componentă a diencefalului. Cu ajutorul unor frâulețe (*habenulae*) este unită cu talamusul, iar vârful ei se află în depresiunea dintre cei doi coliculi superiori ai tectului mezencefalic.

La exterior glanda este învelită într-o capsulă conjunctivă cu ramificări trabeculare în interiorul ei, împărțindu-i parenchimul în lobuli. Aceștia conțin două tipuri de celule: *pinealocite* și *gliilocite*. Pinealocitele au dimensiuni mari și sunt amplasate în centrul lobulului, în jurul vasului. Nucleele lor sunt veziculoase și de dimensiuni mari. Gliocitele, dimpotrivă, sunt mai mici, cu numeroase prelungiri și nuclee condensate; ele predomină la periferia lobulilor. O particularitate deosebită a glandei constă în faptul că pe lângă celulele glandulare ea mai conține și celule specifice (*astrocite*), caracteristice sistemului nervos central. În stroma glandei la maturi se depistează diverse forme sedimentare de săruri de calciu și fosfor – corpusculi nisipoși.

Gânditorul și omul de știință francez *Rene Descartes* (1596-1650) considera epifiza adăpost al sufletului. Funcția corpului pineal este destul de complicată și nu pe deplin cunoscută. Se presupune că pinealocitele posedă proprietăți secretoare și produc diverse substanțe. Urmărite filogenetic, funcțiile epifizei s-au modificat radical – în timp ce la reptile este încă un organ senzorial numit „ochi pineal”, la mamifere și la om apare ca un organ neuroendocrin.

În 1958 biochimistul și farmacologul american, laureatul premiului Nobel *J. Axelrod* identifică hormonul melatonina, care se formează din serotonină sub influența iluminării. Funcția pinealocitelor are un ritm zilnic precis: noaptea sintetizează melatonina, ziua – serotonină. Melatonina influențează metabolismul pigmentar, reglează pigmentarea pielii, fiind antagonistul intermedinei (hormonul hipofizei care provoacă intensificarea culorii tegumentelor), dirijează creșterea și dezvoltarea organismului, protejează organismul de maturizarea sexuală precoce. Melatonina este sintetizată numai în epifiză.

Serotonina ocupă un loc intermediar între hormoni și mediatori. Administrarea ei provoacă constricția arteriolelor, intensifică peristaltica intestinală, acționează ca antidiuretic. Epifiza este antagonistă adenohipofizei, inhibă dezvoltarea gonadelor prin serotonină secretată de ea. Se presupune că epifiza acționează ca antipod în situațiile de stres.

Pinealocitele produc și factorul K, el reține potasiul. De doză fixă a acestuia depinde funcția rinichilor, nervilor, cordului.

Hipofuncția epifizei provoacă scăderea radicală a producției factorului antihipotalamic și intensificarea secreției hormonilor gonadotropi ai hipofizei.

Afecțiunea este numită „macrogenitosomie precoce”, de care suferă în special, băieții și se manifestă printr-o dezvoltare pronunțată a caracterelor sexuale și fizice (organele genitale externe ating dimensiuni ca la maturi, apar spermatogeneza și caracterele sexuale secundare).

Hiperproducția hormonului epifizar în vârstă precoce duce la reținerea creșterii și maturizării sexuale, iar la maturi – la tulburarea funcției sexuale, micșorarea în greutate a testiculelor și ovarelor.

Așadar, în funcția epifizei se combină producerea atât a neuroaminelor (serotoninei și melatoninei), cât și a hormonilor proteici, iar pinealocitele fac parte din celulele endocrine ale sistemului APUD. Acestui sistem îi aparțin și unele celule ale glandei tiroide, hipofizei, pancreasului, ale tractului gastro-intestinal.

GLANDA TIROIDĂ, *glandula thyroidea*

Glanda tiroidă este descrisă în 1543 de *Vesalius*. Medicul elvețian (1493-1541) *Paracelsus* face legătură între cretinism și glanda tiroidă. Denumirea glandei provine de la grecescul „*thireos*” (scut) și a fost dată de către anatomistul englez *Thomas Wharton* (1614-1643).

Glanda tiroidă se dezvoltă din peretele ventral al porțiunii faringiene a intestinului anterior. În săptămâna a 4-a a vieții intrauterine, între recesele faringiene I și II apare diverticulul faringian, care se împarte în doi lobi. Din ei mai târziu se formează lobul drept și stâng ai glandei tiroide. Diverticulul are lumen (*ductus thyreoglossus*), unit cu faringele. În săptămâna a 6-a cordo-nul epitelial se atrofiază, de la el păstrându-se doar istmul, care unește cei doi lobi ai glandei, iar de la extremitatea proximală a lui rămâne *foramen caecum* la rădăcina limbii.

Tiroida este o glandă impară, situată în partea anterioară a gâtului, înaintea laringelui. Ea are forma literei H, compusă din 2 lobi laterali (*lobus dexter et sinister*), partea îngustă dispusă transversal, numită istm (*isthmus*).

Uneori de la marginea superioară a acestuia pornește o prelungire în sus, numită *lobus pyramidalis* (50-60% din cazuri) sau piramida Lalouette, care rareori ajunge până la osul hioid. Posterior lobi laterali sunt în adiacență cu pereții faringelui și esofagului fiind bine fixați de aparatul ligamentar, din care motiv, în cazurile de hipertiroidie sunt posibile tulburări ale actului de

deglutiție. Anterior glanda este acoperită de piele, țesutul celular, fascia endocervicală, *mm. sternohyoideus, sternothyroideus și omohyoideus*. Din lateral la glandă aderă pachetul vasculo-nervos al gâtului (*a. carotis communis, v. jugularis interna, n. vagus*).

De menționat faptul, că ca dimensiuni, conformație externă, amplasarea lobilor, prezența sau lipsa istmului, a legăturilor dintre părțile componente etc. tiroida se prezintă ca cea mai frecvent supusă variațiilor. Uneori pot exista glande tiroide suplimentare.

Volumul glandei tiroide corelează cu genul, vârsta și ponderea corporală. Apar diferențe de volum tiroidian legate de zona geografică, de ereditate, respectiv de aportul de iod. La femei, volumul glandei tiroide crește în timpul ciclului menstrual, în graviditate și în cursul alăptării. La persoanele vârstnice, volumul glandei diminuează, din cauza unor procese de atrofie și fibroză.

În primul an de viață masa glandei e de 1,8-2,5 g, la adulți are greutatea de 50-60 g, iar către 65 ani scade treptat, atingând 18-24 g.

Glanda este învelită într-o capsulă fibroasă lamelară – capsula peritiroidiană, de grosime variabilă, dar totdeauna ușor de izolat și de detașat în intervențiile chirurgicale pe tiroidă. Această capsulă provine din lamela viscerală a fasciei endocervicale; ea leagă tiroida de organele vecine – laringe și trahee. Sub capsula fibroasă se află capsula proprie a organului, dată de stroma conjunctivă; septele pe care ea le lansează pătrund în masa glandei și o împart în lobuli. Între capsulă și fascie sunt amplasate vase, nervi și glandele paratiroide. Spațiul dintre capsula peritiroidiană și capsula proprie reprezintă zona periculoasă în intervențiile chirurgicale, din cauza localizării aici a glandelor paratiroide și a vaselor sangvine. În scop de evitare a lezării lor se recomandă tiroidectomiile intracapsulare.

Structura glandei este lobulară, constituită din stroma conjunctivă dotată cu fibre colagene și elastice și țesut glandular constituit din foliculi (vezicule) în cavitatea cărora se află o substanță coloidală – un lichid vâcos, care posedă o capacitate hormonală înaltă, conținând 95% iod. Foliculul tiroidian reprezintă unitatea morfofuncțională a glandei tiroide. Foliculii sunt separați prin trabecule de țesut conjunctiv fibros lax, prin care trec multiple capilare sangvine și limfatice. Ei sunt în număr de cca 30 mln., 20-40 foliculi împreună cu țesutul conjunctiv interlobular, rețeaua de vase sangvine și limfatice alcătuiesc lobulul glandei.

Funcția glandei tiroide este reglată de sistemul nervos prin inervație directă și hormonul tireotrop produs de hipofiză. Hormonii principali ai glandei tiroide sunt **tiroxina** (descoperită de *E. Kendall*, în 1914, laureat al premiului Nobel) și **triiodtironina**, care în totalitate se numesc tireoglobulină și sunt produși de celulele epiteliale ale foliculilor – tirocite.

Aceste substanțe active stimulează metabolismul energetic și oxidativ, procesele de creștere și dezvoltare, influențează sistemul nervos central, funcția inimii, stimulează activitatea suprarenalelor, glandelor sexuale și mamare.

Alte celule ale glandei tiroide, numite parafoliculare sunt localizate în perețele foliculilor, ele se deosebesc de tirocite prin forma lor rotundă și faptul, că nu absorb iodul. Aceste celule produc hormonul **tirocalcitonina** (descoperit în 1963 de *Ghirch*), care influențează în sens pozitiv creșterea, menținând calciul și fosforul în oase, prin această funcție tirocalcitonina este antagonistă hormonului glandelor paratiroide, care mobilizează calciul din oase.

Deregările funcției glandei tiroide se manifestă prin hiper- sau hiposecreție, iar afecțiunile legate de ele sunt cunoscute din antichitate, ca de exemplu noțiunea de gușă.

Gușa are o mare răspândire geografică, afectează în majoritatea cazurilor populația ce locuiește în zonele submuntoase. Maladia este caracterizată printr-o hipertrofie și hiperplazie a tiroidei (*tiromegalie*), fiind o consecință a insuficienței iodului în apă și alimente.

Hiperfuncția glandei se manifestă prin *tirotoxicoză* (**boala Basedow** sau *gușa difuză toxică*), principalele simptome ale căreia sunt exoftalmia (împingerea în afară a globului ocular), excitabilitatea nervoasă crescută, tahicardia, insomnia, cașexia etc. Manifestările clinice în hiperfuncția glandei tiroide au fost descrise în 1835 de *R.J. Graves* și în 1840 de *K. Basedow*.

La copii hiposecreția provoacă *cretinismul*. Maladia decurge cu reținerea creșterii, a dezvoltării sexuale și psihice, dereglarea dezvoltării sistemului osos.

La maturi hipotireoza provoacă mixedem (edem mucos), care constă în scăderea metabolismului bazal, tulburări ale metabolismului proteic și edemul țesuturilor.

Mixedemul congenital și infantil se manifestă prin întârzierea apariției nucleelor de osificare din care motiv organismul rămâne în urma vârstei cronologice.

Insuficiența tiroidiană congenitală poate fi permanentă și tranzitorie, iar cea dobândită se manifestă în dependență de etiologie (postchirurgicală, consecință a radioterapiei etc.).

GLANDELE PARATIROIDE, *glandulae parathyroideae* (sin.: *corpusculi epiteliiali*)

Paratiroidele au fost semnalate prima dată la om de *R. Virchow* în 1863. Anatomic au fost studiate de *I. V. Sandstrom* în 1880.

Mai târziu, în 1891 *Gley* a constatat, că în urma extirpației glandelor, situate lângă tiroidă apare tetania.

În 1895 *A. Kohn* a depistat perechea inferioară de paratiroide, iar *G. Vassale* în 1901 au demonstrat în mod experimental că apariția convulsiilor e provocată de extirparea anume a acestor formațiuni. Ulterior au fost descoperite proprietățile endocrine ale glandelor paratiroide și secretul lor – hormonul paratiroidian (parathormonul).

Glandele paratiroide se dezvoltă din epiteliul pungilor branhiale III-IV (recesele faringiene) din perioada vieții intrauterine, din care motiv ele sunt semnalate glandele paratiroide III și IV. La extremitățile perechii a 3-a de recese faringiene apar proeminențe dorsale, care în curând se separă și se deplasează caudal, diferențiindu-se în glande paratiroide inferioare. Perechea de glande paratiroide superioare se dezvoltă din a 4-a pereche de recesuri faringiene.

Aproximativ 90% dintre oameni au glande paratiroide în număr de patru, însă pot exista numai două sau trei. Ele sunt situate bilateral pe fața postero-medială a lobilor glandei tiroide, în afara lor.

Pe lângă cele patru paratiroide pot exista paratiroide accesorii (10-12). Paratiroidele inferioare pot fi localizate ectopic în tiroidă, timus, mediastinul anterior sau posterior, în pericard, în țesutul conjunctiv de la baza gâtului.

Forma glandelor este ovalară sau lenticulară, iar suprafața netedă. Greutatea unei glande nu depășește 50 mg.

Culoarea lor este mai deschisă decât a tiroidei (la copii sunt roz-pale, la adulți – galbene-cafenii) și mai consistente. Fiecare glandă este încapsulată.

În secțiune glandele sunt reprezentate de foliculi, lumenul cărora conține coloid sărac în iod. Celulele parenchimului sunt dispuse în cordoane epiteliale sau sub aspect de aglomerări de celule epiteliale (*paratirocite*); denumite „corpusculi epiteliiali”.

Glandele paratiroide produc **parathormonul** care influențează metabolismul calciului și fosforului, menține concentrația acestor elemente în sânge la nivel constant, este antagonistul tireocalcitoninei.

O secreție insuficientă de parathormon (paratirină) în raport cu cantitatea necesară organismului poate cauza afecțiuni ereditare sau dobândite, cea ce duce la hipocalcemie care se manifestă clinic prin crize de tetanie.

Hiperparatiroidismul primar apare cel mai frecvent în adenomul hipofizar. În acest caz calciul este mobilizat din oase, se dezvoltă osteita fibrochistică, urmată frecvent de fracturi. Pentru prima dată această maladie a fost descrisă în 1871 de către anatomopatologul german *F. D. Recklinghausen*, de aceea îi poartă numele.

TIMUSUL, *thymus*

După cum s-a menționat mai sus, timusul reprezintă organul central al imunogenezei și nu face parte din sistemul endocrin, dar se descrie aici reieșind din considerente topografice și didactice.

Primordiul timusului la om apare din epiteliul receselor faringiene III sau IV în săptămâna a a 6-a a vieții intrauterine. Pe fața inferioară a acestor recese apar muguri care cresc și se lungesc în direcție caudală și în săptămâna a 7-a se deplasează medial. La mijlocul săptămânii a 8-a a dezvoltării intrauterine primordiile drept și cel stâng se apropie și coboară în jos, amplasându-se posterior de manubriul sternului. În săptămâna a 10-a structura epitelială a primordiilor se împarte în insulițe (lobuli) separate de fisuri completate cu limfocite, numărul cărora crește treptat. Lobulul se diferențiază în substanțele corticală și medulară. La finele lunii a 4-a, odată cu apariția corpusculilor timici (*Hassall*), este finisată formarea organului, care constă din doi lobi – drept și stâng.

El se află în mediastinul anterior (BNA), posterior de manubriul sternal, proeminând deasupra incizurii jugulare. Extremitățile inferioare ale lobilor lui, lărgindu-se puțin, diverg în părți, ajungând la nivelul coastelor 3-4. Extremitățile lor superioare, mai înguste ies din limitele cavității toracice, se ridică de-a lungul traheii până la glanda tiroidă, fiind în continuare acoperite din anterior de mm. sternohioidian și sternotiroidian.

Posterior de timus se află traheea și vasele magistrale: venele brahiocefalice, vena cavă superioară, trunchiul pulmonar și arcul aortei cu ramuri-

le lui. O mare parte ale suprafețelor anterioară și laterală ale organului este acoperită de pleură. Cei doi lobi, *lobus dexter et sinister*, deseori neuniformi, sunt uniți prin țesut conjunctiv lax. Numele de timus se datorează formei lui, amintind frunza de cimbrisor sau *timian* (lat.– *thyme*). Suprafața timusului este rugoasă, iar culoarea – roz-pală. Greutatea lui maximă la nou-născut e de 12 g, iar la vârsta maturizării (12-15 ani) atinge 30-40 g, după ce urmează involuția naturală a lui (până la 25 g la vârsta de 25 ani, 15 g la 60 ani, spre 70 ani ajunge de 6 g). Odată cu involuția se schimbă considerabil forma organului, mai cu seamă, din contul regiunilor laterale. Timusul se micșorează în dimensiuni, devine îngust și scurt. Cu toate că timusul involuționează, el nu dispare definitiv, elementele lui se completează cu țesut adipos, păstrând contururile lui generale (*corpus thymicum*).

Timusul este învelit de o capsulă fibroasă, de la care pornesc septuri, împărțindu-l în lobuli, *lobuli thymi*. Parenchimul timusului este constituit din substanță corticală, *cortex thymi*, mai întunecată, situată la periferia lobulilor și substanță medulară, *medulla thymi* mai deschisă, care ocupă centrul lor. Granița dintre substanța corticală și cea medulară nu este întotdeauna clar exprimată. Stroma timusului este reprezentată de o rețea de celule și fibre reticulare, și de celule epiteliale stelate numite *epitelioreticulocite*. În ansele acestei rețele se află limfocitele timusului (*timocitele*). În substanța medulară se găsesc celule epiteliale schimbate, turtite, ce formează conglomerate celulare concentrice numite corpusculii *Hassall*. Se presupune că au funcția de secreție.

Timusul este organul central al imunogenezei și limfocitopoezei.

Celulele-stem din măduva roșie a oaselor, fiind transportate de fluxul sangvin în timus se transformă în T-limfocite, apoi ele deversează în sânge și limfă, populând zonele timus-dependente ale organelor periferice din sistemul imunitar (splina, ganglionii limfatici). Astfel, T-limfocitele diferențiază primar în substanța corticală a timusului și devin imunologic active. Diferențierea T-limfocitelor e posibilă sub influența factorului umoral – hormonul timusului: **T-activin**, **timogen**, **timarin** și alte substanțe active, produse de celulele epiteliale din substanța medulară. Prin cercetările academicianului *Ștefan Milcu* a fost evidențiată **timosterina**, singurul hormon timic cu structură steroică. În 1967 *A. Hand* a extras din timusul bovinelor o substanță numită de el hormonul limfocitostimulator. Se presupunea că el răspunde de producerea anticorpilor, supravețuire, accelerarea creșterii, activitatea spo-

rită a glandei tiroide, glandelor sexuale, suprarenalelor. În afară de aceasta, în timus se formează factorul de creștere și hormonul identic insulinei, care reduce conținutul zahărului în sânge.

Există o anumită legătură reciprocă între vârstă și activitatea timusului. El este organul caracteristic copilăriei și influențează creșterea organismului până la maturizarea sexuală. Involuția lui în perioada maturizării sexuale indică legătura cu funcția glandelor sexuale.

Uneori involuția timusului se reține, ce se manifestă prin scăderea bruscă a rezistenței organismului la infecții și intoxicații. Cu hipofuncția timusului unii autori leagă apariția maladiilor sângelui (anemia, leucozele).

Unele decese subite pot fi cauzate de statusul timicolimfatic în cazurile de hiperplazia parenchimului timic, dar și a organelor limfoide (nodulii limfatici, splină, amigdalele palatine), cu dezvoltarea redusă a sistemului cardiovascular. La persoanele cu status timicolimfatic tegumentele sunt palide, au fața edemațiată, amimică, se observă o dezvoltare redusă a musculaturii și o predispunere la obezitate, imunitatea lor e scăzută.

GLANDELE SUPRARENALE, *glandulae suprarenales*

Prima descriere anatomică a suprarenalelor a fost realizată în 1563 de renumitul anatomist *Bartolommeo Eustachio*, rolul vital al acestora a fost demonstrat de *Ch. Brown-Sequard* în 1856.

În embriogeneza suprarenala se dezvoltă din doi muguri. În săptămâna a 8-a se formează substanța corticală sub formă de îngroșare a mezodermului din apropierea rădăcinii mezoului dorsal și a rinichilor în dezvoltare. Situat între rinichii primari, acest țesut este numit interrenal. De la el începe diferențierea substanței corticale, din care se formează suprarenalele accesorii (corpusulii suprarenali).

La embrionul de 12-16 săptămâni din trunchiul simpatic embrionar are loc migrarea celulelor simpatocromafine, care se plantează în mugurele corticosuprarenalei, și formează substanța medulară. Astfel corticala are origine mezodermală, iar medulara – ectodermală, din celulele nervoase embrionare – cromafinoblaști, care la rândul lor devin cromafinocite.

Suprarenale reprezintă organe pare, de culoare brună-gălbuie, situate re-

troperitoneal, în contact cu polii superiori renali, anterolateral de vertebrele de la a 11-a toracică și până la prima lombară. Fața anterioară a suprarenalei drepte se află în raport cu ficatul, cu duodenul și vena cavă inferioară, a celei stângi – cu cardia stomacului, splina și coada pancreasului. Fețele posterioare ale ambelor glande au raporturi cu partea lombară a diafragmei, iar cele inferioare – fața renală cu extremitatea superioară a rinichilor. Suprarenala stângă pe o mare întindere este acoperită de lamela viscerală a peritoneului. Suprarenalele și rinichii au capsulă adipoasă și fascie renală comune.

Suprarenala dreaptă are o formă aproximativ triunghiulară, pe când cea stângă una semilunară. Fiecare din glande are trei fețe: anterioară, care poartă hilul, posterioară și renală și cântărește cca 10-12 g. La exterior suprarenalele au un înveliș fibros fin, care trimite în parenchim septuri radiare înzestrate cu vase și nervi. În secțiune parenchimul suprarenalelor constă dintr-o substanță corticală, *cortex* (80-90% din glandă), de culoare gălbuie și consistență compactă și alta medulară, *medulla*, mai moale, de culoare brună – roșietică.

Corticosuprarenala este formată din trei zone: periferică – *glomerulară*, mijlocie – *fasciculată* și internă – *reticulară*. Medulosuprarenala se află în centrul suprarenalei, e reprezentată de celule relativ mari, rotunde – *chromafinocite*, înconjurate de capilare sinusoidale și celule ganglionare ale sistemului nervos vegetativ.

Substanța corticală produce mai mult de 30 hormoni – sunt corticosteroizii, care reglează procesele metabolice din organism. Reieșind din particularitățile lor fiziologice ei se împart în trei grupuri, fiecare fiind produs de o anumită zonă a corticalei.

Prima grupă – *mineralocorticoizii* sunt secretați de zona glomerulară. Cel mai activ din ei este **aldosteronul**, care reglează metabolismul mineral și hidric, contribuind la menținerea echilibrului sodiului și potasiului în organism.

Cea de a doua – *glicocorticoizii*, sunt produși de zona fasciculată (**cortizolul, hidrocortizolul, corticosteronul**) și influențează metabolismul proteic, glucidic și lipidic.

A treia grupă – *androgenii*, sunt sintetizați de zona reticulară. În condiții normale ei sunt inactivi, iar în caz de stări patologice, la copii influențează dezvoltarea organelor sexuale, la maturi – comportamentul sexual.

Substanța medulară, fiind de proveniență comună cu sistemul nervos simpatic, elaborează *catecolamine*: **adrenalina (80-90%)** și **noradrenalina (10-20%)**. Adrenalina stimulează activitatea inimii, constricția vaselor sangvine,

inhibă peristaltica intestinală. Situațiile de stres emoțional și fizic sunt legate de secreția adrenalinei. Noradrenalina menține tonusul vaselor sangvine.

Hiposecreția mineralocorticoizilor diminuează reabsorbția sodiului și provoacă dereglări ale bilanțului hidro-electrolitic în organism, incompatibile cu viața. Drept consecință insuficienței cronice a funcției corticosuprarenalei dezvoltă boala Addison (*Tomas Addison* a comunicat despre primele trei cazuri în 1855), al cărei simptome caracteristice sunt hiperpigmentația pielii (culoarea cafenie, brun-închisă sau gri-albastră), oboseala neuromusculară, tulburări gastrointestinale și cardiovasculare.

Hiperproducția corticosteroidilor se manifestă prin abateri de la normă în activitatea diverselor sisteme de organe. În caz de tumori ale corticorenalei poate avea loc hipersecreția accentuată a hormonilor sexuali care la copii este urmată de maturizarea sexuală precoce, creșterea mustăților, iar la femeile adulte provoacă apariția vocii de bărbat.

