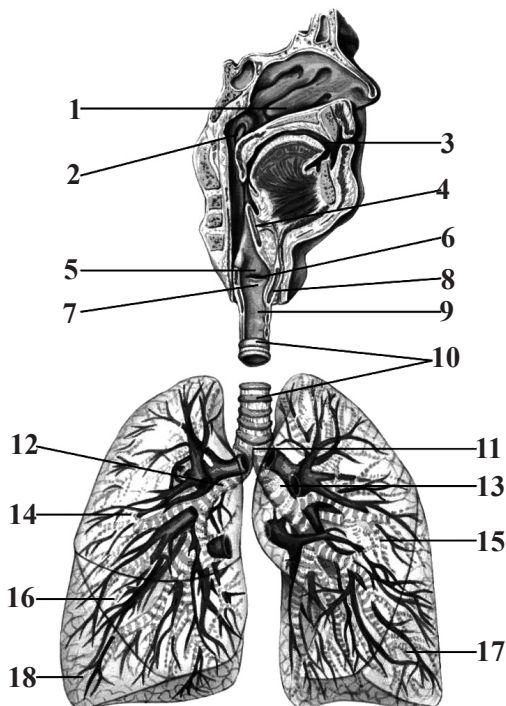


## SISTEMUL RESPIRATOR

Sistemul respirator, *systema respiratorium*, constituie totalitatea organelor ce contribuie la realizarea unei funcții de importanță vitală – asigurarea organismului cu oxigen și eliminarea din organism a dioxidului de carbon (fig. 74). Respirația prezintă un fenomen fiziologic foarte complicat, care cuprinde două faze importante, indispensabile vieții: 1) respirația pulmonară; 2) respirația tisulară. Oxigenul absorbit de plămâni este dus cu sângele arterial la țesuturi. Aici are loc respirația tisulară (arderile intracelulare), însoțită cu degajarea dioxidului de carbon, care se întoarce prin vene, cu sângele venos, în plămâni, unde este eliminat în mediul ambiant. În realizarea acestui proces, sângele este cel care vehiculează între plămâni și țesuturi. Prin urmare, respirația pulmonară este numai o fază preliminară, prin care în organism pătrunde oxigenul necesar metabolismului și se elimină dioxidul de carbon. În morfologia acestui sistem deosebim *căile respiratorii* și *organele respiratorii* – plămâni.

**Fig. 74. Organele sistemului respirator:**

1 – cavum nasi; 2 – pharyngs;  
3 – cavum oris; 4 – cartilago epiglottica; 5 – plica vestibularis; 6 – ventriculus laryngis;  
7 – plica vocalis; 8 – cartilago thyroidea; 9 – cavum laryngis;  
10 – trachea; 11 – bifurcatio tracheae;  
12 – bronchus principalis dexter; 13 – bronchus principalis sinister; 14 – lobus superior pulmonis dextri; 15 – lobus superior pulmonis sinistri; 16 – lobus medius pulmonis dextri; 17 – lobus inferior pulmonis sinistri; 18 – lobus inferior pulmonis dextri.



**Căile respiratorii** sunt reprezentate de cavitatea nazală, nazofaringe, orofaringe, laringe, trahee și bronhii de diferit calibru, inclusiv și bronhiiolele, prin care are loc transportul aerului inspirat bogat în oxigen în alveolele pulmonare și suprimarea dioxidului de carbon. Din organele enumerate, cavitatea nazală și faringele sunt numite *căi respiratorii superioare*, iar laringele, traheea și bronhiile – *căi respiratorii inferioare*. În aceste organe aerul se încălzește, se purifică și se umectează. Prin căile respiratorii aerul pătrunde în alveolele pulmonare înconjurate de o rețea capilară alveolară unde, prin difuziune, are loc metabolismul gazos dintre aerul inspirat și sânge. Acesta este nivelul unde sângele și aerul se găsesc în contact pe o mare suprafață.

Pentru efectuarea respirației și asigurarea încontinuu a circulației aerului, căile respiratorii prezintă următoarele trăsături: ele reprezintă un schelet dur constituit din elemente osoase și cartilajinoase, ce preîntâmpină prolabarea pereților; suprafața internă a căilor respiratorii este acoperită cu o tunică mucoasă bogată în vase sangvine și glande, epiteliu ciliar, noduli limfoizi, ce contribuie la încălzirea, umectarea, curățirea aerului, îndeplinind și funcțiile de protecție biologică; pereții foarte subțiri și umiditatea tunicii mucoase a organelor respiratorii, ce asigură permeabilitatea gazelor; suprafața mare a alveolelor pulmonare, ce asigură posibilitățile maxime de contact cu aerul inspirat.

## Nasul

Deosebim nasul extern și cavitatea nazală.

**Nasul extern**, *nasus externus*, care reprezintă o proeminență mediană, de formă piramidală, situată în mijlocul feței, este constituită din patru regiuni (fig. 75): rădăcina nasului, *radix nasi*, cu sediul în depresiunea dintre frunte și nas – glabella; apexul nasului, *apex nasi*, care privește inferior și prezintă două orificii, numite narine, *nares*, fiind porțile de acces ale aerului în cavitatea nazală și de evacuare a acestuia. Ele sunt separate de partea mobilă a septului nazal; dorsul nasului, *dorsum nasi*, care se formează la unirea părților laterale ale nasului extern și se întinde de la rădăcină și până la vârful nasului; profilul este variabil,

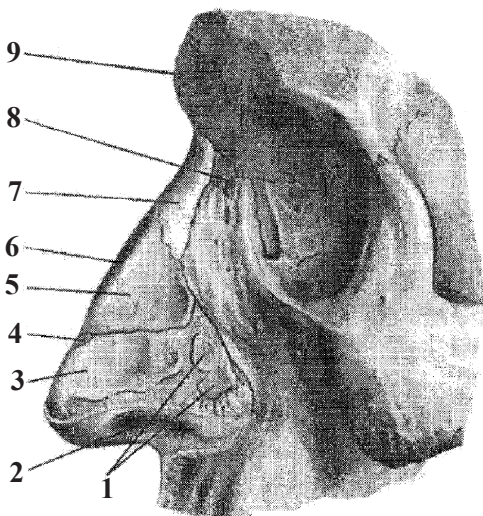
după individ, și poate fi rectiliniu, concav (cârn), convex (nas hipocratic) și deviat; aripile nasului, *alae nasi*, reprezintă partea inferioară mobilă a fețelor laterale.

Exteriorul nasului este determinat de scheletul osteocartilaginos. Porțiunea superioară a nasului este osoasă, imobilă și formată de oasele nazale, apofizele frontale ale maxilei, spina nazală anterioară și apofizele palatine ale maxilei. Scheletul jumătății inferioare a nasului este cartilaginos, format de cartilajele nazale laterale, *cartilago nasi lateralis*, ce reprezintă două lame triunghiulare situate de o parte și de alta a liniei mediane pe fețele laterale ale nasului. Inferior de aceste cartilaje se află cartilajul mare al aripiei nasului, *cartilago alaris major*. Între cartilajele laterale și cartilajul mare al aripiei nasului sunt amplasate 1-2 cartilaje accesorii, *cartilagine nasi accessoriae*.

Aripile nasului, pe lângă cartilaje mari cuprind și formațiuni conjunctivale fibroase, care permit remodelarea formei nasului. În spatele acestor formațiuni fibroase se află 1-2 cartilaje alare mici, *cartilagine alares minores*, porțiunea inferioară a cărora delimitează nările. Porțiunea anterioară a septului nazal este formată de cartilajul impar al septului nazal, *cartilago septi nasi*, în forma literei "T", care prin marginea superioară se unește cu lama perpendiculară a etmoidului, iar prin cea posterioară cu vomerul; lama transversă formează o parte a dorsului nasului și se incurbează pe părțile laterale până la aripile nasului.

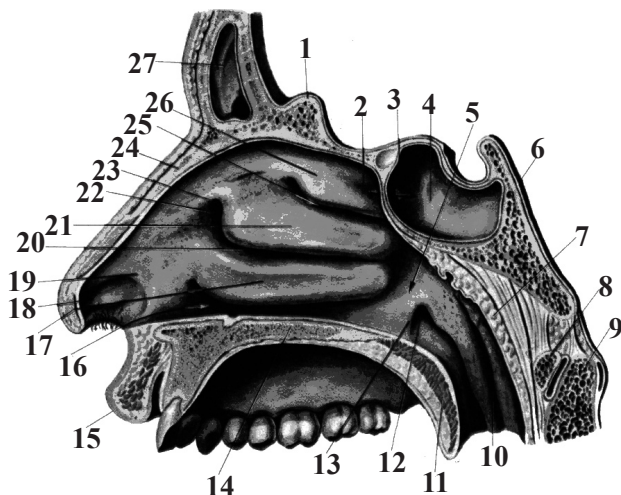
**Fig. 75. Scheletul nasului extern:**

1 – cartilagine alares minores;  
 2 – nares; 3 – cartilago alaris major;  
 4 – cartilagine nasales accessoriae;  
 5 – cartilago nasi lateralis;  
 6 – cartilago septi nasi;  
 7 – os nazale;  
 8 – processus frontalis maxillae;  
 9 – os frontale.



**Cavitatea nazală**, *cavum nasi*, prin septul nazal este împărțită în două jumătăți care comunică cu: sinusurile paranazale, situate în jurul ei; anterior, prin două nări, cu exteriorul; posterior, prin **coane**, *choanae* cu rinofaringele. **Septul nazal**, *septum nasi*, este format din trei părți: anterioară membranoasă, *pars membranacea*, medie, cartilaginoasă, *pars cartilaginea* și posterioară, *pars ossea*. Primele două porțiuni formează partea mobilă a septului nazal, *pars mobilis septi nasi*.

La cavitatea nazală deosebim vestibulul nazal, *vestibulum nasi*, și **cavitatea nazală** propriu-zisă, *cavitas nasi propria* (fig. 76). Frontiera dintre ele reprezintă o proeminență de pe peretele lateral, numit pragul cavității nazale, *limen nasi*, format de marginea superioară a cartilajului alar mare. Prezența *limen nasi* are importanță funcțională, deoarece



**Fig. 76. Cavitatea nazală:**

1 – crista galli; 2 – recessus sphenoidal; 3 – apertura sinus sphenoidal; 4 – sinus sphenoidal; 5 – meatus nasopharyngeus; 6 – clivus; 7 – tonsilla pharyngealis; 8 – arcus anterior atlantis; 9 – axis (C2); 10 – plica salpingopharyngea; 11 – palatum molle; 12 – ostium pharyngeum tubae auditivae; 13 – plica salpingopalatina; 14 – palatum durum; 15 – labium superius; 16 – meatus nasi inferior; 17 – concha nasalis inferior; 18 – vestibulum nasi (nasale); 19 – limen nasi; 20 – meatus nasi medius; 21 – concha nasalis media; 22 – atrium meatus medii; 23 – agger nasi; 24 – os nasale; 25 – meatus nasi superior; 26 – concha nasalis superior; 27 – sinus frontalis.

aerul e dirijat spre etajul superior (olfactiv) al cavității nazale, prin inspirații puternice și scurte; distrugerea acestei regiuni face ca simțul mirosului să diminueze, iar restabilirea plastică a nasului extern readuce funcția olfactivă la normal. Din interior vestibulul este acoperit de piele care conține perișori (vibrise) și glande sebacee. Inflamația glandelor sebacee anexate acestora dau naștere furunculelor vestibulului nazal.

Majorarea suprafeței cavității nazale se datorează septului nazal și cornetelor nazale, trei la număr, care împart cavitatea nazală în două compartimente și meaturi nazale: meatul nazal comun, drept și stâng, ce reprezintă spațiul delimitat medial de septul nazal și lateral de marginile libere ale cornetelor nazale, meatul nazofaringean – o fâșie verticală posterior de cozile cornetelor nazale, și câte trei meaturi de fiecare parte a cavității nazale: meatul nazal superior, mediu și inferior, care comunică cu sinusurile paranazale. În meatul nazal superior se deschid, prin intermediul unor orificii, celulele etmoidale posterioare și sinusul sfenoidal. În meatul nazal mediu, pe peretele lateral, tunica mucoasă formează o duplicatură ce delimitează o **fisură semilunară**, *hiatus semilunaris*, în porțiunea anterioară a căreia se află porțiunea inferioară a infundibulului etmoidal, *infundibulum ethmoidale*, prin care se deschide sinusul frontal; în porțiunea mijlocie a hiatului semilunar se deschid celulele etmoidale anterioare și medii, iar în porțiunea posterioară – sinusul maxilar. La nivelul extremității posterioare a cornetului nazal mediu se află orificiul sfenopalatin, *foramen sphenopalatinum*, prin care trec vasele sangvine și nervii cu același nume. În meatul nazal inferior, la 10 mm de la extremitatea anterioară a cornetului nazal inferior, se deschide orificiul canalului nazolacrimal, *canalis nasolacrimalis*.

Cavitatea nazală este acoperită de tunica mucoasă, *tunica mucosa*. Ea aderă intim la pericondru și la periostul pereților cavității nazale și pătrunde în sinusurile paranazale; la nivelul choanelor aceasta se continuă cu mucoasa rinofaringelui, iar prin canalul nazolacrimal cu cea a sacului lacrimal. În sinusuri tunica mucoasă este mai subțire, mai săracă în glande mucoase și mai puțin vascularizată, realizând la acest nivel și funcția de periost. 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). Anterior mucoasa nazală se continuă cu epiteliul vestibulului nazal, asemănător ca structură cu pielea.

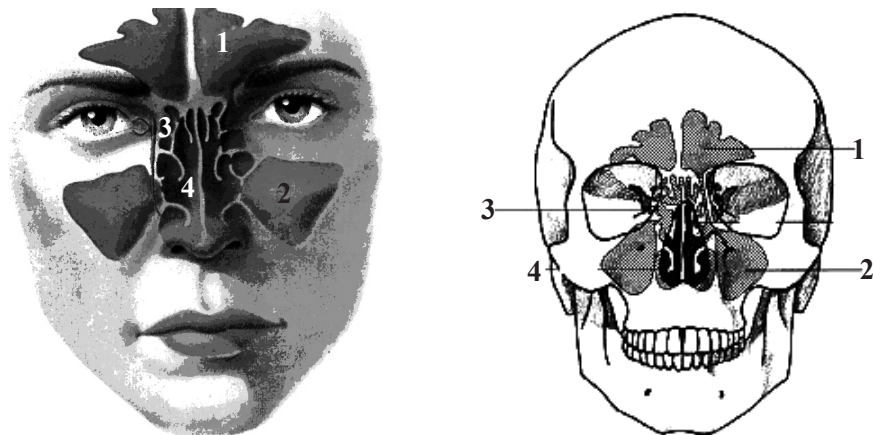
În conformitate cu particularitățile morfologice și funcționale deosebim două regiuni ale tunicii mucoase: inferioară, numită regiune respiratorie, *regio respiratoria*, și superioară, regiunea olfactivă, *regio olfactoria*. Regiunea respiratorie răspunde peretelui inferior al cavității nazale, cornetului inferior și mijlociu, și meaturilor nazale inferior și mediu. Mucoasa acestei regiuni este tapetată cu epiteliu stratificat înzestrat cu cili vibratili și numeroase glande seroase, mucoase și mixte prin secreția cărora mucoasa se menține umedă și umezește aerul inspirat. Cili și mucusul secretat de glande contribuie la reținerea impurităților și purificarea aerului. În secretul glandelor nazale se conține mucina și lizozimul ce posedă proprietatea de dezinfectare. Bogata rețea vasculară din tunica mucoasă creează condiții favorabile de încălzire a aerului inspirat până la 32-34° C. La încălzirea aerului inspirat contribuie și plexul cavernos venos al cornetelor, *plexus cavernosus conchae*, care este bine dezvoltat la nivelul cornetului inferior și a porțiunii antero-inferioare a septului nazal membranos. Aceste regiuni se numesc *locus Kisselbachii*. Aici hemoragiile nazale sunt relativ mai frecvente. La copilul nou-născut țesutul vascular cavernos încă lipsește, prin ce și se explică lipsa acestor hemoragii.

