

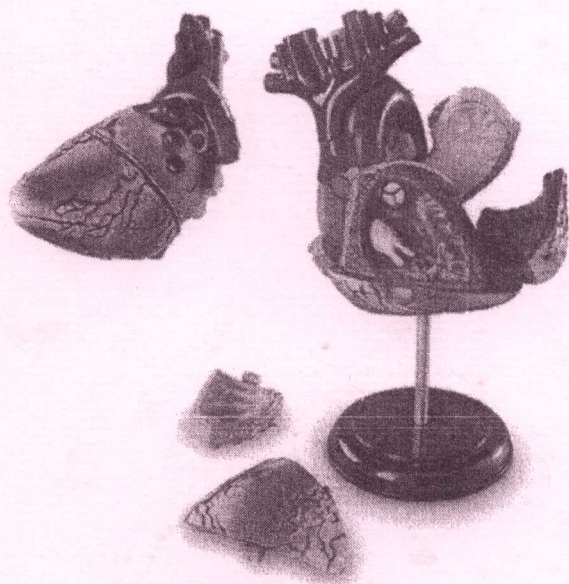
16.1-053.2

H75

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA  
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
NICOLAE TESTEMIȚANU

# Sistemul cardiovascular la copii: particularități morfo-fiziologice, semiologie și metode de examinare

(Recomandare metodică)



CHIȘINĂU  
2009

STATUL REPUBLICA  
427

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA  
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
*NICOLAE TESTEMIȚANU*

**Sistemul cardiovascular la copii:  
particularități morfo-fiziologice,  
semiologie și metode de examinare**

**(Recomandare metodică)**

686973

UNIVERSITATEA DE STAT  
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
"NICOLAE TESTEMIȚANU"  
BIBLIOTECA

sl

Chișinău  
Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*  
2009

CZU 612.1-053.2:616.1-053.2(076.5)

H 75

Aprobat la ședința Consiliului metodic central, proces-verbal nr. 4  
din 19 februarie 2009

**Autori:** *Ala Holban*, dr. med., conferențiar universitar curs Pe-  
diatrie, semiologie și puericultură

*Ninel Revenco*, dr. hab. med., profesor universitar catedra  
Pediatrie nr.1

*Lilia Romanciuc*, asistent universitar curs Pediatrie, se-  
miologie și puericultură

**Recenzenți:** *Maia Dacina*, dr. med., conferențiar universitar

*Ludmila Bologna*, dr. med., conferențiar universitar

**Redactor:** *Sofia Fleștor*

**Machetare computerizată:** *Ala Livădar*

#### **DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII**

**Holban, Ala**

Sistemul cardiovascular la copii: particularități morfo-  
fiziologice, semiologice și metode de examinare: (recomandare  
metodică) / Ala Holban, Ninel Revenco, Lilia Romanciuc; Univ.  
de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”. – Ch.:  
CEP „Medicina”, 2009. – 41 p.

100 ex.

ISBN 978-9975-915-85-4

612.1-053.2:616.1-053.2(076.5)

H 75

ISBN 978-9975-915-85-4

© CEP *Medicina*, 2009

© A. Holban ș.a., 2009

## INTRODUCERE

Sistemul cardiovascular, prin funcțiile complexe de transportare a substanțelor nutritive, oxigenului și altor metaboliți, prin suportul apărării imune și al reglării umorale a multiplelor procese fiziologice, reprezintă unul dintre cele mai importante sisteme ale organismului copilului.

Afecțiunile sistemului cardiovascular la copii se deosebesc esențial de cele specifice vârstei adulte, fiind o cauză importantă a morbidității și mortalității. În ultimii ani s-au modificat substanțial structura, tabloul clinic și prognosticul patologiilor cardiace la copii. Spre deosebire de adult, la care predomină afecțiunile cardiace degenerative, imunologice, sechelele reumatismale etc., la copii, indiferent de vârstă, predomină malformațiile cardiace congenitale, cardiopatiile de etiologie virală și bacteriană. În ultimii ani se menționează o tendință de majorare a incidenței tulburărilor de ritm și conductibilitate, hipotensiunii/hipertensiunii arteriale.

**Pentru a stabili diagnosticul corect al cardiopatiilor la copii, sunt necesare: recunoașterea particularităților morfo-funcționale ale sistemului cardiovascular; analiza minuțioasă a anamnezei, acuzelor; rezultatele examenului clinic și paraclinic.**

Această recomandare metodică reprezintă o sinteză a datelor bibliografice privind particularitățile de ontogeneză, de anatomie și fiziologie a sistemului cardiovascular la copii, precum și esențialul privind metodele de examinare și semiologia acestuia.

## PARTICULARITĂȚILE MORFO-FUNCȚIONALE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA DIVERSE ETAPE DE DEZVOLTARE

**Ontogeneza sistemului cardiovascular** începe în *săptămâna II* de la concepție, în mezoderm, prin formarea „tubului cardiac” primitiv, localizat în regiunea „gâtului” embrionului. Ulterior, printr-o serie de modificări, tubul cardiac va genera cinci segmente:

- *trunchiul arterial comun*, din care se vor dezvolta vasele magistrale (aorta și artera pulmonară);
- *bulbul cardiac*, din care se va dezvolta ventriculul drept;
- *ventriculul primitiv* – predecesorul ventriculului stâng;
- *atriul primitiv*, din care se vor dezvolta cele două atrii;
- *sinusul venos*, din care se vor dezvolta venele mari.

Din punct de vedere cronologic, în *săptămâna III* urmează conturarea din tubul cardiac a două straturi:

- intern, din care ulterior se va dezvolta endocardul;
- extern, din care vor proveni miocardul și epicardul.

**Următoarele cinci săptămâni de viață intrauterină (IV–VIII) sunt decisive pentru stabilirea structurilor anatomice ale viitorului sistem cardiovascular:**

- *săptămâna IV* – cordul cu 2 cavități (asemenea peștilor);
- *săptămâna V* – constituirea sistemului de conducere: se formează nodurile sinusal, atrioventricular, fasciculul His, Bahman, precum și căile suplimentare (Kent etc.); către nașterea copilului acestea din urmă se vor supune proceselor de involuție, menținându-se doar la 0,2–0,1% din copii;
- *săptămâna VI* – cord cu 3 cavități (asemenea amfibiilor);
- *săptămânile VII și VIII* – divizarea trunchiului arterial comun în arteră pulmonară și aortă; divizarea ventriculului unic în ventricul stâng și ventricul drept (formarea septului interventricular).

Întregul șir de modificări care au loc în embrion în primele opt săptămâni de viață intrauterină (septare, rotare, torsionare, diferențiere) are drept obiectiv formarea cordului fetal, diferit, din punct de vedere morfo-funcțional, de inima copilului după naștere.

Astfel, în viața intrauterină există comunicări între cele două circulații, care fac posibilă circulația de tip fetal.

### CIRCULAȚIA FETALĂ

Din momentul instituirii circulației placentare (săptămâna VIII de dezvoltare intrauterină) sângele oxigenat de la placentă, prin *vena ombilicală*, ajunge la ficatul fătului, unde, divizându-se în mai multe ramuri, ajunge în *vena portă*. Astfel, ficatul fătului primește cel mai oxigenat sânge. O altă mare parte de sânge se îndreaptă prin *canalul venos (Aranțius)* spre *vena cavă inferioară*, amestecându-se cu sângele venos, venit din părțile inferioare ale corpului fătului și ficat. Din *vena cavă inferioară* sângele amestecat ajunge în *atriul drept*, unde se varsă și *vena cavă superioară*, care aduce sânge venos din partea superioară a corpului. Sângele ajuns pe aceste două căi în *atriul drept* nu se va amesteca complet. Cea mai mare parte, venită prin *vena cavă inferioară*, prin *forament ovale* va trece în *atriul stâng*, *ventriculul stâng* și *aorta ascendentă*. Sângele din *vena cavă superioară* se va duce din *atriul drept* în *ventriculul drept*. În *atriul stâng* mai ajunge și sângele din venele pulmonare nefuncționale, dar această cantitate de sânge nu este importantă pentru raportul de gaze.

În *sistolă*, sângele din *ventriculul stâng*, prin *aorta ascendentă*, ajunge în vasele ce irigă partea superioară a corpului (*aa. Anonyma, Carotis, Subclavia sin.*), iar din *ventriculul drept* — în *artera pulmonară*; o cantitate nesemnificativă de sânge (cca 10%) străbate plămânii care nu funcționează și, prin *venele pulmonare*, se întoarce în *atriul stâng*. Cea mai mare parte a sângelui din *a. pulmonară*, prin *canalul arterial (Botallo)*, ajunge în *a. descendentă*, mai jos de vasele care irigă creierul, cordul și partea superioară a corpului. Din *a. descendentă* sângele ajunge în vasele părții inferioare a corpului (care ulterior vor face parte din circuitul mare). Parțial, acest sânge, prin *arterele iliace*, apoi prin cele *ombilicale*, va ajunge înapoi în placentă, pentru a fi îmbogățit cu oxigen și substanțe nutritive.

**Prin urmare, pentru circulația fetală sunt caracteristice:**

1. Existența comunicărilor (fetale) între partea dreaptă și cea stângă, precum și între vasele magistrale – respectiv două șunturi dreapta-stânga.

2. Creșterea semnificativă a minut-volumului circuitului (mare) din cauza absenței funcției pulmonare.

3. Asigurarea preferențială cu sânge bogat oxigenat a organelor vitale (creier, cord, ficat, membrele superioare) prin *a. ascendentă* și arcul acesteia.