COMPONENTA ENDOCRINĂ A PANCREASULUI, *insulae pancreaticae*

Pancreasul ca glandă mixtă este constituit din componentele exocrină și cea endocrină, reprezentată de formațiuni insulare, descrise în 1869 de *Langerhans*; ele constituie pancreasul endocrin. La vertebrele inferioare aceste părți ale glandei sunt separate, pe când, la vertebrele superioare ele se unesc într-un singur organ. Ambele componente ale pancreasului se dezvoltă din entodermul mezenteronului (intestinului primar). Formarea insulelor are loc în săptămâna a 10-a a vieții intrauterine din epiteliul ducturilor de excreție ale glandei.

Insulele sunt răspândite în parenchimul tuturor porțiunilor pancreasului, dar preponderent în regiunea cozii, fiind separate prin structuri conjunctive. Ele sunt de culoare mai deschisă și diferă ca formă, dimensiuni și număr. Mai frecvent insulele au formă rotundă și diametrul de 100-200 μm, numărul lor total în glandă fiind 1-2 milioane (3%). Histologic, celulele (insulinocitele), care formează insulele se împart în trei grupuri: α- (1), β- (2), γ- (3). Celulele alfa (20-25%) au formă angulară, nucleu mare, și sunt situate la periferia insulei. Celule beta sunt mai numeroase (70-75%), sunt amplasate în centrul insulei, iar celulele gama sunt mai puține (5-8%).

În 1889 *Yuzef Mering* și *Oscar Minkowski* au constatat, că extirparea pancreasului la animale duce la dezvoltarea diabetului zaharat. Savantul rus *Леонид Соболев* în 1900, în mod experimental, a demonstrat că producerea substanței antidiabetice are loc în pancreas.

Nicolae C. Paulescu în 1918 a obținut primul extract apos de pancreas denumit „pancreină”.

În anul 1921 asistentul secției de anatomie și fiziologie a universității din Ontario (Canada) *Fr. Gr. Banting* împreună cu studentul C. H. Best și J. B. Collip în laboratorul lui profesorului *J. R. Macleod* a obținut în stare pură insulina – hormonul insulelor Langerhans. Primul pacient, căruia i s-a administrat acest hormon a fost un adolescent aflat în comă diabetică, viața căruia a fost salvată. În 1923 Banting și Macleod au fost distinși cu premiul Nobel.

Structura chimică a insulinei a fost descifrată în 1953 de *Fr. Sanger* biochimist englez de două ori laureat al premiului Nobel (1958, 1980). Celulele alfa ale insulelor produc **glucagonul**, iar beta – **insulina**. Insulina este singurul hormon care diminuează concentrația glucidelor din sânge.

Antagonistul insulinei este glucagonul, sub acțiunea căruia are loc transformarea glicogenului în glucoză. În afară de celule alfa și beta celulele delta din pancreas secretă somatostatina, care suprimă secreția insulinei și a glucagonului, iar celulele F situate la periferia insulelor produc polipeptida pancreatică (PP), care stimulează secreția sucului pancreatic. Celulele endocrine ale ducturilor pancreasului produc pancreozimina și colecistochinina, care stimulează funcția pancreasului și a ficatului.

Hiposecreția insulinei provoacă diabetul zaharat, maladie asociată de hiperglicemie (creșterea nivelului glucozei în sânge).

În diverse stări, urmate de ridicarea nivelului insulinei în sânge (supradozarea insulinei în caz de administrare pacienților sau în tumori) se declanșează hipoglicemia (scăderea bruscă a nivelului glucozei în sânge).

COMPONENTA ENDOCRINĂ A GLANDELOR SEXUALE

Studii ale gonadelor la animale și la om au fost întreprinse începând cu antichitatea. Astfel, *Claudius Galen* (129-201) a lansat teoria „izomorfismului” gonadelor la cele două sexe, iar *Soranos din Efes*, sec. al II-lea e. n. a realizat prima descriere a ovarului. În 1672 medicul și anatomistul *Reinier de Graaf* descrie foliculul ovarian și corpul galben în lucrarea sa „*De mullierum*

organis.” Efectele de „întinerire,” provocate de implantele testiculare au fost studiate de *Ch. Brown-Sequard* în 1884. În 1930-1933 *A. Adler și Feller* au obținut extracte de ovar și de placentă. Biochimistul *A. F. Butenandt* a extras din urina femeilor gravide estronul și i-a identificat structura chimică (1929), din urina bărbaților – androsteronul, căruia i-a pus în evidență compoziția chimică (1931-1934), a obținut în stare pură progesteronul (1934), a sintetizat testosteronul (1935), faptă pentru care a fost distins în 1939 cu premiul Nobel (împreună cu *L. Ruzicka*). Izolarea estradiolului din ovarul porcin e meritul lui *Mc Corquodale* (1935), iar în 1940 *Inhoffen* a realizat sinteza lui și a progesteronului.

Hormonii sexuali sunt necesari pentru maturizarea sexuală a organismului, maturizarea gameților (ovulelor și spermatoizilor), prezervarea capacității lor de activitate, transportarea prin căile genitale. În organismul feminin se creează condiții pentru fecundarea ovulelor și implantarea embrionului în uter.

Glandele sexuale – testiculele și ovarele – sunt glande mixte, pe lângă elementele germinative, producătoare de celule sexuale ele conțin și formațiuni glandulare, care elaborează și elimină în sânge hormoni, creând condiții necesare pentru realizarea reproducerii.

Activitatea hormonală a testiculelor se manifestă încă în embriogeneza prematură, fiind factorul principal, care determină morfogeneza organelor genitale masculine.

În testicul, în țesutul lui conjunctiv lax, dispuse grupat sau izolat în jurul canaliculelor seminifere, în strânsă legătură cu capilarele sangvine, sunt plasate endocrinocitele interstițiale *Leydig* sau „glanda diastematică” a testiculului. Aceste celule sunt relativ mari, au formă rotunjită sau poligonală; ele produc preponderent hormoni androgeni (din gr. *andros* – bărbat), estrogeni și peptide (oxitocina, vasopresina, factori de creștere), iar celulele Sertoli secretă inhibina și unele peptide cu rol de reglare locală a funcțiilor testiculare.

Androgenii includ testosteronul, dihidrotestosteronul, androstendionul.

Testosteronul este secretat de celulele *Leydig* (95%), **dihidrotestosteronul** provine 80% din conversia periferică a testosteronului, iar 20% este sintetizat de celulele *Leydig*. **Androstendionul** are origine mixtă (produs de gonade și corticosuprarenală); se secretă în cantități mici. **Estrogenii** sunt sintetizați la fel de către celulele *Leydig* sau provin din metabolizarea periferică a androgenilor, sunt prezenți în concentrații mult mai mici decât la femei.

Funcția celulelor interstițiale este controlată de hormonul luteinizant, secretat de celulele adenohipofizei. Hormonul are o influență multilaterală asupra celulelor senzitive ale organismului masculin, stimulează creșterea și activitatea lor funcțională. Din aceste celule fac parte celulele prostatei, veziculelor seminale, rinichilor și pielii. Sub influența androgenilor la făt are loc diferențierea organelor genitale externe și interne, în pubertate – dezvoltarea caracterelor sexuale secundare masculine, formarea vocii, iar la adulți – menținerea caracterelor secundare masculine, dezvoltarea mușchilor scheletici, retenția apei, sodiului și clorului, amplificarea tonusului sistemului nervos central.

Spre deosebire de testiculul funcțional activ, în care producerea hormonilor sexuali se menține la nivel constant, pentru ovar e caracteristică producția ritmică, periodică a estrogenilor și progesteronului, care reprezintă hormonii specifici secretați de foliculi și corpul galben.

Corticala ovarului e foarte importantă din punct de vedere funcțional. În ea există foliculii în diferite stadii de maturizare, formați din epiteliul folicular, care secretă hormonul estrogen (**foliculina**). Ca acțiune acesta este echivalent hormonului sexual masculin – testosteronului. Sub influența foliculinei are loc maturizarea foliculilor, ovocitelor, apariția și menținerea caracterelor sexuale secundare feminine, funcționarea sferei genito-mamare, reglarea modificărilor ciclice ale uterului (hipertrofia și hiperplazia endometrului) și epiteliului vaginal, erotizarea sistemului nervos central și comportamentul psihic al femeii, diverse efecte metabolice. Creșterea foliculului are loc sub influența hormonilor foliculostimulant și luteinizant ai adenohipofizei. Sub influența hormonului luteinizant se află și funcția corpului galben.

Din foliculul rupt în perioada ovulației se dezvoltă noul organ endocrin – corpul galben. Există două categorii de corpi galbeni: corpul galben al gravidității, *corpus luteum graviditatis*, și cel menstrual (ciclic), *corpus luteum menstruationis*. Ambii au aceeași proveniență, primul din ei există la femeie nouă luni, iar al doilea (periodic) – o lună.

Progesteronul secretat de corpul galben asigură dezvoltarea embrionului, reglează ciclul menstrual, influențează dezvoltarea placentei și fixarea ei de mucoasa uterului (ea la fel reprezintă o sursă de producere a hormonilor în timpul sarcinii), funcția glandelor mamare, funcția hipofizei și a altor glande endocrine. Produs al corpului galben este și relaxina, important în perioada nașterii (relaxează ligamentele bazinului și colul uterin).

Excesul de sexoizi duce la sexualizarea falsă (pseudosexualizare), intersexualități sau pseudohermafroditisme, cu specificare de masculine sau feminine în funcție de genul afectat.

PARAGANGLIONII, PARAGANGLIA

(sin.: *corpui cromafini*)

Paraganglionii reprezintă formațiuni glandulare ale sistemului adrenal, care iau naștere din primordiul sistemului nervos, fiind organe simpatice accesorii, deoarece se află în raporturi intime cu sistemul nervos simpatic. Ca proveniență și dezvoltare paraganglionii au similitudini cu substanța medulară a suprarenalelor. Ei conțin celule cromafine, care au o afinitate deosebită pentru sărurile de crom, din care motiv sunt denumite organe cromafine.

Având aspectul unor mici conglomerări de celule, paraganglionii sunt dispersați prin diferite regiuni ale corpului, dar totdeauna sunt legați de sistemul nervos vegetativ.

Corpui paraaortici, *corpora paraaortica*, sunt cei mai masivi, amplasați bilateral de aorta abdominală, mai sus de bifurcația ei. Mai inferior de această diviziune pe ramurile terminale ale *a. sacralis mediana* se află glomusul cocigian, *glomus coccygeum*, sau glanda lui *Luschka*.

La nivelul bifurcației arterei carotide comune se află glomusul carotidian, *glomus caroticum*, studiat de A. A. *Смирнов*, care a demonstrat participarea la inervația lui a *n. glossopharyngeus* (nervul lui *Hering*) și a ramurilor de la lanțul simpatic.

Alte formațiuni cromafine de dimensiuni mici sunt dispersate în spațiul retroperitoneal, elementele sistemului nervos vegetativ, ganglionii lanțului paravertebral, rădăcina mezenterului, sub arcul aortei, la nivelul arterei subclaviculare, glandelor salivare, suprarenalelor, în gonade, în pereții vaselor sangvine etc.

Dimensiuni mai mari au paraganglionii paraaortali, de formă elipsoidală, cu lungimea de 8-20 mm și grosimea de 3 mm. Ei sunt constituiți din celule cromafine tipice. Odată cu vârsta are loc regenerarea lor.

Glomusul carotidian este o formațiune mică (5 mm), de formă elipsoidală. În componența lui există și celule necromafine și 2 feluri de receptori: (presoreceptori și chemoreceptori).

Glomusul coccigian are formă ovală, cu diametrul de 2-3 mm, conține celule epitelioide, numeroase capilare sinusoidale și anastomoze arterio-venoase.

Celulele cromafine din paraganglioni au funcția identică cu cea a medulosuprarenalelor. Ele secretă catecolaminele – adrenalina, care menține tonusul sistemului simpatic și posedă proprietăți vasoconstrictoare.

Hiperproducția catecolaminelor poate fi provocată de tumori ale țesutului cromafin din paraganglioni.

Glomusul carotidian este un chemoreceptor care înregistrează concentrația de oxigen și bioxid de carbon din sânge, intervenind în reflexele de stimulare a respirației. Secreția glomusului carotidian nu este cunoscută.

CELULELE ENDOCRINE IZOLATE

În componența sistemului endocrin, în afară de glandele bine conturate, mai mult sau mai puțin voluminoase, există celule endocrine solitare, răspândite în țesuturile epiteliale ale unor organe. Ansamblul acestor celule e denumit de *Feyrter* (1938), sistem diseminat („difuz”) de celule endocrine. Există două grupuri autonome de celule hormonoproductoare izolate: de proveniență nervoasă, formate din neuroblastele crestei neurale și din ectoderm. Celulele neuroendocrine ale acestui grup sunt unite într-un sistem numit APUD (după R. M. Pearse, 1969), și răspândite în encefal și alte organe, atât endocrine cât și neendocrine (unii neuroni ai encefalului, endocrinocitele din mucoasa tractului gastrointestinal, etc.).

Celulele sistemului APUD produc peptide cu proprietăți hormonale sau unele monoamine (catecolamine, histamina, serotonina), sau le sintetizează din substanțe precursorare exogene, de aici și denumirea (*Amine Precursor Uptake and Decarboxylation*). Celulele acestui sistem au acțiune locală asupra acelor organe, în care ele se localizează, la fel influențează la distanță funcțiile generale ale organismului inclusiv activitatea nervoasă superioară.

Al doilea grup reprezintă celulele hormonoproductoare care în organism se întâlnesc izolat sau sub aspectul de aglomerări în alte țesuturi ce nu au origine nervoasă. Acestea sunt glandulocitele testiculului, care produc testosteron, celulele stratului granular al foliculilor ovarului, care secretă hormoni estrogeni și progesteron. Celulele descrise nu produc hormoni proteici,

ci hormoni steroizi și se activează cu gonadotropine adenohipofizare. Celulele hormonoproductoare ale acestui grup se deosebesc de cele din sistemul APUD prin faptul, că nu au proprietatea de a decarboxila aminoacizii și a produce neuroamine.

METODE DE EXPLORARE A GLANDELOR ENDOCRINE

Endocrinologia experimentală și clinică dispune de un număr mare de metode de explorare a activității glandelor endocrine și afecțiunilor lor.

Metodele principale de explorare pot fi împărțite în următoarele grupe:

I. Metode clinice (metodele de explorare pe viu). Din această grupă mai fac parte diagnosticul ultrasonor, röntgenografia de contrast, tomografia computerizată, rezonanța magnetică nucleară, metoda radioizotopică, biopsia.

II. Metode experimentale (pe animale): extirparea sau izolarea diferitor organe endocrine ce oferă informații despre importanța funcțională a acestora și particularitățile lor de interacțiune, terapia substituitoare, transplantarea glandelor sau a porțiunilor lor.

III. Metode biochimice – determinarea fiziologică a hormonilor și metaboliților lor în lichidele circulante prin organism.

Actualmente mai sunt utilizate și alte metode (radioelectronice, nucleare, optice și altele).

ELEMENTE DE ANATOMIE PE VIU A VISCERELOR

ANATOMIA PE VIU A ORGANELOR SISTEMULUI DIGESTIV ȘI A SPLINEI

EXPLORAREA CAVITĂȚII BUCALE

Cele mai accesibile dintre metodele de explorare a cavității bucale sunt inspectia (**oroscopia, bucofaringoscopia**) și palpația. Pentru a efectua o inspecție minuțioasă a cavității bucale în afară de oglinda frontală și iluminarea dirijată sunt necesare instrumente speciale (spatula lingvală, cârligele late pentru depărtarea buzelor, a obrajilor și a limbii, oglinda stomatologică, oglinda laringoscopică etc.); în procesul de studii anatomice însă unele dintre ele pot fi înlocuite cu alte obiecte (oglinzi obișnuite, linguri, comprese de tifon, batiste).

În scop de instruire examenului clinic al cavității bucale pot fi supuși colegii sau propria persoană (cu ajutorul oglinzii), fiind respectate regulile de igienă.

Delimitări, examenul buzelor și al obrajilor

Din exterior vestibulul bucal e delimitat de buze și de obraji. Buzele sunt cuprinse în regiunea orală care superior se mărginește cu regiunea nazală, inferior – cu regiunea mentonieră, iar lateral – cu regiunea bucală (ultima împreună cu regiunea infraorbitală constituie regiunea geniană – termen care s-a înrădăcinat în literatura română și franceză de specialitate).

Relieful regiunii orale e determinat de gura propriu-zisă; închisă aceasta se reduce la *rîma oris* – fisura orizontală, ușor ondulată cu o lungime variabilă (6-8 cm), delimitată de buze.

Forma, poziția și dimensiunile buzelor depind de gradul lor de dezvoltare, de dimensiunile și de poziția apofizelor alveolare a maxilei și a mandibulei, de prezența sau lipsa dinților, de poziția dinților frontali și de tipul lor de articulație (ocluzie) și pot fi influențate de particularitățile individuale și de starea funcțională a mușchilor din jurul orificiului bucal. În funcție de cele mențio-

nate se disting buze extrem de mari (macrocheilie) sau prea mici (microcheilie), buze subțiri, groase sau umflate, buze proeminente (procheilie), drepte (orthocheilie) sau prăbușite (opistocheilie); ultima variantă e caracteristică pentru persoanele de vârstă înaintată și e legată de căderea dinților anteriori.

Buzele sunt separate de regiunile vecine prin șanțuri cutanate care la unii subiecți sunt destul de pronunțate, determinând relieful deosebit al regiunii orale.

Conform surselor de limbă rusă buza superioară se desparte de obraz prin șanțul nazolabial, prelungirea căruia separă lateral și buza inferioară, mărginită inferior de șanțul mentolabial în formă de arc.

O descriere detaliată a acestor șanțuri e prezentă în literatura română de specialitate, în conformitate cu care șanțul nazolabial separă, de fapt, buza superioară de regiunea nasului, iar pe părțile laterale ale buzei superioare se află un alt șanț care începe sus cu șanțul dintre obraz și aripa nasului (șanțul nazogenian) și se continuă cu șanțul dintre buza superioară și obraz (șanțul geniolabial); luate împreună, ele constituie un șanț comun – șanțul nazolabiogenian.

La unii subiecți, mai ales la cei de vârstă înaintată, de ambele părți ale buzei inferioare se află niște șanțulețe scurte care descind din unghiurile gurii și au un traiect aproape paralel cu șanțul nazolabiogenian.

Deopotrivă cu șanțurile menționate la buze se observă comisurile labiale, proeminența de pe buza superioară – *tuberculum labii superioris* și depresiunea de pe buza inferioară care îi corespunde, șanțul vertical dintre tuberculul buzei superioare și septul nazal (*philtrum*), linia de trecere a pielii buzei superioare în zona intermediară (roșul buzelor), denumită arcul lui Cupidon.

La persoanele edentate odată cu instalarea opistocheiliei convexitatea specifică a buzei superioare în planurile sagital și orizontal și configurația arcului cupidonian suferă modificări considerabile.

Prin depărtarea buzelor se obține acces la **vestibulul bucal**, unde pot fi explorate fornixurile superior și inferior (șanțurile gingivolabiale), fața internă a buzelor, tapetată cu mucoasă netedă, umedă, curată, de culoare roz, frâulețele buzelor, dintre care cel al buzei superioare, mai pronunțat, poate fi “palpat” pe sine cu vârful limbii. În mod similar poate fi examinată fața internă a obrazilor și gingiile, apreciindu-li-se volumul, culoarea, aspectul propriu-zis.

Mobilitatea, densitatea, sensibilitatea la durere a mucoasei buzelor și a obrazilor pot fi apreciate prin palpare. Tot prin palpare în vestibul pot fi explorate gingiile, apofizele alveolare a maxilei și a mandibulei, o parte din perețele anterior al sinusului maxilar.

Starea funcțională a mușchilor din jurul orificiului bucal poate fi apreciată luându-se în considerație configurația buzelor și a obrazilor, gradul lor de simetrie în repaus, în timpul vorbirii, la deschiderea largă a gurii etc.

Testarea mușchilor orbicular al gurii și buccinator poate fi efectuată în conformitate cu procedeele utilizate pentru testarea mușchilor mimici.

În cavitatea bucală propriu-zisă se examinează limba, dinții, bolta palatină, planșeul bucal, vestibulul faringian și tonsilele palatine.

În mod direct poate fi explorată doar partea anterioară, orizontală (bucală) a **limbii**; partea ei posterioară, verticală (faringiană) se examinează cu ajutorul oglinzii pentru laringoscopia indirectă (o oglindă rotundă, cu diametrul de 10-15-20 mm și cu un mâner lung). Se apreciază volumul, poziția, colorația limbii și aspectul ei propriu-zis. Mucoasa limbii normale e umedă, curată, de culoare roz pală; pe fața dorsală a corpului, pe margini și pe vârful ea are un aspect catifelat, determinat de prezența papilelor filiforme și conice, tapetate cu epiteliu în curs de cheratinizare.

Gradul de cheratinizare și dezintegrare a stratului superficial al acestui epiteliu determină culoarea albicioasă sau aspectul de limbă saburală (încărcată). Pe fața dorsală a limbii se observă șanțul median, papilele fungiforme; pe margini – papilele foliate; pe partea verticală a limbii cu ajutorul oglinzii laringoscopice pot fi văzute șanțul terminal (“V-ul lingual), orificiul orb, papilele circumvalate, amigdala linguală, plicele glosopiglotice.

Pe fața inferioară a limbii (când vârful acesteia e ridicat) se văd frâul limbii, plicele fimbriate (niște repliuri dantelate, paralele cu marginile limbii) și reliefurile albastre al venelor care vin de la vârful limbii și trec prin spațiul dintre frâu și plicele fimbriate.

Prin ridicarea vârfului limbii poate fi inspectat și palpat **planșeul bucal** în porțiunea lui sublinguală, unde odată cu frâul limbii se observă proeminențele determinate de glanda sublinguală, se văd plicele sublinguale, caruncula sublinguală.

Explorarea bolții palatine poate fi realizată prin cavitățile bucală, nazală,

faringiană. Prin gura larg deschisă, când limba e fixată de planșeu cu spatula, se vede întreaga regiune palatină în formă de cupolă, cu porțiunile ei anterioară (palatul dur) și posterioară (palatul moale) care se deosebesc una de alta nu numai prin poziție, dar și prin colorație – mucoasa bolții (netedă, umedă, de culoare roz) pe palatul dur are o nuanță mai deschisă, de gri pal, iar pe palatul moale – mai roșietică.

În regiunea palatului dur se observă rafeul palatin (corespunde suturii palatine mediane), papila incizivă (corespunde orificiului bucal al canalului omonim), plicele palatine transversale (*plicae palatinae transversae s.rugae palatinae*), câte 3-6 de fiecare parte.

La **palatul moale** se văd porțiunile lui anterioară și posterioară (vălul palatin) cu uvula (omușorul sau lueta) și stâlpii palatini. Mult mai mobilă, porțiunea posterioară ba atârnă aproape vertical, ba ia o poziție aproape orizontală, redresând tot palatul.

Vălul palatin se mișcă uniform din ambele părți, la pronunțarea vocalei “a” se ridică simetric.

Stâlpii (arcurile) **palatini** anteriori și posteriori din ambele părți și **uvula** au o configurație simetrică, sunt de aceeași culoare roz, fără umflături sau îngroșări pe margini, nu aderă la amigdale. Fața posterosuperioară a vălului palatin poate fi explorată prin faringoscopie sau cu ajutorul degetului, introdus prin gură.

Între stâlpii palatini anterior și posterior se observă **amigdalele palatine**.

Pentru a le inspecta mai lesne persoana supusă explorării deschide gura larg și scoate limba care trebuie apăsată cu spatula în jos și înainte.

Dimensiunile amigdalelor palatine diferă în funcție de vârstă (la copii sunt mai mari). Ele au lacunele libere și bine pronunțate, fosa supratonzilară e deschisă, curată. Amigdalele palatine pot fi palpate cu degetul introdus prin cavitatea bucală, mai ales când formațiunile moi, aflate medial de unghiul mandibulei sunt împinse medial și în sus.

Explorarea dinților prevede aprecierea numărului, dimensiunilor, formei, poziției, culorii lor, a stării smalțului dentar etc.

Pentru cercetarea părților mai puțin accesibile ale dinților poate fi utilizată oglinda stomatologică. Manifestările patologice care au loc la nivel de țesuturi dentare și de parodont pot fi evidențiate prin metoda radiologică de investigație (radiografia intrabucală de contact, radiografia extrabucală și mai

ales radiografia panoramică care face posibilă obținerea unei imagini complete a tuturor dinților – superiori și inferiori).