Regiunea olfactivă corespunde cornetului nazal superior, bolții cavității nazale și septului nazal de la acest nivel. Tunica mucoasă a acestei regiunii conține celule neurosenzoriale, ce reprezintă segmentul periferic - receptor al analizatorului olfactiv prin intermediul căruia se apreciază calitatea aerului inspirat, mirosul, asigurându-se și funcția de protecție.

Cavitatea nazală mai îndeplinește și funcția de fonație în calitate de rezonator. În caz de inflamație a tunicii mucoase (rinită) are loc dereglarea vocii.

**Sinusurile paranasale**, *sinus paranasales*, reprezintă niște cavități pneumatice situate în oasele craniului facial și cerebral, ce comunică cu cavitatea nazală (fig. 77). Ele au rol de izolator termic și rezonator al

sunetelor. Sinusurile sunt căptușite cu o tunică mucoasă subțire ce crește cu periostul; în ea lipsesc plexurile cavernoase. La nou-născut este dezvoltat numai sinusul maxilar; celelalte sinusuri diferentiindu-se mai târziu. Sinusul frontal apare la vârsta de 2 ani, cel sfenoidal la 3 ani, iar celulele etmoidale la 3-6 ani.



**Fig. 77. Sinusurile paranazale:**

1 – sinus frontalis; 2 – sinus maxillaris; 3 – cellulae ethmoidales; 4 – cavum nasi.

**Sinusul maxilar**, *sinus maxillaris*, cel mai voluminos, este situat în corpul maxilei, în formă de piramidă cu vârful îndreptat spre tuberozitatea maxilei, se mărginește cu fosa pterigopalatină. Baza reprezintă și peretele lateral al cavității nazale, pe ea se găsește orificiul de deschidere a sinusului, **hiatul maxilar**, *hiatus maxillaris*. Peretele anterior corespunde fosei canine. În acest loc peretele sinusului este cel mai subțire, fiind utilizat în caz de deschidere a sinusului. Peretele posterior al sinusului este apropiat de celulele etmoidale posterioare și sinusul sfenoid, fiind în raport cu fosa infratemporală și pterigopalatină.

Peretele superior al sinusului, la fel subțire, formează planșeul orbitei. Pe el se află canalul și șanțul infraorbital prin care trece fasciculul vasculonervos infraorbital.

Peretele inferior, sau podeaua sinusului, este format de apofiza alveolară a maxilei, ce corespunde premolarului II și molarilor I și II. Lama osoasă, ce desparte cavitatea sinusului de alveolele dentare, este subțire și poate contribui la propagarea infecției dentare la mucoasa sinusului maxilar. În unele cazuri rădăcinile dinților pătrund în cavitatea sinusului, afecțiunile inflamatorii odontogene putând cauza sinusite maxilare.

Forma și dimensiunile sinusului maxilar sunt variabile și depind de vârstă, sex, tip constituțional, forma și dimensiunile maxilei. Volumul sinusului variază de la 3-5 cm<sup>3</sup> și până la 30-40 cm<sup>3</sup>. Adeseori sinusurile sunt asimetrice.

**Sinusul frontal**, *sinus frontalis*, este situat în osul frontal, are forma unei piramide cu baza îndreptată în jos și cu vârful în sus. Deosebim trei pereți ai acestuia: anterior, posterior și inferior. Cel mai gros este peretele anterior, îndeosebi la nivelul arcului superciliar. Peretele posterior este cel mai subțire. Peretelui inferior i se descriu partea nazală și orbitală. Partea orbitală, datorită pătrunderii celulelor etmoidale, la fel este subțire.

Pe peretele inferior (baza) se găsește un orificiu care continuă cu canalul nazofrontal și prin infundibulul etmoidal se deschide în meatul nazal mijlociu.

Sinusul frontal reprezintă două cavități asimetrice despărțite printr-un **sept**, *septum intersinusale frontale*. În unele cazuri acest sept poate lipsi. Sinusul poate fi și cu mai multe camere, iar volumul acestuia variază mult: de la 3-5 cm<sup>3</sup> și până la 12 cm<sup>3</sup>.

**Sinusul sfenoidal**, *sinus sphenoidalis*, este situat în corpul sfenoidului. Prezintă șase pereți: superior, inferior, anterior, posterior și doi laterali. Peretele superior este subțire, fiind în raport cu șaua turcească, unde este adăpostită hipofiza. Peretele inferior este mai gros (8-10 mm) și contribuie la formarea bolții rinofaringelui. Peretele posterior este bine pronunțat fiind în raport cu clivusul occipitalului. Grosimea pereților laterali nu depășește 1-2 mm; este în raport cu sinusul cavernos care conține artera carotidă internă și nervii cranieni III, IV, V, VI. Cavitatea sinusului printr-un sept este împărțită în două jumătăți asime-



trice. Fiecare jumătate, la rândul său, printr-un orificiu, *apertura sinus sphenoidalis*, de pe peretele anterior se deschide în recesul sfeno-etmoidal, *recessus sphenothmoidalis*, localizat posterior de cornetul nazal superior. În 75 % cazuri cavitatea sinusului sfenoidal crește, aderând la celulele etmoidale posterioare.

**Labirintul etmoidal** este format de 7-12 cavități neregulate, numite celule etmoidale, *cellulae ethmoidales*.

Deosebim celule etmoidale anterioare, medii și posterioare. Cele anterioare și medii se deschid în meatul nazal mijlociu, iar cele posterioare în meatul nazal superior.

Secreția nazală este de obicei asociată cu infecții acute ale căilor respiratorii superioare. Datorită raporturilor și particularităților morfo-funcționale, nasul face parte din “triunghiul periculos al feței: nas, ochi, buza superioară”, deoarece infecțiile componentelor cavității nazale se pot propaga în: 1) fosa craniană anterioară prin lama ciuruită a osului etmoid; 2) nazofaringe și țesuturile moi retrofaringiene; 3) urechea medie prin canalul auditiv; 4) sinusurile paranazale; 5) aparatul lacrimal; 6) rar întâlnită, dar foarte periculoasă, extinderea infecției de la nas și sinusurile paranazale la meninge; 7) prin conexiunile dintre venele faciale și cele oftalmice infecțiile de la pielea nasului, care conține multe glande sebacee, se poate extinde la sinusul cavernos; 8) ca urmare a unui traumatism craniocerebral însoțit de fracturi ale lamelei ciuruite și rupturi ale meningelor are loc scurgerea de lichid cefalorahidian prin meaturile cavității nazale.

## Laringele

**Laringele**, *larynx*, este un segment al sistemului respirator cu funcție dublă: conduce aerul spre și de la plămâni, constituind în același timp principalul organ al fonației.

**Topografia laringelui.** Laringele este situat în regiunea anteromediană a gâtului, inferior de osul hioid. În raport cu coloana vertebrală corespunde vertebrelor cervicale  $C_{IV}-C_{VII}$ ; la copil este mai ridicat –  $C_{III}-C_{IV}$ , iar la bătrâni mai coborât –  $C_{VI}-C_{VII}$ , ca urmare a procesului de

coborâre ce-l suferă toate visceralele în legătură cu vârsta. La femeie este mai ridicat decât la bărbat. La nou-născut epiglota corespunde marginii superioare a I vertebre cervicale și aderă la uvula palatului moale, ceea ce îi permite copilului să sugă și să respire în același timp. La 7 ani laringele coboară cu o vertebră, iar la 13 ani ocupă poziția sa definitivă. El este acoperit anterior de fascia cervicală și mușchii infrahioidieni; anterior și lateral de lobii glandei tiroide; posterior se află partea laringiană a faringelui. Între aceasta și fețele laterale ale faringelui se delimitează, de fiecare parte, recesul piriform al faringelui, *recessus piriformis*, care în jos continuă în esofag. Prin ele trec elementele lichide ale hranei în timpul deglutiției. Raporturile cu această porțiune a faringelui explică tulburările de fonație în unele faringite, precum și tulburările de deglutiție (disfagia) în unele laringite. Marginile laringelui sunt în număr de trei: două posterolaterale, ce au raporturi cu mănunchiul vasculoneros al gâtului, și una anterioară, ce intră în raport cu istmul glandei tiroide și linia albă cervicală.

Superior laringele prin ligamente este suspendat de osul hioid, inferior continuă cu traheea, iar prin mușchiul sternotiroid este fixat pe stern. Deși este bine fixat cu osul hioid, cu faringele, traheea, laringele are o mobilitate suficient de mare. Fiziologic el prezintă mișcări active în direcție supero-inferioară în timpul deglutiției, fonației și respirației. Această mobilitate este posibilă datorită țesutului conjunctiv lax perilaringian și elasticității traheei. Aceste mișcări sunt ușor determinate dacă punem degetul la incizura superioară a cartilajului tiroid.

**Constituția laringelui** (fig. 78). Laringele este constituit din următoarele elemente:

- scheletul cartilagos;
- articulațiile și ligamentele;
- musculatura;
- tunica mucoasă și submucoasă.

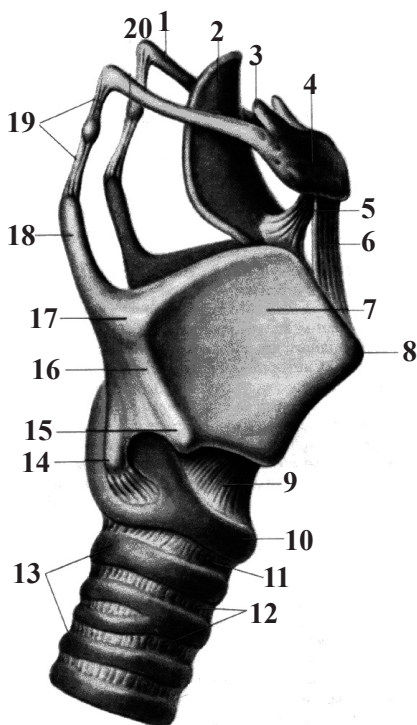
### **Scheletul cartilagos**

**Scheletul cartilagos** este compus de trei cartilaje impare și patru pare.

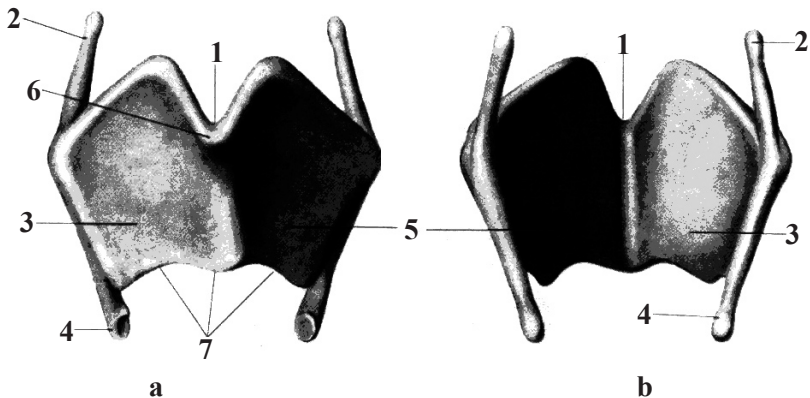
**Cartilajul tiroid**, *cartilago thyroidea* (fig. 79), este hialinic, impar, cel mai mare, vizibil și palpabil ușor în regiunea anterioară și mediană a gâtului, unde unghiul sau poartă numele popular de “mărul lui Adam”. Este format din două lame tetragonale, *lamina dextra et sinistra*, unite anterior sub un unghi de  $90^{\circ}$  la bărbați și  $120^{\circ}$  la femei, numit *prominentia laryngea*, mai bine pronunțat la bărbat. Mai prezintă pe marginea superioară incizura tiroidiană superioară, *incisura thyroidea superior*, iar pe marginea inferioară – incizura tiroidiană inferioară, *incisura thyroidea inferior*. Lamelele tiroidului prezintă superior și inferior două perechi de coarne – superioare, *cornua superiora* și inferioare, *cornua inferiora*. Coarnele inferioare mai scurte, posedă pe fața medială o față articulară pentru a face legătură cu cartilajul cricoid.

**Fig. 78. Scheletul laringelui:**

1 – corni majus ossis hyoidei; 2 – epi-glottis; 3 – cornu minus ossis hyoidei; 4 – corpus ossis hyoidei; 5 – lig. hyo-epiglotticum; 6 – lig. thyrohyoideum medianum; 7 – lamina dextra cartilaginis thyroideae; 8 – *prominentia laryngea*; 9 – lig. cricothyroideum; 10 – arcus cartilaginis cricoideae; 11 – lig. cricotracheale; 12 – ligg. anularia (trachealia); 13 – cartilagine tracheales; 14 – cornu inferius cartilaginis thyroideae; 15 – tuberculum thyroideum inferius; 16 – *linea obliqua*; 17 – tuberculum thyroideum superior; 18 – cornu superius cartilaginis thyroideae; 19 – lig. thyrohyoideum laterale; 20 – cartilago triticea.

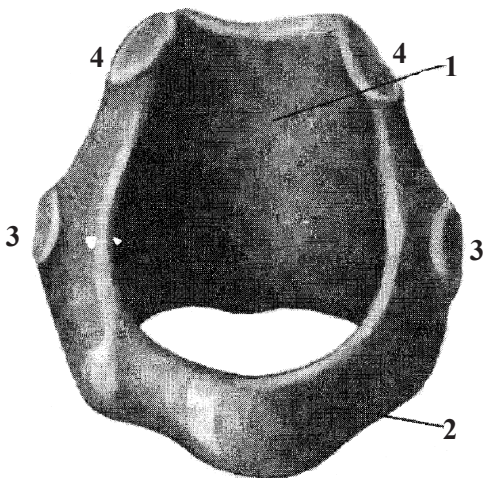


Pe fața laterală a lamelelor se află linia oblică, *linea obliqua*, unde se inseră mușchii sternotiroid și tirohioid.



**Fig. 79. Cartilajul tiroid** (a – aspect anterior; b – aspect posterior):  
 1 – incisura thyroidea superior; 2 – cornu superius; 3, 5 – laminae dextra et sinistra; 4a – facies articularis thyroidea; 4b – cornu inferius; 6 – prominentia laryngea; 7 – incisura thyroidea inferior.

**Cartilajul cricoid, *cartilago cricoidea*** (fig. 80), este hialinic, impar. Are forma unui inel cu pecetea situată posterior și arcul anterior, *arcus cartilaginis cricoideae*; arcul este ușor palpabil inferior de cartilajul tiroid. Porțiunea posterioară are o formă tetragonală, *lamina cartilaginis cricoideae*, și prezintă pe marginea superioară două fețe articulare pentru unirea cu cartilajele aritenoide și bilateral în apropiere de marginea inferioară – două fețe articulare pentru coarnele inferioare ale cartilajului tiroid.