4. Presiunea practic echivalentă în *aortă* și *a. pulmonară* (fig.1).

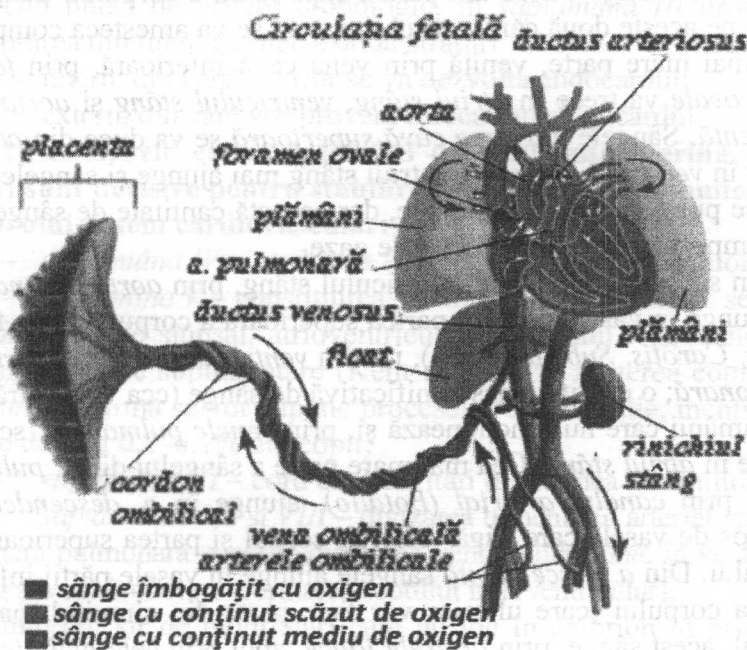


Fig. 1. Circulația fetală

## CIRCULAȚIA POSTNATALĂ

După expulzarea fătului și realizarea primului înspir, rezistența pulmonară scade și se produc o serie de modificări:

- sistarea circulației ombilicale odată cu ligaturarea și secționarea cordonului ombilical; placenta va fi eliminată sau extrasă;

- scăderea rezistenței vasculare pulmonare și creșterea semnificativă a debitului vascular pulmonar:

- creșterea rezistenței vasculare periferice și scăderea debitului sanguin de la periferie, secundar intrării în funcțiune a circulației pulmonare;

- închiderea canalului venos (Arantius), a canalului arterial (prin scăderea producției de prostaglandine  $E_1$ , datorită concentrației crescute în oxigen a sângelui, se produce acumularea de ATP cu rol de factor mioactiv), a foramen ovale;

- maturația vascularizației pulmonare (cu involuția mediei musculare din vasele pulmonare și reducerea rezistenței vasculare pulmonare), scăderea presiunii arteriale pulmonare la nivelul patului vascular din mica circulație (*fig. 2*).

Trebuie de avut în vedere faptul că există situații în care copilul prezintă la naștere hipoxie severă (nou-născuții din mame diabetice, cei cu hematocrit crescut etc.). În asemenea cazuri se constată un *sindrom de persistență a circulației fetale*. Copilul va prezenta cianoză, tahipnee, insuficiență cardiacă, zgomotul II accentuat în focarul pulmonar – consecințe ale menținerii deschise a căilor de comunicație între cele două circulații (foramen ovale, canalul arterial).

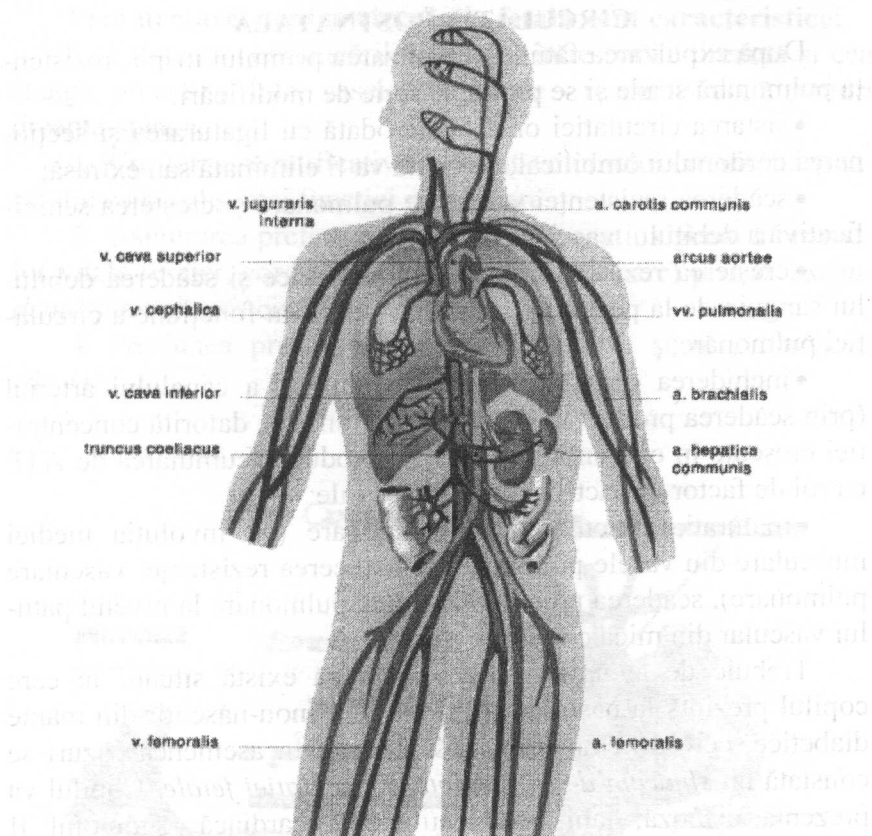
Cordul nou-născutului are, totuși, în rezervă un potențial important de adaptare:

- scăderea viscozității sângelui prin majorarea numărului de elemente figurate (eritrocite, leucocite);

- sistarea circulației placentare, care diminuează volumul sângelui circulant cu 25–30% și reduce calea de parcurs a acestuia;

- în perioada intrauterină ventriculele funcționau practic cu același efort; după naștere, sarcina ventriculului stâng se mărește semnificativ, iar a celui drept treptat se micșorează.





*Fig. 2. Circulația postnatală*

Evoluția fiziologică a sarcinii, fără acțiunea factorilor nocivi, în special teratogeni, asigură și dezvoltarea adecvată a sistemului cardiovascular. În caz contrar, se pot produce perturbări serioase de ontogeneză, cu formarea malformațiilor congenitale cardiovasculare:

- anomalii de situație sau de poziție a cordului;
- malformații prin defecte septale;
- anomalii valvulare;
- anomalii ale vaselor mari;
- persistența după naștere a căilor fetale de circulație.

Pentru malformațiile congenitale cardiovasculare cel mai important proces, ce stă la baza modificărilor patologice, sunt tulburările de hemodinamică în evoluție:

- 1) hemodinamica cu amestec sanguin (șunt):
  - a) arterio-venos (stânga-dreapta);
  - b) veno-arterial;
- 2) hemodinamica fără șunt.

### **CLASIFICAREA MALFORMAȚIILOR CARDIOVASCULARE CONGENITALE LA COPII**

1. *Anomalii de dezvoltare a sistemului cardiovascular fără șunt patologic între circuitul mic și circuitul mare:*

- a) dextrocardia;
- b) coarctarea aortei;
- c) stenoza congenitală aortală;
- d) stenoza arterei pulmonare.

2. *Anomalii de dezvoltare a sistemului cardiovascular cu șunt stânga-dreapta:*

- a) defectul septului interatrial;
- b) defectul septului interventricular;
- c) ductul arterial Botalov deschis;
- d) situația patologică a venelor pulmonare.

3. *Malformații congenitale cianozante cu șunt dreapta-stânga:*

- a) tetrada Fallot;
- b) transpoziția vaselor mari;
- c) atrezia valvei tricuspide;
- d) ductul arterial comun.

### **PARTICULARITĂȚILE APARATULUI CARDIOVASCULAR LA COPII**

• La orice vârstă, veriga principală a sistemului cardiovascular o constituie cordul (*fig. 3*).

• Sugarul, prin constituția sa somatică (diafragm ridicat, torace scurt etc.), va avea cordul poziționat mai orizontal, topografic mai sus, cu șocul apexian situat în spațiul IV intercostal stâng, în

afara liniei medioclaviculare. Forma cordului este ovală la vârsta de școlar, șocul apexian se palpează în spațiul V intercostal stâng, pe linia medioclaviculară.

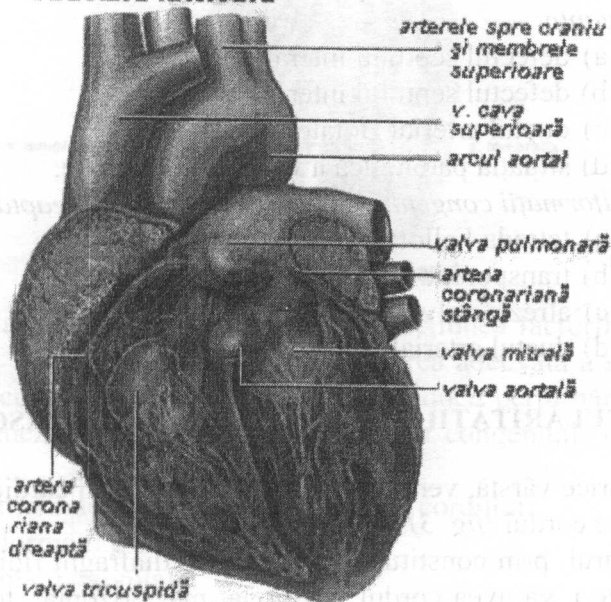
- Până la pubertate, există o predominanță a ventriculului drept, în ceea ce privește grosimea și greutatea: mai apoi predomină ventriculul stâng, a cărui greutate devine triplă față de cel drept și al cărui perete se îngroașă mult.