Explorarea glandelor salivare

Dintre glandele salivare mici doar glandele labiale pot fi “palpate”.

“Mușcându-ne” buzele și lăsând ca mucoasa lor (mai ales a buzei inferioare) să alunece peste dinții incizivi, simțim prezența aici a unor “ghemulețe” care reprezintă glandele salivare labiale.

Glanda parotidă în condiții normale nu poate fi palpată. Ea devine accesibilă doar în unele stări patologice (de exemplu, în parotidite) în care prin palparea din exterior sau prin palparea bimanuală (din exterior și prin faringe) pot fi apreciate modificările ei de consistență și volum.

Canalul excretor al glandei (canalul lui Stenon) se deschide pe fața vestibulară a obrazului în dreptul molarului superior II sau la nivelul spațiului dintre molarii superiori I și II.

Orificiul de deschidere a lui poate fi observat cu ușurință, deoarece se află pe o proeminență mică – papila parotidiană (*papilla parotidea s. papilla salivalis superior*).

Canalul se proiectează la 1-2 cm mai jos de arcada zigomatică, pe o linie trasată prin conductul auditiv extern și jumătatea distanței dintre aripa nazală și unghiul gurii sau pe linia care leagă tragusul cu aripa nasului; aici, pe marginea anterioară a mușchiului maseter contractat, poate fi palpat canalul lui Stenon, simțindu-se sub deget ca un cordon dens. Dată fiind variabilitatea proiecției pe obraz a canalului lui Stenon S.N. Kasatkin susține că aceasta nu depășește limitele unui triunghi, delimitat de:

- 1) linia, trasată din marginea inferioară a incisivului medial de sus spre marginea superioară a conductului auditiv extern;
- 2) linia care pornește de la spina nazală anterioară spre vârful apofizei mastoidiene;
- 3) perpendiculara, trasată din unghiul mandibulei pe arcada zigomatică.

Ridicând vârful limbii de ambele părți ale frâului ei observăm proeminențele **glandelor sublinguale**, acoperite de mucoasă. Ele au forma unor suluri neregulate, de-a lungul cărora mucoasa planșeului bucal formează plicele

sublinguale prin care se deschid canalele excretoare secundare (*ductuli Rivini*); ele pot fi văzute doar prin lupă.

La capătul medial al proeminențelor se văd carunculele sublinguale prin care se deschid canalul excretor principal al glandei sublinguale (Bartholin) și canalul excretor al glandei submandibulare (Wharton).

Glandele sublinguale se palpează prin gură, mai ales când formațiunile moi care constituie planșeul bucal sunt împinse de jos în sus.

Tot prin gură poate fi palpată și **glanda submandibulară**; pentru aceasta cu o mână se apasă de jos în sus țesuturile moi din regiunea submandibulară, iar cu degetele celeilalte, prin planșeul bucal, este cercetată glanda.

În explorarea pe viu a glandelor salivare mari pot fi utilizate și unele metode speciale de investigație, de exemplu, cateterismul (introducerea în canalul excretor a unor sonde), sonografia, tomografia computerizată, sialografia (radiografia glandelor, în canalele excretoare ale cărora au fost introduse substanțe de contrast – iodolipol, urografin etc.), pantomografia (obținerea clișeeilor radiografice în serie a obiectelor cu profil neregulat), pneumosubmandibulografia (radiografia glandei submandibulare, în țesutul celuloadipos din jurul căreia s-au injectat gaze).

EXPLORAREA FARINGELUI

În practica medicală faringele poate fi explorat prin inspecție și palpație, precum și prin metodele radiologice de investigație.

Inspecția faringelui – **faringoscopia** reprezintă metoda principală de examinare a organului și se realizează cu ajutorul oglinzii frontale și a unor instrumente speciale. Din faringoscopie fac parte epifaringoscopia (inspecția nazofaringelui, rinofaringelui sau a epifaringelui), mezofaringoscopia (cercetarea vizuală a bucofaringelui, orofaringelui sau a mezofaringelui) și hipofaringoscopia (inspecția laringofaringelui sau a hipofaringelui).

Epifaringoscopia se realizează cu ajutorul oglinzii nazofaringiene cu diametrul de 5-10 mm în care se reflectă bolta (peretele superior), amigdala faringiană de pe peretele posterosuperior, pereții laterali cu orificiul faringian al tubei, buzele anterioară și posterioară din preajma acestui orificiu și plicele de mucoasă care pornesc de la ele, amigdala tubară (la nivelul cozii cornetului nazal inferior) și recesul faringian (fosa lui Rosenmüller) din spa-

tele buzei posterioare în care poate pătrunde cateterul în caz de cateterism al tubei auditive.

Epifaringoscopia poate să se combine cu rinoscopia posterioară, în cadrul careia mai pot fi examinate coanele, partea posterioară a septului nazal (vomerele), porțiunile posterioare (cozile) cornetelor nazale, fața posterioară a vălului palatin.

O inspecție mai minuțioasă a nazofaringelui poate fi realizată cu ajutorul unui fibroscop (fibronazofaringoscopia).

Mezofaringoscopia prevede cercetarea aspectului exterior și a mobilității vălului palatin, luetei, stâlpilor (arcurilor) palatini, amigdalelor palatine, rădăcinii limbii (v. tema precedentă), precum și a pereților posterior și laterali ai orofaringelui.

Ea prezintă o continuare a examenului cavității bucale (bucofaringoscopia).

Hipofaringoscopia se realizează cu o oglindă laringoscopică cu diametrul de 10-15-20 mm, care pune în evidență rădăcina limbii, plicele glosopiglote, valeculele epiglote, marginea liberă a epiglotei, recesurile piriforme, pereții posterior și laterali ai laringofaringelui. Laringofaringele poate fi inspectat și în cadrul laringoscopiei directe efectuate cu ajutorul laringoscopului (un aparat tubular cu iluminare autonomă).

Explorarea digitală a faringelui are menirea să completeze datele obținute prin faringoscopie, dar e destul de dificilă.

În caz de necesitate se recurge la radioscopie sau faringografie (cercetarea radiologică a faringelui prin introducerea în el a substantelor radioopace – un amestec de sulfat de bariu cu lipiodol sau propiliodon), vazografia arterei carotide etc.

EXPLORAREA ESOFAGULUI

Pe viu morfologia esofagului poate fi cercetată prin examen radiologic, endoscopic și citologic.

Prin **examen radiologic** pot fi apreciate forma, poziția, dimensiunile, contururile, relieful mucoasei, precum și activitatea motorie a esofagului.

Acest examen prevede administrarea substanței de contrast (sub formă lichidă sau de pastă) atât în stare de repaus cât și în timpul deglutiției și se efectuează în diferite poziții ale corpului.

În cadrul radioscopiei esofagului examenului sunt supuse laringofaringele și segmentele proprii ale organului (traheal, aortic, aortobronhic, bronhic, infrabronhic, retropericardic, supradiafragmal, intradiafragmal, abdominal). În stare normală relieful mucoasei e determinat de 2-4 plice longitudinale, paralele una față de alta care la persoanele de vârstă înaintată devin mai îngroșate, se evidențiază doar în unele segmente ale esofagului sau dispar definitiv.

Pentru explorarea esofagului mai pot fi folosite și metodele moderne de cercetare radiologică – tomografia computerizată, mediastinografia (explorarea organelor mediastinale prin contrastarea lor cu lichid sau gaze), imagieria prin rezonanță magnetică nucleară.

Examenul endoscopic al esofagului (**esofagoscopia**) reprezintă cercetarea tunicii lui mucoase cu ajutorul fibroendoscopului flexibil scurt (pentru examinarea numai a esofagului) sau a panendoscopului (pentru examinarea esofagului, stomacului și a duodenului numit și esogastroduodenoscop). Esofagoscopia poate fi realizată și cu ajutorul esofagoscopului rigid (de construcție mai veche).

La introducerea fibroendoscopului (și mai ales a esofagoscopului rigid) în esofag se ține cont de strâmtoarele acestuia; la nivelul lor dispozitivele pot întâmpina rezistență.

Prima zonă de acest fel corespunde strâmtoării cricoidiene de la originea organului și e denumită gură a esofagului; la nivelul ei se află un “sfincter funcțional” (sfincterul superior) care se deschide în deglutiție sau în vomă.

Gura esofagului are aspect de rozetă sau de despicătură semilunară determinată de plicele mucoasei.

La nivelul strâmtoării diafragmatice se află a doua zonă de rezistență, la nivelul căreia există un sfincter funcțional care se deschide în timpul expirației și a trecerii bolului alimentar.

În regiunea cardială esofagul are aspect de pâlnie, el este închis, se vede bine linia de trecere a mucoasei esofagului în mucoasa stomacului. În rest mucoasa esofagului formează plice longitudinale și este netedă, umedă, catifelată, de culoare roz pal sau albicioasă.

PROIEȚIA ȘI EXPLORAREA STOMACULUI

Proiecția stomacului

Proiecția stomacului pe peretele anterior al abdomenului, la fel ca și poziția, forma, dimensiunile lui, este destul de variabilă și este influențată de mai mulți factori (constituție, vârstă, gen, poziție, deprinderile alimentare ale subiectului, starea funcțională și gradul de plenitudine a organului etc.).

La un subiect obișnuit stomacul cu un conținut nu prea voluminos se proiectează pe regiunile epigastrică, hipocondrică stângă și pe o parte mică din cea ombilicală. Cardia se proiectează la nivelul articulațiilor condrosternale VI-VII din stângă, iar pilorul --la nivell cartilajului coastei VIII cu 2-2,5 cm spre dreapta de la linia mediană (în plenitudine el se deplasează spre dreapta cu 3-5 până la 6-7cm de la linia mediană). Pe peretele posterior al abdomenului aceste puncte corespund respectiv vertebrelor toracice X-XI și vertebrei lombare I.

Proiecția curburii mici a stomacului corespunde unei linii curbe, care înconjoară apendicele xifoid din stânga și de jos și unește punctele de proiecție ale cardiei și pilorului.

Linia de proiecție a curburii mari începe cranial de la nivelul marginii inferioare a coastei V din stânga de pe linie medioclaviculară (punctul, în care corpul coastei se unește cu cartilajul costal) și descrie o curbă cu convexitatea orientată spre stânga și inferior. În calea sa ea întretaie coastele VI (la 2 cm spre stânga de unirea condrocostală), VII (la 3-4 cm lateral de extremitatea ei ventrală), VIII (la 1 cm lateral de legătura condrocostală).

De la acest nivel linia de proiecție a curburii mari se îndreaptă medial, trece peste cartilajele coastelor IX și X din stânga (pe linie medioclaviculară) și traversează mușchiul rect abdominal și linia mediană cu 2-3 cm mai sus de ombilic.

Mai departe ea se continuă superior și spre dreapta și la nivelul spațiului intercostal VIII din dreapta dispăre sub marginea anterioară a ficatului.

Din cele menționate reiese, că o parte din fața anterioară a stomacului vine în raport cu peretele toracic, iar alta – cu peretele abdominal și cu ficatul.

Porțiunea toracică a feței anterioare a stomacului este acoperită de coastele V-IX, spațiile intercostale VI-VIII, diafragmă și parțial de lobul stâng al ficatului. În cadrul acestei porțiuni clinicienii disting spațiul semilunar al lui

Traube, sonor la percuție, care are aspect de calotă cu convexitatea orientată superior și spre stânga.

El e delimitat sus de cartilajul coastei V, din dreapta – de matitatea cardiacă, din stânga – de matitatea splenică.

Porțiunii abdominale a feței anterioare a stomacului, care nu e acoperită de lobii stâng și pătrat ai ficatului în clinică i se spune triunghiul lui Labbe; acesta e delimitat din stânga de arcul costal, din dreapta de marginea anterioară a ficatului și de jos de linia bicostală X.

Explorarea morfologică a stomacului

Din metodele clinice de explorare a stomacului fac parte **palpația și percuția, inspectia** fiind utilă doar în cazuri excepționale (când la subiecții cașexiați contururile stomacului pot fi apreciate prin peretele anterior al abdomenului).

Prin palpație pot fi examinate o parte din curbura mare (la 2-3 cm mai sus de ombilic), pilorul (în spațiul triunghiular, delimitat de marginea anterioară a ficatului, linia mediană și linia orizontală, trasată la 3-4 cm mai sus de ombilic) și doar uneori o parte din curbura mică și din corpul stomacului.

Cele mai importante date referitoare la morfologia gastrică pot fi obținute cu ajutorul metodelor moderne de explorare.

Prin **radioscopie și radiografie** pot fi apreciate poziția, forma, dimensiunile stomacului, contururile lui și elasticitatea pereților gastrici, relieful mucoasei, tonusul, peristaltica, funcțiile pilorului etc. Pentru a se obține o imagine mai perfectă a plicelor de mucoasă poate fi utilizată metoda dublului contrast (introducerea în stomac a substanțelor radiopace și a gazelor); în acest scop se mai folosesc suspensiile baritate microdisperse și radiografia centrată care permite vizualizarea nu numai a plicelor de mucoasă, ci și a arilor gastrice. Pereții stomacului mai pot fi cercetați prin **parietografie** (metoda radiologică de explorare a organelor cavitate cu ajutorul gazelor introduse în organ și în spațiul din jurul lui), **tomografie computerizată, angiografie** (radiografia vaselor sangvine) etc.

Una din cele mai utile metode de explorare morfologică a stomacului este **gastroscopia** – examinarea vizuală a mucoasei gastrice cu ajutorul unui fibroendoscop (gastroscoop, gastroduodenoscop sau panendoscop), introdus

prin gură, faringe și esofag. În condiții de normă mucoasa gastrică e plicaturată, mai ales în regiunea curburilor și pe pereții anterior și posterior ai corpului; spre fund și antrul piloric plicele devin mai puțin numeroase, mai joase, iar în antrul piloric ele sunt mult mai fine și au configurație diversă. Relieful mucoasei pilorului este instabil, *ostium piloricum* are aspect de rozetă care constă din plice scurte în formă de burelet.

În explorarea stomacului mai poate fi utilizată și **sonografia** care scoate în evidență modificările pereților gastrici, tonusul, peristaltica etc. Ea poate fi realizată concomitent cu explorarea endoscopică.

Din exterior pereții stomacului pot fi vizualizați prin **laparoscopie** (peritoneoscopie, abdominoscopie sau celioscopie) – examinarea organelor abdominale cu ajutorul unui aparat optic special (laparoscopului), introdus în cavitatea peritoneală.

De regulă se văd bine curbura mare și o parte din peretele anterior al stomacului. Aceste porțiuni au o culoare roz – albicioasă și conțin vase sangvine mici; de-a lungul curburii mari trec vase cu diametrul mult mai mare.

PROIECȚIA ȘI EXPLORAREA INTESTINULUI SUBȚIRE

Proiecția intestinului subțire

Regiunea duodenală și duodenul se proiectează pe peretele anterior al abdomenului în regiunile epigastrică și cea ombilicală. Proiecția regiunii duodenale se încadrează într-o arie delimitată de două linii orizontale (cranială și caudală) și două linii verticale (dreaptă și stângă). Linia orizontală cranială trece prin extremitățile anterioare ale coastelor VIII, iar cea caudală – prin ombilic.

Linia verticală dreaptă coboară la o distanță de 5-6 cm la dreapta de linia mediană a corpului, iar cea stângă – la 3-4 cm la stânga de ea. Pe peretele posterior al abdomenului marginile superioară și inferioară ale acestei arii corespund vertebrelor lombare II-V.

Toate porțiunile duodenului se proiectează în interiorul ariei de proiecție a regiunii duodenale, de-a lungul tuturor celor patru laturi ale ei.

Bulbul duodenului se proiectează cu 4-6 cm mai sus de linia orizontală inferioară, la mijlocul distanței dintre marginile medială și laterală a muș-

chiului rect abdominal din dreapta, iar papila duodenală mare – pe o linie care leagă ombilicul cu vârful cupolei fosei axilare din dreapta, la o distanță de 6-7 cm mai sus de ombilic.

Regiunea ocupată de porțiunea mezenterială a intestinului subțire (regiunea jejunileală) e delimitată pe peretele anterior al abdomenului de două linii orizontale – cranială (leagă extremitățile anterioare ale coastelor X) și caudală (trece prin marginea superioară a simfizei pubiene). Ea poate avea configurația unui pentagon, dacă din extremitățile ventrale ale coastelor X ar fi trasate linii spre spinele iliace anterosuperioare, iar de aici spre simfiza pubiană.

De regulă ansele jejunului ocupă partea din stânga și de sus, iar cele ale ileonului – din dreapta și de jos; 80% din intestinul subțire se află de partea stângă a liniei mediane.

Deoarece poziția anselor intestinului mezenterial este variabilă, prezintă importanță doar proiecția formațiunilor cu localizare mai mult sau mai puțin constantă, ca unghiul sau flexura duodenojejunală, unghiul ileocecal și rădăcina mezenterului.

Situată la nivelul flancului stâng al corpurilor vertebrelor lombare I-II, flexura duodenojejunală se proiectează în partea stângă a peretelui anterior al abdomenului, în punctul de intersecție al unei linii verticale (trasate la aproximativ 3 cm distanță de linia mediană) cu orizontala, dusă la aproximativ 5 cm mai sus de ombilic; unghiul ileocecal – din dreapta, la 7-8 cm mai sus și medial de spina iliacă anterosuperioară și la 5-6 cm lateral de linia mediană a corpului, iar rădăcina mezenterului – pe o linie oblică trasată între punctele de proiecție ale primelor două elemente.

După D.N. Luboțki proiecția rădăcinii mezenterului pe peretele anterior al abdomenului coincide cu dreapta care unește vârful cupolei fosei axilare din stânga cu mijlocul ligamentului inghinal din dreapta.

Explorarea morfologiei intestinului subțire

Metodele clinice de explorare nu ne pot oferi multe date despre morfologia intestinului subțire.

Prin **palpație** poate fi examinat doar segmentul distal al ileonului (cu o lungime de 10-12 cm) care poate fi depistat în fosa iliacă dreaptă sub aspect de cilindru gros de 1-1,5 cm, cu pereții subțiri; celelate porțiuni ale intestinului subțire nu sunt palpabile.

Mult mai utile în acest sens sunt examenul radiologic și cel endoscopic.

Prin **examenul radiologic** pot fi cercetate relieful tunicii mucoase a intestinului și funcția lui motorie; pentru o vizualizare mai perfectă sunt îmbinate radiosopia și radiografia, se recurge la parietografie, arteriografie selectivă (examen radiologic al arterelor din diverse segmente ale intestinului), duodenografie în condiții de hipotonie artificială etc.

Pentru examenul endoscopic al intestinului subțire sunt folosite fibroendoscoape speciale, cu vedere axială și laterală și de lungime diferită.

Explorarea endoscopică a duodenului – **duodenoscopia** – permite vizualizarea mucoasei tuturor segmentelor organului. În bulb ea e catifelată, de culoare roz pală, cu aspect de rețea fină cu ochiurile rotunde.

Pe peretele posterior se află plice mici, de formă variată. La limita dintre bulb și segmentul distal al porțiunii orizontale superioare plicele au un aranjament circular, sunt mult mai pronunțate și formează un sfincter (sfincterul Kapangi).

În segmentul distal al porțiunii orizontale superioare a organului mucoasa e de aceeași culoare, dar se distinge prin plicele ei circulare groase și înalte.

Plicele de mucoasă din porțiunea descendentă sunt mai mici, mai fine și mai înguste. Pe peretele medial se văd bine plica longitudinală și papila mare a duodenului, de culoare roz intensă; la vârful sau la baza papilei pot fi observate 1-2 orificii punctiforme ale canalelor pancreatic și coledoc.

În porțiunea duodenală orizontală inferioară și mai ales în segmentul ei ascendent plicele de mucoasă sunt groase și înalte.

Explorarea endoscopică a intestinului subțire – **intestinoscopia** (jejunoscopia sau ileoscopia) – se realizează cu ajutorul endoscoapelor flexibile foarte lungi care se introduc peroral sau peranal.

În condiții de normă mucoasa intestinului mezenterial e de culoare rozgri, cu plice numeroase, concentrice, subțiri, din care cauză are aspect de tub gofrat.

Din exterior ansele intestinului subțire pot fi explorate prin **laparoscopia**; ele au o colorație surie. Uneori prin laparoscop pot fi observate mișcările peristaltice ale anselor intestinale.

PROIECȚIA ȘI EXPLORAREA INTESTINULUI GROS

Proiecția segmentelor intestinului gros pe peretele anterior al abdomenului

În cele mai multe din cazuri (70-80%) loja cecală și cecul se proiectează pe peretele anterior al abdomenului într-o arie cuprinsă între patru linii, dintre care una (cranială) trece prin jumătatea regiunii abdominale laterale din dreapta, alta (caudală) e trasată de-a lungul ligamentului inghinal, cea de a treia prezintă o verticală, tangentă la fața dreaptă a abdomenului și cea de a patra trece de-a lungul marginii laterale a mușchiului rect abdominal din dreapta.

Referitor la proiecția pe peretele anterior al abdomenului a apendicelui vermiform există mai multe opinii. Se disting punctele apendiculare MacBurney (situat pe mijlocul liniei dintre spina iliacă anterosuperioară și ombilic), Lanz (între treimile dreaptă și medie de pe distanța ambelor spine iliace anterosuperioare), Monro (pe intersecția liniei spinooombilicale cu marginea laterală a mușchiului rect abdominal), Lanzmann (pe intersecția liniei bispinale iliace cu marginea laterală a rectului abdominal), Morris (la 3-4 cm lateral și mai jos de ombilic); după I.Iakobovici toate aceste puncte sunt cuprinse într-o zonă apendiculară triunghiulară delimitată de liniile bispinală și spinooombilicală și marginea laterală a *m. rectus abdominis* din dreapta.

Colonul ascendent se proiectează în regiunea abdominală laterală din dreapta în limitele unui patruleter cuprins între două linii orizontale (cranială trasată prin punctul de intersecție al liniei medioaxilare cu coasta X și caudală dusă prin punctul cel mai proximal al crestei iliace) și două verticale (laterală, tangentă la fața laterală a trunchiului și medială, reprezentând o verticală dusă din extremitatea anterioară a coastei IX).

Flexura colică dreaptă (unghiul hepatic al colonului) se proiectează la nivelul capătului anterior al coastei X sau al cartilajului ei.

Poziția colonului transvers este variabilă – de la regiunea epigastrică până la cavitatea micului bazin. În poziție intermediară colonul transvers și regiunea lui se proiectează pe o arie cuprinsă între două linii paralele – una leagă capătul cartilajului costal X din dreapta cu extremitatea anterioară a coastei IX din stânga, cealaltă e trasată prin nivelul ombilicului.

Flexura colică stângă (unghiul splenic al colonului) se proiectează la nivelul extremității anterioare a osului costal VIII sau IX din stânga.

Colonul descendent și regiunea lui se proiectează pe regiunea abdominală laterală stângă, în aria delimitată de liniile:

- a) orizontală cranială trasată prin punctul de intersecție a liniei medioaxilare cu coasta IX,
- b) orizontală caudală dusă prin creasta iliacă,
- c) medială care reprezintă verticala coborâtă de la nivelul extremității ventrale a coastei IX și
- d) laterală – tangentă la fața laterală a abdomenului.

Colonul sigmoid și regiunea lui se proiectează în limitele regiunilor abdominală laterală și inghinală din stânga și parțial în regiunea pubiană. Aria lui de proiecție este circumscrisă de liniile orizontală cranială (trasată prin creasta iliacă), orizontală caudală (trece prin marginea superioară a simfizei pubiene), verticală medială (reprezentată de marginea laterală a mușchiului rect abdominal din stânga) și verticală laterală (tangentă la fața laterală a abdomenului).

Explorarea morfologică a intestinului gros

Prin **palpație** pot fi explorate (în măsură diferită) toate segmentele intestinului gros.

Cecul este palpabil în aproximativ 80-85% din cazuri.

Sub aspect de cilindru dilatat caudal și cu fundul rotunjit el poate fi simțit în limitele proiecției sale, aproximativ la nivelul limitei dintre treimile laterală și medie a liniei dintre spina iliacă anterosuperioară și ombilic (linia spino-ombilicală) sau la o distanță de 5 cm de spina iliacă anterosuperioară (pe aceeași linie). Împreună cu cecul tot atât de frecvent poate fi palpat și segmentul terminal al ileonului.