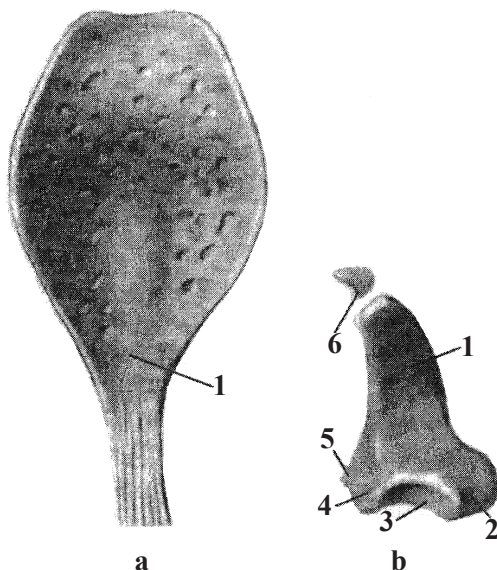
**Fig. 80. Cartilajul cricoid, aspect anterosuperior:**  
 1 – lamina; 2 – arcus; 3 – facies articularis thyroidea; 4 – facies articularis arytenoidea.

**Epiglota**, *cartilago epiglottica* (fig. 81), cartilaj impar, format din cartilaj elastic. Are forma unei frunze, cu partea lată orientată superior, și pețiolul sau coada, *petiolus epiglottidis*, inferior. Cu ajutorul pețiolului se prinde pe fața internă a unghiului tiroidian, inferior de incisura lui superioară. Fața anterioară, convexă, este orientată spre rădăcina limbii; mucoasa epiglotei se reflectă pe limbă, formând cele trei pliuri glos-epigloteice. Fața posterioară concavă este orientată spre cavitatea laringelui.

**Fig. 81. Cartilajele laringelui:**  
**a** – cartilago epiglottica (aspect posterior);

**b** – cartilago arytenoidea et corniculata (aspect postero-medial)

1 – petiolus epiglottidis; b: 1 – facies posterior; 2 – processus muscularis; 3 – facies articularis; 4 – facies medialis; 5 – processus vocalis; 6 – cartilago corniculata.



**Cartilajul aritenoid, *cartilago arytenoidea*** (fig. 81), este hialin, par. Are forma unei piramide triunghiulare, prezentând o bază, *basis cartilaginis arytenoideae*; un vârf, *apex cartilaginis arytenoideae* și trei fețe:

anterolaterală, *facies anterolateralis*, pe marginea inferioară a căreia se fixează mușchiul vocal; fața medială, *facies medialis*, orientată spre fața respectivă a cartilajului de partea opusă; fața posterioară, *facies posterior*, este concavă, privește spre faringe, fiind un recipient pentru mușchii aritenoidi transvers și oblic.

Baza prezintă o față articulară care servește la articularea cu marginea superioară a cartilajului cricoid și două apofize: una anterioară,

apofiza vocală, *processus vocalis*, pentru inserția ligamentelor vocale, și una laterală, apofiza musculară, *processus muscularis*, pentru inserția unor mușchi intrinseci ai laringelui.

**Cartilajul corniculat**, *cartilago corniculata* (fig. 81), prezintă două mici cartilaje situate deasupra aritenoidelor în plica aritenoepiglotică.

**Cartilajul cuneiform**, *cartilago cuneiformis*, este par, elastic, așezat lateral de cartilajul corniculat, în plica aritenoepiglotică.

**Cartilajele tritice**, *cartilagine triticeae*, în formă de bob de grâu, sunt două cartilaje mici situate în grosimea ligamentului tirohioidian.

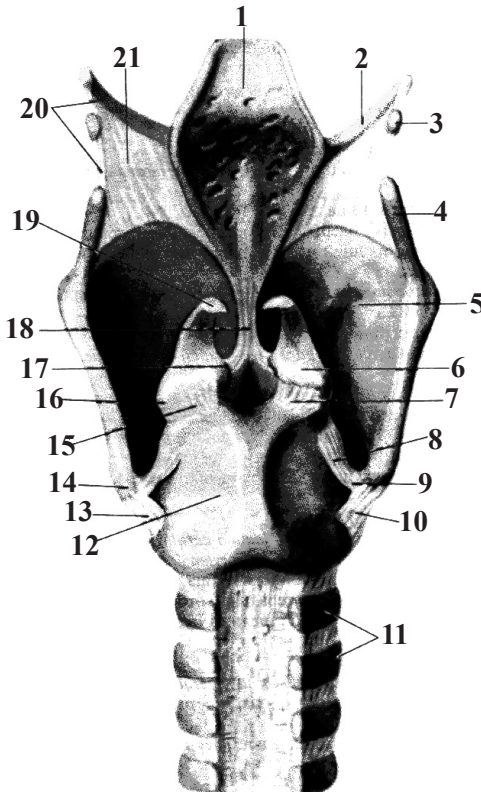
Cu vârsta, deseori, cartilajele laringelui se calcifică. Fracturi ale scheletului laringean se pot produce în urma unor lovituri (box, karate) sau comprimări cu o chingă pentru umăr în cazul unui accident de automobil. Aceste fracturi produc o hemoragie submucoasă și edem, obstrucție respiratorie, modificarea vocii și uneori incapacitate de a vorbi.

## Articulațiile și ligamentele laringelui

Cartilajele laringelui se unesc între ele prin două perechi de articulații, celelalte legături făcându-se prin ligamente și membrane (fig. 78, 82).

**Articulația cricotiroidă**, *articulatio cricothyroidea*, este pară, formată din suprafețele articulare ale cricoidului și fețele coarnelor inferioare ale tiroidului. Au câte o mică capsulă căptușită de stratul sinovial la interior. Reprezintă niște articulații combinate în care mișcările de alunecare înainte și înapoi au loc în jurul unui ax transversal. Aceste mișcări contribuie la întinderea plicelor vocale și invers.

**Articulația cricoaritenoidă**, *articulatio cricoarytenoidea*, se realizează între fețele articulare de pe marginea superioară a lamei cricoidului și fețele articulare de pe baza celor două cartilaje aritenoide. În această articulație se realizează mișcările de rotație în jurul axului vertical, ce au ca rezultat apropierea și îndepărtarea plicelor vocale; mai sunt posibile mișcările de alunecare înainte, în afară și în jos. Toate aceste mișcări au ca rezultat îngustarea sau lărgirea glotei intercartilajinoase.



**Fig. 82. Articulațiile și ligamentele laringelui; aspect posterior.**

1 – epiglottis; 2 – cornu majus ossis hyoidei; 3 – cartilago triticea; 4 – cornu superior cartilaginii thyroideae; 5 – lamina dextra cartilaginii thyroideae; 6 – cartilago arytenoidea; 7 – lig. cricoarytenoideum posterius; 8 – lig. ceratocricoidoideum posterius; 9 – articulatio cricothyroidea; 10 – lig. ceratocricoidoideum laterale; 11 – cartilagine tracheales; 12 – lamina cartilaginii cricoideae; 13 – articulatio cricothyroidea; 14 – cornu inferius cartilaginii thyroideae; 15 – articulatio cricoarytenoidea; 16 – processus muscularis; 17 – processus vocalis; 18 – lig. thyroepiglotticum; 19 – cartilago corniculata (Santorini); 20 – lig. thyrohyoideum laterale; 21 – membrana thyrohyoidea.

**Aparatul ligamentar al laringelui.** Între osul hioid și marginea superioară a cartilajului tiroid e racordată membrana tirohioidiană, *membrana thyrohyoidea*; porțiunea mediană este întărită prin ligamentul tirohioidian median, *lig. thyrohyoideum medianum*, iar marginile posterioare sunt libere și formează ligamentele tirohioidiene laterale, *ligg. thyrohyoidea lateralia*, care unesc coarnele superioare ale tiroidului cu coarnele mari ale osului hioid.

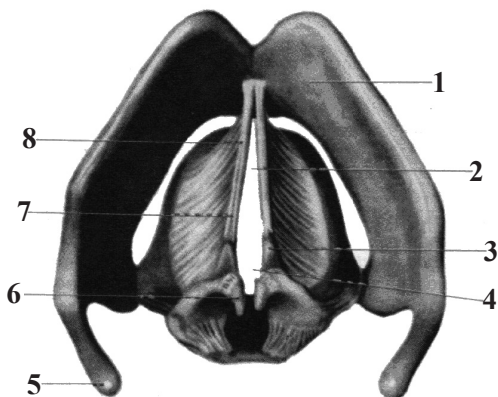
**Ligamentul hioepiglotic**, *lig. hyoepiglotticum*, unește fața anterioară a epiglotei cu marginea superioară a corpului osului hioid. La coborârea laringelui acest ligament se întinde, epiglota primește o poziție verticală și în așa fel se asigură trecerea liberă a aerului în cavitatea laringelui.

**Ligamentul tiroepiglotic**, *lig. thyroepiglotticum*, fixează pețioul epiglotic de cartilajul tiroid, la nivelul incizurii superioare.

**Ligamentele vocale**, *lig. vocale* (fig. 83), în număr de două, sunt componente ale plicelor vocale și se fixează pe fața internă a unghiului cartilajului tiroid și pe apofiza vocală a cartilajelor aritenoide. Ele reprezintă marginea superioară a conului elastic. De lungimea lor este legată tonalitatea vocii; cu cât ele sunt mai lungi, cu atât vocea va fi mai joasă (de bas) și invers. Lungimea ligamentelor vocale este în medie de 20 – 25 mm la bărbați și de 16 – 20 mm la femei.

**Fig. 83. Conul elastic și ligamentele vocale; aspect superior:**

1 – cartilago thyroidea;  
2 – rima glottidis (pars intermembranacea); 3 – processus vocalis cartilago arytеноidea;  
4 – rima glottidis (pars intercartilaginea); 5 – cornu superior cartilaginis thyroideae;  
6 – cartilago corniculata;  
7 – conus elasticus; 8 – lig. vocale.



**Ligamentele vestibulare**, *ligg. vestibulares*, sunt componente ale plicelor vestibulare; se inseră pe unghiul cartilajului tiroid și pe fața anterolaterală a cartilajelor aritenoide.

**Ligamentul cricotraheal**, *lig. cricotracheale*, reprezintă o formațiune inelară fibroasă ce unește marginea inferioară a cricoidului cu primul inel traheal.



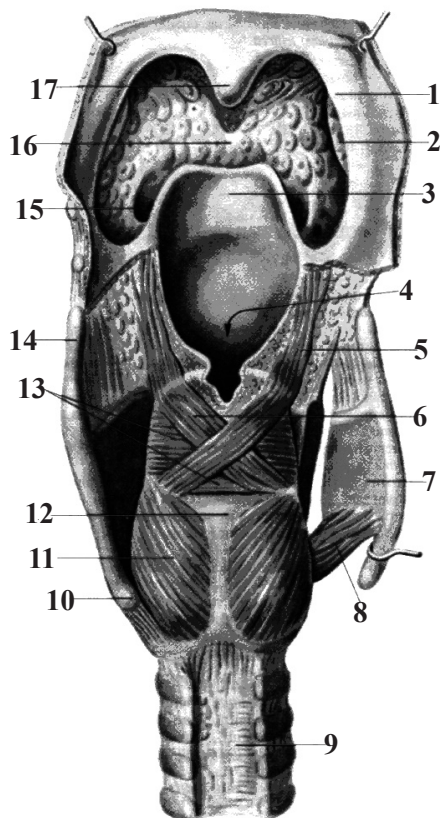
## Mușchii laringelui

Toți mușchii laringelui sunt striați și pot fi împărțiți în două grupe:

1 – mușchii extrinseci, ce se inseră cu un capăt pe laringe iar cu celălalt pe organele vecine, pe osul hioid și stern (mușchii infrahioidieni ai gâtului); 2 – mușchii intrinseci sau mușchii proprii, care au originea și inserția pe cartilajele laringelui.

Funcțional mușchii intrinseci sunt repartizați în patru grupe:

**I. Mușchi ce influențează dimensiunile glotei:** mușchii cricoaritenoidian posterior, care este dilatator al glotei, și mușchii cricoaritenoidian lateral, tiroaritenoidian, aritenoidian transvers, aritenoidian oblic, care sunt constrictori ai glotei.

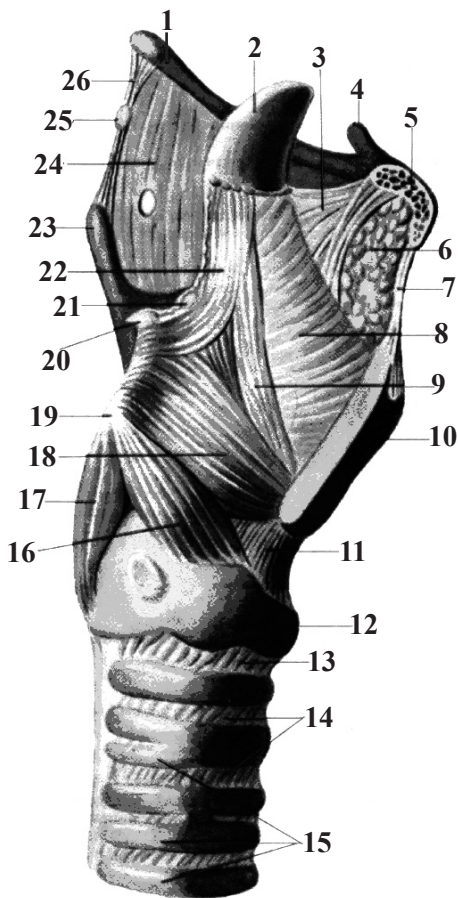


**Fig. 84. Mușchii laringelui;  
aspect posterior:**

1 – arcus palatopharyngeus;  
2 – tonsila palatina; 3 – epiglottis;  
4 – aditus laryngis; 5 – pars aryepiglottica;  
6 – m. arytenoideus obliquus; 7 – lamina dextra cartilaginis thyroideae; 8 – m. cricothyroideus; 9 – paries membranaceus tracheae; 10 – cornu inferius cartilaginis thyroideae; 11 – m. cricoarytenoideus posterior; 12 – lamina cartilaginis cricoideae; 13 – m. arytenoideus transversus; 14 – cornu superius cartilaginis thyroideae; 15 – plica glossoepiglottica lateralis; 16 – radix linguae; 17 – uvula palatina.

**Fig. 85. Mușchii laringelui;  
aspect lateral:**

1 – cornu majus ossis hyoidei;  
2 – epiglottis; 3 – lig. hyoepiglotticum; 4 – cornu minus ossis hyoidei; 5 – corpus ossis hyoidei;  
6 – țesut adipos; 7 – lig. thyrohyoideum medianum; 8 – membrana quadrangularis; 9 – m. thyroepiglotticus; 10 – cartilago thyroidea; 11 – lig. cricothyroideum medianum; 12 – cartilago cricoidea; 13 – lig. cricotracheale; 14 – ligg. anularia trachealia; 15 – cartilagine tracheales; 16 – m. cricoarytenoideus lateralis; 17 – m. cricoarytenoideus posterior; 18 – m. thyroarytenoideus; 19 – processus muscularis cartilaginis arytenoideae; 20 – cartilago corniculata; 21 – cartilago cuneiformis; 22 – m. aryepiglotticus; 23 – cornu superius cartilaginii thyroideae; 24 – membrana thyrohyoidea; 25 – cartilago triticea; 26 – lig. thyrohyoideum laterale.



**II. Mușchi ce influențează starea coardelor vocale:** mușchiul cricotiroidian, care este tensor al coardelor, și mușchiul vocal – partea internă a mușchiului tiroaritenoidian care relaxează plicele vocale.