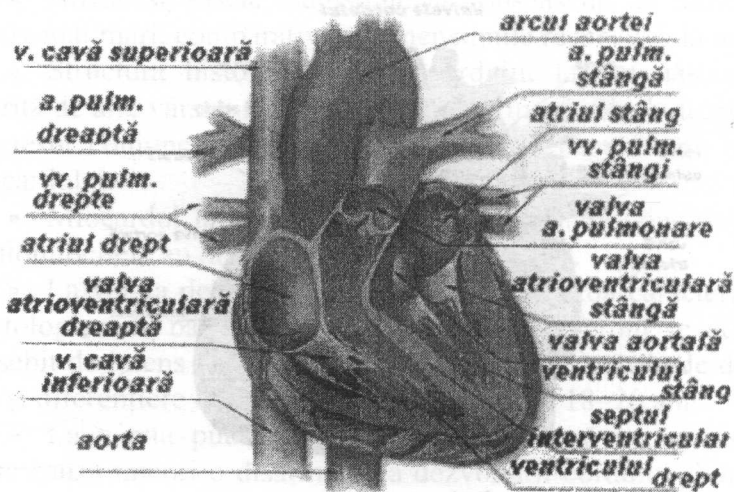
- Frecvența contracțiilor cardiace scade spre vârsta de adult, de la 140 bătăi pe minut la naștere până la 70–72 bătăi pe minut la adult. Minut-volumul circulant este de 120 ml/kg corp la sugar, 60 ml/kg corp la adult.

- Vascularizația inimii este cu atât mai bogată, cu cât copilul se află mai aproape de vârsta de sugar.

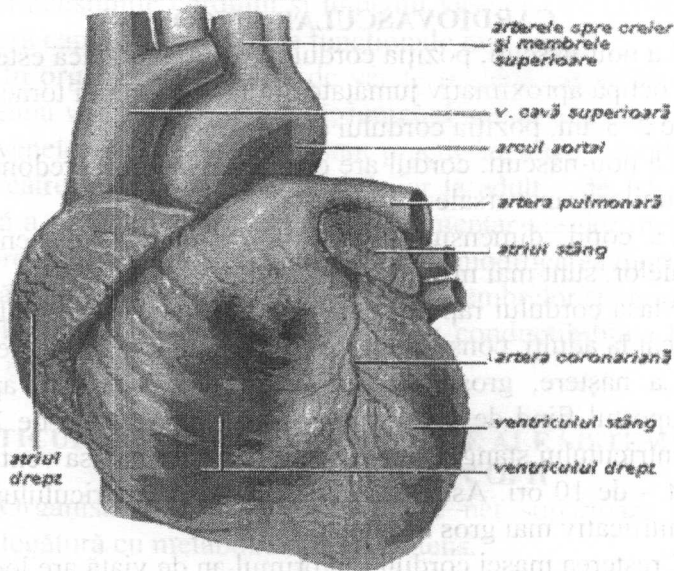
- Pericardul, care înconjoară la exterior miocardul, este constituit din țesut conjunctivo-elastic și format din două foițe cu o cantitate mică de lichid între ele.

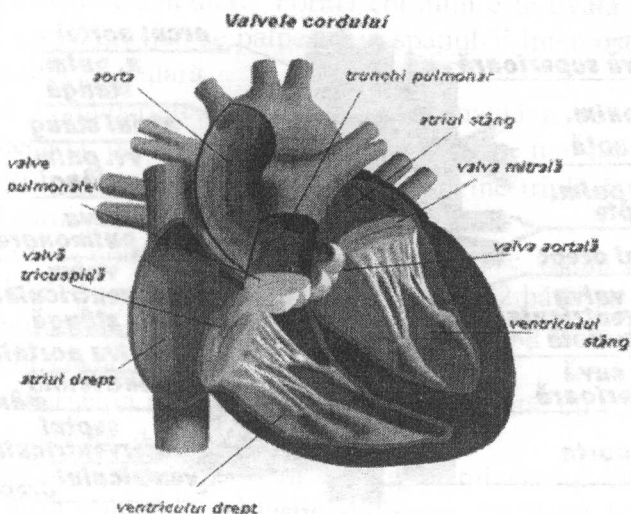
### **Structura interioară**





**Structura exterioară**





*Fig. 3. Structura cordului (exterior, interior, aparatul valvular)*

### PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA COPII

- La nou-născuți, poziția cordului în cutia toracică este transversală, ocupă aproximativ jumătate din lățimea cutiei toracice. La vârsta de 2–3 ani, poziția cordului devine oblică.
- La nou-născuți, cordul are o formă ovală, cu predominarea dimensiunilor transversale.
- La copii, dimensiunile atriilor, raportate la dimensiunile ventriculelor, sunt mai mari decât la adulți.
- Masa cordului raportată la masa corpului este relativ mai mare decât la adulți, constituind 0,8–0,9% și 0,4–0,5% respectiv.
- La naștere, grosimea pereților ventriculari este aproape egală, raportul fiind de 1:1,4; masa – la fel. La vârsta de 14 ani, masa ventriculului stâng se mărește de 17 ori, iar masa ventriculului drept – de 10 ori. Astfel, la adult, peretele ventriculului stâng este semnificativ mai gros decât al celui drept .
- Creșterea masei cordului în primul an de viață are loc practic pe contul creșterii părții stângi.

- Atriile și vasele magistrale la nou-născuți au dimensiuni relativ mai mari, comparativ cu dimensiunile respective la maturi.

- Structura histologică a miocardului la nou-născuți este diferită de alte vârste, fiind reprezentată prin miofibrile foarte subțiri, țesut conjunctiv slab dezvoltat, vascularizare foarte bună a miocardului.

- Miocardul la copii are o structură celulară (sincițială), iar cardiomiocitele au nuclee mici, slab diferențiate.

- La vârsta de 7 ani, cordul copilului posedă caracteristicile morfologice de bază ale cordului matur. Miocardul se dezvoltă deosebit de intens la vârsta de 12–14 ani, iar procesele de dezvoltare și diferențiere histologică continuă până la 18–20 ani.

- La vârsta pubertară, creșterea accelerată a organismului poate cauza uneori o disarmonie a dezvoltării cordului și vaselor. Volumul cavităților cardiace poate crește mai rapid decât lumenul orificiilor valvulare și al vaselor magistrale. Aceste neconcordanțe au ca rezultat formarea „cordului juvenil”. Însă la copiii cu o dezvoltare fizică armonioasă, încadrată în media de vârstă, raportul dintre dimensiunile cordului și lumenul vaselor este optimal, fapt ce asigură capacități și rezerve funcționale mai mari.

- În organismul copiilor de vârstă fragedă este bine dezvoltată rețeaua vasculară și capilară; lumenul sumar al arterelor și lumenul venelor circuitului mare sunt practic identice, raportul fiind de 1:1, către vârsta școlară – de 1:3, iar la adult – de 1:5. Poziția verticală a corpului aduce un efort suplimentar vaselor membrilor inferioare, fapt ce generează dezvoltarea și modificarea morfologică continuă a acestora, comparativ cu vasele membrilor superioare.

- Reglarea nervoasă și sistemul de conductibilitate la copii nu sunt desăvârșite.

## **PARTICULARITĂȚILE FUNCȚIONALE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA COPII**

- Organismul copilului are cerințe net superioare față de cord în legătură cu metabolismul mai intens.

- Funcția cordului beneficiază de condiții mai favorabile în

comparație cu adulții, deoarece lipsese intoxicațiile cronice (alcool, nicotină, diverse noxe profesionale etc.).

- Sistemul cardiovascular la copii are posibilități de refacere mai mari decât la adulți.

- Reglarea nervoasă a activității cardiace la copii este reprezentată prin *predominarea sistemului simpatic* (care intensifică și accelerează activitatea cordului) asupra celui parasimpatic. La copii este slabă influența *n.vagus* (care micșorează frecvența și intensitatea bătăilor cardiace), aceasta se instalează definitiv doar la vârsta de 5-6 ani. Creșterea progresivă, odată cu vârsta, a influenței vagale, de obicei, este legată de sporirea volumului și intensității activității motorii a copiilor.

- Copiilor le este caracteristică *tahicardia fiziologică*, respectiv frecvența înaltă a contracțiilor cardiace (la nou-născut – 120-140 bătăi/min.). *Labilitatea frecvenței contracțiilor cardiace* este o particularitate foarte importantă: țipătul, plânsul, mișcările o accelerează, iar somnul o diminuează.

#### **Frecvența contracțiilor cardiace/minut în funcție de vârstă (după V.A. Doskin și coaut.,1997)**

0 – 24 ore	94 – 145	1 – 3 ani	98 – 164
1 – 7 zile	100 – 175	3 – 5 ani	65 – 132
8 – 30 zile	115 – 190	5 – 8 ani	70 – 115
1 – 3 luni	124 – 190	8 – 12 ani	55 – 108
3 – 6 luni	110 – 180	12 – 16 ani	55 – 102
6 – 12 luni	112 – 178		

- Influența respirației asupra frecvenței contracțiilor cardiace la copii se manifestă prin *aritmie respiratorie*: la inspir, frecvența contracțiilor cardiace crește, iar la expir scade. Este caracteristică copiilor sugari și adolescenților.

- În primele luni după naștere, volumul sistolic este relativ mic; frecvența contracțiilor cardiace este mare, iar minut-volumul raportat la o unitate de masă corporală este destul de înalt.