Apendicele vermiform se palpează mult mai rar (doar în 20-25% din cazuri). El poate fi depistat mai sus sau mai jos de porțiunea distală a ileonului sub formă de cilindru foarte subțire.

Colonul sigmoid poate fi palpat în 90-95% din cazuri, în fosa iliacă stângă. În condiții de normă este palpabil un fragment de colon lung de 20-25 cm cu aspect de cilindru consistent de grosimea policelui sau a indexului.

Colonul transvers se palpează la o distanță de 2-3 cm mai jos de limita inferioară a stomacului. Poate fi depistat în 60-70% din cazuri și are aspect de cilindru dens, gros de 2-2,5 cm, cu un traiect arcuit.

Colonul ascendent și **colonul descendent** se palpează în ariile lor de proiecție; pentru depistarea lor se recurge la palpația bimanuală.

Examenul radiologic poate fi realizat prin administrarea perorală sau peranală a substanței de contrast. În primul caz cel mai mare diametru al colonului se observă la nivelul cecului; în sens distal el se micșorează tot mai mult. Din cauza haustrelor segmentele colonului au un aspect deosebit. La cec și la colonul ascendent haustrele sunt repartizate uniform, sunt largi și nu prea adânci; la colonul transvers ele sunt, de regulă, adânci, cu contururile netede, rotunjite; colonul descendent și cel sigmoid au un aspect moniliform.

La umplerea colonului cu o suspensie groasă de sulfat de bariu (prin clisma de contrast) examenul radiologic al colonului (**irigoscopia** și **irigografia**) pune în evidență date suplimentare privind conformația și localizația segmentelor, prezența sfincterelor etc. Pentru o studiere mai amănunțită a reliefului mucoasei colonului poate fi utilizată **parietografia** (examenul în dublu contrast – soluție baritată plus insuflarea unei anumite cantități de aer).

Tunica mucoasă a colonului poate fi vizualizată prin **colonoscopie** (sau **fibrocolonoscopie**) – examen endoscopic al segmentelor intestinului gros realizat cu ajutorul colonoscopului.

Mucoasa colonului sigmoid e de culoare roz; prin ea se vede bine rețeaua vasculară fină din pătura submucoasă. Plicele semilunare sunt late, rotunjite, dispuse transversal sau oblic și se continuă una în alta. Nivelul de trecere a colonului descendent în cel sigmoid coincide cu o flexură bruscă și cu o plică transversală mult mai pronunțată.

Lumenul colonului descendent se aseamănă cu un tunel lung și rectiliniu și e vizibil pe toată întinderea sa.

Mucoasa e de aceeași culoare roz, plicele au direcție transversală, sunt mici și se află la distanțe aproximativ egale una de alta. La nivelul flexurii colice stângi se află o plică mult mai reliefată.

Lumenul colonului transvers are formă triunghiulară; plicele de mucoasă sunt mari și se află la distanță egală una de alta. În regiunea flexurii drepte lumenul colonului devine mai larg, iar plicele sunt situate oblic sau în spirală.

Colonul ascendent are formă cilindrică și un diametru mai mare ca cel al colonului transvers; mucoasa lui are o culoare roz – intensă și formează plice transversale, mici.

În cec culoarea mucoasei devine mai întunecată, lumenul cecului e mult

mai larg (până la 6-8 cm), plicele sunt dispuse atât transversal, cât și longitudinal.

Valva ileocecală are aspect fisural sau infundibuliform. În unul din buzunarele dintre plice poate fi depistat ostiul apendicelui vermiform care are formă de infundibul cu diametrul de 2-3 mm.

Conformația externă a unora din segmentele intestinului gros poate fi examinată prin **laparoscopie** (peritoneoscopie).

Peretele colonului ascendent și al celui descendent are o culoare cenușie, pe el se văd bine haustrele, teniile și apendicele epiploice. Apendicele vermiform poate fi vizualizat mai frecvent doar din partea lui proximală.

Explorarea rectului poate fi realizată prin inspecție, tușeu anorectal, examen radiologic, examen endoscopic.

Inspecția sau examenul extern precedă explorarea ulterioară a rectului și prevede aprecierea stării anusului.

Tușeu anorectal (explorarea digitală a canalului anal și a porțiunii inferioare a rectului) permite aprecierea tonicității, extensibilității și elasticității sfincterului extern și a stării tunicii mucoase a canalului anal. În ampula rectală se palpează mucoasa și organele vecine (prostata și veziculele seminale sau colul uterin).

Examenul radiologic include proctografia (realizarea radiogramelor în diverse proiecții după umplerea rectului cu substanță de contrast), parietografia, angiografia selectivă (mezentericografia inferioară), irigoscopia.

Pentru a se examina tunica mucoasă a rectului uneori se recurge la **anuscopie** care se realizează cu ajutorul anoscopului (un tub cilindric scurt, cu mâner) sau a unui specul rectal (rectoscop).

Cele mai complete date în acest sens pot fi obținute prin **rectosigmoidoscopie** (proctosigmoidoscopie sau rectoromanoscopie) – explorarea anusului, rectului și a unei porțiuni din colonul sigmoid cu ajutorul rectosigmoidoscopului (rectoromanoscopului) – unui tub cu diametrul de 2 cm, lung de 25 cm și prevăzut cu o sursă de lumină.

Văzută prin acest aparat mucoasa rectului e umedă, lucioasă, de culoare roz; în segmentul inferior al ampulei se văd vasele sangvine submucoase. Lumenul rectului e mult mai larg ca cel al colonului sigmoid.

De regulă pot fi vizualizate plicele transversale inferioară sau coccigiană

(situată la o distanță de 5-6 cm de la marginea externă a canalului anal), sacrală inferioară (cu 3-4 cm proximal de cea precedentă), sacrală superioară (cu 3-4 cm mai sus de cea sacrală inferioară) și terminală (la o distanță de 13-14 cm proximal de nivelul anusului).

PROIECȚIA ȘI EXPLORAREA FICATULUI, A VEZICII BILIARE ȘI A CĂILOR BILIARE

Proiecția pe peretele abdominal a lojei hepatice și a ficatului se realizează în hipocondrul drept și în partea superioară a epigastrului în limitele unei zone demarcate superior de un plan orizontal trasat prin spațiul intercostal V din dreapta, inferior de planul orizontal care trece prin nivelul vertebrei toracice XII, din dreapta – de planul sagital tangent la peretele toracic și din stânga – de planul parasagital, trasat prin linia medioclaviculară stângă, sau la o distanță de 5-6 cm la stânga de planul sagital median.

Proiectate pe fața anterolaterală a trunchiului, limitele superioară (cranială) și inferioară (caudală) a ficatului se întretaie în două puncte – unul drept aflat la nivelul spațiului intercostal X pe linie medioaxilară și altul stâng situat în spațiul intercostal V din stânga, pe linie parasternală, în vecinătatea unirii coastei V cu cartilajul costal.

Limita superioară reprezintă o linie curbă care corespunde cupolei diafragmei. Ea începe din punctul drept, urcă brusc în sus și medial, întretaie coasta VII pe linie axilară anterioară, pe linie medioclaviculară dreaptă întretaie coasta V și trece în spațiul intercostal IV (spre mijlocul lui), de unde coboară lin, traversează sternul puțin mai sus de baza apendicelui xifoid și ajunge în punctul stâng.

Limita inferioară pornește din punctul drept, se îndreaptă medial și în sus, urmând arcul costal drept pe care îl atinge pe linie medioclaviculară; la nivelul cartilajelor costale IX-X traversează epigastrul de la dreapta la stânga și de jos în sus, întretaie arcul costal stâng la nivelul extremității anterioare a cartilajului costal VII sau VIII, trece în spațiul intercostal V și ajunge la punctul stâng.

Pe peretele anterior al abdomenului se află o zonă în care acesta intră în raport direct cu ficatul; ea are forma unui triunghi, două laturi ale căruia sunt reprezentate de arcurile costale, iar cea de a treia – de proiecția limitei

inferioare a organului (de la cartilajele IX-X din dreapta până la cartilajele VII-VIII din stânga).

Pe fața posterioară a trunchiului ficatul se proiectează pe hemitoracele drept în limitele unei arii patrulete, cuprinse între coastele IX și XII. În această zonă se proiectează fața dorsală a ficatului (fața extraperitoneală denumită *pars affixa*, sau *area nuda*) care poate servi drept loc pentru realizarea puncției hepatice fără riscul de a leza peritoneul. Ea se înscrie într-un triunghi cu baza pe apofizele spinose ale vertebrelor toracice X-XII și vârful pe coasta XI, la intersecția acesteia cu linia axilară posterioară.

Explorarea morfologică a ficatului poate fi realizată utilizându-se metodele tradiționale și cele moderne de examinare.

În condiții de normă **inspecția** e aproape inutilă, **percuția** însă permite aprecierea liniilor limitrofe ale ficatului, a dimensiunilor și a configurației lui. De regulă, proiecția cranială a limitei ficatului coincide cu limita superioară a matității lui relative, iar limita superioară a matității absolute a organului se află mult mai jos (pe linia parasternală dreaptă – pe marginea superioară a coastei VI, pe linia medioclaviculară dreaptă – pe coasta VI, pe linia axilară anterioară – pe coasta VII). Din partea caudală linia proiecției ficatului și limita matității lui absolute coincid.

Ficatul normal poate fi palpat (prin acroșare) în circa 88% din cazuri.

Marginea lui inferioară, care în inspirația profundă coboară cu 1-2 cm mai jos de arcul costal este îngustă, relativ moale, netedă, insensibilă.

Examenul radiologic. Radiografia de ansamblu oferă posibilitatea de a aprecia poziția și dimensiunile ficatului, prezența unor corpi străini, a calculilor etc. Fața externă a ficatului poate fi cercetată în condiții de **pneumoperitoneu** (examen radiologic precedat de insufierea de gaze în cavitatea peritoneală), iar structura lui internă – prin opacifierea sistemului vascular sau a căilor biliare intrahepatice.

În acest sens sunt folosite **portografia** și **splenoportografia** (contrastarea sistemului portal sau a venei lienale și a venei porte împreună cu ramificațiile ei intrahepatice și efectuarea radiogramelor în serie), **celiacografia** (introducerea substanțelor radioopace în trunchiul celiac prin cateterizare a arterei femurale și a aortei), **hepaticografia** selectivă (introducerea prin cateter a substanțelor radioopace în artera hepatică), colegrafia (colangiocolecistografia – radiografia căilor biliare după ce în organism au fost administrate sub-

stanțe radioopace care se elimină cu bila), **colangiografia** (radiografia căilor biliare precedată de introducerea directă a substanțelor de contrast în căile biliare) etc.

Un rol deosebit în examenul radiologic al ficatului îi aparține tomografiei computerizate cu ajutorul căreia pot fi obținute secțiuni tomografice în plan transversal și longitudinal.

Poziția, forma, dimensiunile și starea funcțională a ficatului pot fi explorate și prin **examen radioizotopic**.

În acest scop sunt administrate preparate radiofarmaceutice (roz de bengal, aur – ^{198}Au , tehneciu $^{99\text{m}}\text{Tc}$, indiu – III și indiu – $^{113\text{m}}\text{In}$), particulele coloidale ale cărora sunt captate de către hepatocite și reticuloendoteliocite, iar gamahepatogramele se obțin prin scanare sau scintigrafie.

Explorarea morfologică a ficatului mai include **ecografia, laparoscopia, biopsia**.

Ecografia (sonografia) este o metodă adeseori utilizată în hepatologie; prin intermediul ei pot fi determinate dimensiunile, contururile și structura organului.

Prin **laparoscopie** pot fi vizualizate fețele anterosuperioară și inferioară a ficatului, apreciate dimensiunile, culoarea, consistența, aspectul, precum și starea marginii anterioare a lui. În mod normal ficatul are o culoare roșie-brună, e moale (de consistența unui gel), lucios și foarte neted.

Pentru a se realiza un examen histologic, histochimic sau electronomic se recurge la **puncția biopsie hepatică** care poate fi dirijată prin laparoscopie sau ecografie.

Una din metodele noi de explorare morfologică a ficatului este obținerea imaginii lui prin **rezonanță magnetică nucleară**.

Vezica biliară și căile biliare

Proiecția vezicii și a căilor biliare pe peretele anterior al abdomenului se realizează pe o arie cuprinsă între liniile cranială (unește extremitățile anterioare ale coastelor IX), caudală (corespunde discului intervertebral dintre vertebrele lombare III și IV), stângă (trece prin linia mediană) și dreaptă (trece prin marginea laterală a mușchiului rect abdominal din dreapta).

Fundul vezicii biliare (punctul cistic) se proiectează pe intersecția marginii laterale a dreptului abdominal cu cartilajul coastei X sau pe locul de între-

tăiere a arcului costal cu linia care unește ombilicul cu marginea anterioară a fosei axilare.

Explorarea morfologică a vezicii și a căilor biliare

Examenul fizic. Deoarece vezica biliară proemină foarte puțin de sub marginea anterioară a ficatului și e de o consistență moale, în mod normal ea nu se palpează. Palparea vezicii biliare devine posibilă numai în caz de modificări patologice ale dimensiunilor ei sau de schimbări de structură a peretelui colecistului.

Examenul radiologic al vezicii și al căilor biliare poate fi realizat fără a se utiliza substanțe radioopace sau prin administrarea acestora. Radioscopia și radiografia fără opacifierea căilor biliare are o importanță minoră în stabilirea unui diagnostic. Mult mai utile în acest sens sunt colecistografia, colegrafia, colangiografia, angiografia, tomografia computerizată.

Colecistografia reprezintă o metodă radiologică de explorare a vezicii biliare care constă în administrarea de substanțe radioopace pe cale orală (bilitrast, acid iopanoic) sau intravenoasă (bilignost) și efectuarea peste un anumit timp a clișeelor radiografice. În organism aceste substanțe sunt captate de hepatocite și eliminate cu bila împreună cu care se acumulează în vezica biliară. Efectuarea după un anumit timp a clișeelor radiografice pune în evidență contururile, poziția, forma, dimensiunile și structura vezicii biliare.

Colegrafia (colangiocolecistografia) reprezintă examenul radiologic al căilor biliare și al vezicii biliare prin injectarea intravenoasă a substanțelor radioopace (bilignost) care pătrund din sânge în ficat și sunt eliminate cu bila.

Metoda asigură vizualizarea căilor biliare intra- și extrahepatice și a vezicii biliare și permite aprecierea poziției, contururilor, formei, dimensiunilor și structurii acestora.

Colangiografia este o metodă de examen radiologic a căilor biliare după introducerea directă în acestea a substanțelor de contrast care poate fi obținută prin administrarea endoscopică (pancreatocolangiografie), percutană transhepatică, intraoperatorie (în timpul operației chirurgicale), sau postoperatorie (prin cateterul sau tubul de drenaj prezente după operație).

Modificările de structură ale peretelui cistic, dimensiunilor și formei vezicii biliare pot fi examinate și prin angiografie (celiaco- sau hepaticografie).

Poziția, dimensiunile și forma vezicii biliare pot fi explorate și prin **exa-**

men radioizotopic (scanare și scintigrafie) în urma administrării intravenoase a substanțelor marcate radioactiv (bilitrast, bilignost, roz de bengal).

Examenul ecografic pune în evidență poziția și dimensiunile vezicii biliare, starea peretelui ei etc. Pe ecograme pot fi sesizate schimbările de volum a organului, deformarea lui, prezența calculilor.

Examenul endoscopic al căilor și al vezicii biliare include duodenoscopia, coledocosopia, laparoscopia.

Prin duodenoscopie poate fi cercetată papila duodenală mare cu orificiul de deschidere a canalului coledoc prin care acesta poate fi cateterizat sau umplut cu substanță de contrast (în colangiografie).

Tot prin duodenoscopie poate fi realizată **coledocosopia** – explorarea endoscopică a căilor biliare cu ajutorul coledocoscoapelor – fibroscoapelor foarte subțiri (cca 2 mm) care pot fi introduse prin intermediul duodenoscopului în canalele pancreatic și coledoc, iar prin acestea în toate căile biliare extrahepatice și în cele intrahepatice de ordinul 2-3 (pancreatocolangioscopie transduodenală). În mod normal mucoasa căilor biliare extrahepatice e de culoare roz-gri, uneori cu o nuanță de galben.

Mucoasa căilor biliare intrahepatice e de o coloratură mai deschisă și e puțin gofrată. În canalul coledoc mucoasa are o culoare mai aprinsă și e mai laxă.

În cadrul **laparoscopiei** poate fi vizualizată cea mai mare parte a vezicii biliare; concomitent e posibilă realizarea colangiografiei transcistice.

PROIECȚIA ȘI EXPLORAREA PANCREASULUI

Proiecția zonei pancreatice și a pancreasului pe peretele anterior al abdomenului se face într-o suprafață delimitată de liniile: cranială (unește extremitățile anterioare ale coastelor VIII), caudală (orizontala supraombilicală trasată la 3-4 cm mai sus de ombilic), dreaptă (verticala care trece la 3-4 cm lateral de linia mediană) și stângă (verticală, care trece la 2-3 cm medial de linia medioclaviculară stângă).

Această suprafață ocupă parțial regiunile epigastrică, ombilicală și hipochondrică stângă. Zona de proiecție a locului de vărsare în duoden a canalelor pancreatic și coledoc se află de partea dreaptă a abdomenului, mai sus de ombilic. Ea se află între linia mediană și bisectoarea unghiului format de linia

mediană și linia orizontală ombilicală și se întinde pe o rază de 5 cm de la ombilic.

Explorarea morfologică a pancreasului

Examenul fizic. Palparea pancreasului este destul de anevoioasă și poate fi realizată la un număr foarte limitat de pacienți. În mod normal pancreasul poate fi palpat la o distanță de 2-3 cm mai sus de limita inferioară a stomacului; el are aspect de cilindru transversal, moale, imobil, cu grosimea de 1,5-3 cm.

Examenul radiologic al pancreasului poate fi realizat în timpul duodenoscopiei prin cateterizarea papilei duodenale și introducerea directă a substanței radioopace în canalul coledoc și canalele excretoare ale pancreasului (pancreatocolangiografia retrogradă endoscopică, pancreatografia, wirsungografia) sau prin introducerea substanțelor de contrast în arterele, care irigă pancreasul (celiacografia, mezentericografia superioară).

Un rol important în explorarea morfologică a pancreasului îl poate avea tomografia computerizată.

Examenul radioizotopic este bazat pe capacitatea pancreasului de a absorbi metionina marcată cu seleniu-75. Prin scanare și scintigrafie pot fi cercetate poziția și forma organului. În mod normal scintigramele pancreasului demonstrează contururile clare, netede ale organului, precum și variantele lui de formă și poziție.

Ecografia pancreasului pune în evidență localizarea, forma, dimensiunile, caracterul contururilor, grosimea și structura internă a glandei. Țesuturile normale ale pancreasului apar pe ecogramă ca o structură omogenă, uniformă.

PROIECȚIA ȘI EXPLORAREA SPLINEI

Proiecția lojei splenice se înscrie pe o arie cuprinsă între liniile orizontală cranială (trece prin spațiul intercostal V din stânga), orizontală caudală (unește extremitățile anterioare ale coastelor XI), medioclaviculară stângă și verticala tangentă la fața stângă a toracelui.

Aria de proiecție a splinei are aspect de oval, axul longitudinal al căruia coincide cu coasta X, polul posterosuperior al lui se află pe coasta X la cca 4 cm lateral de apofizele transversale ale vertebrelor toracice IX-XI, iar polul

anteroinferior – pe marginea arcului costal la nivelul coastelor IX-XI.

Examenul fizic al splinei se realizează prin **percuție și palpație**. În examenul splenic percuția poate fi folosită doar pentru o stabilire aproximativă a dimensiunilor organului. În mod normal diametrul longitudinal al splinei stabilit prin percuție e de 6-8 cm, iar cel transversal – de 4-6 cm, întreg organul încadrându-se între coastele IX și XI.

O splină normală nu se palpează, numai prin acroșare poate fi depistat polul anteroinferior al ei.

Examenul radiologic general furnizează doar date indirecte despre localizarea și dimensiunile splinei. Mult mai concludente în acest sens sunt metodele radiologice, pneumoperitoneul în scop de diagnostic, celiacografia, lienografia (contrastarea arterei lienale).

Examenul radioizotopic al splinei poate evidenția dimensiunile și modificările ei patologice. Pentru aceasta sunt folosite scanarea sau scintigrafia. Examenul este bazat pe marcarea eritrocitelor pacientului cu crom radioactiv (^{51}Cr), tehneciū ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) etc., sau pe captarea de către reticuloendoteliocite a aurului coloidal (^{198}Au).

Localizarea, dimensiunile și structura splinei mai pot fi examinate prin **ecografie**. Pentru a studia structura histologică a organului se recurge la puncția biopsia splenică.

Văzută prin **laparoscopie**, splina e de culoare albăstrie – roșietică, are suprafața netedă, lucioasă.

EXPLORAREA PERITONEULUI

În mod normal examenul clinic nu pune în evidență date despre starea peritoneului și numai iritarea lui care are loc în unele afecțiuni devine deceleabilă, manifestându-se prin simptome caracteristice – durere, hiperestezie cutanată, imobilitate abdominală, apărare musculară (simptomul Blumberg), contracție musculară.

Uneori în scop de stabilire a prezenței de lichid în cavitatea peritoneală și de recoltare a lui pentru examen clinic și de laborator se recurge la **laparocenteză** (puncție abdominală sau peritoneală) care se realizează prin anumite puncte ale peretelui anterior al abdomenului; puncția peritoneului poate fi realizată și la nivelul fundului de sac Douglas (excavația rectouterină).

Morfologia foițelor peritoneale poate fi studiată concomitent cu examinarea feței externe a organelor abdominale prin peritoneografie, pneumoperitoneu, peritoneoscopie (laparoscopie).

Peritoneografia reprezintă examenul radiologic al cavității peritoneale precedat de injectarea în ea a unei substanțe radioopace. Peritoneografia este utilizată rareori pentru studierea feței externe a organelor abdominale și pelviene, diagnosticarea unor hernii, aprecierea capacității de absorbție a peritoneului.

Pneumoperitoneul (pneumoperitoneografia) este examenul radiologic al cavității peritoneale după ce în aceasta s-a insuflat o cantitate suficientă de gaze (dioxid de carbon, protoxid de azot). În condiții de normă pe fondul gazelor apar destul de clare imaginile feței abdominale a diafragmei, ficatului, splinei, fundului gastric, anselor intestinale, uterului și anexelor lui ș. a.

Peritoneoscopia (laparoscopia, celioscopia, abdominoscopia, ventroscopia) reprezintă o metodă de diagnostic al afecțiunilor organelor abdominale cu ajutorul laparoscopului, unui instrument optic special, introdus în cavitatea peritoneului. Vizualizate, foițele peritoneale sunt transparente, netede și lucioase, între ele se află o lamă foarte subțire de lichid seros menit pentru a facilita alunecarea reciprocă a organelor.

Prin foița viscerală transparentă a peritoneului se vede culoarea obișnuită a organelor și a țesutului subperitoneal. Peritoneul parietal e transparent, neted, lucios, prin el se vede bine o rețea fină de capilare sangvine de culoare roz.

Cu ajutorul laparoscopului pot fi studiate mezourile, epiploanele, ligamentele (ligamentul rotund al ficatului apare ca un cordon lat, pornind din fisura interlobară; ligamentul falciform are aspect de membrană gălbuie, conținând un număr mic de vase sangvine).

ANATOMIA PE VIU A ORGANELOR RESPIRATOARE, A INIMII ȘI A PERICARDULUI

EXPLORAREA NASULUI EXTERN ȘI A CAVITĂȚII NAZALE

Prin **inspecție** pot fi apreciate tipul nasului, starea tegumentelor, modificările conformației piramidei nazale. Pentru a efectua un examen vizual al vestibulului nazal (narioscopia) capul subiectului examinat trebuie dat pe spate, iar vârful nasului – ridicat cu degetul.

Prin **palpație** poate fi examinat scheletul osos și cel cartilaginos al nasului, precum și toate țesuturile moi; vestibulul nazal se palpează prin introducerea degetului.

Cavitatea nazală se examinează prin **rinoscopie**, o metodă de explorare cu ajutorul speculelor nazale și a oglinzilor nazofaringiene.

Există *rinoscopie anterioară, medie și posterioară*.