**III. Mușchi ce influențează dimensiunile intrării în laringe:** mușchiul ariepiglotic care închide intrarea în laringe și mușchiul ceratocricoid.

**IV. Mușchii epiglotei:** mușchiul tiroepiglotic și aritenoepiglotic.

**Mușchiul cricoaritenoidian posterior, m. cricoarytenoideus posterior,** este situat pe fața posterioară a lamelei cartilajului cricoid și se inseră pe apofiza musculară a cartilajului aritenoid de aceeași

parte. Influențează articulația cricoaritenoidiană: la contracția acestui mușchi are loc rotația cartilajului aritenoid spre exterior și dilatarea fantei glotice. În caz de paralizie a acestuia, fanta glotică nu se dilată și poate apărea un fenomen însoțit de dispnee sau chiar și asfixie.

**Mușchiul cricoaritenoidian lateral**, *m. cricoarytenoideus lateralis*, este situat sub lamela cartilajului tiroid, cu originea pe porțiunea laterală a arcului cricoidului, se îndreaptă supero-posterior și se inseră pe apofiza musculară a aritenoidului. La contracția lui baza aritenoidului se rotește medial, iar plicele vocale, apropiindu-se între ele, realizează constricția fantei glotice.

**Mușchiul tiroaritenoidian**, *m. thyroarytenoideus*, este situat la nivelul ventriculului laringian, lateral sub lamela cartilajului tiroid. Are originea în unghiul cartilajului tiroid și se inseră pe apofiza musculară a cartilajului aritenoid. Funcția și mecanismul de acțiune corespund cu cele ale mușchiului precedent; astfel *mm. cricoarytenoideus lateralis* și *thyroarytenoideus* sunt mușchi sinergiști.

**Mușchiul aritenoidian transvers**, *m. arytenoideus transversus*, este unicul mușchi impar al laringelui, format din fasciculele paralele între ele, cu direcție transversală, care se întind de pe fața posterioară a unui aritenoid pe fața posterioară a aritenoidului de partea opusă. La contracția acestui mușchi cartilajele aritenoidiene se apropie între ele îngustând porțiunea intercartilaginoasă a fantei glotice.

**Mușchiul aritenoidian oblic**, *m. arytenoideus obliquus*, este par, așezat pe fața posterioară a mușchiului transvers, fasciculele căruia au o direcție oblică de la apofiza musculară a unui cartilaj aritenoidian și până la marginea laterală și apexul cartilajului omonim de partea opusă. Fasciculele acestor mușchi se încrucișează, formând litera “X”. Acțiunea este identică cu cea a mușchiului aritenoidian transvers.

**Mușchiul cricotiroidian**, *m. cricothyroideus*, este pereche, are originea prin două fascicule pe arcul cartilajului cricoid și se inseră pe marginea inferioară a cartilajului tiroid (partea rectilinie, *pars recta*) și pe cornul inferior al tiroidului (partea oblică, *pars obliqua*). Mușchiul acționează asupra articulației cricotiroidiene, apropiind cartilajul ti-

roid de arcul cricoidului. La contracția mușchiului are loc înclinarea cartilajului tiroid înainte, ceea ce duce la majorarea distanței dintre el și cartilajele aritenoidiene, tensionând astfel coardele vocale.

**Mușchiul vocal**, *m. vocalis*, este pereche, situat în plica vocală, lateral de ligamentul vocal. Are originea pe marginea inferioară a unghiului cartilajului tiroid și se fixează pe apofiza vocală a cartilajului aritenoid. Acest mușchi reprezintă fasciculele interne ale mușchiului tiroaritenoidian, care, parțial, se interșes în ligamentul vocal. În componența mușchiului se observă fibre musculare orizontale, verticale și oblice. Funcțional este considerat tensor al coardelor vocale.

**Mușchiul aritenoepiglotic**, *m. aryepiglotticus*, se află în grosimea pliurilor omonime și se întinde între apexul aritenoidelor și marginea laterală a epiglotei. În componența acestui mușchi se prelungesc fasciculele mușchiului aritenoid oblic și împreună contribuie la închiderea intrării în laringe. Această acțiune are loc în timpul deglutiției și preîntâmpină pătrunderea substanțelor alimentare în căile respiratorii.

**Mușchiul tiroepiglotic**, *m. thyroepiglotticus*, este un mușchi mic, constant, format din câteva fascicule musculare așezate între fața anterioară a epiglotei și fața internă a lamelei cartilajului tiroid.

**Mușchiul ceratocricoid**, *m. ceratocricoides*, începe pe ligamentul tirohioid lateral și se fixează pe lamela cartilajului cricoid. La contracția acestui mușchi are loc îngustarea intrării în laringe.

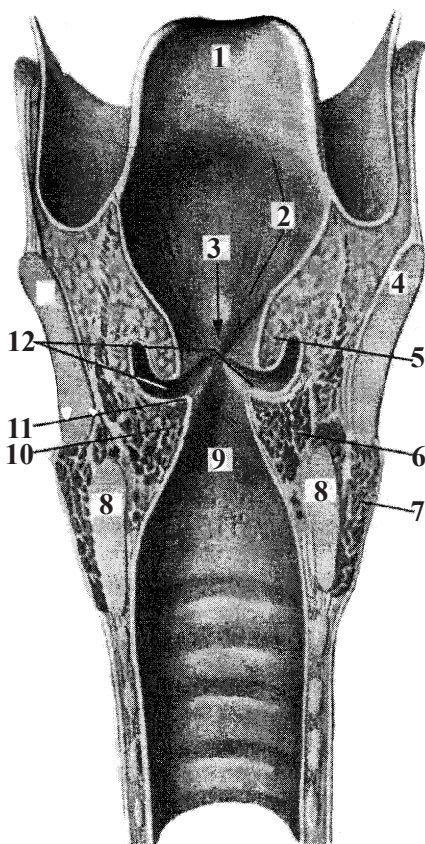
**Cavitatea laringelui**, *cavitas laryngis*, în secțiune frontală are formă de clepsidră (fig. 86,87), unde zona centrală este îngustată, iar superior și inferior de ea este dilatată. Cavitatea laringelui, convențional, este subîmpărțită în trei etaje: superior – vestibulul laringian, *vestibulum laryngis*; mediu – ventriculii laringelui, *ventriculus laryngis*, și inferior – cavitatea infraglotică, *cavitas infraglottica*.

Vestibulul laringelui este cuprins între aditusul laringian și plica vestibulară, *plicae vestibulares*. Între ele se află fanta vestibulară, *rima vestibuli*. Vestibulul comunică cu faringele prin aditusul laringelui, *aditus laryngis*, delimitat anterior de epiglotă, bilateral de pliurile aritenoepiglotice, *plicae aryepiglotticae*, iar posterior de plica

interaritenoidă, *plicae interarytenoidea*. În grosimea pliurilor aritenoepiglotice se află trei formațiuni: cartilajul cuneiform, mușchiul ariepiglotic și ligamentul ariepiglotic.

**Fig. 86. Cavitatea laringelui în secțiune frontală:**

1 – epiglottis; 2 – vestibulum laryngis; 3 – rima vestibuli; 4 – cartilago thyroidea; 5 – plica vestibularis; 6 – m. thyroarytenoideus; 7 – m. cricothyroideus; 8 – cartilago cricoidea; 9 – cavitas infraglottica; 10 – m. vocalis; 11 – plica vocalis; 12 – ventriculus laryngis.

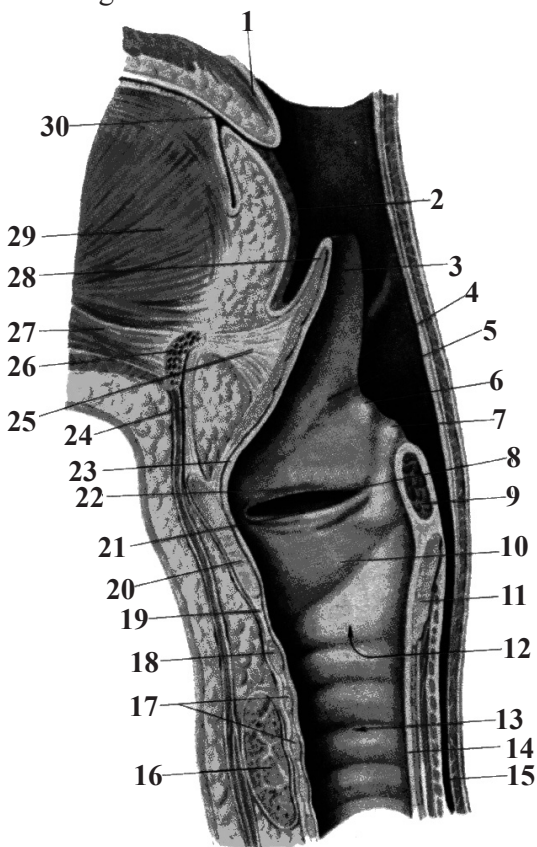


**Etajul mediu**, ventriculii laringelui, reprezintă spațiul dintre pliurile vestibulare în partea de sus și pliurile vocale în partea de jos. Ventriculii laringelui îndeplinesc rol de rezonatori ai sunetelor, contribuind și la încălzirea aerului inspirat. Pliurile vocale, *plicae vocales*, delimitează cea mai îngustă parte a cavității laringelui – glota sau fanta glotică, *rima glottidis (rima vocalis)*. Pliurile vocale reprezintă o duplicatură a tunicii mucoase, în componența căreia deosebim ligamentul vocal, *ligamentum vocale*, și mușchiul vocal, *m. vocalis*. Fanta glotică este compusă din două porțiuni: una anterioară, cuprinsă între pliurile vocale și numită partea intermembranoasă, *pars intermembranacea*, și una posterioară mai mică, cuprinsă între fețele mediale ale apofizelor vocale ale cartilajelor aritenoide, numită parte

intercartilaginoasă, *pars intercartilaginea* (fig. 83). Dimensiunea anteroposterioară a fantei glotice la bărbați este de 20 – 24 mm, la femei 16 – 20 mm. Partea intermembranoasă este mai lungă și mai îngustă, cea intercartilaginoasă invers – mai scurtă și mai lată. În respirație liberă lățimea glotei este de 5 mm, în strigăt și respirație forțată atinge 15 mm, iar în fonație poate să se îngusteze.

**Fig. 87. Cavitatea laringelui în secțiune sagitală:**

1 – uvula palatina; 2 – radix linguae; 3 – epiglottis; 4 – plica aryepiglottica; 5 – vestibulum laryngis; 6 – tuberculum cuneiforme; 7 – tuberculum corniculatum; 8 – ventriculus laryngis (Morgagni); 9 – mm. arytenoidei; 10 – cavitas infraglottica; 11 – lamina cartilaginis cricoideae; 12 – cavitas laryngis; 13 – trachea; 14 – tunica mucosa trachealis; 15 – esophagus; 16 – glandula thyroidea; 17 – cartilagine tracheales; 18 – arcus cartilaginis cricoideae; 19 – lig. cricothyroideum medianum; 20 – cartilago thyroidea; 21 – plica vocalis; 22 – plica vestibularis; 23 – tunica mucosa laryngis; 24 – lig. thyrohyoideum medianum; 25 – lig. hyoepiglotticum; 26 – corpus ossis hyoidea; 27 – m. geniohyoideus; 28 – cartilago epiglottica; 29 – m. genioglossus; 30 – foramen caecum linguae.



***Etajul inferior***, cavitatea infraglotică, este spațiul cuprins între pli-ca vocală și marginea inferioară a cartilajului cricoid. Treptat se dilată și continuă cu cavitatea traheei.

Forma fantei glotice poate fi examinată la omul viu prin laringo-scopie unde bine se văd rădăcina limbii, intrarea în laringe, pliurile vestibulare și cele vocale, fanta vestibulară și cea glotică. La o respira-ție forțată se văd traheea și bifurcația ei. Curentul de aer ce trece prin fanta glotică în timpul expirației conduce la oscilarea pliurilor vocale. Vibrațiile ligamentelor se transmit coloanei de aer și, ca rezultat, apar sunetele. Tembrul vocii, specific fiecărui om în parte, ține de lungimea, grosimea și încordarea pliurilor vocale. La procesul de fonație contri-buie toți mușchii laringelui.

Laringele este fixat în poziția sa datorită contracției mușchilor su-pra- și infrahioidieni. Mușchii cricotiroidieni determină bascularea an-terioară a tiroidului, ca urmare se produce întinderea plicilor vocale și îngustarea rimei glotice. Închiderea glotei are loc la contracția sincro-nică a mușchilor cricoaritenoidieni laterali, tiroaritenoidieni, ariteno-i-dieni transvers și oblici, la fel și a mușchiului vocal. Unicul antagonist al tuturor acestor mușchi este mușchiul cricoaritenoidian posterior, ce dilată rima vocală.

Cavitatea laringelui este tapetată de tunica mucoasă de culoare roz, iar pe alocuri între alb și galben. Ea este acoperită de epiteliu ciliar și conține numeroase glande seroase. Deosebit de aglomerate sunt în regi-unea pliurilor vestibulare, a ventriculelor laringelui și suprafața posteri-oră a epiglotei. Secretul lor umectează pliurile vocale.

Tunica mucoasă conține numeroși noduli limfoizi, aglomerați mai ales la nivelul epiglotei și a ventriculelor laringelui. Conglomerările de noduli limfoizi în mucoasa ventriculelor formează tonzila laringiană. În regiunea pliurilor vocale tunica mucoasă este tapetată cu un epiteliu pluristratificat, plat, concreșcut cu baza submucoasă și lipsit de glande. Submucoasa este formată din țesut conjunctiv lax, a cărui dezvoltare este diferită după regiuni. Astfel, în regiunea feței posterioare a epiglotei și marginea liberă a pliurilor vocale stratul submucos este slab dezvoltat, iar mucoasa aderă strâns la straturile profunde. În alte regiuni, de exemplu,

fața laterală a ligamentului vocal și plicele aritenoepiglotice, stratul submucos e abundent, în cazuri patologice putându-se produce o infiltrație seroasă, cunoscută sub numele de edem supraglotic. Din cauza acestuia, respirația devine anevoioasă, putându-se ajunge până la asfixie. În această situație este necesară o intervenție chirurgicală de urgență – traheotomie (incizia traheei și introducerea unui tub prin care să pătrundă aerul).

În baza submucoasă a laringelui se conține o mare cantitate de fibre elastice și fibroase, care constituie **membrana fibroelastică a laringelui**, *membrana fibroelastica laryngis*. Se compune din două părți: membrana tetragonală și conul elastic. **Membrana tetragonală**, *membrana quadrangularis*, se află sub mucoasa etajului superior al laringelui și contribuie la formarea peretelui vestibulului. Superior ajunge la pliurile aritenoepiglotice, iar inferior, cu marginea ei liberă, formează ligamentele vestibulare.

**Conul elastic**, *conus elasticus* (fig. 83), se află sub tunica mucoasă a etajului inferior al laringelui. Reprezintă o componentă importantă conjunctivoelastică a laringelui, se prinde inferior pe arcul și lama cartilajului cricoid și merge în sus, pentru a se fixa pe fața internă a unghiului cartilajului tiroid și pe apofiza vocală a cartilajelor aritenoide. Marginea sa superioară, liberă, întinsă între cartilajele tiroid și aritenoid, formează ligamentul vocal.