- Unul dintre cei mai importanți parametri funcționali ai hemodinamicii este tensiunea arterială (TA), care la copii este cu atât

mai joasă, cu cât mai mică este vârsta (la nou-născuți, TA sistolică constituie 70 mmHg). Valoarea TA este influențată de mai mulți factori, cei mai importanți fiind: capacitatea ventriculului stâng, volumul circuitului vascular, tonusul vaselor arteriale. Pentru aprecierea valorilor orientative ale TA se pot utiliza unele formule:

**TA maximală (sistolică)** în funcție de vârstă:

- între 1 lună și 1 an:  $TA(s) = 70 + 2n$ , unde  $n$  – numărul de luni;
- după 1 an:  $TA(s) = 80 + 2n$ , unde  $n$  – numărul de ani;
- $TA(s) = 102 + 0,6$  din numărul de ani ai copilului.

**TA minimală (diastolică)** în funcție de vârstă:

- între 1 lună și 1 an:  $TA(d) = \frac{1}{2}$  sau  $\frac{2}{3}$  din  $TA(s)$ ;
- după 1 an:  $TA(d) = 63 + 0,4$  din numărul de ani ai copilului.

Astfel, TA crește progresiv, odată cu vârsta, cu creșterea tonusului vascular și a rezistenței periferice vasculare, iar suma valorilor TA sistolice și a frecvenței contracțiilor cardiace în toate perioadele copilăriei este egală cu 200.

Însumând toate particularitățile morfo-funcționale ale sistemului cardiovascular la copii, se poate spune că masa relativ mare a cordului, dimensiunile relativ mari ale comunicărilor intracardiacă și ale lumenului vascular reprezintă factorii care ușurează circulația sângelui la copii. Pentru copii sunt caracteristice volumul sistolic relativ mic, frecvența contracțiilor cardiace mare și minut-volumul sângelui raportat la masă mai mare decât la adult.

Cantitatea relativ mai mare a sângelui circulant, asociată cu nevoile energetice sporite, impune cordului o sarcină net superioară celei omului adult. Însă capacitățile de rezervă ale copilului de vârstă fragedă sunt limitate datorită rigidității miocardului, diastolei scurte și FCC înalte. „Avantajul” cordului copilului este lipsa afecțiunilor negative asupra miocardului (diverse intoxicații, infecții acute și mai cu seamă cronice).



## METODELE DE EXAMINARE A SISTEMULUI CARDIOVASULAR LA COPII

**Anamneza** este discuția dirijată cu copilul bolnav și cu apropiatii acestuia, în cursul căreia se obțin informații privind antecedentele sale (atât eredo-colaterale, cât și personale, fiziologice și patologice) și istoricul bolii actuale, cu evidențierea acuzelor prezente și a motivelor prezentării la medic.

Din **antecedentele eredo-colaterale** vom căuta prezența cardiopatiilor congenitale la alți membri ai familiei, existența consanguinității, dismorfiilor specifice pentru unele malformații congenitale, cardiomegalii sau morți subite inexplicabile la tineri.

Din **antecedentele personale** ale copilului vom urmări dacă prenatal au existat agresioni toxice (intoxicație sau consum de alcool la mamă), tratamente hormonale, expuneri la radiații sau infecții virale (rubeolă, rujeolă, gripă etc.) în primele trei luni de sarcină. O deosebită atenție se va acorda istoricului prenatal și circumstanțelor nașterii: durata sarcinii, greutatea la naștere, scorul Apgar, prezentația, distociile, cianoza la naștere, dificultățile de alimentație.

Se va concretiza evoluția creșterii și dezvoltării de la naștere și până la momentul adresării (dezvoltarea fizică și neuropsihică), rezistența la infecții, prezența infecțiilor pulmonare (cardiopatii cu sunt stânga-dreapta), apariția edemului pulmonar acut (stenoză mitrală, hipertensiune arterială etc.), sincope (stenoză aortică), claudicații la nivelul membrelor inferioare la efort (coarctăție de aortă), artralгии, artrită, coree (reumatism articular acut).

### PRINCIPALELE SIMPTOME ÎN AFECTAREA SISTEMULUI CARDIOVASULAR

În afara datelor privind antecedentele bolnavului, obținute printr-o anamneză dirijată, asocierea examenului fizic permite evidențierea prezenței unor simptome funcționale: palpitații, dureri precordiale, cianoză, dispnee, lipotimii.

- *Palpitațiile* sunt expresia disritmiei cardiace, organice sau funcționale. Ele pot fi generate de o distonie neuro-vegetativă, de

unele stări funcționale și, mai rar la copil, de un substrat lezional organic.

- *Durerile precordiale* sunt alarmante pentru bolnav; ele se pot manifesta sub formă de înțepături, precordialgii, presiune, arsură, constricție toracică etc., cu localizare precordială. Când sunt de origine cardiacă, acestea vor fi produse prin insuficiență coronariană (stenoze aortice, unele cardiopatii congenitale, hipertensiune pulmonară etc.); există și situații (reumatismul articular acut, unele miocardite, pericardite, endocardite, extrasistolii) care pot produce dureri precordiale de cauză necoronariană. Și în nevralgia intercostală pot apărea dureri cu localizare precordială, dar care pot fi ușor diferențiate.

- *Cianoza* de tip cardiac este centrală; ea apare când hemoglobina redusă depășește 5% și se poate accentua la efort.

- *Dispneea*, simptom relativ precoce, este rezultatul tulburărilor de oxigenare a țesuturilor; se întâlnește la efort (dispnee de efort), în repaus (ortopnee) sau brusc (dispnee paroxistică, uneori nocturnă, edem pulmonar acut).

- *Lipotimia* (din l. greacă: *leipein* – a lăsa, a abandona; *thymos* – spirit, minte) – pierderea cunoștinței, de scurtă durată, cu păstrarea funcțiilor vitale (circulația și respirația).

- *Sincopa* – pierderea cunoștinței, de scurtă durată, fără păstrarea funcțiilor vitale:

- micșorarea marcată, până la oprire, a contracțiilor cardiace;
- lipsa pulsului;
- micșorarea până la oprire a respirației.
- prăbușirea tensiunii arteriale;
- manifestări neurologice;
- durează 3–4 minute; peste 5 minute se produce decerebrarea.

Între lipotimie și sincopă este diferență de grad, ambele având ca substrat tulburările de irigație cerebrală – reducerea debitului cerebral.

688973

## **EXAMENUL FIZIC AL COPILULUI CU AFECȚIUNI ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR**

Examenul fizic al sistemului cardiovascular include aceleași etape și metode ca și examenul fizic în general, și anume: inspecția, palparea, percuția și auscultația. Examenul cuprinde nu doar regiunea precordială sau sistemul cardiovascular, ci organismul în întregime, pentru că orice semn poate fi deosebit de important.

### **Particularitățile metodei de inspecție a sistemului cardiovascular la copii**

1. Inspectarea sistemului cardiovascular la copii se efectuează în condițiile în care copilul este liniștit sau în timpul somnului.

2. Se realizează inspecția generală a întregului organism și locală, la nivelul aparatului cardiovascular.

3. Se vor aprecia tipul constituțional, parametrii antropometrici. Retardul fizic este caracteristic copiilor cu afecțiuni cardiace severe, în special cu malformații congenitale.

4. Se va atrage atenția la prezența unor stigme de disembriogeneză/sindroame genetice (sindroamele Marfan, Down, Noonan, Turner, Klinefelter, Ellis-Van Creveld ș.a.), care includ și afectarea cardiacă.

5. Se vor inspecta tegumentele și țesutul adipos subcutanat, constatându-se prezența sau lipsa cianozelor, edemelor, palorii, eritemului inelar și a altor leziuni cutanate sugestive pentru o cardiopatie.

6. Inspecția regiunii cervicale anterioare va scoate în evidență turgecența/pulsația jugularilor.

7. Inspecția regiunii precordiale va constata pulsații ale inimii și vaselor magistrale.

### **Particularitățile metodei de palpație a sistemului cardiovascular la copii**

La copii, ca și la adulți, palpația este metoda prin care se verifică semnele depistate la inspecție și se descoperă altele, care nu pot fi obținute prin alte metode. Palpația poate furniza informații

privind: *volumul cardiac, șocul apexian* (la sugari situat mai sus), *freamătul și galopul, caracterul pulsului, calitatea circulației periferice* etc.

*Șocul apexian* la copii se palpează în regiunea precordială cu palma și apoi cu vârful degetelor:

– la copiii în vârstă de până la 2 ani este situat în spațiul intercostal IV stâng cu 2 cm exterior de linia medioclaviculară stângă;

– la vârsta de 2-7 ani – în spațiul IV intercostal cu 1 cm exterior de linia medioclaviculară stângă;

– la copiii mai mari de 7 ani – în spațiul V intercostal, pe linia medioclaviculară stângă.

*Șocul apexian* se mai caracterizează prin mobilitate și amplitudine.

La palparea ariei precordiale se mai pot constata *echivalente palpatorii ale zgomotelor sau suflurilor cardiace* (freamăte). Și unele, și altele sunt mai bine percepute la copii datorită particularităților anatomice ale cutiei toracice și peretelui relativ subțire al acesteia.

*Freamătul sistolic și diastolic* (traducerea palpatorie a existenței suflurilor) se apreciază la copii doar în caz de leziuni organice valvulare:

– freamăt diastolic la apex – în stenoză mitrală;

– freamăt sistolic parasternal – în defect de sept interventricular sau canal arterial Batallo persistent;

– freamăt sistolic în spațiul II intercostal pe dreapta – în stenoză aortală.

Pulsul la copil se evaluează mai greu, din cauza particularităților de vârstă. De regulă, pulsul se palpează la arterele radială și femurală (absența acestuia semnifică coarctatie de aortă). Caracteristicile pulsului cuprind *frecvența, amplitudinea, ritmicitatea, capacitatea*.