Prin rinoscopie anterioară pot fi vizualizate porțiunile anterioare ale planșeului nazal, septul nazal, extremitățile anterioare ale cornetelor nazale inferior și mediu, meaturile nazale comun, mediu și inferior, bula etmoidală. Mucoasa acestor formațiuni e de culoare roz și este umedă, curată, netedă.

Prin rinoscopie medie (efectuată cu ajutorul unui specul mai lung – speculul lui Killian) pot fi examinate meatul nazal mediu cu comunicările sinusului frontal și a celulelor etmoidale anterioare și medii și a sinusului maxilar (hiatul semilunar), peretele superior sau bolta fosei nazale (șanțul olfactiv), iar posterior – hiatul sinusului sfenoid.

Rinoscopia posterioară (rinofaringoscopia) se realizează cu ajutorul oglinzilor nazofaringiene de diverse dimensiuni, introduse în bucofaringe. În oglindă se văd vomerul, coanele, cozile cornetelor nazale (inferior, mediu și superior). Pentru efectuarea rinoscopiei posterioare poate fi utilizat de asemenea fibroscopul cu care se realizează o cercetare mai minuțioasă a cavității nazale și a nazofaringelui (fibronazofaringoscopia).

Uneori formațiunile din nazofaringe și porțiunea posterioară a cavității nazale pot fi examinate prin tușeu nazofaringian, efectuat cu ajutorul indexului înmănușat, introdus în cavitatea bucală și trecut după vălul palatin.

Examenul clinic al sinusurilor paranazale poate fi înfăptuit prin inspecție, palpație, percuție. Astfel, în zonele de proiecție a sinusurilor (vestibulul bucal, palatul dur) pot fi observate hiperemie, edem, infiltrație a țesuturilor moi, iar prin palpație și percuție poate fi provocată senzația de durere, legată de punctele dureroase ale sinusurilor (regiunea fosei canine pentru sinusul maxilar, cea a sprâncenelor pentru sinusul frontal și unghiul intern al orbitei pentru celulele etmoidale).

Rareori fața internă a sinusurilor paranazale poate fi vizualizată prin **antroscoapie** – introducerea în sinusuri a aparatelor optice, mai ales cu ocazia operațiilor radicale asupra sinusurilor maxilar sau frontal. În mod normal

mucoasa sinusurilor e subțire, lucioasă, de culoare roz cu o nuanță gălbie și posedă o rețea vasculară fină.

Explorarea paraclinică a nasului extern, a cavității nazale și a sinusurilor paranazale include examenul radiologic, examenul ultrasonic, diafanoscopia, cateterismul sinusurilor și puncția lor.

Examenul radiologic prevede radiografierea scheletului nasului și a sinusurilor paranazale, tomografia, tomografia computerizată. Pentru contrastarea sinusurilor sunt utilizate substanțe de contrast (**sinusografie, highmografie**).

Examenul ultrasonor al sinusurilor poate pune în evidență morfologia acestora și modificările lor patologice.

Diafanoscopia, sau transiluminația sinusurilor paranazale se bazează pe faptul că lumina de la o sursă aplicată pe regiunea anterioară a peretelui medial al orbitei sau introdusă în cavitatea bucală trece prin oase, țesuturile moi și sinusuri și într-o cameră întunecată provoacă o luminiscentă vie. În calitate de sursă de lumină e folosit becul electric al diafanoscopului – unui aparat special pentru transiluminare – sau fasciculul unui laser.

Cateterismul sinusurilor paranazale se realizează în scop de diagnostic sau de tratament. Pentru aceasta sunt folosite catetere speciale care se introduc prin comunicările nazale ale sinusurilor. Mai frecvent este cateterizat sinusul frontal și mai rar cel sfenoid.

Puncția sinusurilor se efectuează în scop de diagnostic și tratament; în practica medicală este utilizată mai mult puncția sinusului maxilar.

EXPLORAREA LARINGELUI

La adulți laringele în stare de repaus se proiectează în partea mediană a regiunii anterioare a gâtului, între planurile orizontale trasate prin marginile inferioare ale corpurilor vertebrelor cervicale IV și VI (sau marginea superioară a corpului vertebrei VII). Proeminența lui, destul de pronunțată la bărbați (“mărul lui Adam”), se observă ușor pe linia mediană a gâtului.

Imediat mai sus de aria de proiecție a laringelui se palpează proeminența osului hioid, iar sub acesta (la o distanță de 1,5-2 cm) – marginea superioară a cartilajului tiroid cu incizura tiroidiană superioară la mijloc, unghiul tiroidian de pe linia mediană și eminența laringiană în întregime. Din părțile

laterale ale unghiului tiroidian se palpează fețele anterolaterale ale lamelor tiroidiene și coarnele superioare, iar mai jos – arcul cartilajului cricoid.

Cavitatea laringelui poate fi examinată prin **laringoscopie**.

Există *laringoscopie indirectă*, care se realizează cu ajutorul oglinzilor laringoscopice de diverse dimensiuni (cu diametrul de 8-27 mm) și *laringoscopie directă*, care se execută cu un aparat endoscopic special – laringoscopul sau cu fibroscopul elastic. În practica medicală mai frecvent este folosită laringoscopia indirectă prin care în afară de rădăcina limbii cu amigdala linguală, vaecelele glosopiglotice și recesurile piriforme se vizualizează aditusul laringian, porțiunea liberă a epiglotei, plicele aritenopiglotice, tuberculii cuneiform și corniculat, scobitura interaritenoidă și vestibulul laringian. Mai jos se văd formațiunile etajului glotic – plicele vestibulare și plicele vocale.

Plicele vestibulare au aspect de burelete dispuse în plan sagital. Ele sunt tapetate cu mucoasă de culoare roșatică și delimitează fanta vestibulară. Sub plicele vestibulare se află ventriculele laringiene urmate de plicele vocale, parțial mascate de către plicele ventriculare. Plicele vocale au aspect de benzi lucioase de culoare albă – sifidie și se evidențiază net pe fundalul creat de formațiunile vecine; ele delimitează fanta glotică prin care se vede spațiul infraglotic, iar uneori și partea superioară a traheei sau chiar toată traheea, până la nivelul bifurcației ei, cu toate semiinelele sale cartilajinoase.

Configurația fantei glotice este determinată de starea funcțională a laringelui. În timpul respirației liniștite ea are formă de triunghi isoscel, coardele vocale fiind puțin depărtate una de alta; în inspirație forțată cartilajele aritenoidae împreună cu plicele vocale se deplasează la distanță maximă și fanta glotică îmbracă aspectul unui pentagon; în fonație cartilajele aritenoidae se apropie, iar coardele vocale devin paralele, delimitând un spațiu fisular linear foarte îngust.

Laringoscopia (directă sau indirectă) poate fi combinată cu examenul microscopic al unor formațiuni laringiene (microlaringoscopia), fiind utilizat un microscop special pentru operații chirurgicale.

Examenul radiologic al laringelui cuprinde radiografia, tomografia, laringografia, angiografia.

Pe o radiogramă laterală se văd marginea liberă a epiglotei, fața ei posterioară (internă), ventriculele, plicele ventriculare și vocale, plicele aritenopiglotice, cartilajele aritenoidae, lamele cartilajului tiroid cu coarnele superi-

oare și inferioare, cartilajul cricoid, iar mai jos – lumenul traheei, pereții ei anterior și posterior, semiinelele superioare. Pe o tomogramă anterioară (la o distanță de 2 cm de la fața anterioară a cartilajului tiroid) se văd marginea liberă a epiglotei, plicele aritenoepigloteice, plicele ventriculare și vocale, ventriculele laringiene.

Laringografia reprezintă examenul radiografic în prezența substanțelor de contrast introduse în laringe (un amestec de lipiodol cu sulfamide, propiliodon, tanin) care fac să se evidențieze toate formațiunile organului, orientate în cavitatea lui. Laringografia poate fi combinată cu tomografia.

Prin **angiografie** sunt studiate (radioscopic și radiografic) vasele sangvine din preajmă, precum și cele care irigă laringele.

EXPLORAREA TRAHEEI, BRONHIILOR ȘI PLĂMÂNILOR

Explorarea pe viu a organelor din cavitatea toracică, determinarea proiecției lor pe pereții toracelui și realizarea unor manevre sau practici medico-chirurgicale ar fi imposibile fără cunoașterea unor elemente de orientare. Din acestea, în afară de regiunile toracelui, unanim acceptate mai fac parte liniile convenționale. Există linii convenționale verticale și linii convenționale orizontale.

Din ambele părți (dreaptă și stângă) ale toracelui, pe fețele lui anterioară, laterală și posterioară pot fi trasate următoarele linii verticale paralele:

- la granița dintre cele două jumătați (dreaptă și stângă) a toracelui se pot trage **linia mediană anterioară** (medio-sternală) care trece prin mijlocul sternului și **linia mediană posterioară** – prin apofizele spinoase ale vertebrelor toracice;
- **linia sternală**, sau linia marginosternală, trece prin marginea laterală a sternului;
- **linia medioclaviculară**, sau linia mamilară (mamelonară) descinde din mijlocul claviculei și la bărbat trece prin mamelon;
- **linia parasternală**, trece prin mijlocul distanței dintre liniile medioclaviculară și sternală;
- **linia axilară anterioară**, coboară din marginea anterioară a fosei axilare din punctul în care extremitatea anterioară a plicei axilare atinge relieful marginii mușchiului pectoral mare;

- **linia axilară medie**, pornește din cel mai înalt punct (cupola) al fosei axilare;
- **linia axilară posterioară**, coboară din peretele posterior al fosei axilare (din capătul posterior al plicei axilare);
- **linia scapulară**, trece prin unghiul inferior al scapulei;
- **linia vertebrală**, trece prin capetele laterale ale apofizelor transverse ale vertebrelor toracice;
- **linia paravertebrală**, situată la mijlocul distanței dintre liniile vertebra-lă și scapulară.

Pentru marcarea nivelului proiecției sau a localizării organelor toracice se întrebuintează frecvent coastele cu cele două margini ale lor (superioară și inferioară), spațiile intercostale sau liniile convenționale orizontale.

Pe fața anterioară a toracelui pot fi utile liniile orizontale:

- **claviculară**, trasată de-a lungul axei longitudinale a ambelor clavicule;
- **linia lui Louis**, dusă prin unghiul sternal; pe peretele posterior ea corespunde nivelului discului intervertebral dintre vertebrele toracice IV și V;
- **xifoidiană**, trasată prin baza apofizei xifoide; pe peretele dorsal se proiectează pe discul intervertebral dintre vertebrele toracice IX și X;
- **subcostală**, trasată prin punctele cele mai inferioare ale ultimelor coaste.

Pe fața posterioară pot fi folosite liniile:

- **cervicotoracică**, trasată prin nivelul vertebrei cervicale VII;
- **interspinală**, trece prin extremitățile mediale ale spinelor scapulare și coincide cu orizontala trasată prin vertebra toracică III;
- **interunghiulară** (bianguloscapulară), trece prin unghiurile inferioare ale scapulelor și corespunde orizontalei trasate prin vertebra toracică VII;
- **linia subcostală**, trece prin marginea inferioară a coastelor XII și prin vertebra lombară I.

Proiecția traheei, bronhiilor principale și a plămânilor

Porțiunea cervicală a **traheei** începe la nivelul vertebrei cervicale VI sau a discului intervertebral dintre vertebrele cervicale VI și VII, imediat sub cartilajul cricoid și se întinde până la nivelul incizurii jugulare a sternului

(din față) sau a vertebrei toracice II (din spate). Traheea cervicală în partea superioară a proiecției sale se află la o distanță de 1-1,5 cm de la tegument, iar în partea inferioară – la 3-4 cm, fapt important în caz de efectuare a traheotomiei.

Limita inferioară a traheei toracice se proiectează la nivelul unghiului sternal și corespunde discului intervertebral dintre vertebrele toracice IV și V, iar bifurcația – la nivelul articulațiilor condosternale III (din față), sau a cartilajului dintre vertebrele toracice V și VI (din spate), aflându-se la o distanță de cca 12 cm de la fața anterioară a toracelui. În raport cu linia mediană anterioară traheea împreună cu bifurcația ei e situată puțin mai spre dreapta.

Limitele traheei și nivelul bifurcației ei sunt variabile și depind de vârsta, constituția și genul subiectului examinat.

Bronhiile principale se proiectează în regiunea **interscapulovertebrală** (din spate), sau la nivelul bifurcației traheei (din față), de o parte și de alta a acesteia.

Vârful ambilor **plămâni** se află din față mai sus de claviculă cu 2-3 cm, depășind coasta I cu 4-5 cm, iar din spate atinge nivelul apofizei spinose a vertebrei cervicale VII.

Marginea anterioară a plămânului drept se proiectează pe peretele anterior al toracelui pe o linie care trece de la vârf spre extremitatea sternală a claviculei, continuă medial spre mijlocul manubriului sternal și coboară din partea stângă a liniei sternale drepte până la nivelul fixării de stern a cartilajului coastei VI unde începe limita inferioară.

Marginea anterioară a plămânului stâng are o proiecție similară cu cea a plămânului drept până la articulația condrosternală IV, de la nivelul căreia descrie o curbă orientată spre stânga. Aici ea trece de-a lungul cartilajului costal IV până la linia parasternală, face un al doilea cot și traversând spațiul intercostal IV și cartilajul costal V atinge punctul de intersecție al liniei parasternale cu cartilajul coastei VI unde începe proiecția marginii inferioare.

Marginea inferioară a plămânului drept se proiectează pe linia, care pornește din punctul aflat la nivelul articulației condrosternale VI și trece lateral peste spațiul intercostal V pe linia parasternală, traversează coasta VI pe linia medioclaviculară, coasta VII pe linia axilară anterioară, coasta VIII pe linia axilară medie, coasta IX pe linia axilară posterioară, coasta X pe linia scapu-

lară, iar pe linia paravertebrală se află la nivelul apofizei spinoase a vertebrei toracice XI.

Marginea inferioară a plămânului stâng se proiectează pe o linie care pornește din punctul aflat pe linia parasternală la nivelul cartilajului costal VI și continuă lateral puțin mai jos ca marginea inferioară a plămânului drept.

Din partea dorsală proiecția marginilor posterioare rotunjite ale ambilor plămâni trece de-a lungul coloanei vertebrale de la nivelul capului coastei II până la nivelul apofizei spinoase a vertebrei toracice XI (capului coastei XI).

Proiecția hilurilor pulmonare pe peretele anterior al toracelui corespunde nivelurilor coastelor II-IV, iar pe peretele posterior – vertebrelor toracice V-VIII.

Scizura oblică stângă se proiectează pe peretele toracic pe linia care pornește din apofiza spinoasă a vertebrei toracice III și trece oblic în jos până la nivelul unirii condrocostale VI.

Scizura oblică dreaptă se proiectează în mod similar.

Linia de proiecție a scizurii orizontale începe din punctul în care proiecția scizurii oblice intersectează linia medioaxilară și trece aproape orizontal spre nivelul articulației sternocondrale IV.

Proiecția **lobilor pulmonari** rezultă din proiecția scizurilor. Lobii pulmonari contactează cu peretele toracic în felul următor: lobul superior al plămânului stâng – cu porțiunile peretelui toracic cuprinse între proiecțiile scizurii oblice, a marginii posterioare a plămânului (mai sus de scizura oblică), a vârfului acestuia și a marginii lui anterioare, iar lobul inferior – în limitele, cuprinse între proiecțiile scizurii oblice, a marginii inferioare și a marginii posterioare ale plămânului până la nivelul liniei interspinale (bispinoscapulare).

La plămânul drept lobul superior vine în raport cu sectorul peretelui toracic cuprins între liniile de proiecție a scizurii oblice (din punctul intersecției ei cu linia medioaxilară), a marginii posterioare a plămânului, a vârfului lui, a marginii anterioare pulmonare până la nivelul articulației sternocondrale IV și a scizurii orizontale; lobul mediu contactează cu sectorul peretelui toracic dintre proiecțiile scizurii orizontale, a scizurii oblice și a marginii anterioare a plămânului, iar lobul inferior – cu partea de perete cuprinsă între proiecțiile scizurii oblice, a marginii posterioare a plămânului (mai jos de nivelul liniei interspinale) și a marginii lui inferioare.

Proiecția **segmentelor** pulmonare.

Segmentul apical al lobului superior din dreapta cuprinde sectorul anterosuperior al lobului, segmentul posterior se învecinează cu peretele toracic la nivelul coastelor II-IV, iar segmentul anterior – cu sectorul dintre cartilajele costale I-IV.

Segmentul lateral al lobului mediu prin porțiunea lui bazală vine în raport cu peretele toracic la nivelul coastelor IV-VI, iar cel medial – cu peretele anterior dintre cartilajele coastelor IV-VI.

Segmentul apical al lobului inferior al plămânului drept contactează cu peretele posterior al toracelui la nivelul coastelor V-VII, segmentul bazal medial – cu pericardul și diafragma, segmentul bazal anterior – cu peretele lateral la nivelul coastelor VI-VIII, segmentul bazal lateral – cu peretele lateral la nivelul coastelor VII-IX, segmentul bazal posterior – cu peretele posterior între coastele VIII și X.

Segmentul apical al lobului superior al plămânului stâng este adiacent la peretele toracic posterior la nivelul coastelor II-III, segmentul posterior – la peretele posterolateral la nivelul coastelor III-V, iar segmentul anterior – la sectorul anterolateral de la nivelul coastelor I-IV; segmentul lingual superior contactează cu peretele anterior la nivelul coastelor III-IV, iar cu peretele lateral – la nivelul coastelor IV-VI.

Segmentul lingual inferior nu are raporturi cu peretele toracic.

De asemenea nu contactează cu peretele toracic segmentul bazal medial din lobul inferior al plămânului drept; celelalte segmente ale acestui lob – apical și bazale anterior, lateral și posterior au raporturi similare cu cele ale segmentelor respective din lobul inferior al plămânului drept.

Explorarea clinică a traheei, bronhiilor și plămânilor

Examenul obiectiv al formațiunilor traheobronhopulmonare începe cu inspecția toracelui prin care se constată tipul de torace, deformările lui, poziția claviculelor, foselor supra- și infraclaviculare și a omoplaților, modificările spațiilor intercostale, tipul respirator, dinamica respiratoare etc.

Din organele menționate în mod direct poate fi palpată doar porțiunea cervicală a traheei. Traheea cervicală se palpează pe linie mediană, deasupra incizurii jugulare, între aceasta din urmă și laringe, mai ales când capul se află în extensie.

Prin **percuția** toracelui se constată o sonoritate specială – sonoritatea pulmonară care în mod normal variază în funcție de zona percutată, fiind cea mai mare la nivelul traheei și al laringelui.

Există percuția comparativă care pune în evidență modificările sonorității pulmonare și percuția topografică, utilizată pentru determinarea tuturor limitelor plămânilor, a modificărilor lor și a mobilității marginilor pulmonare inferioare.

Prin **auscultația** toracelui se percep zgomotul glotic sau suflul tubar (laringotraheal) și murmurul vezicular.

Suflul tubar sau laringotraheal se produce datorită trecerii aerului inspirat prin fanta glotică, precum și a mișcării lui în vârtejuri prin traheea cu un lumen mai larg. Undele sonore apărute la acest nivel sunt propagate prin coloana de aer de-a lungul laringelui, traheei și a arborelui bronhic.

În mod normal suflul laringotraheal se percepe pe laringe și pe traheea cervicală, precum și în zonele de proiecție a traheei toracice, a bifurcației traheei și a bronhiilor principale (din față – pe manubriul și unghiul sternal, din spate – în regiunea interscapulovertebrală, la nivelul apofizelor spinose ale vertebrelor toracice III și IV).

Murmurul vezicular reprezintă un suflu ușor, muzical, dulce, aproape continuu, rezultat din vibrația elementelor elastice ale pereților alveolari în timpul trecerii aerului din bronhiole în alveole și invers.

În condiții de normă se percepe pe toată suprafața de proiecție a plămânilor și e mai pronunțat în regiunile toracelui, cărora le corespunde un volum maximal de parenchim pulmonar (mai jos de coasta II și lateral de linia parasternală, mai jos de unghiul inferior al scapulei, în regiunea axilară).

Explorarea morfologică a traheei, bronhiilor și plămânilor

Explorarea morfologică a traheei prevede examinări radiologice, endoscopice, microscopice. Din metodele de examinare radiologică fac parte radioscopia, radiografia, tomografia, tomopneumomediastinografia, traheografia prin contrastare parietală.

Radioscopia (fluoroscopia) traheei oferă doar informații generale, de orientare și date cu privire la mobilitatea și elasticitatea organului.

O analiză mai detaliată a morfologiei traheei poate fi obținută prin **radiografie**. Pe o radiogramă anterioară traheea apare ca o coloană transparentă,

iar pe o radiogramă laterală – ca o dungă luminoasă care în partea sa inferioară se îngustează și capătă aspect de con.

Prin **tomografie** se obține o imagine mai clară a traheei. La adult lumenul ei măsoară între 2 și 3,5 cm, iar pereții au o grosime de cca 2-3 mm.

Pe o tomogramă anterioară pereții traheei sunt zimțați, mai ales la subiecții de vârstă înaintată; pe tomogramele laterale zimțat e numai peretele anterior. Aspectul crestat al pereților anterior și laterali ai traheei e determinat de prezența cartilajelor și a ligamentelor inelare.

Pentru a examina fața internă a pereților traheei este utilizată **traheografia** prin contrastare și conturare a pereților care se obține prin introducerea și repartizarea parietală a substanțelor radioopace, iar pentru a cerceta pereții traheei din exterior – **tomopneumomediastinografia** – radiografierea în anumite planuri a traheei, după ce în țesutul celular paratraheal s-a insuflat o cantitate suficientă de gaze care apar în jurul organului ca o dungă transparentă îngustă.

Uneori pentru explorarea imagistică a traheei poate fi utilă și **ecografia**.

Vizualizarea nemijlocită a traheei (**traheoscopia**) se obține prin laringoscopie directă, cu ajutorul unor spatule speciale care se introduc prin cavitatea bucală și faringe (traheoscopie superioară) sau prin traheostomă (traheoscopie inferioară). În ultimul timp inspecția din interior a traheei se efectuează cu ajutorul bronhofibroscopelor (**traheobronhoscopia**). În condiții de normă mucoasa traheei are o culoare roz, este lucioasă și acoperită cu un strat subțire de secreție transparentă. Se văd zonele de mucoasă care acoperă cartilajele și ligamentele inelare; carina traheei este îngustă, prin palpare instrumentală ea poate fi ușor deplasată, iar pereții traheali sunt elastici. În caz de necesitate prin traheobronhoscopie se obține material biptic pentru examenul microscopic.

Din exterior pereții traheei toracice, bifurcația ei și formațiunile adiacente pot fi vizualizate prin **mediastinoscopie** – o metodă chirurgicală de explorare endoscopică a mediastinului cu ajutorul unui aparat special (mediastinoscopului), introdus în mediastinul superior.

Metodele principale de explorare morfologică a **bronhiilor** sunt cele radiologice (radioscopia, radiografia, tomografia, bronhografia, tomobronhografia), endoscopice (bronhoscopia) și biptice (obținerea materialului pentru examenul microscopic).

Informații importante despre morfologia și funcțiile bronhiilor oferă **bronhografia** (explorarea radiologică a bronhiilor care constă în introducerea în lumenul lor a unei substanțe radioopace – a suspensiei de sulfamide în lipiodol, a propiliodonului etc. și în efectuarea radiogramelor în serie). Există mai multe varietăți de bronhografie (uni- sau bilaterală, centrată, segmentară, selectivă, dirijată etc.).

Sistemul bronhic la un subiect sănătos are aspect de arbore rămuros, în cadrul căruia numărul, poziția și dimensiunile unor ramuri sunt destul de variabile; relativ mai stabile sunt doar bronhiile lobare și cele segmentare. Pe bronhograme bronhiile normale au o imagine de formă conică; ea se îngustează în sens distal. Ramificațiile bronhiale pornesc de la trunchiul matern sub un unghi ascuțit; la nivelul originii bronhiilor de ordinul 2-3 pot fi observate îngustări puțin pronunțate care corespund sfincțerelor. Conturul intern al bronhiilor normale este neted sau puțin ondulat. Aspectul general al anatomiei radiologice a arborelui bronhic variază în funcție de vârstă, tipul constituțional al subiectului examinat, fazele respirației.