## Funcțiile laringelui

1. Respiratorie – în respirație glota se dilată, asigurând trecerea liberă a aerului; în inspirație laringele coboară, iar coardele vocale se deplasează ușor între ele; în expirație laringele se ridică, iar coardele vocale revin la poziția lor inițială.

2. De fonație – sunetul laringian se produce la nivelul glotei, în faza expirației, prin vibrațiile corzilor vocale și variațiile glotei.

3. De protecție – are loc încălzirea de mai departe a aerului, umectarea și curățirea lui datorită secretului glandelor mucoase și epiteliului ciliat. La mecanismul de protecție participă și zonele reflexogene ale laringelui (M.C. Грачевă): prima zona este localizată pe fața laringiană



a epiglotei și marginile pliurilor aritenoepiglotice, deci la întrarea în laringe; a doua zonă se află pe fața anterioară a cartilajelor aritenoide și între apofizele vocale; a treia zonă se află în spațiul infraglotic. La iritarea acestor regiuni glota se închide provocând tuse, care împinge corpurile străine în afară.

La deglutiție laringele se deplasează în sus, epiglota închide aditusul laringian, în același timp pliurile vocale și cele ventriculare se apropie, iar secretul glandelor ventriculare umectează coardele vocale, evitând astfel uscarea lor.

Mucoasa laringiană de deasupra coardelor vocale este extrem de sensibilă și contactul cu un corp străin provoacă imediat o tuse explozivă.

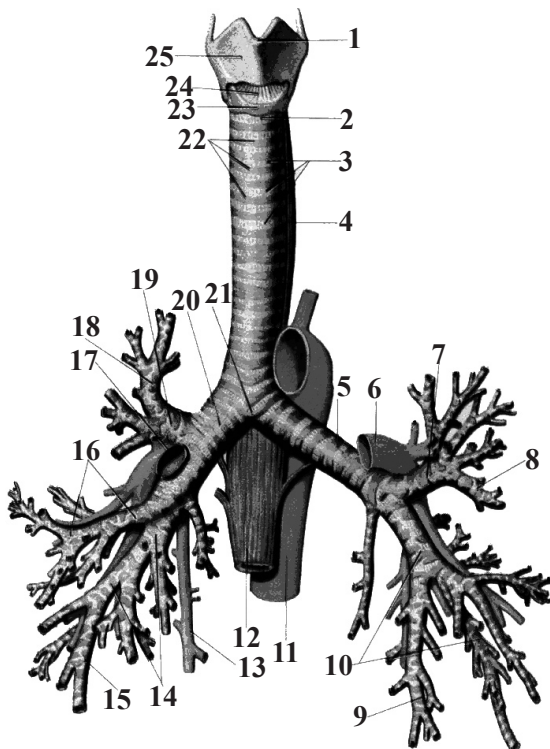
**Aparatul fonator** reprezintă un complex de organe, antrenate la formarea vocii. Este vorba de: laringe, faringe, cavitatea nazală, sinusurile paranazale, limbă, buzele, dinții, diafragma, plămâni cu pleura, bronhiile, traheea. În laringe se produc sunete nearticulate, care ulterior sunt modificate în cavitatea nazală, în sinusurile paranazale, în faringe și în cavitatea bucală, constituind vocea.

Funcția fonatorie a laringelui este mult influențată de hormonii glandelor endocrine – tiroida, suprarenalele, glandele genitale, hipofiza. Hormonii acestor glande reprezintă excitanții fiziologici ai mușchilor laringelui. La dereglarea sferei de influență hormonală se modifică tonusul muscular, iar paralel și calitățile vocii.

## Traheea

Traheea este un organ de forma unui tub aproape cilindric cu perețele posterior turtit, cu o lungime de 11 – 13 cm și diametrul transversal de 15 – 18 mm. Continuă inferior cu laringele, ce corespunde vertebrei cervicale VI, și se termină la nivelul vertebrei V toracice, unde se divide în două bronhii principale – **bifurcația traheei**, *bifurcatio tracheae* (fig. 88). În acest loc, din partea de jos, ultimul cartilaj al traheei are forma de “V” și proemină în interiorul ei formând carina traheală, *carina tracheae*, ce servește ca punct de reper în bronhoscopie. În regiunea bifurcației traheea este bine fixată pe organele adiacente, iar porțiunea

superioară poate fi puțin deplasată, deoarece este înconjurată de un țesut conjunctiv lax.



**Fig. 88. Traheea și bronhiile; aspect anterior:**

1 – prominentia laryngea; 2 – lig. cricotracheale; 3 – ligg. anularia tra-chealia; 4 – esophagus; 5 – bronchus principalis sinister; 6 – a. pulmonalis sinistra; 7 – bronchus lobaris superior sinister; 8 – bronchus segmentalis anterior; 9 – bronchus segmentalis basalis lateralis; 10 – bronchus lobaris inferior sinister; 11 – pars thoracica aortae; 12 – esophagus; 13 – v. azygos; 14 – bronchus lobaris inferior dexter; 15 – bronchus segmentalis basalis anterior; 16 – bronchus lobaris medius dexter; 17 – a. pulmonalis dextra; 18 – bronchus segmentalis apicalis; 19 – bronchus lobaris superior dexter; 20 – bronchus principalis dexter; 21 – bifurcatio tra-cheae; 22 – cartilagine tracheales; 23 – cartilago cricoidea; 24 – lig. cricothyroideum medianum; 25 – cartilago thyroidea.

Traheea este situată în planul mediosagital al corpului, având o direcție oblică de sus în jos și dinainte înapoi. Grosimea straturilor situate înaintea traheei crește de sus în jos. La nivelul limitei superioare intervalul, care o separă de piele, este de circa 18 – 20 mm; la nivelul aperturii superioare a toracelui această distanță este de 45 mm, iar la nivelul bifurcației 70 – 75 mm. Apropierea maximă a traheei de piele în regiunea ei superioară face posibilă aplicarea traheotomiei în caz de obstrucție a căilor respiratoare superioare. În timpul traheotomiei, care se efectuează în cel mai scurt timp, trebuie de ținut cont de faptul că peretele posterior al traheei este membranos și poate fi ușor străpuns cu bisturiul, ceea ce poate conduce la lezarea esofagului.

Conform regiunilor pe care le străbate, deci topografic, traheea are două porțiuni: una cervicală, *pars cervicalis*, și alta toracală, *pars thoracica*. Ultima este mai lungă și începe la nivelul aperturii superioare a toracelui.

Porțiunea cervicală are raporturi cu următoarele formațiuni: anterior cu istmul glandei tiroide, mușchii infrahioidieni și spațiul pretraheal, ce conține țesut adipos, și venele tiroidiene inferioare; posterior cu esofagul; lateral cu lobii glandei tiroide și fasciculul vasculonervos al gâtului. Raporturile cu glanda tiroidă explică posibilitatea comprimării traheei în gușă sau alte tumori tiroidiene, ceea ce poate produce asfixie.

În porțiunea toracală traheea are raporturi: anterior cu timusul și vasele mari de la baza inimii; posterior cu esofagul; lateral, la dreapta cu pleura mediastinală dreaptă, vena cavă superioară, nervul frenic drept și arcul venei azigos, iar la stânga cu pleura mediastinală stângă și arcul aortei. La nivelul bifurcației se află un număr mare de ganglioni limfatici.

**Structura traheei.** Traheea este formată dintr-o membrană fibromusculoelastică, în grosimea căreia se află 15 – 20 de inele cartilagi-noase, incomplete în partea lor posterioară. Cartilajele traheei, *cartilagine tracheales*, sunt unite prin inele fibroelastice, numite **ligamente inelare**, *ligg. anularia* sau *trachealia*. Primul ligament inelar, ce unește laringele cu traheea, este ligamentul cricotraheal.

Peretele posterior al traheei este membranos, *paries membranaceus*, și fiind în raport posterior cu esofagul permite trecerea bolului alimentar prin esofag. În grosimea membranei fibroelastice se conțin fibre musculare orizontale, netede, care în ansamblu alcătuiesc **mușchiul traheal**, *m. trachealis*. El reprezintă parcă o punte ce unește cele două extremități ale arcurilor cartilajinoase. Conracțiunile mușchiului traheal apropie extremitățile arcurilor, micșorând astfel lumenul traheal.

Din interior cavitatea traheei este căptușită de tunica mucoasă, *tunica mucosa*, subțire, aderentă, nu formează pliuri, bogată în noduli limfoizi și glande mucoase, seroase și seromucoase. Epiteliul este predominant cilindric ciliat, pseudostratificat. Vibrațiile cililor joacă rol de protecție, contribuind la eliminarea secrețiilor spre laringe și faringe. Conține multiple terminații nervoase, la excitarea cărora survine tusea.

Mucoasa de la nivelul carenei reprezintă una din zonele cele mai sensibile ale arborelui traheobronhial, fapt pentru care aici se produce reflexul de tuse. În caz că un copil aspiră un corp străin el se sufocă și tușește. Dacă corpul străin depășește carena, tusea se oprește, însă atelectazia pulmonară poate genera o respirație dificilă (dispnee). Carena este considerată ca fiind ultima linie de apărare și adeseori tusea puternică provocată de iritația ei duce la expulzarea corpului străin aspirat. Dacă acesta nu se elimină, se produce asfixia, care necesită intervenție chirurgicală urgentă. În aceste cazuri se mai poate utiliza o metodă simplă care constă în aplicarea suficient de puternic a unei presiuni sub diafragm pentru a crea un flux de aer, care să expulzeze obiectul obturant.

Membrana externă este adventiția, *tunica adventitia*, formată din țesut conjunctivoadipos ce conține nervi, vase sangvine, limfatice, noduli limfoizi și fascicule musculare ale mușchiului traheoesofagian, ce unește peretele membranos al traheei cu fața anterioară a esofagului.

## Bronhiile

Bronhiile principale, dreaptă și stângă, *bronchi principales dexter et sinister*, rezultă din bifurcarea traheei la nivelul discului intervertebral dintre vertebrele IV și V toracale. În interior, la locul bifurcației, se gă-

sește o creastă sagitală, numită pintenele traheal, care separă originea celor două bronhii principale. Fiecare bronhie principală se îndreaptă în jos, în afară și puțin înapoi către plămânul respectiv, în care pătrunde prin hil; ele descriu un unghi de  $75 - 85^\circ$  cu deschidere inferioară (fig. 88).

Proiectate pe peretele anterior al toracelui, bronhia dreaptă corespunde coastei a VI-a și spațiului al VII-lea intercostal, iar cea stângă, spațiului a VI-lea intercostal. Bronhia dreaptă este mai scurtă (3 cm), mai largă, are un traiect mai vertical și prezintă o prelungire a traheei, fapt care explică de ce corpii străini aspirați pătrund mai frecvent în ea. Bronhia principală stângă are un traiect mai orizontal, este mai subțire și mai lungă (5 cm). Superior este încrucișată de cârja aortei, iar posterior este în raport cu aorta descendentă, esofagul și nervul vag stâng; bronhia dreaptă este încrucișată de vena azigos, iar posterior de ea se află nervul vag.

Structura bronhiilor este asemănătoare cu cea a traheei. Scheletul bronhiei din dreapta are 6 – 8 semiinele cartilaginoase, iar a celei din stânga 9 – 12; acestora descriindu-se porțiunile extrapulmonară și intrapulmonară. În structura peretelui lor membranos predomină stratul muscular neted. Mucoasa conține epiteliu ciliar, celule endocrine diseminate ce aparțin sistemului APUD; din exterior sunt acoperite cu adventiție.

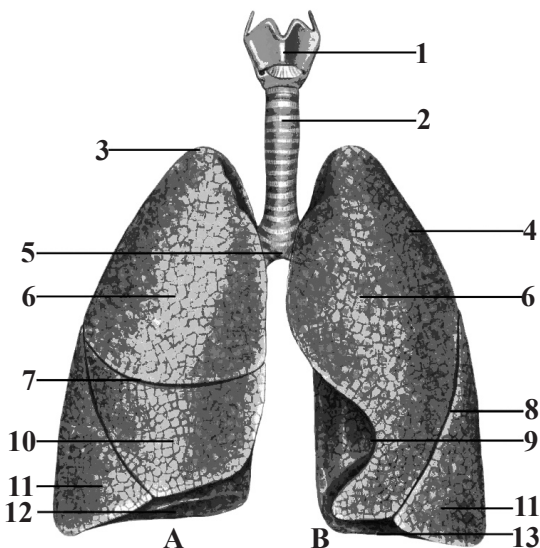
## Plămânii

**Plămânii**, *pulmones* (gr. *pneumon*), în număr de doi: plămânul drept, *pulmo dexter*; și plămânul stâng, *pulmo sinister*, așezați simetric în cavitatea toracică, de o parte și de alta a mediastinului; inferior sunt în adiacență cu diafragma, antero-lateral și posterior cu peretele toracic. Forma și volumul plămânilor variază. Plămânul drept este mai scurt și mai lat decât cel stâng, deoarece cupola dreaptă a diafragmului ocupă o poziție mai înaltă decât cea stângă. Plămânul stâng este mai lung și mai îngust, fiind determinat de prezența inimii și a pericardului.

Plămânii au forma unui con și prezintă o bază, un vârf, trei fețe și două margini (fig. 89).

**Fig. 89. Plămâni, aspect anterior: a – pulmo dexter; b – pulmo sinister**

1 – larynx; 2 – trachea;  
3 – apex pulmonis; 4 – facies costalis; 5 – bifurcatie tracheae; 6 – lobus superior; 7 – fissa horizontalis (pulmonis dextri); 8 – fissa obliqua; 9 – incisura cardiaca; 10 – lobus medius; 11 – lobus inferior; 12 – facies diaphragmatica; 13 – margo inferior.



### **Baza plămânului,**

*basis pulmonis*, adiacentă la diafragm, motiv pentru care mai este numită și **fața diafragmatică**, *facies diaphragmatica*, este concavă, triunghiulară și corespunde concavității diafragmului.

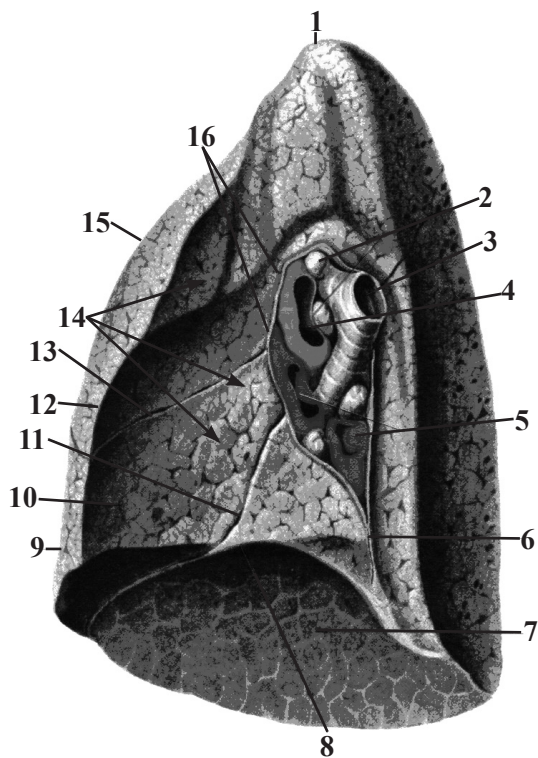
**Vârful plămânului**, *apex pulmonis*, are o formă rotunjită, fiind deplasat în afara cavității toracice, depășind apertura toracală superioară cu 2 – 3 cm, și răspunde fosei supraclaviculare de la baza gâtului.