În stenoza aortică și în pericardita constrictivă, pulsul poate fi diminuat pe toate arterele. În canalul arterial persistent, insuficiența aortică, hipertireoză, blocul atrioventricular, fistulele arteriovenoase, anemii, stările febrile pulsul este săltăreț.

*Frecvența pulsului* la copii se poate aprecia și după pulsația fontanelei mari, a arterelor temporale, carotide.

Frecvența contracțiilor cardiace, în mod normal, trebuie să coincidă cu frecvența pulsului. În caz contrar, se constată un *deficit de puls*.

### **Particularitățile metodei de percuție a sistemului cardiovascular la copii**

***Percuția inimii***, ca metodă de examinare a cordului și de apreciere a eventualelor modificări, a pierdut mult din valoarea atribuită în trecut, mai ales acum, când există mijloace paraclinice accesibile și cu rezultate mult mai exacte (radiografie, ultrasonografie). Rezultatele obținute prin percuție sunt, în mare parte, influențate și de experiența celui care o aplică, având la copii o valoare reală abia după vârsta de 4 ani. Metoda rămâne, totuși, utilă în condițiile lipsei dotării, în cazul bolnavilor nedeplasabili sau în diverse urgențe.

La percuția zonei precordiale se obțin două feluri de sunete, comparativ cu cea pulmonară:

- sunet submat – matitate relativă (definește cordul acoperit de plămâni);
- sunet mat – matitate absolută (neacoperită de langhetele pulmonare).

Pentru executarea percuției nu este necesară aparatură sau dotare specială.

Percuția cordului la aprecierea matității se face prin lovituri cu degetul nemijlocit pe cutia toracică, în poziția orizontală a copilului.

#### ***Tehnica percuției:***

I. *Delimitarea vârfului cordului* (percuție superficială) – verifică datele obținute la palpare:

- se percută pe 3 linii:
  - vertical, de jos în sus, pe linia medioclaviculară, până când se întâlnește matitatea;

- orizontal – din lateral spre medial, pe o linie ce trece prin punctul determinat anterior – șocul apexian se va afla la intersecția celor două linii;

- bisectoarea unghiului determinat de primele două linii, iar primul punct percutat ca matitate pe această linie trebuie să coincidă cu șocul apexian determinat.

II. *Determinarea marginii superioare a matității hepatice* (se interpune plămânul):

- se face prin percuție profundă;

- se percută de sus în jos; de obicei, pe linia medioclaviculară dreaptă.

III. *Delimitarea marginii drepte a cordului:*

- se face prin percuție superficială;

- se percută paralel cu coastele, perpendicular pe stern, desfășurându-se pe spațiile II-V (VI), până când se întâlnește matitatea; unind punctele matității din fiecare spațiu intercostal, se obține o linie ce corespunde marginii drepte a cordului;

- la un cord normal ea nu depășește marginea dreaptă a sternului;

- unghiul format de marginea superioară a ficatului și marginea dreaptă a cordului se numește „unghi cardiohepatic”, el nu trebuie să fie mai mare de  $90^\circ$ .

IV. *Delimitarea marginii stângi a cordului:*

- se percută superficial;

- se începe percuția din spațiul II intercostal până la vârful inimii (șocul apexian);

- se execută din afară spre centru, paralel cu coastele;

- în condiții normale, marginea stângă a cordului este pe linia care unește șocul apexian normal cu zonele submate;

- în mod normal, nu trebuie să depășească marginile laterale ale manubriului.

În final, matitatea cardiacă este suprafața cuprinsă între șocul apexian, unghiul cardiohepatic, marginea dreaptă, pediculul vascular și marginea stângă a inimii.

Limitele matității relative cardiace la copii sunt relativ mai mari decât la maturi („cord dilatat”).

Vârsta de până la 2 ani:

- limita dreaptă: linia parasternală dreaptă;
- limita stângă: 1,5–2 cm exterior de linia medioclaviculară stângă;
- limita superioară: coasta II.

Vârsta de 2–7 ani:

- limita dreaptă: 0,5–1 cm exterior de linia parasternală dreaptă;
- limita stângă: 0,5–1 cm exterior de linia medioclaviculară stângă;
- limita superioară: spațiul II intercostal.

Vârsta de 7–12 ani:

- limita dreaptă: linia sternală dreaptă;
- limita stângă: linia medioclaviculară stângă;
- limita superioară: coasta III.

Matitatea cardiacă este mărită în pericardite, miocardite, cardiomiopatii dilatative și micșorată la percuție în emfizemul pulmonar și în pneumotorax.

### **Particularitățile metodei de auscultație a sistemului cardiovascular la copii**

**Auscultația** constituie metoda fizică cea mai avantajoasă pentru examenul cordului. Auscultația și focarele de auscultație respectă aceleași reguli ca și la adult, dar se utilizează un stetoscop adecvat vârstei bolnavului.

Auscultația la copil cere multă abilitate, cunoașterea unor particularități ale sistemului cardiovascular. Astfel, la sugar și copilul de vârstă fragedă pot apărea factori suplimentari în timpul auscultației (agitație la examinare, plâns, lipsă de cooperare), care pot influența concluziile examinatorului. Din acest motiv, se recomandă, ca auscultația să fie efectuată, pe cât e posibil, în timp ce copilul este liniștit sau când doarme.

Auscultația se va efectua în toate focarele, pe toată aria matității precordiale, pe traiectul vaselor și posterior între scapula și coloană. Metoda permite aprecierea frecvenței cardiace, a ritmului și caracterelor zgomotelor normale sau supraadăugate (clacmente, clickuri), a suflurilor etc.

*Zgomotele cardiace* la copil sunt *mai frecvente, mai intense* (sugarul are un torace mai subțire), *cu tendință de egalizare* (la sugar). Pe măsură ce copilul crește, zgomotul I se accentuează la vârf, iar zgomotul II – la artera pulmonară, uneori dedublându-se variabil cu respirația. Prezența zgomotului III la tineri este fiziologică, datorită tonusului bun al miocardului, care face ca acesta să vibreze în faza de umplere rapidă diastolică. În miocardite, prezența lui echivalează cu ritmul de galop și semnifică hipotonie miocardică. *Diminuarea intensității zgomotelor cardiace* apare în: miocardite, pericardite, emfizemul pulmonar etc.; *creșterea intensității zgomotului I* apare în stenoza mitrală, iar *a zgomotului II* – în hipertensiunea arterială. Ambele zgomote sunt accentuate de efort, emoții, hipertiroidism etc.

În funcție de focarul de auscultație, zgomotele cardiace se vor percepe diferit:

- primul zgomot cardiac la copii, ce înseamnă începutul sistolei ventriculare, se auscultă maximal la apex;

- zgomotul II încheie sistola ventriculară; mai intens se auscultă la baza cordului;

- zgomotul II, pe artera pulmonară, se auscultă accentuat sau dedublat, din cauza situației topografice a arterei pulmonare, mai aproape de peretele toracic, și din cauza activității preponderent a ventriculului drept;

- în primele 3 luni, zgomotele cardiace au aproape aceeași intensitate, iar pauzele sunt egale (*embriocardie*).

*Tulburările de ritm* sunt depistate cel mai adesea prin auscultație, urmând ca ECG să precizeze natura disritmiei cardiace.

**Suflurile cardiace**, apreciate auscultativ, se caracterizează prin *locul de producere, durată, intensitate, tembru, propagare și asociere* (sau nu) a *freamătului*.



*După scara Lewine* (intensitate), suflurile sunt evaluate de la gradul 1 la 6.

*După perioada de apariție*, suflurile se clasifică în:

- sistolice;
- diastolice;
- sistolo-diastolice;
- continue.

*După durată*, suflurile pot fi:

- protosistolice;
- mezosistolice;
- telesistolice;
- holosistolice.

**Suflurile cardiace** se mai clasifică în:

- organice;
- funcționale.

**Suflurile organice** se caracterizează prin: intensitate înaltă, de obicei de gradele 4–6; se propagă după limitele cordului; sunt însoțite de freamăt.

Suflurile organice mai pot fi:

- valvulare – în defectele valvulare congenitale sau dobândite;
- miocardiale – în procesele inflamatorii sau în distrofia miocardului;
- generate de anomalii congenitale ale cordului/vaselor magistrale.

**Suflurile funcționale** se caracterizează prin intensitate mică, de regulă de gradele 1,2; sunt scurte, mezodiastolice; nu sunt însoțite de freamăt; nu se propagă; se localizează în spațiul intercostal II–IV din stânga; dispar după efort sau schimbarea poziției corpului.

Suflurile funcționale pot avea geneză și localizare diferite:

- *anemice* – apar la modificarea proprietăților reologice ale sângelui circulant (în caz de anemie, tireotoxicoză, febră);
- *cardiopulmonare* – apar la compresiunea căilor respiratorii;
- *provocate de compresiunea vaselor mari*;

- *hipertonică* – în hipertonia mușchilor papilari;
- *sufhuri la artera pulmonară*, la bifurcarea ei;
- *sufhuri miocardice* – apar în cazurile de menținere a focarelor cronice bacteriene (tonsilită cronică), cu acțiune toxico-infecțioasă nemijlocită asupra cordului.

Suflurile funcționale nu sunt stabile; apar la copii sănătoși, fără plângeri, fără patologii ale cordului, sau la copii cu infecții acute, dar la care nu se constată afectarea organică a cordului.

Suflurile, în funcție de localizare, pot furniza informații despre patologia pacientului.

**Suflurile sistolice** se percep auscultativ:

- la baza cordului – în patologiile cardiace congenitale;
- la apex – în patologiile dobândite;
- la baza cordului – în stenoză.

**Suflurile diastolice:**

- au la origine valvulopatii dobândite;
- percepute la apex, sugerează o stenoză dobândită;
- percepute la bază, pot caracteriza o insuficiență valvulară dobândită.