Vizualizarea directă a bronhiilor se obține prin **bronhoscopie** – metoda de examinare vizuală a feței interne a pereților bronhiilor cu ajutorul bronhoscopului. Există bronhoscopul rigid (în formă de tub metalic cu un sistem de oglinzi) și bronhoscopul elastic (fibrobronhoscopul) care conține mai multe fibre optice, prin care este realizată iluminarea formațiunilor cercetate și transmiterea imaginilor.

În mod normal mucoasa bronhiilor are o culoare roz, e lucioasă, plicaturată, acoperită cu un strat fin și transparent de secreție bronhică; orificiile bronhiilor sunt libere, pintenii – înguști și deplasabili prin palpare instrumentală, prin mucoasă se vede bine rețeaua vasculară subiacentă.

Explorarea morfologică a **plămânilor** pe viu se realizează prin metode radiologice, radioizotopice, endoscopice, microscopice.

Metodele radiologice de examinare a plămânilor sunt radiosopia (fluorosopia), radiografia, radiomicrofotografia, bronhografia, tomografia (stratigrafia sau laminografia), tomografia computerizată, angiopulmonografia. Dintre acestea cele mai utilizate sunt **radiosopia** și **radiomicrofotografia**; ultima este bazată pe fotografierea imaginii radioscopice și reprezintă o metodă de examinare în masă a populației.

Pe o radiogramă anterioară sau pe ecranul radioscopic imaginea radiolo-

gică a plămânilor constituie așa-numitele câmpuri pulmonare – zonele transparente cuprinse între peretele extern al toracelui, mediastin și diafragmă.

În mod normal câmpul pulmonar din dreapta e ceva mai scurt și mai lat.

La fiecare câmp pulmonar se disting în mod convențional porțiunile superioară, medie și inferioară (superioară – mai sus de orizontala trasată prin marginea inferioară a extremității anterioare a coastei II, medie – între această linie și orizontala dusă prin marginea inferioară a coastei IV și inferioară – între ultima și diafragmă). Prin două linii verticale, trasate prin punctele dintre treimile medie, medială și laterală a claviculei fiecare porțiune a câmpului pulmonar se împarte în zonele medială, sau perihilară, medie și laterală. Există și alte metode de divizare a imaginilor pulmonare.

Conținând aer, plămânii normali, din punct de vedere radiologic, par a fi transparenți. În partea medială a câmpurilor pulmonare, între extremitățile anterioare ale coastelor II-IV se observă opacitatea hilurilor pulmonare. Din dreapta aceasta are o configurație semilunară; din stânga e situată ceva mai sus și e acoperită parțial de umbra inimii. În partea superioară a umbrei hilului pulmonar poate fi observată opacitatea arterei pulmonare și a ramurilor ei primare care pornesc spre lobi. Limita inferioară a opacității hilare e constituită de venele pulmonare cărora le corespund umbrele cvasiorizontale de la nivelul vertebrelor toracice VIII-IX.

Pe fundalul câmpurilor pulmonare se observă o structură de rețea specifică (trafma pulmonară) cauzată de umbrele fine ale ramificațiilor arterelor și venelor. Zona perihilară conține vase sangvine mai mari, prin urmare și desenul pulmonar e mai pronunțat. În condiții de normă desenul pulmonar constă din formațiuni cu ramificare regulată, contururi clare și calibru care descrește pe măsură ce acestea se apropie de periferie.

Pe o tomogramă a hilului pulmonar se văd bronhiile de ordinul 1-2, ramurile principale ale arterei pulmonare și venele respective. Pe tomogramele în serie pot fi identificate toate arterele lobare și segmentare, venele, bronhiile principale, lobare și segmentare.

Pentru un examen mai detaliat al plămânilor pot fi folosite bronhografia și **angiopulmonografia** (explorarea radiologică prin opacifiere a arterelor și a venelor plămânilor).

Metodele radioizotopice de explorare sunt utilizate în scop de examinare a ventilației pulmonare și a vascularizației, precum și de vizualizare a

parenchimului pulmonar prin scanare sau scintigrafie. Ele sunt bazate pe detectarea distribuției și concentrării în plămâni a unor substanțe radioactive administrate prin injecție intravenoasă sau prin inhalare.

Din metodele endoscopice de explorare a plămânilor fac parte bronhoscopia, mediastinoscopia, toracoscopia, dintre care primele au fost menționate mai sus.

Prin **toracoscopie** sau **pleuroscopie** (explorarea cavității pleurale cu ajutorul unui fibroskop modificat numit toracoscop) pot fi apreciate aspectul exterior și elasticitatea plămânilor, excursia lor în timpul respirației etc.

Examenul morfologic al plămânilor poate fi completat și cu alte metode moderne de explorare imagistică (ecografia, rezonanța magnetică nucleară).

EXPLORAREA PLEUREI ȘI A MEDIASTINULUI

Pleura parietală tapetează din interior pereții celor două compartimente laterale ale cavității toracice și delimitează regiunile pleuropulmonare. În raport cu formațiunile pe care la căptușește, această foiță seroasă continuă e divizată în mod convențional în porțiunile costală, diafragmatică, mediastinală și cupola pleurală.

La trecerea pleurei parietale dintr-o porțiune în alta se formează fundurile de sac denumite recesuri pleurale. Liniile de trecere a pleurei parietale de pe un perete al cavității toracice pe altul constituie **limitele sacilor pleurali**.

În funcție de particularitățile constituționale ale toracelui fiecărui subiect în parte aceste linii se proiectează la exterior în mod diferit.

Punctul cel mai înalt al cupolei sau al domului pleural coincide cu vârful plămânului; el se află la nivelul colului coastei I și corespunde apofizei spinosae a vertebrei cervicale VII. Din față la normostenici acest punct depășește coasta I cu 3-4 cm (la astenici cu 4-5, la hiperstenici cu 2-3 cm) și clavicula cu 1-2 (la subiecții cu toracele larg) sau cu 2-3 cm (la cei cu toracele îngust).

Din anterior liniile limitrofe dintre pleura mediastinală și cea costală nu se proiectează identic din ambele părți.

Din dreapta granița anterioară a sacului pleural, pornind de la cupolă, coboară în jos și medial și trece posterior de articulația sternoclaviculară. Mai departe ea se continuă de-a lungul manubriului sternal și la nivelul cartilajului coastei II întretaie oblic de la dreapta la stânga linia mediosternală și descinde aproape vertical până la nivelul articulației condrosternale IV.

Mai jos de acest nivel proiecția descrie o curbă cu concavitatea orientată spre dreapta și în dreptul cartilajului coastei VI se continuă cu linia inferioară de reflexie a pleurei parietale.

Din stânga linia de proiecție a răsfrângerii pleurale costomediastinale după ce a traversat din spate articulația sternoclaviculară descinde de-a lungul marginii stângi a sternului, aproape paralel cu segmentul proiecției din dreapta, până la nivelul articulației condrosternale IV. Aici ea descrie o curbă cu concavitatea orientată lateral și trecând la 1-2 cm de la marginea sternului întretaie oblic cartilajul coastei IV, ca mai apoi să treacă aproape vertical peste spațiul intercostal IV, cartilajul coastei V, spațiul intercostal V și la nivelul cartilajului coastei VI să se continue cu linia limitrofă inferioară.

Distanțele dintre liniile anterioare de proiecție a sacilor pleurali și respectiv ariile interpleurale superioară și inferioară sunt mai mari la persoanele cu toracele larg și mai mici la cele cu toracele îngust.

Tabelul 1

Linia / partea	Paraster- nală	Medio- clavicu- lară	Axilară anterioară	Axilară medie	Axilară posteri- oară	Scapu- lară	Paraverte- brală
La subiecții cu torace larg							
Din dreap- ta	cart.coastei VI, marg. sup.	cart.coas- tei VI, marg. inf.	coasta VIII, marg. sup.	coasta IX, marg. sup.	coasta X, marg. sup.	coasta XI, marg. sup.	spațiul inter-cos- tal XI
Din stânga	cart.coastei V, marg. sup.	cart.coas- tei VI, marg. sup.	coasta VIII, marg. sup.	coasta IX, marg. sup.	coasta X, marg. sup.	coasta XI, mij- loc	spațiul inter-cos- tal XI
La subiecții cu torace îngust							
Din dreap- ta	cart.coastei VII, marg. sup.	cart.coas- tei VII, marg. inf.	coasta IX, marg. sup.	coasta X, marg. sup.	coasta XI, marg. sup.	coasta XII, marg. inf.	mai jos de mar. inf.a coastei XII
Din stânga	cart.coastei VI, marg. inf.	cart.coas- tei VII, marg. sup.	coasta IX, marg. inf.	coasta X, mijloc	coasta XI, marg. sup.	coasta XII, marg. inf.	mai jos de mar. inf.a coastei XII

Proiecția liniilor limitrofe inferioare a sacilor pleurali de-a lungul cărora are loc trecerea pleurei costale în cea diafragmatică din ambele părți este aproape identică (din stânga se află puțin mai jos).

Din partea dorsală linia de trecere a pleurei costale în cea mediastinală se proiectează de-a lungul segmentului toracic al coloanei vertebrale pe verticala care leagă colul coastei I cu capul coastei XII.

La subiecții cu toracele de formă intermediară ea pornește de la nivelul cartilajului coastei VI pe linie parasternală și trece peste coastele VII (pe linie medioclaviculară), VIII (pe linie axilară anterioară), IX (pe linie axilară medie), X (pe linie axilară posterioară), XI (pe linie scapulară) și XII (pe linie paravertebrală).

La persoanele cu toracele larg liniile limitrofe inferioare ale sacilor pleurali se proiectează mai sus, iar la cele cu toracele îngust – mai jos (v. tabelul 1).

Proiecția mediastinului

Din partea anterioară proiecția mediastinului coincide cu cea a sternului (cu excepția apendicelui xifoid), iar din partea posterioară corespunde vertebrelor toracice I-XI.

Explorarea morfologică a pleurei și mediastinului

Explorarea clinică. Examenul fizic al unui subiect sănătos nu pune în evidență careva date referitoare la morfologia pleurei. În caz de afecțiuni ale acestei formațiuni însoțite de colecții lichidiene, îngroșări pleurale etc. pot apărea deformări ale toracelui, modificări ale spațiilor intercostale (bombare sau retracție), modificări ale limitelor inferioare ale plămânilor, diminuarea sau abolirea sonorității pulmonare, frecătura pleurală și alte manifestări care se pot constata prin inspecție, palpație, percuție, auscultație.

Explorarea paraclinică a morfologiei pleurei se realizează prin examen radiologic, puncție pleurală, biopsie pleurală, examen endoscopic.

Examenul radiologic. Pe o radiogramă anterioară liniile limitrofe ale sacilor pleurali coincid cu cele ale câmpurilor pulmonare numai de-a lungul porțiunii costale a pleurei parietale. Pleura costală are aspectul unei dungi de cca 1 mm care se evidențiază mai bine la nivelul primelor 3-4 coaste și doar uneori există până la nivelul diafragmei. Porțiunile mediastinală și diafragmatică ale pleurei parietale pot fi vizualizate prin tomografie; pe radiogramele laterale se evidențiază foițele interlobare ale pleurei viscerale. Un grad

mai avansat de vizualizare a foițelor pleurale poate fi obținut în condiții de pneumotorax sau prin pneumomediastinografie.

Puncția pleurală se efectuează în scop de diagnostic (obținerea pentru cercetare a colecțiilor lichidiene) sau de tratament (evacuarea din cavitatea pleurală a aerului sau a lichidului, efectuarea spălăturilor, introducerea medicamentelor). Locul puncției se alege în funcție de scopul urmărit; acul se introduce pe marginea superioară a coastei subiacente pentru a evita lezarea pachetului vasculonervos intercostal.

Biopsia pleurală constă în extragerea unui fragment de pleură pentru a fi supus examenului histopatologic. Ea poate fi realizată prin puncție pleurală, toracoscopie (biopsia țintită), sau toracotomie (biopsie deschisă).

Toracoscopia (pleuroscopia) reprezintă o metodă de explorare endoscopică care permite inspectarea cavității pleurale, a foițelor parietală și viscerală a pleurei și a plămânilor. Ea utilizează un aparat endoscopic special – toracoscopul (pleuroscopul) care se introduce în cavitatea pleurală prin puncție sau toracotomie. În mod normal cavitatea pleurală nu conține lichid, uneori pot exista simfize pleurale foarte fine.

Pleura parietală e subțire, transparentă, lucioasă, netedă, prin ea se văd formațiunile subiacente (mușchii, vasele sangvine, coastele). Pleura diafragmatică e lucioasă, prin ea se văd centrul tendinos de culoare siefie, vasele sangvine, fasciculele musculare. Pleura viscerală e lucioasă, elastică, transparentă; prin ea se vede aspectul lobulat al plămânului.

Metodele principale de explorare morfologică a **mediastinului** pe viu sunt cele radiologice (radiografia, mediastinografia, pneumomediastinografia, tomopneumomediastinografia, tomografia computerizată, angiocardio-
grafia, aortografia, cavografia).

Pe radiogramele laterale ale mediastinului se văd umbrele inimii și ale vaselor sangvine mari care ocupă partea de mijloc a opacității mediastinale. Dunga transparentă situată între fața posterioară a sternului și opacitatea inimii constituie spațiul retrosternal, iar cea care se află posterior de umbra inimii și a vaselor sangvine magistrale – spațiul retrocardiac. Tot aici se văd formațiunile mediastinului posterior și porțiunile posterioare ale plămânilor. În partea superioară a imaginii, din partea posterioară a opacității vasculare se evidențiază dunga mai luminoasă a traheei.

Mediastinografia reprezintă explorarea radiologică a mediastinului prin

contrastarea acestuia cu ajutorul unor substanțe radioopace (verografină, urotrast), introduse prin fosa jugulară. Substanța de contrast pătrunde în țesutul celuloadipos din jurul organelor care apar pe radiograme ca niște defecte de umplere.

Contrastarea mediastinului cu ajutorul gazelor (oxigenului, dioxidului de carbon, protoxidului de azot) infiltrate în țesutul celuloadipos și radiografiearea lui poartă denumirea de **pneumomediastinografie**.

O metodă mult mai relevantă de explorare a formațiunilor anatomice din mediastin e tomografia computerizată cu multidetectori.

Uneori pentru examinarea mediastinului poate fi utilizată **mediastinoscopia** care constă în introducerea în mediastinul superior a unui aparat endoscopic (mediastinoscopului), cu ajutorul căruia pot fi vizualizate unele formațiuni anatomice și efectuată biopsia țintită a ganglionilor limfatici; examinarea acestora poate fi realizată și prin mediastinotomie.

EXPLORAREA INIMII ȘI A PERICARDULUI

Explorarea cardiacă

Examenul fizic al inimii se realizează prin **inspecție, palpație, percuție, auscultație**.

Inspecția regiunii precordiale poate decela șocul apexian, precum și deformări ale toracelui la acest nivel (bombare sau retracție).

Șocul apexian reprezintă pulsațiile (zguduiturile) peretelui toracic, transmise acestuia de către cord în timpul sistolei. El se observă puțin mai jos de mamelonul stâng (la bărbat), în spațiul intercostal V, medial de linia medioclaviculară (mai ales la persoanele cu constituție astenică la care țesutul celuloadipos subcutanat e mai slab pronunțat). Pentru a facilita inspecția regiunii precordiale aceasta trebuie iluminată dintr-o parte și privită pieziș, din partea opusă.

Prin **palpație** a regiunii precordiale pot fi stabilite mai precis caracterele șocului apexian (sediul, suprafața, forța etc.). În stare normală șocul apexian e localizat în spațiul intercostal V, cu 1-1,5 cm medial de linia medioclaviculară (la 8-9 cm lateral de linia mediană anterioară), având o suprafață cu diametrul de 1-2 cm.

Percuția evidențiază poziția, dimensiunile și configurația inimii și a pedi-

culului ei vascular, silueta frontală a căroră se proiectează pe plastronul sternocostal.

Prin percuzie în regiunea precordială se disting două zone de matitate cardiacă – aria matității relative și aria matității absolute, ultima înscriindu-se în prima. Aria matității cardiace relative corespunde întregului cord și pediculului lui vascular (inclusiv marginilor inimii acoperite de sacii pleurali și de plămâni), iar aria matității absolute – doar zonei de cord aflate în contact direct cu plastronul sternocostal. Aria matității relative reprezintă proiecția feței anterioare a cordului pe peretele anterior al toracelui și coincide cu liniile lui limitrofe.

Clinicienii disting trei linii limitrofe ale inimii – dreaptă, stângă și inferioară, toate reprezentând curbe cu convexitatea orientată în afară.

Linia limitrofă dreaptă. Partea superioară a ei corespunde feței din dreapta a venei cave superioare și trece de la marginea superioară a coastei II din punctul unde aceasta articulează cu sternul până la marginea superioară a coastei III la 1 cm mai la dreapta de marginea dreaptă a sternului. Partea inferioară a liniei limitrofe din dreapta corespunde marginii atriului drept și trece arcuit de la coasta III până la coasta V din dreapta la 1,5 cm lateral de marginea dreaptă a sternului.

La nivelul coastei V linia limitrofă dreaptă a inimii se continuă cu linia inferioară, formată de marginea ventriculului drept și parțial de cea a ventriculului stâng.

Linia limitrofă inferioară are un traiect oblic de sus în jos și de la dreapta la stânga. Ea întretaie sternul puțin mai sus de baza apofizei xifoide, trece în spațiul intercostal VI din stânga, întretaie cartilajul coastei VI și atinge spațiul intercostal V la 1,5 cm medial de linia medioclaviculară stângă.

Linia limitrofă stângă e formată de arcul aortei, trunchiul pulmonar, auricula stângă și ventriculul stâng. Ea trece de la marginea inferioară a coastei I din punctul unde aceasta se fixează de stern până la marginea inferioară a coastei II (conform arcului aortic) și prin spațiul intercostal II la 2-2,5 cm lateral de marginea stângă a sternului (conform proiecției trunchiului pulmonar). Continuarea acestei linii la nivelul coastei III corespunde auriculei stângi. De la marginea inferioară a coastei III la 2-3 cm lateral de marginea stângă a sternului linia limitrofă stângă trece sub aspect de curbă spre spațiul

intercostal V la 1,5-2 cm medial de linia medioclaviculară stângă. Ea corespunde marginii ventriculului stâng.

Linia trasată dintr-un punct din dreapta aflat pe marginea superioară a cartilajului coastei III la 1 cm lateral de marginea dreaptă a sternului spre un punct din stânga situat la mijlocul spațiului intercostal II cu 2 cm lateral de marginea stângă a sternului separă zona de matitate relativă a însăși cordului de zona matității pediculului vascular și sub aspect anatomic reprezintă **linia limitrofă superioară a organului**.

Zona matității cardiace absolute (în care inima nu e acoperită de sacii pleurali și stern) are o configurație de triunghi dreptunghic. Vârful acestui triunghi se află la nivelul articulației sternocondrale IV din stânga; o catetă trece prin marginea stângă a sternului de la vârf spre articulația sternocondrală VI; ipotenuza reprezintă linia trasată de la articulația sternocondrală IV spre intersecția liniei parasternale cu marginea superioară a cartilajului coastei VI și corespunde liniei de trecere a pleurei mediastinale în cea costală (reflexiei sinusului costomediastinal ventral stâng); cea de a doua catetă (baza) leagă articulația sternocondrală VI cu punctul de intersecție a marginii superioare a cartilajului coastei VI cu linia parasternală. În limitele acestei zone în spațiul intercostal (intercondral) IV se recomandă efectuarea punției (injecției) intracardiace.

Dorsal inima se proiectează la nivelul vertebrelor toracice IV-VIII (vertebrele cardiace Giacomini), dintre care IV e supranumită vertebra supra-cardiacă, V – vertebra infundibulară, VI – vertebra atrială, VII – vertebra ventriculară, VIII – vertebra apexiană.

După N. Diaconescu și coaut. (1979) “proiecția inimii pe plastronul sternocostal este destul de întinsă la nou-născut și la copil, mai redusă la adolescent, ca apoi să rămână nemodificată până la vârsta de 50 ani, iar de la această vârstă să crească din nou, chiar în absența vreunei afectări a inimii”.

Proiecția orificiilor inimii

Orificiul aortic și valva aortei se proiectează în spatele jumătății stângi a sternului la nivelul spațiului intercostal III; orificiul trunchiului pulmonar și valva lui – la nivelul cartilajului coastei III pe marginea stângă a sternului.

Orificiile atrioventriculare cu valvele respective se proiectează pe linia trasată între nivelul fixării de stern a cartilajului coastei III din stânga și locul

fixării de stern a cartilajului coastei V din dreapta. Segmentele drept și stâng ale acestei linii corespund orificiilor atrioventriculare respective.

Prin auscultație a regiunii precordiale pot fi apreciate ritmul și frecvența bătăilor inimii și modificările zgomotelor cardiace.

Zonele de proiecție a orificiilor inimii nu corespund locurilor de auscultație a zgomotelor cardiace. Focarele de auscultație se află în zonele, în care zgomotele propagate au intensitate maximă și pot fi clar percepute.

Aceste focare sunt:

- pentru orificiul (valva) aortei – spațiul intercostal II din dreapta, lângă stern;
- pentru orificiul (valva) trunchiului pulmonar – spațiul intercostal II din stânga, lângă stern;
- pentru orificiul interventricular stâng (valva mitrală) – nivelul proiecției vârfului inimii;
- pentru orificiul interventricular drept (valva tricuspidă) – baza apendicelui xifoid pe linie mediosternală.

În afară de cele menționate există și focare accesorii, ca cel aortic (focarul Erb sau Botkin) aflat la extremitatea sternală a spațiului intercostal III din stânga, sau cel mezocardiac (focarul mitral) localizat în spațiul intercostal IV din stânga, pe linie sternală.

Zgomotele cardiace pot fi auscultate și pe teritorii mai întinse (ariile ventriculară stângă, ventriculară dreaptă, aortică, a trunchiului pulmonar, interscapulovertebrală).

Explorarea paraclinică a morfologiei inimii urmărește scopul de a pune în evidență manifestările structurale care nu pot fi supuse unui examen direct.

Din metodele paraclinice de explorare a morfologiei inimii fac parte radioscopia, radiografia, angiocardiografia (explorarea radiologică a inimii și a vaselor sangvine mari în care au fost introduse substanțe radioopace), catterismul cardiac (explorarea cavităților inimii și a vaselor sangvine mari prin introducerea în ele a unor catetere speciale și a produșilor radioopaci), coronarografia (contrastarea arterelor inimii prin introducerea în ele a unor catetere speciale și a substanțelor radioopace), ecocardiografia (ultrasonografia inimii), scintigrafia (explorarea inimii cu ajutorul unor radiotrasori – K-43, Tl-201 ș. a.) și mai nou – tomografia cu multidetectori.

Metodele radiologice de explorare cardiacă pun în evidență forma, poziția, dimensiunile și liniile limitrofe ale cordului (precum și structura și starea compartimentelor lui și a vaselor sangvine mari (aortei, trunchiului pulmonar, venelor cave).

În mod normal pe ecranul radiosopic sau pe radiogramă opacitatea inimii e uniformă, cu marginile conturate, având formă de arcuri, aspectul căroră depinde de poziția subiectului examinat. Drept principală e considerată poziția anterioară a acestuia (cu fața anterioară a toracelui orientată spre partea opusă a ecranului radiosopic). În astfel de poziție (proiecție anteroposterioară) pe ecran sau pe radiogramă se văd două câmpuri pulmonare luminoase, separate unul de altul printr-o umbră întunecată – opacitatea mediană. Această opacitate apare prin suprapunerea reciprocă a umbrelor segmentului toracic al coloanei vertebrale, a sternului, a inimii, a vaselor sangvine mari și a organelor mediastinului posterior.

Opacitatea mediană e considerată drept siluetă cardiovasculară, deoarece în stare normală umbrele celorlalte formațiuni menționate nu se conturează și nu depășesc limitele ei. În partea sa superioară opacitatea mediană are aspect de dungă lată, iar în cea inferioară îmbracă forma unui triunghi neregulat cu baza pe diafragmă. De-a lungul conturilor laterale ale opacității mediane se observă câteva proeminențe separate una de alta prin depresiuni. Aceste proeminențe se numesc arcuri și răspund porțiunilor de cord și de vase de care sunt date marginile siluetei cardiovasculare.