**Fața costală**, *facies costalis*, este cea mai masivă, convexă și vine în raport direct cu peretele toracic (coaste și mușchii intercostali).

**Fața medială**, *facies medialis*, ușor concavă, prezintă două porțiuni: anterioară – mediastinală, *pars mediastinalis*, adiacentă la pericard, și posterioară – vertebrală, *pars vertebralis*, situată în șanțul pulmonar al toracelui. Această porțiune aderă la extremitățile posterioare ale coastelor și la corpurile vertebrelor toracale.

Pe porțiunea mediastinală, în treimea ei superioară, este situat **hilul plămânului**, *hilum pulmonis*, pe unde pătrund în plămâni bronhia principală, artera pulmonară, arterele bronhice, nervi și ies venele pulmonare, venele bronhice, vasele limfatice. Aceste elemente înfășurate de țesut conjunctiv constituie **rădăcina plămânului**, *radix pulmonis*.

Raporturile dintre elementele constitutive ale rădăcinii plămânului din dreapta și din stânga sunt diferite (fig. 90, 91). În hilul plămânului stâng elementul superior îl constituie artera pulmonară, sub care se află bronhia principală și mai inferior de ea două vene pulmonare; în hilul plămânului drept superior se află bronhia principală, sub ea – artera pulmonară și inferior de ea două vene pulmonare. Deci, ca regulă, privite de sus în jos distribuția elementelor în hilul plămânului este următoarea: din stânga – artera, bronhia, venele (“ABV”); din dreapta – bronhia, artera, venele (“BAV”); iar privite în sens anteroposterior sunt așezate astfel: mai ventral sunt situate venele pulmonare, apoi urmează artera pulmonară și dorsal bronhia principală (“VAB”).



**Fig. 90. Plămânul drept, aspect medial:**

- 1 – apex pulmonis;
- 2 – nodi lymphatici bronchopulmonales;
- 3 – bronchus principalis dexter;
- 4 – a. pulmonalis dextra;
- 5 – vv. pulmonales dextrae;
- 6 – lig. pulmonale;
- 7 – facies diaphragmatica;
- 8 – margo inferior;
- 9 – lobus medius pulmonis dextri;
- 10 – impressio cardiaca;
- 11 – fissura obliqua;
- 12 – margo anterior;
- 13 – fissura horizontalis;
- 14 – facies mediastinalis;
- 15 – lobus superior;
- 16 – hilum pulmonis.

Fețele plămânilor sunt delimitate de margini. La fiecare plămân deosebim trei margini: 1 – marginea anterioară, *margo*

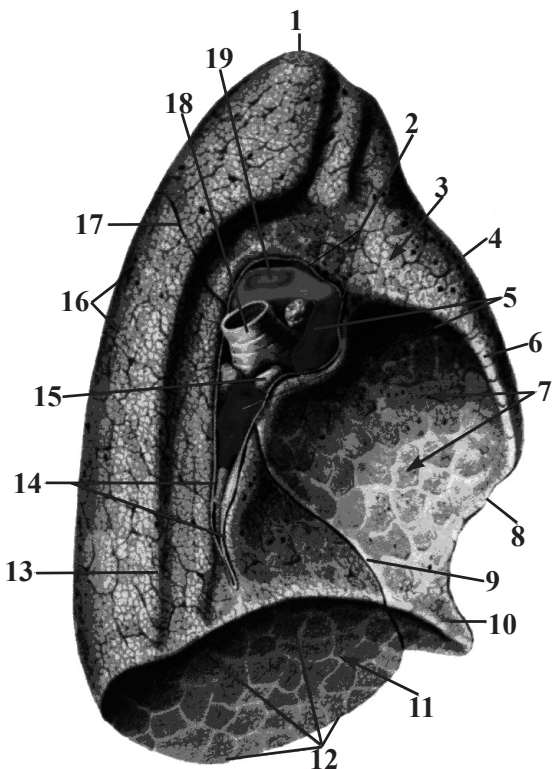
*anterior*, este ascuțită și delimitează fața costală de cea medială (pars mediastinalis); la plămânul drept ea este convexă, iar la cel stâng concavă și prezintă **incisura cardiacă**, *incisura cardiaca pulmonis sinistri*, inferior de care marginea anterioară trimite o prelungire, numită lingulă, *lingula pulmonis sinistri*; 2 – marginea inferioară, *margo inferior*, este subțire și ascuțită, și delimitează fața costală și medială de cea diafragmatică; 3 – marginea posterioară este mai rotunjită, corespunde șanțurilor pulmonare (costo-vertebrale) și se formează la trecerea feței costale în cea medială – partea ei vertebrală.

Fețele plămânilor sunt traversate de fisuri care divid organul în **lobi**, *lobi pulmones* (fig. 89,90,91). Lobii pulmonari reprezintă totalitatea parenchimului și stromei care se organizează în jurul unei bronhii lobare și a ramurilor ei. Plămânul drept este alcătuit din trei lobi: superior, mijlociu și inferior, iar cel stâng din doi lobi: superior și inferior. Pe ambii plămâni deosebim **fisura oblică**, *fissura obliqua*, care începe pe marginea posterioară a plămânului, la nivelul apofizei spinoase a vertebrei a III-ea toracale, și se îndreaptă anterior pe fața costală; la nivelul coastei a VI-a, la frontiera dintre partea osoasă și cea cartilagineasă, ea continuă pe fața diafragmatică, apoi pe fața medială ajungând până la hilul plămânului. Fisura oblică divide plămânul stâng în doi lobi: superior și inferior, *lobus superior* și *lobus inferior*. În plămânul drept distingem și **fisura orizontală**, *fissura horizontalis pulmonis dextri*, care pornește de pe fața costală a plămânului, se desprinde din porțiunea mijlocie a scizurii oblice, se îndreaptă medial și ajunge la nivelul hilului. Prin intermediul acestei fisuri din lobul superior al plămânului drept se separă lobul mijlociu, *lobus medius pulmonis dextri*, care se observă numai în aspect frontal și medial. În aspect posterior și lateral pe plămânul drept, ca și pe cel stâng, se văd doar doi lobi: superior și inferior. La nivelul fisurilor, la lobii pulmonari deosebim câte o **față interlobară**, *facies interlobaris*, acoperită de pleura viscerală, pătrunsă la acest nivel.



**Fig. 91. Plămânuł stâng;  
aspect medial:**

1 – apex pulmonis; 2 – hilum pulmonis; 3 – facies mediastinalis; 4 – margo anterior; 5 – vv. pulmonales sinistralae; 6 – lobus superior; 7 – impressio cardiaca; facies medias-tinalis; 8 – incisura cardiaca pulmonis sinistri; 9 – fissura obliqua; 10 – lingula pulmonis sinistri; 11 – facies diaphragmatica; 12 – margo inferior; 13 – lobus inferior; 14 – lig. pulmonale; 15 – nodi lymphatici bronchopulmonales; 16 – facies costalis; 17 – fissura obliqua; 18 – bronchus principalis sinister; 19 – a. pulmonalis sinistra.



Diviziunea plămânilor în lobi variază: poate lipsi fisura orizontală și atunci plămânuł drept va avea numai doi lobi; adeseori în plămânuł stâng se observă trei lobi, mai rar pot fi patru lobi.

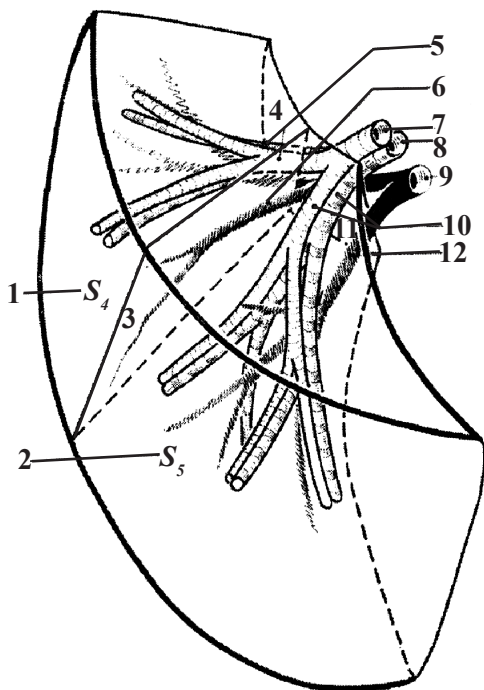
Fiecare lob se împarte în segmente bronhopulmonare. **Segmentul bronhopulmonar** prezintă o porțiune a plămânułui care corespunde unei ramuri de ordinul I a bronhiei lobare și ramurilor respective ale arterei pulmonare și altor vase și nervi. Fiecare segment este despărțit de cele vecine prin septe din țesut conjunctiv, prin care trec venele segmentare.

Noțiunea de segment pulmonar este clar conturată nu numai ca o unitate morfologică, ci și ca una funcțională, clinică și chirurgicală (fig. 92).

Segmentul pulmonar are, în general, o formă aproximativ piramida-lă, cu baza situată la nivelul suprafeței plămânului și cu vârful îndreptat spre hil. Prin vârful piramidei pătrund ramificațiile bronșice, însoțite de câte o arteră. Diviziunile bronhiei și ale arterei se continuă până la nivelul lobulilor pulmonari și ale formațiunilor bronho-alveolare.

**Fig. 92. Segment pulmonar: unitate morfofuncțională, clinică și anatomochirurgicală. Lobul mijlociu:**

1 – segmentul lateral ( $S_4$ );  
 2 – segmentul medial ( $S_5$ );  
 3 – planul intersegmentar interlatero-medial; 4 – hilul segmentului lateral; 5 – pediculul segmentului lateral format din artera și bronhia segmentară; 6 – vena intersegmentară; 7 – artera lobului mijlociu; 8 – bronhia lobului mijlociu; 9 – vena lobului mijlociu; 10 – pediculul segmentului medial format din bronhia și artera segmentară; 11 – hilul segmentului medial; 12 – vena medială mediastinală.



## Structura plămânilor

Plămânii sunt organe constituite după tipul glandelor acinoase, fiind formați dintr-un sistem de canale rezultate din ramificațiile bronhiei principale care alcătuiesc arborele bronșic și un sistem de săculeți alveolari, care constituie formațiunile unde are loc schimbul gazos.

**Arborele bronșic**, *arbor bronchialis*, constituie totalitatea ramificațiilor intrapulmonare ale bronhiilor principale (fig. 88).

În hilul plămânului bronhia principală dreaptă se împarte în trei **bronhii lobare**, *bronchus lobaris*: superioară, mijlocie și inferioară, iar bronhia principală stângă trimite două bronhii lobare: superioară și inferioară. Bronhiile lobare se împart în bronhiile segmentare, *bronchi segmentales*.

**Bronhia lobară superioară dreaptă**, *bronchus lobaris superior dexter*; se împarte în trei bronhii segmentare: apicală, anterioară și posterioară. **Bronhia lobară medie dreaptă**, *bronchus lobaris medius dexter*; se divide în două bronhii segmentare: medială și laterală. **Bronhia lobară inferioară dreaptă**, *bronchus lobaris inferior dexter*; este foarte scurtă și dă cinci bronhii segmentare: apicală (superioară), medială (cardiacă), bazală anterioară, bazală laterală și bazală posterioară.

Bronhia principală stângă se bifurcă în hilul pulmonar în două ramuri: bronhia lobară superioară și bronhia lobară inferioară. **Bronhia lobară superioară stângă**, *bronchus lobaris superior sinister*; se împarte în patru bronhii segmentare: apexoposterioară, anterioară, lingulară superioară, lingulară inferioară. Bronhia lobară inferioară stângă, *bronchus lobaris inferior sinister*; se divide în cinci bronhii segmentare: apicală (superioară), medială (cardiacă), bazală anterioară, bazală laterală și bazală posterioară.

Bronhiile segmentare asigură aerarea unor porțiuni ale plămânului, de formă conică, la care baza este îndreptată spre suprafața organului, iar apexul spre rădăcina lui, numite **segmente bronhopulmonare**, *segmenta bronchopulmonalia*. În centrul segmentului se află bronhia și artera segmentară, iar la limita cu segmentul adiacent – vena segmentară. Segmentele sunt separate între ele prin țesut conjunctiv slab vascularizat. Denumirile segmentelor corespund denumirilor bronhiilor segmentare (fig. 93). Conform nomenclaturii anatomice internaționale, în fiecare plămân se află câte 10 segmente (tab. 4).

Tabelul 4

**Corelațiile dintre ramificările arborelui bronhial și segmentele bronhopulmonare în conformitate cu Nomenclatura anatomică internațională**

<b>Bronhiile principale</b>	<b>Bronhiile lobare</b>	<b>Bronhiile segmentare</b>	<b>Segmentele bronhopulmonare</b>
<i>Bronchus principalis dexter</i>	<i>Bronchus lobaris superior dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (BI)</i>	<i>Seg. apicale (SI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis posterior (BII)</i>	<i>Seg. posterius (SII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis anterior (BIII)</i>	<i>Seg. anterius (SIII)</i>
	<i>Bronchus lobaris medius dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis lateralis (BIV)</i>	<i>Seg. laterale (SIV)</i>
		<i>Bronchus segmentalis medialis (BV)</i>	<i>Seg. mediale (SV)</i>
	<i>Bronchus lobaris inferior dexter</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (superior) (BVI)</i>	<i>Seg. apicale (superius) (SVI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis medialis (cardiacus) (BVII)</i>	<i>Seg. basale mediale (cardiacus) (SVII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII)</i>	<i>Seg. basale anterius (SVIII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis lateralis (BIX)</i>	<i>Seg. basale laterale (SIX)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis posterior (BX)</i>	<i>Seg. basale posterius (SX)</i>
<i>Bronchus principalis sinister</i>	<i>Bronchus lobaris superior sinister</i>	<i>Bronchus segmentalis apicoposterior (BI+II)</i>	<i>Seg. apicoposterius (SI+II)</i>
		<i>Bronchus segmentalis anterior (BIII)</i>	<i>Seg. anterius (SIII)</i>

		<i>Bronchus lingularis superior(BIV)</i>	<i>Seg. lingulare superius (SIV)</i>
		<i>Bronchus lingularis inferior(BV)</i>	<i>Seg. lingulare inferius (SV)</i>
	<i>Bronchus lobaris inferior sinister</i>	<i>Bronchus segmentalis apicalis (superior) (BVI)</i>	<i>Seg. apicale (superius) (SVI)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis medialis (cardiacus) (BVII)</i>	<i>Seg. basale mediale (cardiacus)(SVII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis anterior (BVIII)</i>	<i>Seg. basale anterius (SVIII)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis lateralis (BIX)</i>	<i>Seg. basale laterale (SIX)</i>
		<i>Bronchus segmentalis basalis posterior (BX)</i>	<i>Seg. basale posterius (SX)</i>