Măsurarea tensiunii arteriale este obligatorie la copilul școlar și adolescent. La sugar și la copilul de vârstă fragedă se va efectua de câte ori va fi nevoie. În timpul măsurării tensiunii arteriale trebuie să se țină cont de: poziția bolnavului (șezândă sau culcată), dimensiunea manșetei (adecvată vârstei), tipul aparatului, valorile normale pentru vârsta copilului etc. Cifrele obținute vor fi comparate cu valorile normale obținute fie prin formulele empirice orientative, expuse mai sus, fie din tabelele centilice respective. În cazul în care se vor folosi manșete de lățime standard, se vor face corecțiile necesare ale valorilor obținute (*tab. 1*).

**Corecția valorilor tensiunii arteriale sistolice și diastolice pentru copii de diferite vârste în caz de utilizare a manșetei de lățime standard (13 cm)**

(După V.A. Doskin și coaut., 1997)

TA (s)			TA (d)		
Perimetrul brațului, cm	Corecția		Perimetrul brațului, cm	Corecția	
	mmHg	kPa		mmHg	kPa
15–18	+15	+2,00	15–20	0	0
19–22	+10	+1,33	21–26	-5	-0,67
23–26	+5	+0,67	27–31	-10	-1,33
27–30	0	0	32–37	-15	-2,00

**NOTĂ:** 1 mmHg = 0,133 kPa.

**Examinările paraclinice** completează datele obținute prin examenul clinic al copilului cu afecțiune cardiovasculară.

*Investigațiile paraclinice neinvazive*, utilizate în cardiologia pediatrică: examenul radiologic (radiografia), electrocardiografia, ecocardiografia, fonocardiografia, apexograma, înregistrarea pulsului carotidian, tonodensimetria, scintigrafia cardiacă ș.a.

*Investigațiile invazive* cel mai frecvent utilizate sunt: cateterismul cardiac, angiocardiografia, puncția-biopsie miocardică etc. La toate acestea se vor adăuga o serie de investigații de laborator (serologice, biochimice, hematologice, bacteriologice, imunologice), care pot contribui, uneori esențial, la argumentarea diagnosticului pozitiv.

**Examenul radiologic** este o investigație importantă, accesibilă practic la toate nivelele de asistență medicală; poate oferi date despre: *cutia toracică* (amprente pe coastele III-IV în coarctația de aortă, modificări osoase în sindroamele de însoțire a cardiopatiilor congenitale), *circulația pulmonară* (accentuată în malformații cu șunt stânga-dreapta și scăzută în stenoza de arteră pulmonară) etc.

Datele privind umbra cardiacă (caracterizată prin localizare, formă, dimensiuni/indice cardiotoracic) sunt uneori suficiente pentru diagnostic. *Indicele cardiotoracic* (ICT) este un parametru

foarte important, iar valorile lui pot fi sugestive pentru o cardiopatie. Astfel, ICT peste 0,60 până la 2 luni, peste 0,55 până la 2 ani, peste 0,50 până la 12 ani și peste 0,45 după vârsta de 12 ani este problema unei cardiomegalii.

**Electrocardiograma (ECG)** face parte, alături de examenul clinic și radiologic, din programul clasic de diagnostic cardiologic. Ea oferă date privind toate funcțiile miocardului: automatism, excitabilitate, conductibilitate și contractilitate. Prin ECG vom identifica cu exactitate ritmul cardiac, funcția atrială și cea ventriculară, axa electrică a cordului și durata intervalelor, segmentelor și complexelor QRS, obținând astfel informații despre încărcarea cavităților, hipertrofia sau hipotrofia acestora. ECG evidențiază activitatea electrică a cordului (depolarizare, repolarizare), activitatea circulatorie, prezența leziunilor congenitale și dobândite (miocardite, endopericardite, diselectrolitemii, efecte digitale etc.).

Caracterul ECG la copii este influențat de parametrii morfologici, caracteristici vârstei (raportul dintre masa ventriculului drept și a celui stâng, grosimea pereților acestora și poziția cordului în cutia toracică). Se va ține cont și de frecvența cardiacă, axa electrică, durata segmentelor și intervalelor, amplitudinea undelor, variațiile fiziologice ale ritmului (aritmia respiratorie) (tab. 2).

Tabelul 2

### Indicii ECG la copii

Vârsta	P	PQ	QRS	QRST	PR	QR	TR	L
Nou-născuți	0,04 0,06	0,09 0,15	0,04 0,06	0,22 0,32	1/3 din unda R	1/2 din unda R	1/6 din unda R	90–180°
2 ani	0,04 0,07	0,11 0,15	0,04 0,07	0,23 0,32	1/6	1/3 1/2	1/3 1/4	40–120°
2–7 ani	0,05 0,08	0,11 0,16	0,05 0,08	0,27 0,34	1/6 1/8	instabilă	1/3 1/4	40–120°
8–15 ani	0,06 0,09	0,12 0,18	0,06 0,09	0,34 0,45	1/8 1/10	<1/4	1/3 1/4	100°
Adulți	0,09 0,10	0,18 0,20	0,10	0,36 0,48	1/10	1/4	1/4	100°

### ***Particularitățile ECG la nou-născut:***

- tendință spre bradicardie după naștere (în primele 2 zile -- 100–120 bătăi/min.);
- labilitate pronunțată a ritmului cardiac;
- se pot întâlni extrasistole;
- axa electrică a cordului e deviată spre dreapta;
- unda „P” – la izolinie;
- în primele zile, voltajul QRS este scăzut, apoi crește;
- unda „Q” este profundă în derivatele V2, V3, V3 și AV.

### ***Factorii care influențează ECG la nou-născut:***

- închiderea comunicațiilor fetale;
- schimbarea electronegativității cordului în urma creșterii masei miocardului stâng după naștere.

### ***Particularitățile ECG la copiii de până la 1 an:***

- frecvența contracțiilor cardiace –  $138 \pm 15$ ;
- axa electrică a cordului – normală sau verticală;
- durata undelor și intervalelor – mărită (comparativ cu nou-născutul);
- unda „P” – bine pronunțată în toate derivatele și poate fi „dintată” în V1 și V2;
- unda „S” – instabilă sau poate lipsi;
- unda „T” – variabilă.

### ***Factorii care influențează ECG la copiii de până la 1 an:***

- creșterea intensă staturo-ponderală;
- modificările fiziologice în dezvoltarea psihoemoțională;
- modificarea, odată cu creșterea, a poziției corpului;
- particularitățile fiziologice ale metabolismului;
- patologii suportate în această perioadă de vârstă.

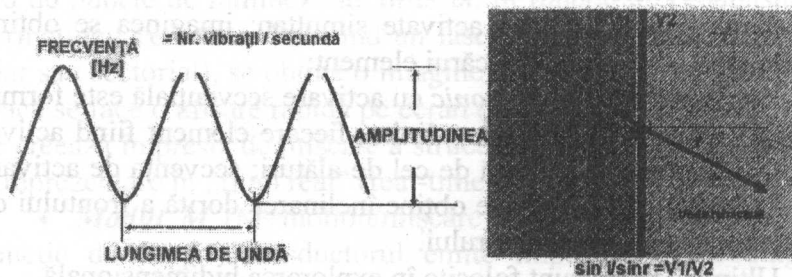
### ***Particularitățile generale ale ECG la copii:***

- durata intervalelor este mai mică;
- labilitatea ECG (în somn scade, la plâns crește);
- prezența aritmiei respiratorii;
- axa electrică a cordului depinde de vârsta copilului;
- la nou-născut unda „P” este la izolinie;
- unda „Q” este un element instabil;

- amplitudinea undei „R” poate să varieze în limitele aceleași derivații;
- cu vârsta, unda „R” crește în derivația I și se micșorează în derivația III;
- uneori, scindarea „QRS” în derivația III;
- unda „T” poate fi bifazică sau pe izolinie.

Fonocardiograma este o metodă neinvazivă de înregistrare a zgomotelor cardiace și suflurilor cardiace, concomitent cu ECG. Prin această investigație se mai obțin informații asupra pulsului carotidian, pulsului jugular și apexocardiogramei. Fiind o metodă mai laborioasă, cere răbdare și pricepere în interpretarea datelor. În condițiile actuale de dotare instrumentală, cu posibilități de diagnostic nu se mai apelează la această investigație cu aceeași frecvență ca în trecut. Totuși, informațiile furnizate sunt deosebit de importante în aprecierea suflurilor, zgomotelor cardiace, funcției contractile a miocardului, dimensiunilor orificiilor valvulare etc.

**Ecocardiografia** este tehnica de explorare a activității inimii cu ajutorul ultrasunetelor, care reprezintă vibrații mecanice ale unui mediu elastic cu o frecvență mai mare de 20.000 Hz. Grafic, ele pot fi reprezentate ca unde sinusoidale caracterizate prin *amplitudine*, *lungime de undă* și *frecvență* (fig. 4).



**Fig. 4.** Reprezentare schematică a parametrilor care caracterizează o undă și a fenomenului de reflecție și refracție. Ecografia se bazează pe analiza semnalului reflectat la limita de separație a mediilor cu proprietăți diferite.

Într-un mediu elastic și omogen ultrasunetele se propagă în linie dreaptă, sub forma unui front de unde. La nivelul limitei de separație dintre două medii cu proprietăți diferite, o parte din ultrasunete se reflectă, întorcându-se înapoi în mediul din care provin, iar o altă parte se refractă, trecând în al doilea mediu (fig. 4). Ultrasunetele reflectate sunt transformate în semnale luminoase, vizibile pe un ecran, realizând imaginea ecocardiografică a structurii studiate.