În proiecție anteroposterioară pe ortodiagrama, obținută pe ecran sau pe o radiogramă anterioară, de-a lungul conturului stâng există patru arcuri, iar de-a lungul conturului drept – două.

Conturul stâng de sus în jos e format din:

- arcul I (dat de marginea stângă a porțiunii orizontale a arcului aortic și porțiunea inițială a aortei descendente);
- arcul II (cuprinde trunchiul pulmonar și parțial artera pulmonară stângă);
- arcul III (corespunde auriculei stângi);
- arcul IV (reprezintă ventriculul stâng).

În sens radiologic zona de trecere a arcului IV în conturul inferior al siluetei cardiovasculare e considerată drept apex al inimii.

Conturul drept al opacității mediane de sus în jos include arcurile vascu-

lar și cardiac. Arcul vascular, mai puțin pronunțat, e deplasat medial față de cel cardiac și e dat de marginea dreaptă a aortei ascendente și de vena cavă superioară; mai sus de el se evidențiază un arc mai mic, orientat superior și lateral care reprezintă vena brahiocefalică dreaptă. Arcul cardiac e mult mai accentuat și este format de atriul drept; împreună cu diafragma el delimitează un unghi ascuțit, în care poate fi observată uneori o dungă verticală de umbră, dată de vena cavă inferioară.

Între arcurile II și III ale conturului stâng se reliefează o depresiune mai accentuată la nivelul căreia silueta cardiovasculară pare îngustată; această strâmtare e denumită talie a inimii și corespunde limitei dintre opacitățile cordului și a pediculului lui vascular.

Porțiunile inimii și ale vaselor sangvine mari care nu se evidențiază pe silueta cardiovasculară din față pot fi vizualizate din pozițiile oblice și din poziția de profil. Dintre primele mai utile sunt pozițiile oblic anterioară dreaptă (poziția oblică I) și oblic anterioară stângă (poziția oblică II).

În poziția oblic anterioară dreaptă (I) persoana examinată se află în poziție verticală având partea sa dreaptă întoarsă spre ecranul radioscopic pe care îl atinge cu regiunea mamelonului drept.

Din această poziție conturul anterior al opacității cardiovasculare e format de către arcurile date de aorta ascendentă și trunchiul pulmonar, umbrele cărora se suprapun, de conul arterial al ventriculului drept cu porțiunea inițială a trunchiului pulmonar și de ventriculul stâng.

Conturul posterior din poziția I e format de vena cavă superioară și atriile stâng și drept și e separat de opacitatea coloanei vertebrale printr-o zonă luminoasă, care constituie spațiul retrocardiac.

În poziția oblic anterioară stângă (II) subiectul cercetat e întors spre stânga și atinge ecranul cu regiunea mamelonului stâng.

Din poziția II conturul anterior e format de sus în jos de aorta ascendentă și de vena cavă superioară, de auricula dreaptă și de ventriculul drept, iar conturul posterior – de arcurile date de atriul stâng (sus) și de ventriculul stâng (jos).

Între conturul posterior al siluetei inimii și opacitatea coloanei vertebrale se află o dungă luminoasă – spațiul retrocardiac.

Porțiunile aortei toracice (aorta ascendentă, crosa și aorta descendentă) “înămează” o zonă mai transparentă, denumită fereastră aortică.

În profil (proiecție laterală stângă) conturul anterior al siluetei cardiovasculare e format din trei arcuri, aparținând aortei ascendente, trunchiului pulmonar și ventriculului drept; între acesta și stern se află o dungă luminoasă îngustă – spațiul retrosternal sau anterocardiac. Conturul posterior din profil include două arcuri – superior (dat de atriile stâng și drept) și inferior (format de ventriculul stâng).

În aspect radiologic se disting trei varietăți principale de poziție a cordului – oblică, verticală și orizontală.

Poziția oblică (cea mai frecventă) se întâlnește mai mult la persoanele cu constituție de tip mezomorf la care cea mai mare parte a cordului se află de partea stângă a planului sagital median. La astfel de persoane opacitatea cardiovasculară are formă triunghiulară, inima are talia puțin reliefată, între axa longitudinală a inimii și planul orizontal există un unghi de 43-48°.

Poziția verticală a inimii e caracteristică mai mult pentru persoanele cu constituție de tip dolicomorf, la care silueta cardiovasculară e situată aproape vertical, diametrul longitudinal al organului e mai lung, iar cel transversal – mai scurt ca de obicei, talia e redusă. Unghiul dintre axa longitudinală a cordului și planul orizontal în caz de poziție verticală e de 49-56°, iar linia trasată prin apofizele spinose ale vertebrelor toracice împarte organul în două jumătăți cvasiegal.

Inima în poziție orizontală e proprie persoanelor cu constituție de tip brahimorf, la care silueta cardiacă e situată aproape orizontal (inimă “șezândă”); ea are talia accentuată, unghiul dintre axa longitudinală și planul orizontal mult mai ascuțit (35-42°), diametrul longitudinal mai scurt, iar pe cel transversal mai lung. La astfel de persoane cea mai mare parte a inimii se află la stânga de planul sagital median și vine în raport cu diafragma pe o arie mai întinsă.

În afară de trăsăturile specifice tipurilor constituționale există și particularități de vârstă ale anatomiei radiologice a cordului și a vaselor sangvine mari de care se ține cont în practica medicală.

Explorarea pericardului

Liniile de proiecție a pericardului pe peretele sternocostal constituie un patruleter, laturile căruia sunt următoarele: din dreapta o linie ușor arcuită cu convexitatea orientată lateral care unește articulația condrosternală II cu

articulația condrosternală VI sau cu un punct aflat la 2 cm lateral de ea, din stânga – linia curbă (cu convexitatea orientată lateral) care leagă articulațiile condrosternale I și VI; laturile superioară a patrulaterului și inferioară unesc capetele liniilor precedente. Acest patrulater cuprinde și *aria interpleurica inferior (aria pericardiaca)* în care se află zona extrapleuropulmonară a pericardului. Ea are formă de triunghi delimitat lateral de proiecția sinusurilor pleurale costomediastinale ventrale, iar inferior de linia care trece prin articulațiile sternocondrale VII. Vârful triunghiului se proiectează în apropiere de articulația sternocondrală IV din stânga, iar baza lui pe linia inferioară.

Prin cea mai mare parte a sa zona extrapleuropulmonară a pericardului contactează cu fața posterioară a sternului și doar o parte destul de mică a ei vine în raport cu spațiile intercostale (intercondrale) și cartilajele costale. Prin această parte mică de pericard poate fi efectuată puncția pericardului sau pericardiotomia (deschiderea pericardului) fără a leza pleura. De regulă puncția pericardului se efectuează în spațiul intercostal V din stânga pe linie parasternală sau mai frecvent în unghiul costoxifoidian stâng (format de cartilajul coastei VII și baza apendicelui xifoidian); tot aici se execută și pericardiotomia.

Din spate pericardul se proiectează la nivelul vertebrelor toracice V-IX.

Pericardul poate fi explorat prin percuție, auscultație, radiografie, ecocardiografie etc.

ANATOMIA PE VIU A ORGANELOR URINARE ȘI GENITALE

EXPLORAREA RINICHILOR, URETERELOR ȘI A VEZICII URINARE

Explorarea rinichilor și a căilor urinare și intervențiile medico-chirurgicale asupra lor necesită informații privind proiecția acestor organe pe perețele abdominal.

Ținând cont de importanța aplicativă a cunoașterii reprezentării în spațiu a organelor urinare în continuare vom încerca să descriem proiecția fiecărui organ în parte.

Proiecția rinichilor

Pe peretele anterior al abdomenului rinichiul se proiectează pe două arii (dreaptă și stângă) cuprinse între liniile superioară (leagă cartilajele coastelor

IX), inferioară (trece prin crestele iliace), mediale (două verticale paramediane trasate la distanță de 2 cm de o parte și de alta a liniei mediane anterioare a corpului) și laterale (reprezintă o continuare a liniilor axilare anterioare din ambele părți).

Ariile de proiecție a rinichilor pe peretele anterior al abdomenului se suprapun pe zonele adiacente ale regiunilor epigastrică, hipocondriacă, ombilicală și abdominală laterală.

Pe peretele posterior al cavității abdominale lojele renale și rinichii se proiectează pe arii patrulaterare delimitate cranial – de linia orizontală trasată prin apofiza spinoasă a vertebrei toracice XI, caudal – de orizontala care trece prin crestele iliace și apofiza spinoasă a vertebrei lombare III, medial – de liniile verticale care descind de-a lungul coloanei vertebrale, la o distanță de 3 cm de la linia mediană posterioară și lateral – de linia trasată la o distanță de aproximativ 2-3 cm de la marginea laterală a mușchiului erector al trunchiului. În cadrul acestor arii hilul renal se află la nivelul vertebrei lombare II, polul superior – la nivelul vertebrei toracice XI, iar polul inferior – la nivelul vertebrei lombare III.

Pelvisul renal de fiecare parte se proiectează pe peretele anterior al abdomenului în punctul de intersecție a orizontalei trasate prin ombilic cu verticala dusă de-a lungul marginii laterale a mușchiului drept abdominal. Acest punct paraombilical (descriș de Bazy) mai e numit și punct ureteral superior.

Pe peretele posterior al cavității abdominale pelvisul renal se proiectează în jumătatea laterală a patrulaterului delimitat de către două linii orizontale trasate prin mijlocul corpurilor vertebrelor lombare I și III, linia mediană a coloanei vertebrale și verticala trasată paralel cu aceasta la o distanță de cca 6 cm lateral de ea (patrulaterul Bazy-Moyrand).

Pediculul renal se proiectează puțin mai sus de limita superioară a patrulaterului Bazy-Moyrand, pe linia orizontală trasată prin discul intervertebral dintre ultima vertebră toracică și prima vertebră lombară.

Proiecția ureterelor. Proiecția fiecărui ureter pe peretele anterior al abdomenului se realizează prin punctele ureterale superior și mijlociu care țin de porțiunea abdominală și prin punctul ureteral inferior.

Punctul ureteral superior corespunde punctului paraombilical descriș mai sus. Punctul ureteral mijlociu se află la intersecția liniei bispinale cu ver-

ticala dusă prin tuberculul pubian și corespunde nivelului trecerii ureterului abdominal în cel pelvin.

Punctul ureteral inferior sau ureterovezical marchează porțiunea pelviană a ureterului și se află în cavitatea pelvisului; el poate fi explorat prin tușeu rectal sau vaginal.

Pe peretele posterior al cavității abdominale porțiunea abdominală a ureterului se proiectează de-a lungul liniei verticale trasate prin vârfurile apofizelor transverse ale vertebrelor lombare.

Proiecția vezicii urinare. În stare de vacuitate vezica urinară nu se ridică mai sus de nivelul simfizei și a ramurilor superioare ale oaselor pubiene.

Vezica urinară plină se proiectează în regiunea pubiană unde imediat mai sus de simfiză poate fi punctonată în caz de retenție acută de urină.

Explorarea clinică a organelor urinare

Inspekția. În mod normal somatoscopia nu scoate la iveală careva semne, aparținând organelor urinare; doar în caz de afecțiuni renale pot fi observate hiperemia și tumefierea regiunii lombare, bombarea peretelui abdominal din partea respectivă sau umflătura peretelui anterior al abdomenului din regiunea suprapubiană provocată de vezica urinară în retenție.

Palpația. De regulă, rinichii aflați în poziția lor obișnuită și având dimensiuni normale nu se palpează; ei devin accesibili palpării doar când sunt măriți (de 1,5-2 ori), ptozați sau mobili (de exemplu “rinichiul flotant”).

La ureter prin palpare poate fi explorat numai segmentul lui inferior aflat în apropiere de vezica urinară; aici el poate fi decelat prin palpare bimanuală (din exterior și prin tact vaginal sau rectal). Vezica urinară în stare de vacuitate nu este palpabilă.

Aflată în retenție, mai ales la subiecții uscățivi, ea poate fi percepută în regiunea suprapubiană sub aspect de formațiune rotundă, netedă, elastică și fluctuantă situată la mijloc care uneori ajunge până la ombilic.

În asemenea caz prin peretele anterior al abdomenului (când acesta e elastic) pot fi apreciate liniile limitrofe ale vezicii urinare.

Date mai concludente despre vezica urinară în plenitudine pot fi obținute prin palpare bimanuală (*per vaginam* la femeie sau *per rectum* la bărbat).

Informații importante privind starea organelor urinare pot fi obținute prin palparea punctelor dureroase (ureteral superior, ureteral mijlociu și

ureteral inferior care corespund punctelor ureterale de proiecție, a punctului costovertebral din unghiul dintre coasta XII și coloana vertebrală și a punctului costomuscular aflat în unghiul, format de coasta XII și marginea laterală a mușchiului erector al trunchiului).

Prin **percuție** rinichii unui subiect sănătos nu pot fi depistați.

Senzația de durere care apare la percuția regiunii lombare (semnul Gior-dano-Pasternački) pune în evidență unele afecțiuni renale.

Percuția vezicii urinare în retenție oferă posibilitatea de a stabili limitele și dimensiunile “globului vezical”.

Explorarea paraclinică a organelor urinare

Explorarea morfologică a organelor urinare se realizează prin metode radiologice și endoscopice, prin sonografie, scintigrafie, biopsie.

Metodele radiologice de explorare pun în evidență poziția, forma și dimensiunile rinichilor, structura căilor urinare, arhitectura vaselor renale. Din aceste metode, în afară de cele generale (radiografia, tomografia, tomografia computerizată, tomografia computerizată cu multidetectori), fac parte și unele metode speciale – urografia, pielografia, angiografia renală.

Urografia (urografia intravenoasă sau urografia excretorie) reprezintă metoda de explorare a organelor urinare bazată pe facultatea rinichilor de a excreta unele substanțe radioopace (iodamida, verografina, urografina) administrate intravenos care eliminându-se cu urina contrastează căile urinare.

Pielografia constituie examenul radiologic al rinichilor după ce în calicile mici și mari și în bazinet a fost introdusă în prealabil (prin puncție percutanată sau cateterism ureteral) o substanță de contrast. Uneori în calitate de substanțe de contrast sunt utilizate unele gaze ca oxigenul sau bioxidul de carbon (pneumopielografia) sau concomitent substanțe radioopace lichide și gazoase (dublul contrast). Prin pielografie pot fi evidențiate particularitățile anatomice ale căilor excretorie a urinei privind numărul, forma, poziția, dimensiunile și raporturile lor.

Angiografia renală reprezintă examenul radiologic al rinichilor și al vaselor lor sangvine în care prin cateterism al arterei sau al venei renale s-au introdus substanțe radioopace. În rezultat pot fi obținute imagini separate ale arterelor renale și ramificațiilor lor, ale perenchimului renal și sistemului venos al rinichilor.

Pentru a se realiza o imagine radiografică mai perfectă a rinichilor în cazuri excepționale se recurge la **pneumoretroperitoneum** sau **pneumoren** (insuflarea de gaze în spațiul retroperitoneal sau în țesutul celuloadipos pararenal).

Anatomia radiologică a rinichilor

Pe radiogramele de ansamblu imaginea rinichilor poate fi deslușită cu greu; doar uneori se disting contururile renale externe, mai ales în partea lor inferioară (caudală). Informații mai ample privind anatomia radiologică a rinichilor se obțin prin folosirea metodelor de contrastare menționate mai sus.

Poziția rinichilor variază în funcție de poziția corpului și fazele respirației. La majoritatea indivizilor rinichiul drept e situat la nivelul vertebrelor T_{XII}-L_I; iar cel stâng – la nivelul T_{XI}-L_{II}; la 1/3 din cazuri ambii rinichi sunt situați la același nivel, iar în 5% din ele rinichiul stâng se află mai jos ca cel drept. Cu polul său superior rinichiul stâng atinge nivelul coastei XI, iar mijlocul lui e traversat de umbra coastei XII (când aceasta are formă de stilet, ea ajunge numai până la extremitatea superioară).

Polii superiori ai rinichilor sunt înclinați medial, iar cei inferiori – lateral; distanța dintre polii superiori măsoară 7 cm, iar dintre cei inferiori – 11 cm. Continuate în sens cranial, axele longitudinale ale rinichilor se intersectează la nivelul vertebrelor toracice IX-X; ele delimitează un unghi de cca 20-24°, deschis inferior.

În mod normal rinichii au pe radiograme o structură uniformă și contururi clare, netede, neîntrerupte care în regiunea hilului dispar. Pelvisul se proiectează la nivelul vertebrelor lombare I-II și față de rinichi poate fi situat extrarenal (proemină mult din sinus) sau intrarenal (nu iese din sinus).

Se cunosc mai multe varietăți de formă ale caliciilor și a bazinetului renal (ampulară, rămuroasă, mixtă). Contururile caliciilor și ale bazinetului sunt clare, ușor rotungite, fără proeminențe și colțuri; în partea inferomedială ele trec lin în contururile ureterului.

Prin examen radiologic poate fi scoasă la iveală peristaltica (sistola și diastola) caliciilor mari și a bazinetul, deschiderea și închiderea sfincterului superior al ureterului.

Examenul radiologic al organelor urinare poate fi completat cu cel **sonografic**, care e utilizat pentru a evidenția forma, dimensiunile și structura

rinichilor, precum și în scop de diagnostic ale afecțiunilor și anomaliilor lor de dezvoltare. Informații suplimentare privind aspectul exterior, topografia și vasele sangvine renale pot fi obținute prin topografie computerizată cu mulțidetectori.

Forma și dimensiunile rinichilor pot fi studiate și cu ajutorul **scintigrafiei**; pe scintigrame ei au formă ovală sau de bob de fasole, cu repartizare uniformă a radiotrasorilor (hipuran – 131 I). Efectuată în dinamică scintigrafia oferă posibilitatea de a studia procesele secretoare și excretoare care au loc în rinichi.

Biopsia rinichilor poate fi realizată prin puncție percutanată sau prin intervenție chirurgicală; materialul bioptic în funcție de necesități e supus examenului histologic, histochimic etc.

Examenul radiologic al ureterelor începe cu urografia de ansamblu care în caz de necesitate poate fi urmată de **ureterografia retrogradă** (introducerea substanței de contrast prin cateterism ureteral), **ureteropielografie** (contrastarea concomitentă a ureterelor, bazinetului și a caliciilor mari și mici) sau **urotomografie** (tomografia căilor urinare contrastate).

Pe o radiogramă anterioară ureterele apar sub aspect de dungi întunecate, înguste, cu contururile clare și netede care se întind de la bazinet până la vezica urinară. În regiunea lombară opacitățile ureterelor se apropie tot mai mult de coloana vertebrală; în pelvis ele sunt orientate lateral, iar apropiindu-se de vezica urinară, converg din nou. Astfel pe traiectul său fiecare ureter descrie două curburi, dintre care una în porțiunea abdominală, cu convexitatea orientată medial și alta în porțiunea pelvină cu sens lateral. Uneori prima curbură poate să lipsească, pe când cea de a doua e constantă. De-a lungul opacităților ureterale pot fi observate strâmtările anatomice; în radiosopia ureterelor contrastate se pot depista și unele strâmtări fiziologice care apar și dispar în funcție de peristaltism.

Localizarea și forma orificiilor ureterelor și permeabilitatea lor pot fi examinate prin cistoscopie, cromocistoscopie și cateterism ureteral.

Examenul radiologic al vezicii urinare poate fi realizat prin radiografie, cistografie, pericistografie, angiografie pelviană.

Radiografia de ansamblu a pelvisului e utilă doar în caz de corpi străini sau calculi vezicali.

Cistografia reprezintă radiografia vezicii urinare în care s-a introdus o

substanță radioopacă (preparate, conținând iod, suspensie de sulfat de bariu) sau unele gaze (oxigen, bioxid de carbon). Pentru o studiere mai detaliată a configurației și contururilor vezicii urinare, a formei și dimensiunilor pereților ei, cistografia poate fi combinată cu **pericistografia** (obținerea dublului contrast prin insuflarea oxigenului sau a bioxidului de carbon în țesutul celulozic paravezical).

Vasele sangvine ale vezicii urinare se pun în evidență utilizându-se **angiografia pelviană** (introducerea substanței radioopace în artera iliacă internă prin cateterism aortic transfemoral) sau **venografia pelviană** (administrarea substanței de contrast prin vena dorsală a penisului sau prin substanța spongioasă a oaselor pubiene).

Pe o cistogramă anterioară vezica urinară are aspect de disc opac, cu contururile clare, netede; în proiecție laterală ea are formă de triunghi neregulat.

Contururile pereților vezicii urinare și configurația ei pot fi evidențiate și prin **sonografie**.

Din metodele de explorare paraclinică a vezicii urinare mai fac parte cateterismul vezical, cistoscopia, laparoscopia.

Cateterismul vezical se realizează cu ajutorul sondelor moi, de cauciuc, sau a celor metalice în scop de evacuare, stabilire a cantității de urină reziduală, colectare a urinei pentru examenul de laborator etc.

Cistoscopia reprezintă metoda de explorare endoscopică a vezicii urinare. Pentru realizarea ei este folosit aparatul endoscopic special – cistoscopul, construcția căruia variază în funcție de scopul urmărit (cistoscopul simplu, cistoscopul pentru cateterism ureteral, cistoscopul pentru spargerea calculilor vezicali).

Mucoasa normală a vezicii urinare are o culoare roz-pală sau roz-galbenă, mai închisă în regiunea trigonului vezical. Ea e lucioasă și conține numeroase vase sangvine care formează o rețea fină; la nivelul trigonului și a colului vezical pot fi observate vase de calibru mai mare. Cu excepția regiunii trigonului mucoasa vezicală formează cute. La nivelul colului se află o porțiune semilunară de culoare roșiatică care corespunde sfincterului vezicii. Orificiile ureterale sunt situate simetric, la extremitățile plice interureterice; de cele mai multe ori ele au aspect infundibuliform, cu o gaură punctiformă în centru, dar mai pot avea o formă de virgulă sau fisură. Cistoscopia poate fi succedată de **cromocistoscopie** --o metodă endoscopică de explorare separată a func-

ției renale și a permeabilității căilor urinare superioare care constă în observația vizuală (cu ajutorul cistoscopului) a eliminării prin orificiile ureterale a colorantului (indigocarminei), introdus intravenos.

În caz de necesitate unele porțiuni accesibile ale exteriorului vezicii urinare pot fi examinate prin laparoscopie.

EXPLORAREA ORGANELOR GENITALE MASCULINE ȘI A URETREI MASCULINE

Explorarea morfologică a organelor genitale interne

Testiculul se explorează prin inspecție, palpație, diafanoscopie, examen radiologic și sonografic.

Inspecția pune în evidență modificări ale pielii scrotului (hiperemie, tumefacție, prezența fistulelor) provocate de unele afecțiuni ale testiculului.

Prin **palpația** scrotului se constată prezența sau lipsa din scrot a testiculului, pot fi apreciate dimensiunile și consistența lui, prezența în componența sa a unor indurații, noduli etc. În mod normal testiculul are formă ovoidă, suprafață netedă și consistență elastică, uniformă și e foarte sensibil; apăsarea lui ușoară provoacă o durere vie.

Din partea posterioară a testiculului poate fi palpat **epididimul** cu toate porțiunile lui (capul, corpul și coada) care are o consistență elastică și e de asemenea foarte sensibil.

Diafanoscopia (transiluminarea) testiculului se realizează într-o încăpere întunecată cu ajutorul unei surse de lumină strălucitoare (o lanternă, cistoscopul etc.) aplicate din partea posterioară a scrotului; în asemenea caz pe fundalul învelișurilor se conturează silueta testiculului.

În explorarea testiculului pot fi folosite metodele radiologice – radiografia de ansamblu a bazinului și a organelor genitale externe, tomografia computerizată, urografia, limfografia, cavografia, epididimografia.

Epididimografia reprezintă metoda de explorare radiologică a sistemului canicular al epididimului, în care prin puncția canalului deferent s-a introdus o substanță radioopacă (iodamidă, urografină).

În unele afecțiuni sau anomalii de dezvoltare destul de informativă este **scintigrafia testiculului**. Pe o scintigramă a testiculului normal contururile acestuia sunt clare, substanța radioactivă e repartizată uniform.

Sonografia oferă posibilitatea de a obține o stratigrafie a testiculului și a epididimului în diverse planuri.