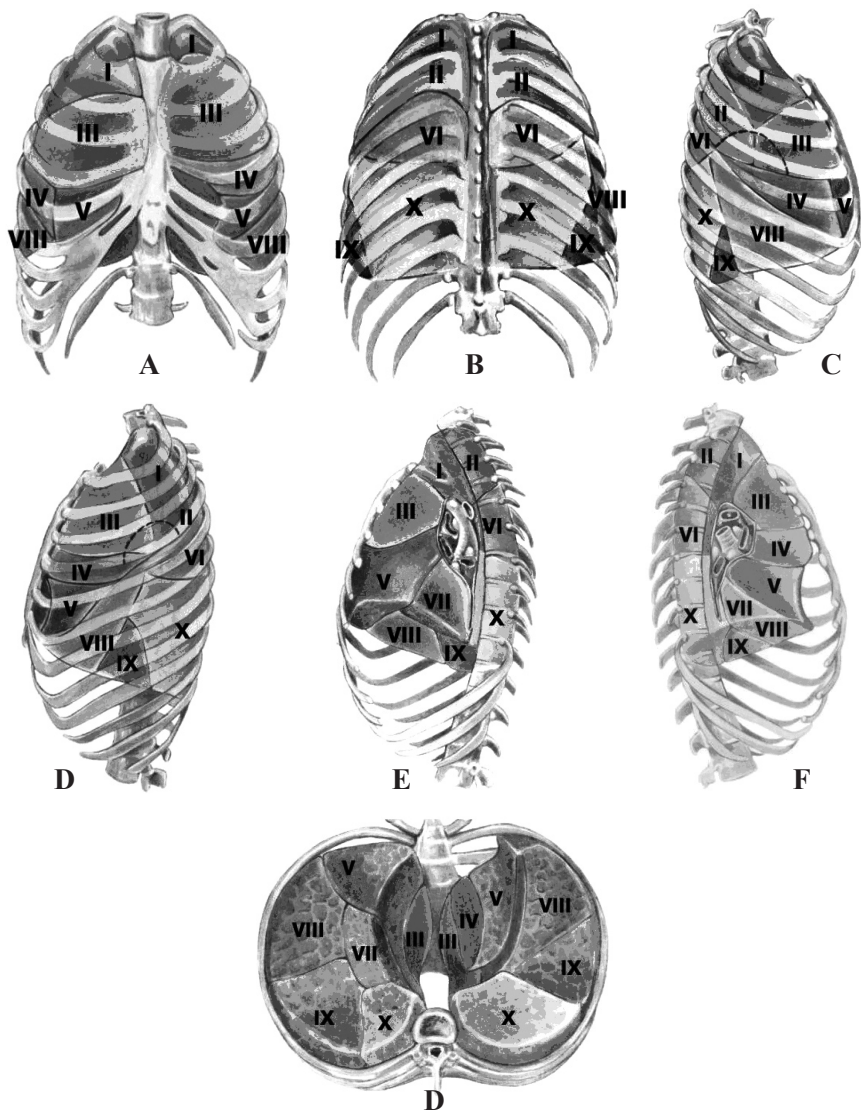
**Plămânul drept, lobul superior:** I – segmentum apicale; II – segmentum posterius; III – segment anterius;

**lobul mediu:** IV – segmentum laterale; V – segmentum mediale;

**lobul inferior:** V – segmentum apicale; VII – segmentum basale mediale; VIII – segmentum basale anterius; IX – segmentum basale laterale; X – segmentum basale posterius.

**Plămânul stâng, lobul superior:** I – segmentum apicale; II – segmentum posterius; III – segment anterius; IV – segmentum lingulare superius; V – segmentum lingulare inferius;

**lobul inferior:** VI – segmentum apicale; VII – segmentum basale mediale; VIII – segmentum basale anterius; IX – segmentum basale laterale; X – segmentum basale posterius.



**Fig. 93. Segmentele bronhopulmonare (schemă): a – aspect anterior; b – aspect posterior; c – aspect lateral din dreapta; d – aspect lateral din stânga; e – aspect medial din dreapta; f – aspect medial din stânga; g – aspect inferior.**

În structura arborelui bronșic, bronhia segmentară reprezintă bronhia de ordinul III, bronhia lobară este de ordinul II, iar cea principală de ordinul I. În continuare fiecare ramură segmentară se divide magistral sau difuz în ramuri, *rr. bronchiales segmentorum*, până la bronhiile de ordinul 10 – 12, numite și subsegmentare sau interlobulare. Bronhiile cu diametrul de circa 1 mm pătrund în lobulul plămânului sub denumirea de **bronhie lobulară**, *bronchus lobularis*. **Lobulul pulmonar**, *lobulus pulmonis*, de la suprafața plămânului, numit și **lobul pulmonar secundar**, *lobulus pulmonis secundarii*, 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. Ei sunt separați prin țesut perilobular. 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 se împarte în 18 – 24 **bronhiole terminale**, *bronchiole terminales*, numărul cărora în ambii plămâni este de circa 20 000. Diametrul bronhiolelor terminale este de 0,3 – 0,5 mm. Prin bronhiolele terminale se termină arborele bronșic, *arbor bronchialis*, căile respiratorii ale sistemului respirator.

## 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 porțiuni 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 lamelelor cartilaginoase. În pereții bronhiilor lobulare plăcile cartilaginoase diminuează mult și la trecerea lor în bronhiolele terminale dispar în totalitate.

Superficial de tunica fibrocartilaginoasă se află peribronhia, ce prezintă un țesut conjunctiv format din fibre colagene și elastice, ce continuă cu septele interlobulare.

Tunica musculară este alcătuită din fibre musculare netede circulare așezate interior de cea fibrocartilaginoasă. O contracție puternică a acestui mușchi dă o constricție a bronhiilor cu insuficiență respiratorie acută; această situație constituie o boală numită astmul bronșic.

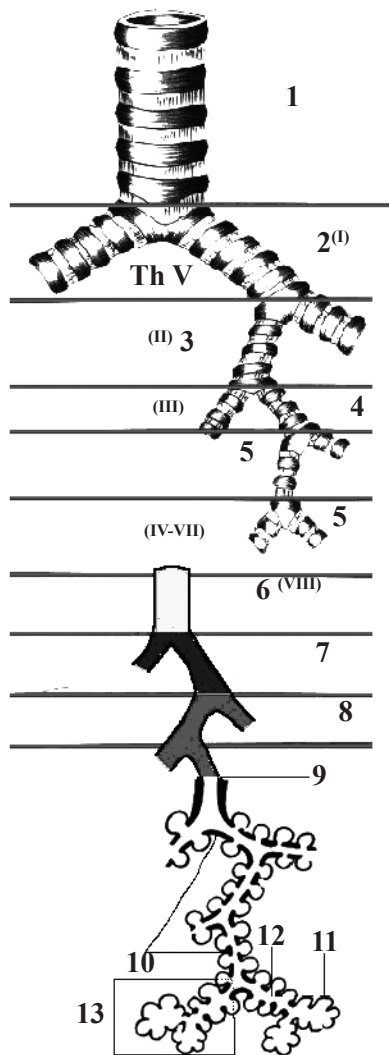
Tunica mucoasă are un epiteliu pluristratificat, cu cili vibrațiali, a căror mișcare este îndreptată spre căile respiratorii superioare. Mucoasa mai are numeroase glande, care diminuează ca număr pe măsură ce scade diametrul bronhiolei. Paralel cu micșorarea plăcilor cartilaginoase în pereții bronhiilor are loc sporirea fibrelor musculare. În pereții bronhiolelor terminale predomină mușchii netezi, lipsește cartilajul, dispar glandele, iar epiteliul ciliar se menține.

Prin bronhiolele terminale aerul pătrunde în parenchimul respirator al plămânului format din bronhiole respiratorii, canale alveolare și saci alveolari.

Fiecare bronhiolă terminală se împarte în două **bronhiole respiratorii**, *bronchioli respiratorii*, pe pereții cărora apar alveole pulmonare ce constituie 2% din numărul total de alveole. Se determină trei generații de deviere dihotomică a bronhiolelor respiratorii (de ordinul I, II, III). În ele, paralel cu conducerea aerului, se inițiază metabolismul gazos între aerul inspirat și sânge.

Bronhiolele respiratorii de ordinul III formează niște dilatări, numite vestibul, forma și dimensiunile cărora variază. De la fiecare vestibul pornesc 3 – 17 **canale alveolare**, *ductuli alveolares*. Ele la rândul său trimit de la 1 până la 4 ramificații. Pereții lor comportă alveole și se termină cu **saci alveolari**, *sacculi alveolares*, care sunt alcătuiți din **alveole pulmonare**, *alveoli pulmonis* (fig. 94). Diametrul canalului alveolar și sacului alveolar constituie 0,2 – 0,6 mm, iar al alveolei – 0,25 – 0,3 mm.





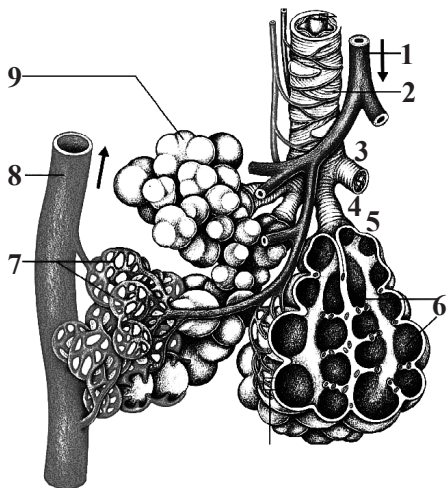
**Fig. 94. Arborele bronhic:**

1 – tracheea; 2 – bronhiile principale primare (I); 3 – bronhiile lobare (II); 4 – bronhiile segmentare (III); 5 – bronhiile subsegmentare și interlobulare (IV-VII); 6 – bronhie intralobulară (VIII); 7 – bronhiole terminale; 8 – bronhiole I; 9 – bronhiole II; 10 – bronhiole respiratorii ( de ordinul I-IV); 11 – saci alveolari și alveole pulmonare; 12 – duct alveolar; 13 – lobul pulmonar.

Bronhiiolele respiratorii, canalele alveolare, sacii alveolari și alveolele pulmonare, înconjurate de o rețea bogată de capilare sangvine, formează **arborele alveolar** sau **acinul pulmonar**, *arbor alveolaris* sau *acinus pulmonis*, ce constituie parenchimul respirator al plămânului (fig. 95). Acinul pulmonar reprezintă unitatea morfofuncțională a plămânului; în el se realizează schimbul de gaze între aerul inspirat și sânge. Acinusurile, unindu-se între ele prin intermediul țesutului conjunctiv, formează lobulul pulmonar. În fiecare lobul se conțin în jurul a 96 – 100 de acinusuri; în am-

bii plămâni se conțin câteva sute de mii de acini; numărul alveolelor pulmonare echivalează cu circa 300 – 350 mln., ceea ce constituie o arie respiratorie de 30 – 40 m<sup>2</sup> ( la o respirație liniștită), iar la o inspirație profundă suprafața ei atinge 80 – 100 m<sup>2</sup>.

**Fig. 95. Arborele alveolar al plămânului:**  
 1 – arteriolă pulmonară; 2 – bronchus lobularis; 3 – bronchioli terminalis; 4 – bronchioli respiratorii; 5 – ductus alveolaris; 6, 9 – alveoli pulmonum; 7 – rețeaua capilară; 8 – colector venos.

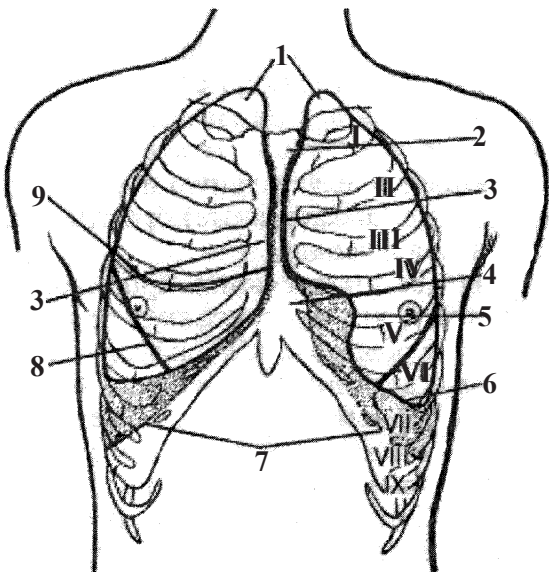


### Limitele plămânilor

La ambii plămâni deosebim limita superioară, anterioară, inferioară și posterioară (fig. 96, 97, 98 ).

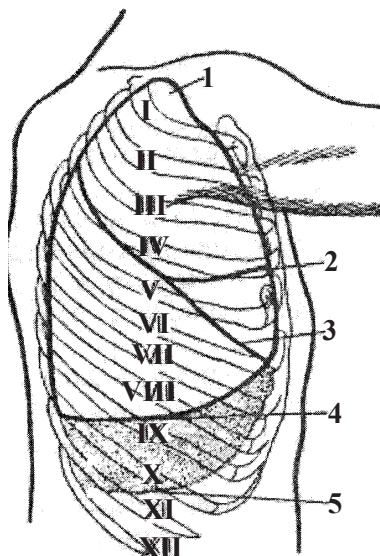
**Fig. 96. Limitele plămânilor și a pleurei parietale; aspect anterior:**

I – IX – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – area interpleurica superior; 3 – margo anterior pulmonis; 4 – area interpleurica inferior; 5 – incisura cardiaca pulmonis sinistri; 6 – margo inferior pulmonis; 7 – limita inferioară a pleurei parietale; 8 – fissura obliqua; 9 – fissura horizontalis.



**Fig. 97. Limitele plămânilor și ale pleurei parietale; aspect lateral din dreapta:**

I – XII – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – fissura horizontalis; 3 – fissura obliqua; 4 – margo inferior pulmonis; 5 – limita inferioară a pleurei parietale.

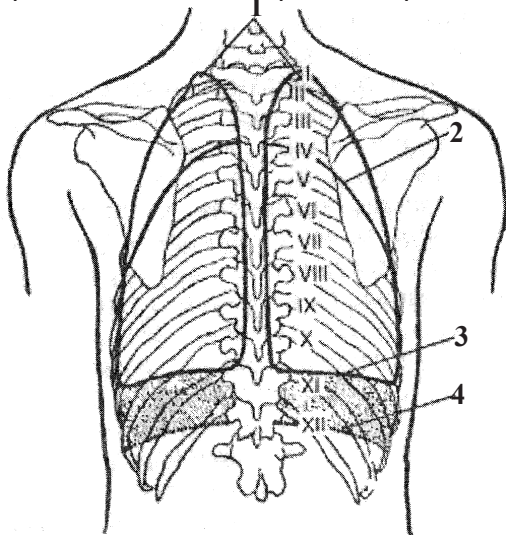


Limita superioară corespunde proiecției apexului plămânului și ea este aceeași pentru plămânul drept și cel stâng: anterior depășește clavicula cu 2 cm, iar prima coastă cu 3 – 4 cm; posterior se proiectează la nivelul apofizei spinose a vertebrei VII cervicale.

Proiecția marginii anterioare a plămânului drept diferă de cea a plămânului stâng. La plămânul drept de la apex ea coboară spre articulația sternoclaviculară dreaptă, apoi trece prin mijlocul manubriului sternului; coborând posterior de corpul sternului ea se deplasează spre stânga de linia mediană până la cartilajul coastei VI, unde trece în limita inferioară a plămânului.

**Fig. 98. Limitele inferioare ale plămânilor și ale pleurei parietale; aspect posterior:**

I – XII – costae; 1 – apex pulmonis; 2 – fissura obliqua; 3 – margo inferior pulmonis; 4 – limita inferioară a pleurei parietale.



Proiecția marginii anterioare a plămânului stâng este aceeași ca și a plămânului drept până la nivelul coastei a IV, unde ea brusc deviază spre stânga, formând incisura cardiacă până la linia parasternală, de unde coboară în jos traversând spațiul intercostal IV și ajungând la cartilajul coastei VI trece în limita inferioară.