**Ecocardiograful** se compune din transductor, sistemul de amplificare și sistemul de înregistrare cu vizualizare a semnalului.

**Transductorul** are rolul de a genera și recepționa ultrasunetele, funcționând pe baza efectului piezoelectric în sistem pulsatil.

În practică există mai multe tipuri constructive de transductori (fig.5):

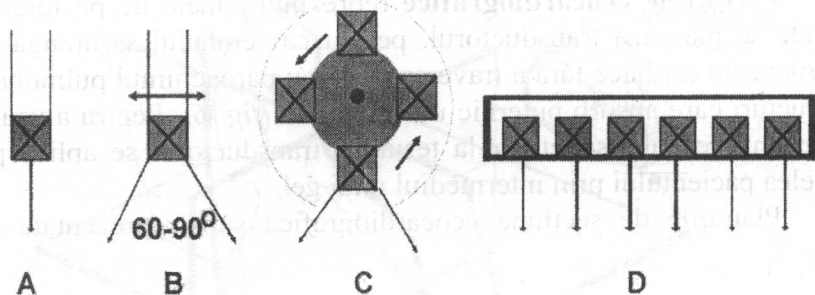
- *transductorul monocristal* este folosit în explorarea ecocardiografică monodimensională;

- *transductorul mecanic* are un singur cristal mișcat astfel încât să acopere un arc de aproximativ 60–90 grade sau 4 cristale încorporate într-un sistem care se rotește, lansând un fascicul de ultrasunete în momentul când ajunge în dreptul pantei din carcasa transductorului;

- *transductorul liniar* este format din 15–30 cristale piezoelectrice, așezate liniar și activate simultan; imaginea se obține prin sumarea imaginilor fiecărui element;

- *transductorul electronic* cu activare secvențială este format din mai multe cristale așezate liniar, fiecare element fiind activat cu o anumită întârziere față de cel de alături; secvența de activare este calculată astfel încât se obține înclinarea dorită a frontului de undă față de axa transductorului.

Ultimele tipuri sunt folosite în explorarea bidimensională.



**Fig. 5.** Reprezentare schematică a diverselor tipuri de transductori folosiți în examinarea ecografică: *A* – transductor monocristal; *B* – transductor mecanic cu un singur cristal mobil; *C* – transductor rotativ; *D* – transductor liniar.

Există trei moduri de formare a imaginii pe ecran.

- **Modul A** ( $A$ =amplitudine) afișează semnalul sub formă de deflexiuni verticale (spike), a căror amplitudine este proporțională cu intensitatea ecoului, redat pe o scară orizontală corespunzătoare profundității.

- **Modul B** ( $B$ =brightness/strălucire) redă structurile sub formă de puncte de luminozitate diferită, în funcție de ecodensitatea formațiunii cercetate. Folosind un fascicul larg de ultrasunete (liniar sau sectorial), se obține o imagine bidimensională (2D-ECO). Dacă se face o afișare rapidă pe ecran (peste 15 cadre pe secundă), se creează impresia de mișcare a structurilor cardiace; aceasta este o reprezentare în „timp real” (real-time).

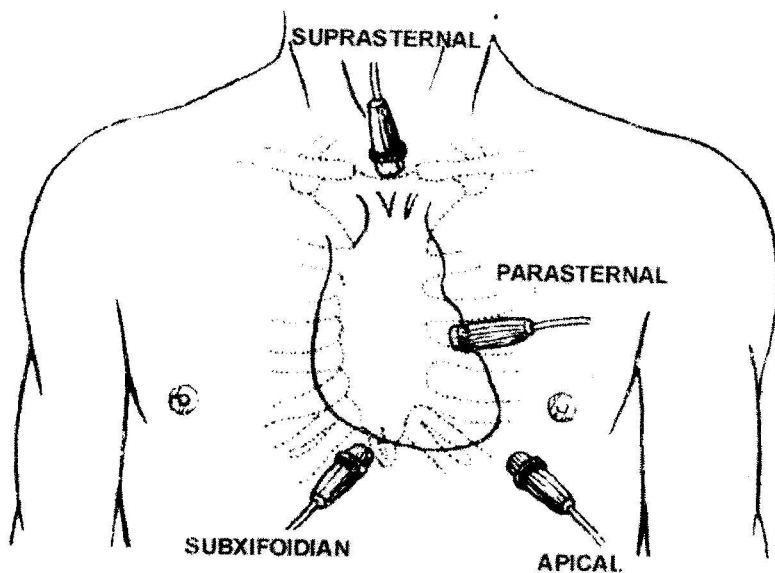
- **Modul M** ( $M$ =motion/mișcare) redă semnalul obținut în funcție de timp. Transductorul emite impulsuri într-o singură direcție, imaginea fiind creată prin alăturarea rapidă pe ecran a semnalelor obținute ( $M$ -ECO). Are practic o singură dimensiune, cea de-a doua coordonată fiind timpul.



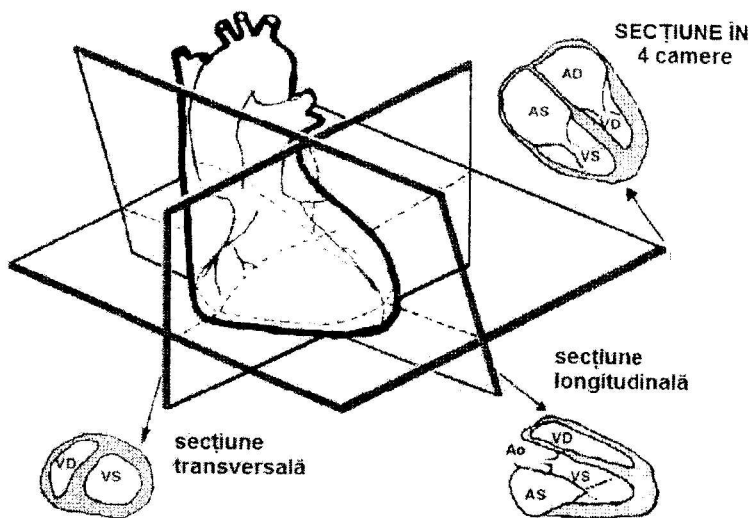
## TEHNICA DE EXAMINARE

**Ferestrele ecocardiografice** reprezintă zonele de pe torace, unde se plasează transductorul, pentru ca semnalul să ajungă la structurile cardiace fără a traversa osul sau parenchimul pulmonar, structuri care absorb puternic ultrasunetele (*fig. 6*). Pentru a ușura transmiterea ultrasunetelor la țesuturi, transductorul se aplică pe pielea pacientului prin intermediul unui gel.

Planurile de secțiune ecocardiografică sunt reprezentate în *fig. 7*.



*Fig. 6.* Reprezentare schematică a ferestrelor ecocardiografice folosite în practică.



**Fig. 7.** Reprezentare schematică a planurilor de secțiune folosite în ecocardiografia bidimensională. Fiecare din aceste secțiuni permite evidențierea structurilor cardiace situate de-a lungul fascicului de ultrasunete, conform figurii.

Datele oferite sunt de o importanță majoră. Ele includ: *dimensiunile cordului, pereților, orificiilor și ale vaselor mari, date privind continuitatea sau discontinuitatea pereților, forța de contracție și eficiența structurilor cardiace.* Ecocardiografia evidențiază *tumorile cardiace, malformațiile cardiace, prezența lichidului în spațiul pericardic* etc.

Aplicarea **efectului Doppler** crește foarte mult aportul ecocardiografiei din punct de vedere investigational, iar ecocardiografia cu substanțe de contrast permite o mai bună localizare a șunturilor intracardiace.

### ***Monitorizarea electrocardiografică ambulatorie Holter***

Metoda permite analiza activității electrice a inimii în timpul activității zilnice uzuale, existând o variație circadiană în funcție de activitate și factorii de stres fizic și emoțional. Monitorizarea ambulatorie este o investigație importantă pentru înregistrarea ta-

hăritmiilor și bradiaritmiiilor, evaluarea modificărilor de segment ST, variația intervalelor RR pentru determinarea variabilității ritmului sinusal, măsurarea complexelor QRS, intervalelor PR și QT; oferă informații privind alternanța undelor T și prezența potențialelor tardive ventriculare cu aplicabilitate în studiul mecanismelor aritmogenezei, eficienței unor tratamente antiaritmice și în predicția tulburărilor de ritm și a riscului de moarte subită.

Variabilitatea intervalelor RR se măsoară prin evaluarea complexelor QRS succesive pe trasee ECG obținute timp de 24 de ore prin monitorizare ambulatorie ECG sau pe trasee ECG înregistrate pentru perioade determinate de timp. Există două metode de analiză a variabilității intervalelor RR: analiza domeniului de timp și analiza domeniului de frecvență. Ambele metode au valoare echivalentă.

Obiectivele monitorizării ambulatorii la pacienții pediatrici sunt reprezentate de evaluarea simptomelor ce pot fi corelate cu prezența unei aritmii, a riscului la pacienții cu afectare cardiacă, cunoscută în prezența sau în absența simptomelor, și de evaluarea ritmului cardiac după tratamentul farmacologic al unei aritmii sau după implantarea unor dispozitive antiaritmice.

**Alte investigații** utile în diagnosticul pozitiv al bolilor cardiace sunt: **rezonanța magnetică nucleară, scintigrafia miocardică, tomografia computerizată, cateterismul cardiac, angiocardiografia** etc. Testele de efort vor completa investigația copilului cardiac, permițând evaluarea capacităților de adaptare a organismului la efort și toleranța acestuia.

În afara acestor investigații, în fundamentarea diagnosticului de boală cardiacă se va apela și la **testele de laborator de rutină**: examenul sumar de urină, hemoleucograma, unele date biochimice (aprecierea enzimelor cardiace, electroforeza, proteina C reactivă), bacteriologice, serologice și imunologice.