Materialul bioptic extras prin **puncția testiculului** poate fi examinat prin metode histologice, histochimice etc.

Cordonul spermatic poate fi palpat în scrot și în regiunea canalului inghinal. În mod normal el reprezintă un cilindru de o densitate uniformă; în profunzimea lui, din partea dorsală, se simte un cordon dens de grosimea unui chibrit – ductul deferent, precum și un vas care pulsează – artera testiculară.

Porțiunea scrotală a cordonului poate fi explorată prin diafanoscopie; uneori se efectuează un examen radiologic sau sonografic al cordonului spermatic.

Ductul deferent în condiții de normă se palpează cu ușurință, e mobil și nedureros. Permeabilitatea ductului deferent poate fi cercetată radiologic prin puncția lui și introducerea unei substanțe radioopace.

Veziuclele seminale pot fi explorate prin palpare și examen radiologic. Palpația veziculelor seminale se realizează prin tușeu rectal. În mod normal ele se palpează cu greu (puțin mai sus de prostată, de ambele părți ale planului median) și numai atunci când sunt în plenitudine; în caz de modificări patologice, acest organ devine mult mai accesibil palpării. Sesizate prin tușeu rectal, veziculele seminale au aspectul unor formațiuni alungite, sunt de consistență elastică și au o suprafață puțin neregulată.

Examenul radiologic al veziculelor seminale – **veziculografia** – constă în radiografierea lor precedată de umplerea cu o substanță radioopacă. Aceasta poate fi injectată printr-o sondă, introdusă în ductul ejaculator (veziculografie ascendentă) sau prin vazopunctură – puncție a ductului deferent (veziculografie descendentă). Introducerea în sens uretropical a substanței de contrast (prin porțiunea scrotală a ductului deferent) pune în evidență canalul deferent (mai sus de nivelul puncției), dilatarea lui ampulară, vezicula seminală, ductul ejaculator.

Prostata se explorează prin tușeu rectal, prin metode endoscopice, radiologice, scintigrafie, sonografie, biopsie.

Prin **tușeu rectal** pot fi apreciate forma, dimensiunile, contururile și consistența prostatei, starea șanțului ei median, gradul de mobilitate a mucoasei rectale deasupra glandei, sensibilitatea ei la durere. Palparea bimanuală a

prostatai (prin rect și din partea regiunii pubiene) e mult mai eficientă. Prostata se palpează anterior de rect, la o distanță de 3-4 cm mai sus de nivelul orificiului anal. În mod normal ea se conturează clar, șanțul median e evident, lobi sunt simetrici. Mărimea glandei e de 2,5-3,5 cm în lățime și de 2,5-3 cm în lungime. La palpare prostata nu e dureroasă, este de o consistență uniformă și densă, iar mucoasa rectală din regiunea ei e ușor deplasabilă.

Pentru a examina permeabilitatea uretrei în porțiunea ei prostatică și starea colului vezical și a lobilor prostatei se recurge la uretroscopie (vezi în continuare) și cistoscopie.

Imagina radiologică a prostatei poate fi obținută prin **prostatografie** – radiografia glandei prin contrastare artificială a organelor și a țesuturilor din preajma ei.

În acest scop sunt utilizate pneumocistografia, pneumocistopericistografia, dublul contrast al vezicii urinare, pneumoretroperitoneul. Prostatografia pune în evidență dimensiunile și contururile prostatei și raporturile ei cu rectul și vezica urinară. Forma, dimensiunile și structura prostatei pot fi studiate și cu ajutorul tomografiei computerizate și a sonografiei. Uneori prostata se explorează prin examen radioizotopic (scintigrafie, autoradiografie) sau se recurge la cercetarea histologică (histochimică) a materialului bioptic obținut prin puncție sau excizie.

Glandele bulbouretrale (Cowper) se explorează prin palpare, uretroscopie și uretrografie.

Palpația glandelor se realizează cu primele două degete ale mâinii respective (idexul se introduce în rect, iar policele se aplică pe perineu). În afecțiuni inflamatoare glandele se simț între degete având dimensiunile unui bob de mază sau chiar mai mari. Prin uretroscopie poate fi văzut orificiul dilatat al ductului excretor al glandei afectate, iar în uretrografie are loc umplerea ductului excretor și a canalelor lobulare cu substanță de contrast.

Explorarea morfologică a organelor genitale externe.

Scrotul se explorează prin inspecție, palpație, diafanoscopie etc.

Inspecția pune în evidență forma, dimensiunile și starea pielii scrotului care în caz de inflamații ale formațiunilor intrascrotale, colecții lichidiene, varicocel, neoplasme etc. suferă modificări considerabile.

La palpare pielea și celelalte învelișuri ale testiculului sunt moi, subțiri și fine, alunecă ușor pe formațiunile intrascrotale și nu împiedică palparea lor.

Învelișurile testiculului, cavitatea dintre foițele tunicii vaginale și conținutul scrotal pot fi examinate prin **diafanoscopie** – transiluminare cu ajutorul unei surse de lumină.

Uneori pentru explorarea scrotului sunt folosite sonografia, puncția, biopsia.

Penisul este explorat prin metode clinice ordinare (inspecție, palpație) care permit diagnosticarea celor mai multe dintre maladiile lui.

Pielea care acoperă penisul este fină și mobilă, la extremitatea anterioară a organului formează prepuțul care, de regulă, acoperă glandul și e ușor deplasabil.

Pe fața dorsală a penisului poate fi observat reliefurile venei dorsale care uneori poate fi folosită pentru injecții intravenoase.

Prin palpare din partea dorsală se simt corpii cavernoși care au o consistență buretoasă și sunt elastici, iar din partea ventrală – corpul spongios al uretrei. Uneori pentru a decela modificările infiltrative din profunzime se recurge la palparea penisului pe o sondă dilatatoare metalică, introdusă în uretră.

În unele cazuri penisul poate fi explorat prin radiografie de ansamblu, **cavernosografie** (introducerea în corpii cavernoși a substanțelor radioopace), sonografie, scintigrafie.

Uretra masculină se explorează prin inspecție, palpație, cateterism, uretrocopie, uretrografie.

Orificiul extern al uretrei se deschide ușor, mucoasa vizibilă este umedă și are o culoare roz-pală.

Palpația uretrei se face în mod diferit; uretra peniană – între degete, pe fața ventrală a penisului, uretra perineală – cu degetele aplicate pe regiunea uretrală a perineului, uretra mebranoasă – între indexul, introdus în rect și policele aplicat pe perineu, uretra prostatică – prin tușeu rectal. În mod normal uretra se simte ca o formațiune moale, fără îngroșări sau indurații.

Permeabilitatea, calibrul și elasticitatea uretrei pot fi cercetate cu ajutorul exploratoarelor cu bulă olivară sau a sondelor.

Explorarea vizuală a uretrei se realizează prin **uretrocopie** care se efectuează cu ajutorul aparatelor endoscopice speciale – uretroscopelor. Privită prin uretroscop, mucoasa normală a uretrei este netedă, lucioasă, umedă, de culoare roz-deschisă. Coliculul seminal are aspect de papilă cilindrică sau

conică, galbenă roșiatică, cu înălțimea de cca 4 mm, pe vârful căreia poate fi observată deschiderea utriculului prostatic, iar lateral – orificiile ductelor ejaculatoare. Atingerea coliculului cu instrumente nu provoacă durere.

Uretrografia reprezintă explorarea radiologică a uretrei în care s-a introdus o substanță radioopacă (urografină). Pe radiograme uretra anterioară (porțiunea ei cavernoasă și mai ales cea bulbară) formează o umbră mai lată ca cea posterioară (porțiunile membranoasă și prostatică). Apropiindu-se de nivelul sfincterului uretral, opacitatea uretrei posterioare se îngustează și capătă aspect de con vârful căruia marchează trecerea uretrei posterioare în cea anterioară.

Uneori în porțiunea prostatică a uretrei poate fi observată imaginea lacunară a coliculului seminal.

EXPLORAREA ORGANELOR GENITALE FEMININE ȘI A URETREI FEMININE

Explorarea morfologică a organelor genitale feminine interne

Ovarele. La un examen prin palpare bimanuală (vaginoabdominală sau rectoabdominală) ovarele normale pot fi decelate sub aspect de formațiuni alungite de dimensiuni mici și consistență elastică, cu suprafața netedă, mobile, situate de ambele părți ale uterului.

Ovarele se palpează mai ușor la persoanele uscățive, mai ales în perioada când se maturează foliculul ovarian (Graaf) sau când funcționează corpul galben.

Informații despre forma, dimensiunile și conformația exterioară a ovarelor pot fi obținute prin examen radiologic (**pelvigrafie** – radiografie a organelor din micul bazin în condiții de pneumoperitoneum), prin sonografie și mai ales prin examen endoscopic.

Sonografic ovarele reprezintă formațiuni ovoide localizate alături de uter, care se disting printr-o structură mai fină. La femeile în vârstă de procreație ele se pun în evidență în cca 96% din cazuri.

Examenul endoscopic reprezintă vizualizarea ovarelor prin **laparoscopie** sau **culdoscopie** (introducerea endoscopului prin fornixul posterior al vaginului); el pune în evidență mai multe porțiuni ale ovarelor. În cadrul laparoscopiei (culdoscopiei) poate fi realizată biopsia ovarelor.

Pentru a diagnostica unele neoplasme ovariene se recurge la tomografia computerizată sau imagieră prin rezonanță magnetică nucleară.

Uterul și tubele uterine

Explorarea pe viu a morfologiei uterului și a tubelor uterine se realizează prin examen obiectiv și prin metode paraclinice.

Inspecția poate da informații numai despre porțiunea vaginală a colului uterin, care se vizualizează cu ajutorul speculului vaginal. În astfel de mod sunt apreciate dimensiunile și forma acestei porțiuni de col, precum și aspectul ostiumului uterin. Mucoasa normală care tapetează porțiunea vaginală a colului uterin este lucioasă și are o culoare roz-pală; în faza a doua a ciclului menstrual ea capătă o nuanță puțin cianotică.

Informații mai ample despre morfologia uterului se obțin prin **tact vaginal** sau **rectal** combinate cu palparea abdomenului (palparea bimanuală vaginoabdominală sau rectoabdominală), tact rectovaginal. Prin palpație în primul rând sunt apreciate poziția, dimensiunile, forma și consistența colului uterin, mobilitatea și sensibilitatea lui la durere, precum și forma și dimensiunile ostiumului uterin care e orientat spre fornixul posterior. În cel de al doilea rând se palpează corpul uterului, stabilindu-se poziția lui față de col și pereții bazinului, dimensiunile, forma, consistența, mobilitatea, starea feței externe etc., și în fine – fundul uterului.

Tubele uterine în mod normal se palpează foarte greu și pot fi decelate doar la persoanele cu peretele anterior al abdomenului subțire și elastic.

Prin palpate bimanuală poate fi estimată starea aparatului ligamentar al uterului (ligamentelor rotunde, largi, sacrouterine), a parametrului, peritoneului pelvin și a excavației rectouterine.

Uneori canalul cervical și cavitatea uterină pot fi explorate prin **histerometrie**, care constă în introducerea în aceste compartimente a unei sonde metalice speciale, cu diviziuni (histerometru), cu ajutorul căreia sunt apreciate direcția, dimensiunile și forma lor și starea peretelui uterin.

Metodele radiologice de explorare a uterului și a tubelor uterine sunt folosite frecvent în practica ginecologică, mai informative fiind cele prin contrastare artificială (pelvigrafia, metro-salpingografia, ginecografia).

Pelvigrafia (radiografia organelor micului bazin în condiții de pneumo-

peritoneum) pune în evidență contururile externe ale uterului, anexelor lui, aparatului ligamentar și ale organelor vecine.

Metrosalpingografia (histerosalpingo-grafia sau histerografia) reprezintă metoda de explorare radiologică a uterului și a tubelor uterine în care au fost introduse substanțe radioopace (cardiotrast, verografină sau lipiodol). În condiții de normă pe radiograme cavitatea uterului are formă de triunghi echilateral la care baza este orientată cranial, iar vârful – caudal. Unghiurile acestui triunghi corespund celor trei orificii prin care cavitatea uterină comunică cu tubele și canalul cervical. Tubele uterine au pe radiogramă forma unor dungi întortocheate, lungi și înguste, mult mai dilatate la extremitatea lor abdominală care în urma alternării porțiunilor largi cu cele înguste capătă aspect moniliform.

Metrosalpingografia scoate la iveală nu numai starea morfologică a uterului și a tubelor uterine, dar și pe cea funcțională (pe radiogramele în serie pot fi sesizate mișcările peristaltice ale tubelor).

Uterul și tubele uterine pot fi examinate și în condiții de dublu contrast, prin combinarea metrosalpingografiei cu pneumoperitoneum; o astfel de metodă radiologică e denumită **ginecografie**.

Uneori examenul radiologic al uterului poate fi completat cu arteriografia selectivă, flebografia, limfografia etc.

Unele date despre forma și structura uterului se pot obține prin **sonografie**. Pe ecogramele longitudinale uterul normal are configurație piriformă, iar pe cele transversale se aseamănă cu un ovoid turtit.

În explorarea uterului și a tubelor uterine sunt utile metodele endoscopice – colposcopia, histeroscopia, peritoneoscopia.

Colposcopia reprezintă metoda endoscopică de explorare a porțiunii vaginale a colului uterin și a peretelui vaginal realizată cu ajutorul colposcopului – unui aparat special înzestrat cu sistem optic. Există câteva varietăți de colposcopie – colpomicroscopia, fotocolposcopia, stereofotocolposcopia.

Histeroscopia este vizualizarea cavității uterine cu ajutorul aparatului endoscopic – histeroscopului. Prin histeroscopie poate fi examinată mucoasa canalului cervical și a corpului uterin, precum și orificiile uterine ale tubelor.

În faza I a ciclului menstrual mucoasa corpului uterin e subțire, netedă, de culoare roz-pală; la finele fazei II a ciclului ea se îngroașă.

Peritoneoscopia (celioscopia) oferă posibilitatea de a examina uterul și

tubele uterine din exterior. La introducerea endoscopului prin peretele anterior al abdomenului (laparoscopie) sunt vizualizate corpul uterin, tubele uterine, ligamentele largi, ligamentul suspensor al ovarului, ligamentele sacrouterine, ovarele, excavația rectouterină, iar cu endoscopul introdus prin fornixul posterior al vaginului (culdoscopie) – fața posterioară a uterului , ovarele, mai puțin tubele uterine.

Permeabilitatea tubelor uterine poate fi examinată prin **pertubație** (insuflare în cavitatea uterină și în tube a bioxidului de carbon) sau prin **hidrotubație** (introducerea unei soluții izotonice de clorură de sodiu).

Pentru examenul histologic, histochimic sau citologic este folosit materialul bioptic obținut prin excizie, chiuretaj a mucoasei uterului sau aspirația conținutului uterin.

Vaginul se explorează prin inspecție, cu ajutorul speculului vaginal, a colposcopului, prin tact vaginal sau tușeu rectovaginal.

Vizualizarea vaginului la virgine poate fi realizată cu ajutorul vaginoscopului cu sistem optic, colposcopului, toracoscopului. În mod normal mucoasa vaginului este neregulată, conține plice și are o culoare roz-pală; ea este elastică, rezistentă și aderă strâns la structurile subiacente.

Uneori se recurge la explorarea radiologică a vaginului – **colpografie** care constă în radiografierea vaginului, umplut cu o substanță radioopacă (suspensie de sulfat de bariu, cardiostat, urotrast).

Explorarea morfologiei organelor genitale externe și a uretrei la femeie

Vulva se explorează prin **inspecție și palpație**. Examenului sunt supuse muntele pubelui, formațiunile labiale, organele erectile, vestibulul vaginului, orificiul extern al uretrei, orificiul vaginului cu regiunea himenală, glandele vestibulare mari și orificiul de deschidere a canalului lor excretor.

Orificiul extern al uretrei este rotund și are o culoare roșiatică. Palparea uretrei se face cu indexul introdus în vagin. La palpare uretra are o consistență elastică și nu este dureroasă; ea poate fi palpată și pe o sondă metalică, introdusă în ea.

Pentru un examen mai aprofundat al uretrei feminine pot fi utilizate uretroscopia și uretrografia.

EXPLORAREA PERINEULUI

Perineul anterior poate fi examinat în decubit dorsal, cel posterior – în poziție genu-pectorală (prin îndepărtarea feselor), iar pentru explorarea perineului în întregime pacientul trebuie așezat în poziție ginecologică sau în poziția taliei – în decubit dorsal, cu gambele flectate în articulațiile genunchiului și cu coapsele abdușe și flectate pe abdomen. În astfel de poziție apare toată regiunea perineală sub formă de romb unghiurile căruia sunt reprezentate de vârful coccisului, marginea inferioară a simfizei pubiene (ligamentul pubian arcuat) și tuberozitățile ischiadice – formațiuni care pot fi palpate cu ușurință. Lateral între regiunea perineului și fața medială a coapsei se observă șanțurile cutanate femoroperineale.

Cele două regiuni ale perineului – urogenitală (perineul anterior) și anală (perineul posterior) sunt separate de linia trasată prin ambele tuberozități ischiadice (linia biischiadică).

Perineul posterior prezintă un relief determinat de fosele ischiorectale (umplute cu țesut celuloadipos) și de anus despre explorarea căruia s-a vorbit în capitolul respectiv (“Intestinul gros”).

Relieful perineului anterior este determinat de structura anatomică a diafragmei urogenitale și a organelor urinare și genitale și diferă în funcție de gen. Explorarea pe viu a organelor urogenitale la bărbat și la femeie a fost descrisă în capitolele respective; explorarea corpului perineului se efectuează prin inspecție și palpație.

BIBLIOGRAFIE

1. Andronescu A. Anatomia dezvoltării omului. Embriologie medicală. Editura medicală, București, 1987.
2. Andronescu A. Anatomia funcțională a sistemului nervos. Ed. Infomedica, București, 1998.
3. Anestiadi Z. Endocrinologia clinică. CE-P Medicina, Chișinău, 2004.
4. Bologa V. Istoria medicinei universale. Ed. Medicală, București, 1970.
5. Botnaru Victor. Pneumologie. Ch.: F.E.-P: Tipogr. Centrală, 2009, 732 p.
6. Brânzaniuc K., Zoltan P. Neuroanatomie. Târgu Mureș, University Press, 2007.
7. Coculescu M. Endocrinologie clinică. Editura medicală, București, 1998.
8. Constantinescu N.M. Anatomie chirurgicală și operatorie. Vol. III, Abdomenul. București, 2012.
9. Dumitrache C. Endocrinologie. Editura Medicală Națională, a. 2002.
10. Enciulescu Constantin. Neuroanatomie. Târgu Mureș, 2010.
11. Enculescu Constantin. Anatomie, splanhnologie. Vol. II. Târgu Mureș, 2006.
12. Florian Ioan Șt. Tratatul neurochirurgical al adenoamelor hipofizare. Tipografia UMF „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, 2007.
13. Gray s Anatomy Susan Standring editor-in-chief, 40th edition, Elsevier Limited, 2008.
14. Grigore D. Endocrinologie clinică. Editura Universitară „Carol Davila”, București, 2008.
15. Grigorescu Sido Fr. Embriologie generală și specială. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 1998.
16. Grigorescu Sido Fr. Tratat de neuroanatomie funcțională. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2004.
17. Ifrim M., Andrieș V., Bratu D. Anatomia omului. Editura de stat, Chișinău, 2007.
18. Ifrim M., Niculescu Gh. Compendiu de anatomie. Ed. științifică și enciclopedică, București, 1988.
19. Ionescu M. Dicționar de anatomiști. Ed. Litera, București, 1991
20. Kahle W., Leonardt H., Platzer W. Anatomie, Tome 3, Systèmes nerveux. Edition française dirigée par C. Cabrol, Paris, 1984.
21. Kahle W., Leonardt H., Platzer W. Anatomie, Tome 2, Viscères, Edition Française dirigée par C. Cabrol. Flammarion Médecine-Sciences, 1984.
22. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley, Anne M. Agur. Anatomie clinică, fundamente și aplicații București, editura medicală Callisto, 2012.
23. Netter F. H. Atlas of Human Anatomy, Elsevier, 2006.
24. Niculescu V., Niculescu M. Abdomenul. Ed. Eurostampa, Timișoara, 2006.
25. Paladi Gh. Ginecologie, Ed. ARC, Chișinău, 1997.
26. Papilian V. Anatomia omului. Editura BIC ALL, 2006.
27. Papilian V. Anatomia Omului. Vol. II, Splanhnologia. Ed. Bic A.LL, București, 1998.

-
28. Petrovanu I., Antohe D. Șt., Varlam H. Neuroanatomie clinică. Sistem nervos central. Vol.I. Ed. Edit. Dan, Iași, 1996.
 29. Petrovanu Ion, Zamfir Mircea et. al. Anatomie clinică. Emisferele cerebrale. Sisteme informaționale. Editura Intact. București, 1999.
 30. Ranga V. Tratat de anatomia omului. Vol. I, partea I. Editura medicală, București, 1990.
 31. Ranga V., Dumitriu R. Atlas de Anatomia Omului. Editura didactică și pedagogică, București, 1993.
 32. Robacki R., Dragoi G.S., Ulmeanu D. Anatomia omului Viu., Ed. a II-a, Craiova, 1974.
 33. Ruch T., Fulton J. Fiziologie medicală și biofizică. Ed. Med., București, 1963.
 34. Sadler T. W. Langman' s. Embriologie medicală. Ed. a 10-a, Editura Medicală Callisto, București, 2007.
 35. Seres Sturm L. și a. Neuroanatomie. Târgu Mureș, 2007.
 36. Sobotta Johannes. Atlas of Human Anatomy, Lippincott, Williams Wilkins, 2001
 37. Șofletea Al. Neurologia. Ed. Med., București, 1962.
 38. Ștefaneț M. Anatomia omului. CE-P Medicina, vol. 2, Chișinău, 2013.
 39. Terminologia Anatomica Москва, «Медицина», 2003
 40. Varcuș Florea. Nodulul tiroidian. Editura și Art Pres, Timișoara, 2008.
 41. Voiculescu V., Steriade M. Din istoria cunoașterii creierului. Ed. științifică, București, 1963.
 42. Zbranca E. Endocrinologie. POLIROM, Iași, 1999.
 43. Большая медицинская энциклопедия, т. 21, М., 1983.
 44. Большая медицинская энциклопедия, т. 3,7, 22. М., 1976-1984.
 45. Большая Медицинская Энциклопедия. Том 22. Москва, 1984.
 46. Большой сальник. М. «Медицина», Анатомия, физиология, патология, хирургия, исторический очерк, 2001.
 47. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека. Т. II, Санкт-Петербург, 2007.
 48. Гален Клавдий. О назначении частей человеческого тела. Изд. «Медицина», Москва, 1971.
 49. Куприянов В. В. Лекции по общей анатомии. Вып. IV, Москва, 1978.
 50. Куприянов В.В., Воскресенский Н.В. Анатомические варианты и ошибки в практике врача. Из-во Медицина, Москва, 1970.
 51. Лобко П. И. Брюшина: новый взгляд на терминологию. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. Т. 6 № 1-2007.
 52. Лопатин А.С. Ринит. Руководство для врачей. Москва. Изд-во «Литтерра», 2010.
 53. Самусев Р. П. Анатомия человека в эпонимах. Москва, ОНИКС, Мир и образование, 2007.
 54. Сапин М.Р., Билич Г.Л. Анатомия человека. Том 2. Москва, 2001.
 55. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека Том 2, Медицина, Москва, 1996.
 56. Тонков В. Учебник анатомии человека. Том 2, Медгиз: Ленинградское отделение, 1946.

611.1/.8(075)

S 61

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Sistemul nervos central. Splanhnologie : (culegere de cursuri) / Catereniuc I., Lupașcu T., Batâr D. [et al.] ; au colab.: Mihail Ștefăneț [et al.] ; sub red.: Ilia Catereniuc, Teodor Lupașcu ; IP Univ. de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Catedra de anatomie a omului. – Chișinău : S. n., 2015 (Tipografia Sirius). – 340 p.

Bibliogr.: p. 338. – 600 ex.

ISBN 978-9975-57-174-6.

611.1/.8(075)

S 61

"Tipografia-Sirius" SRL

Chișinău, str. Lăpușneanu, 2; Tel./fax: 23 23 52