Fiecare metodă are limitele și avantajele sale, de care trebuie să se țină cont.

## BIBLIOGRAFIE

1. D. Lazăr. *Patologie pediatrică*. Editura „Național”, București, 1999.
2. А.В. Мазурин, И.М. Воронцов. *Пропедевтика детских болезней*. Москва, изд. „Медицина”, 1986.
3. В.А. Доскин и соавт. *Морфо-функциональные константы детского организма*. Москва, изд. „Медицина”, 1997.
4. D. Georgescu. *Semiologie medicală*. Editura „Național”, București, 2004.
5. E. Ciofu, C. Ciofu. *Tratat de pediatrie*. București, 2001.
6. R. Ciudin, C. Ginghină. *Aritmiile cardiace la copil și adultul tânăr*. București, 2003.
7. S. Priori, E. Aliot et al. *Task Force on Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology*. Eur Heart J., 2001.
8. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Heart rate variability, standards of measurement, physiological interpretation and clinical use*, 1999.

## Talia (cm) în funcție de vârstă (băieți)

Vârsta	Centile					
	3	10	25	75	90	97
<b>Luni:</b>						
0	48,0	48,9	50,0	53,2	54,3	55,1
1	50,5	51,2	52,8	56,3	57,5	58,7
2	53,4	54,3	55,8	59,5	61,0	62,1
3	56,1	57,0	58,6	62,4	64,0	65,5
4	58,6	59,5	61,3	65,6	67,0	68,7
5	61,0	61,9	63,4	67,9	69,6	70,9
6	63,0	64,0	65,6	69,9	71,3	72,5
7	65,0	65,9	67,5	71,4	73,0	74,1
8	66,5	67,6	68,9	73,0	74,5	75,7
9	67,8	68,8	70,1	74,5	75,9	77,1
10	68,8	69,9	71,3	76,1	77,4	78,8
11	69,9	71,0	72,6	77,3	78,9	80,4
12	71,0	72,0	73,8	78,5	80,3	81,7
15	72,9	74,3	76,0	81,3	86,5	84,9
18	75,0	76,5	78,4	84,4	83,4	88,2
21	77,2	78,6	80,8	86,8	88,2	91,0
24	79,4	81,0	83,0	88,4	92,0	93,8
27	81,4	83,2	85,5	92,2	94,6	96,3
30	83,7	85,2	87,5	94,8	97,2	99,0
33	86,0	87,4	90,0	97,4	99,7	101,4
36	88,0	89,6	92,1	99,7	102,2	103,9
<b>Ani:</b>						
3,5	90,3	92,1	95,0	102,5	105,0	106,8
4	93,2	95,4	98,3	105,5	108,0	110,0
4,5	96,3	98,3	101,2	108,5	111,2	113,5
5	98,4	101,7	105,9	112,0	114,5	117,2
5,5	102,4	104,7	108,0	115,2	118,0	120,1
6	105,5	108,0	110,8	118,8	121,4	123,3
6,5	108,6	110,9	113,9	122,0	124,4	126,4
7	110,3	113,8	114,0	125,0	127,9	130,0
8	116,4	118,8	122,0	131,0	134,3	136,4
9	121,5	124,6	127,5	136,5	140,3	142,5
10	126,4	129,2	133,0	142,0	146,2	149,1
11	131,2	134,0	138,0	148,3	152,9	155,2
12	135,8	138,8	142,7	154,9	159,5	162,4
13	140,2	143,6	147,4	160,4	165,8	169,6

*Continuare*

14	144,9	148,3	152,4	166,4	172,2	176,0
15	149,3	153,2	158,0	172,0	178,0	181,0
16	154,0	158,0	162,2	177,4	182,0	181,0
17	159,3	163,0	168,1	181,2	185,1	187,9

*Anexa 2***Talia (cm) în funcție de vârstă (fete)**

Vârsta	Centile					
	3	10	25	75	90	97
<b>Luni:</b>						
0	47,0	48,0	49,2	52,1	53,3	54,5
1	49,7	50,7	52,4	55,3	56,9	57,7
2	52,2	53,3	55,0	58,6	59,9	60,8
3	55,1	56,1	57,9	61,5	63,0	63,9
4	57,4	58,6	60,5	64,1	65,6	66,4
5	59,9	61,0	62,8	66,4	67,8	68,8
6	62,1	63,0	64,3	68,2	69,8	70,8
7	63,7	64,2	66,4	70,0	71,6	72,7
8	65,2	66,1	67,7	71,6	73,1	75,2
9	66,5	67,5	69,3	72,8	74,5	75,8
10	67,7	68,8	70,5	74,2	75,9	77,1
11	69,0	70,3	71,7	75,7	77,1	78,3
12	70,3	71,4	72,8	76,3	78,3	79,3
15	72,2	73,6	75,2	78,8	81,2	82,4
18	74,0	75,8	77,5	82,1	84,4	86,0
21	76,0	78,2	80,0	84,6	87,4	88,8
24	78,4	80,4	82,6	87,5	90,2	92,2
27	80,8	83,0	85,4	90,1	93,0	94,7
30	83,4	85,6	87,8	92,8	95,6	97,3
33	85,9	88,2	90,3	95,5	98,2	100,0
36	88,6	90,8	92,9	98,1	100,8	102,9
<b>Ani:</b>						
3,5	91,0	93,4	95,6	101,0	103,9	105,8
4	94,0	96,2	98,4	104,2	106,9	109,1
4,5	96,9	99,3	101,5	107,1	110,6	114,0
5	99,9	102,4	104,9	110,7	114,0	116,5

Continuare

5,5	102,5	105,2	108,0	114,5	117,1	120,0
6	105,3	108,0	111,0	118,0	120,8	124,0
6,5	108,0	110,5	114,0	121,7	124,4	127,4
7	111,0	113,6	117,0	125,0	128,1	131,3
8	116,6	119,4	123,0	131,0	134,4	137,6
9	122,0	124,4	128,5	136,7	140,6	143,8
10	127,0	130,0	133,8	142,5	146,6	150,1
11	131,0	134,2	138,6	148,6	153,9	156,8
12	135,2	138,4	143,0	155,1	159,3	163,5
13	139,5	143,1	148,0	160,3	164,3	168,0
14	144,0	147,4	152,4	164,2	168,0	170,5
15	148,1	151,6	156,3	167,0	170,3	172,6
16	151,7	155,0	158,3	169,0	172,0	174,1
17	154,2	157,3	161,2	170,0	173,1	175,5

**Anexa 3**

**Tensiunea arteriala la fete în raport cu vârsta și talia, după metoda percentilică (th)**

Vârsta (ani)	TA	TA sistolică (mmHg)							TA diastolică (mmHg)						
	Percentile	◀Talia în percentile ▶													
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
1	50	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95	102	105	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99	111	111	113	114	115	116	117	75	73	74	74	75	76	76
4	50	88	88	95	91	92	94	94	50	50	51	52	52	55	54
	90	101	102	103	104	106	107	108	64	64	55	55	67	57	68
	95	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79

Continuare

<b>5</b>	50	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	58	69	69	70
	95	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
<b>6</b>	50	91	92	95	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
<b>7</b>	50	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
<b>8</b>	50	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
<b>9</b>	50	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
<b>10</b>	50	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
<b>11</b>	50	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
<b>12</b>	50	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
<b>13</b>	50	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	78	79
	95	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
<b>14</b>	50	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80



*Continuare*

	95	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99	130	131	132	133	135	136	156	88	88	89	90	95	91	92
<b>15</b>	50	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99	131	152	133	134	136	137	138	89	89	95	91	91	92	93
<b>16</b>	55	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	55	55	67	68
	90	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	95	93
<b>17</b>	50	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	55	67	67	65
	90	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

## Tensiunea arteriala la baieti in raport cu varsta si talia, dupa metoda percentilica

Varsta (ani)	TA Percentile ↓	TA Sistolica (mmHg)								TA Diastolica (mmHg)							
		← Talia in Percentile →								← Talia in Percentile →							
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th		
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39		
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54		
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58		
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66		
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44		
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59		
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63		
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71		
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48		
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63		
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67		
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75		
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52		
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67		
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71		
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79		
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55		
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70		
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74		
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82		
6	50th	91	92	94	96	96	99	100	53	53	54	55	56	57	57		
	90th	106	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72		
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76		
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84		
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59		
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74		
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78		
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86		
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61		
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76		
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80		
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88		
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62		
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77		
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81		
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89		
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63		
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78		
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82		
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90		

## Tensiunea arteriala la baieti in raprt cu varsta si talia, dupa metoda percentilica

Varsta (ani)	TA Percentile ↓	TA Systolica (mmHg)							TA Diastolica (mmHg)						
		← Talia in percentile →							← Talia in Percentile →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>3</b>
<b>PARTICULARITĂȚILE MORFO-FUNCȚIONALE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA DIVERSE ETAPE DE DEZVOLTARE.....</b>	<b>4</b>
<b>PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA COPII.....</b>	<b>12</b>
<b>PARTICULARITĂȚILE FUNCȚIONALE ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA COPII.....</b>	<b>13</b>
<b>METODELE DE EXAMINARE A SISTEMULUI CARDIOVASCULAR LA COPII.....</b>	<b>16</b>
<b>PRINCIPALELE SIMPTOME ÎN AFECTAREA SISTEMULUI CARDIOVASCULAR.....</b>	<b>16</b>
<b>EXAMENUL FIZIC AL COPILULUI CU AFECȚIUNI ALE SISTEMULUI CARDIOVASCULAR.....</b>	<b>18</b>
<b>TEHNICA DE EXAMINARE.....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXE.....</b>	<b>36</b>