Limita inferioară a plămânului drept pe linia medioclaviculară intersectează coasta VI, pe linia axilară anterioară – coasta VII, pe linia axilară medie – coasta VIII, pe linia axilară posterioară – coasta IX, pe linia scapulară – coasta X; pe linia paravertebrală se termină la nivelul colului coastei XI. La acest nivel limita inferioară trece brusc în limita lui posterioară.

Limita inferioară a plămânului stâng trece la fel ca și la plămânul drept, însă se află ceva mai jos.

Limita posterioară la ambii plămâni este aceeași și trece de-a lungul coloanei vertebrale de la capul coastei II până la limita inferioară a plămânului.

După cum se observă, proiecțiile limitelor plămânilor coincid în regiunile apicală și posterioară; divergența dintre limitele anterioare și inferioare este cauzată de dimensiunile plămânilor – cel drept este mai scurt și mai lat decât cel stâng și de faptul că plămânul stâng mai formează incisura cardiacă în regiunea marginii lui anterioare.

Este importantă și cunoașterea proiecției lobilor pulmonari pe perețele toracelui. Pentru determinarea acestora, în clinică, se iau ca elemente de reper coasta IV pentru delimitarea lobilor pe fața anterioară și laterală a toracelui și spina scapulei pentru delimitarea lobilor pe fața posterioară. Deasupra coastei IV, de partea dreaptă, pe fața anterioară a toracelui, se află lobul superior, iar sub ea lobul inferior.

Pe perețele posterior al toracelui, mai sus de spina scapulei, se află lobul superior al plămânului, iar dedesubtul ei lobul inferior.

Pe perețele lateral al toracelui, în dreapta, deasupra, este lobul superior, iar mai jos – lobul mijlociu și cel inferior; din stânga, superior de coasta a patra, este lobul superior, iar sub ea lobul inferior.

## Funcțiile plămânilor

Funcția principală a plămânilor este *schimbul de gaze*. La mamifere și la om aerul nu este pompat, dar este sorbit, inspirat, deci pătrunde în plămâni datorită creării diferenței de presiune în timpul mișcărilor respiratorii. În inspirație mușchii respiratori, acționând asupra articulațiilor costovertebrale, contribuie la majorarea volumului cavității toracice sporind diametrele anteroposterior și transversal ale toracelui. Cu cât coastele sunt mai lungi pe atât mai mult cresc și aceste dimensiuni. La aceasta se adaugă contracția porțiunii musculare a diafragmului, ce mărește diametrul longitudinal toracic. Aceste mișcări conduc la dilatarea cavității toracice, mai pronunțată în partea inferioară. Vârful plămânilor se află în condiții mai puțin favorabile din punct de vedere funcțional și, corespunzător, de nutriție. De aceea ele și reprezintă regiunea celor mai frecvente localizări a diferitor procese patologice. Plămânii, fiind uniți cu pereții toracici și tracționați de aceștia, își măresc volumul, ocuzând sinusurile pleurale. Astfel, în inspirație, aerul atmosferic pătrunde prin căile respiratorii până la nivelul alveolelor, unde au loc schimburile de gaze. Metabolismul gazos are loc la nivelul barierei alveolocapilare, unde capilarul vascular vine în contact cu câteva alveole pulmonare. La acest nivel, prin difuziune, oxigenul trece din alveole în capilare, iar dioxidul de carbon difundează invers, din capilare în alveole. Presiunea oxigenului în alveole este cu 35 – 40 mm mai mare decât în sânge, iar a dioxidului de carbon cu 6 mm mai mare în sânge, în comparație cu cea din alveole.

Funcția *fagocitară*, datorită prezenței în structura peretelui alveolelor a macrofagocitelor alveolare, care posedă însușirea de a fagocita. Aceste celule pot migra în interiorul alveolelor și în țesutul septelor interalveolare.

*Participă la metabolismul apei, lipidelor, sărurilor și reglarea bilanței clorului* în organism, asigurând astfel menținerea la un nivel constant a echilibrului acido-bazic.

Asigură *secreția bronșică*.

Alveolele pulmonare din interior sunt căpușite cu celule, numite alveolcite, care au capacitatea de a produce o substanță biologic activă – **surfactant**, cu capacități bactericide. Funcția principală a surfac-

tantului este menținerea tensiunii superficiale a alveolelor și preîntâmpinarea prolabării lor în timpul expirației.

Paralel cu respirația obișnuită, în plămâni are loc și *respirația colaterală*, care se realizează prin porii din pereții alveolelor pulmonare. La maturi, dar mai frecvent la bătrâni, îndeosebi în lobi inferiori, pe lângă lobulii pulmonari se deosebesc niște formațiuni trabeculare constituite din alveole și canale alveolare prin care se efectuează respirația colaterală. Aceste complexe alveolare atipice fac legătura dintre diferite segmente bronhopulmonare. Particularitățile morfologice menționate contribuie și la răspândirea infecției.

## Pleura. Cavitataea pleurală

**Pleura**, *pleura*, reprezintă o membrană seroasă ce acoperă plămânii și pereții cavității toracice. Ea are rolul de a facilita mișcările de alunecare ale plămânilor în timpul respirației. Pleura este formată din două foițe închise în formă de sac: pleura viscerală și pleura parietală. Foițele se continuă între ele printr-o linie de reflexie, situată la nivelul pediculului pulmonar.

**Pleura viscerală**, *pleura visceralis*, acoperă din toate părțile plămânii, este foarte aderentă la parenchim, pătrunde în fisurile dintre lobi plămânilor. În regiunea rădăcinii plămânilor pleura viscerală se prelungește nemijlocit în pleura parietală formând ligamentul pulmonar, *lig. pulmonale*. Acest ligament este pereche și se întinde de la rădăcina plămânului în jos până aproape de diafragm.

**Pleura parietală**, *pleura parietalis*, învelește pereții cavității toracice din interior. Conform localizării deosebim pleura costală, diafragmală și mediastinală (fig. 99,100).

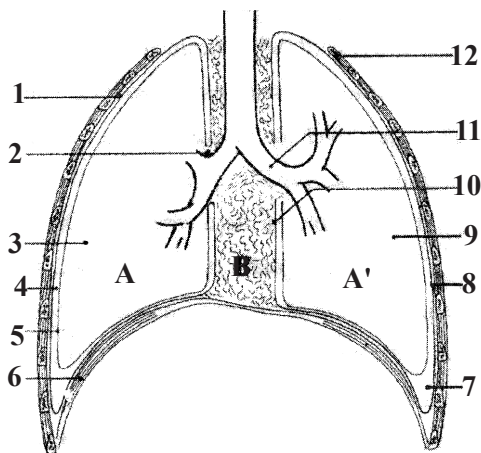
**Pleura costală**, *pleura costalis*, tapetează fața internă a coastelor și mușchilor intercostali, aderând nemijlocit la fascia endotoracică; este mai groasă decât în celelalte regiuni și poate fi desprinsă relativ ușor, datorită prezenței de țesut conjunctiv lax. Acest spațiu de clivaj permite realizarea pneumotoraxului extrapleural (introducerea de aer sau material plastic în afara pleurei parietale). Linia de trecere a pleurei costale în cea diafragmală se află puțin mai sus de locul de inserție a diafrag-

mului, astfel încât unghiul ascuțit de origine al mușchiului este umplut cu țesut conjunctiv.

**Pleura diafragmatică**, *pleura diaphragmatica*, este porțiunea care învelește fața superioară a diafragmului, cu excepția porțiunii centrale, unde la diafragm concrește pericardul. Ea este foarte subțire și extrem de aderentă la diafragm.

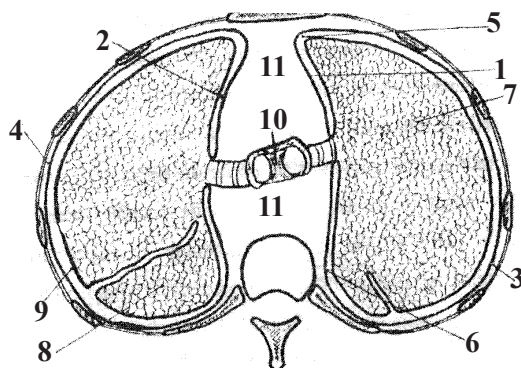
**Fig. 99. Schema cavităților pleurale; secțiune frontală:**

A – A – regiuni pleuropulmonare; B – regiune mediastinală;  
 1 – pleura costală dreaptă; 2 – bronhie principală dreaptă;  
 3 – plămân drept; 4 – cavitate pleurală; 5 – pleură viscerală;  
 6 – mușchiul diafragmal și pleura diafragmală; 7 – reces pleural frenocostal;  
 8 – pleura costală stângă; 9 – plămân stâng;  
 10 – pleură mediastinală; 11 – bronhie principală stângă;  
 12 – perete costal la nivelul aperturii toracice superioare.

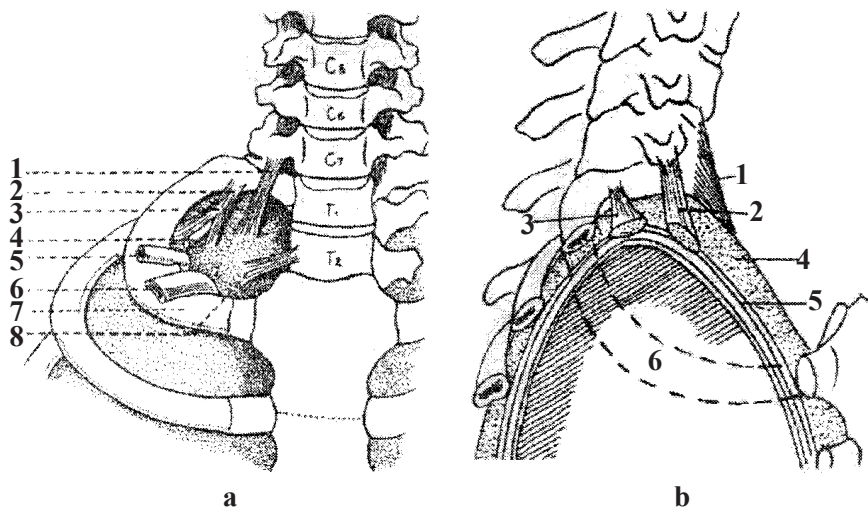


**Fig. 100. Schema cavităților pleurale; secțiune transversală:**

1 – pleură mediastinală dreaptă; 2 – pleură mediastinală stângă; 3 – pleură costală dreaptă; 4 – pleură costală stângă; 5 – reces costomediastinal anterior; 6 – reces costomediastinal posterior; 7 – plămân drept; 8 – plămân stâng; 9 – pleură viscerală; 10 – bifurcația traheei; 11 – regiune mediastinală.



**Pleura mediastinală**, *pleura mediastinalis*, este adiacentă la organele mediastinului, concrește cu pericardul, fiind dispusă între fața internă a sternului și fața laterală a coloanei vertebrale. La nivelul aperturii superioare a cutiei toracice, deasupra vârfului plămânilor, pleura costală și cea mediastinală formează **cupola pleurală**, *cupola pleurae*. Acoperind vârful plămânului ea ajunge în fosa supraclaviculară, la 2 – 3 cm deasupra claviculei și la 3 – 4 cm deasupra primei coaste. Cupola pleurală are raporturi cu: mușchii scaleni – lateral; artera și vena subclaviculară – medial și anterior; plexul cervical – superior; capul și colul primei coaste – posterior. Cu toate aceste formațiuni cupola pleurală este unită prin intermediul fasciculelor de țesut conjunctiv și muscular ce formează **aparatul suspensor al cupolei** (fig. 101).



**Fig. 101. Aparatul suspensor al cupolei:**

a – **norma anterioară**. 1 – ligament transversopleural; 2 – ligament costopleural; 3 – fascia endotoracică (porțiunea superioară); 4 – ramura ventrală nerv spinal T1; 5 – artera subclaviculară; 6 – vena subclaviculară; 7 – coasta I; 8 – ligament vertebropleural.

b – **norma laterală**. 1 – ligament vertebropleural; 2 – ligament transversopleural; 3 – ligament costopleural; 4 – fascia endotoracică; 5 – pleura cervicală – dom pleural; 6 – coasta I.



**Cavitatea pleurală**, *cavitas pleuralis* (fig. 98,99), reprezintă un spațiu îngust dintre pleura parietală și cea viscerală, care în mod normal este o cavitate închisă, virtuală, având o cantitate infimă de lichid care favorizează alunecarea. La respirație plămânul acoperit de pleura viscerală liber glisează pe suprafața internă netedă și umectată a pleurei parietale. În condiții patologice, cavitatea pleurală poate deveni reală, fiind umplută cu puroi (pleurezie), sânge (hemotorax) sau aer (pneumotorax). În cazul în care cantitatea de lichid sau de aer este mare, plămânul respectiv va fi colabat către hil, funcția respiratorie devenind nulă. Presiunea în cavitatea pleurală este negativă, constituind un factor principal în mecanica respiratorie prin favorizarea dilatării plămânului. De asemenea, ea înlesnește circulația venoasă atât prin venele pulmonare, cât și prin venele cave superioară și inferioară.

Pleura conține multiple rețele sangvine, limfatice, nervoase și terminații nervoase, din care cauză lezarea sau inflamarea ei este foarte dureroasă și poate produce șocul pleural. O mare concentrație de terminații nervoase, ce formează zone reflexogene puternice, sunt localizate la nivelul hilului pulmonar, iritația căruia, la fel, poate duce la șocul pleuropulmonal.

În locurile de trecere a pleurei parietale dintr-o regiune în alta se formează **recesuri pleurale**, *recessus pleurales*. Prin urmare, recesul pleural reprezintă o parte componentă a cavității pleurale delimitată de două foițe ale pleurei parietale, constituind niște spații de rezervă pentru aceste cavități; în caz de pleurite, când are loc dereglarea procesului de formare și absorbție a lichidului seros, el se acumulează în aceste sinusuri. La trecerea pleurei costale în cea diafragmatică se formează **recesul costodiafragmal**, *recessus costodiaphragmaticus*. Acesta este cel mai pronunțat și pe linia axilară medie adâncimea lui ajunge la 9 cm. La trecerea pleurei diafragmatice în cea mediastinală se formează **recesul frenicomediastinal**, *recessus phrenicomediastinalis*, mai puțin pronunțat, orientat sagital. **Recesul costomediastinal**, *recessus costomediastinalis*, la fel este slab dezvoltat și se formează la trecerea pleurei costale în cea mediastinală, mai adânc din stânga. **Recesul vertebromediastinal**, *recessus vertebromediastinalis*, este format la trece-

rea pleurei costale în cea mediastinală, în partea posterioară, situat la nivelul unghiului costovertebral.

**Limitele pleurei.** Limita superioară a sacilor pleurali corespunde limitei apexului plămânului. Limitele anterioară și posterioară se potrivesc cu contururile plămânilor drept și stâng. Limita inferioară corespunde liniei de trecere a pleurei costale în cea diafragmală și se află cu 1 – 2 cm mai jos de limita inferioară a plămânului corespunzător. Din dreapta limita inferioară intersectează coasta VII pe linia medioclaviculară, coasta VIII pe linia axilară anterioară, coasta IX pe linia axilară medie, coasta X pe linia axilară posterioară, coasta XI pe linia scapulară; la nivelul colului coastei XII limita inferioară trece în cea posterioară. Limita inferioară a pleurei din stânga e situată ceva mai jos decât cea din dreapta.

Limitele anterioare ale plămânilor drept și stâng, de la nivelul coastei II și până la nivelul coastei IV, sunt mult apropiate și trec paralel una față de alta; superior și inferior de aceste repere ele diverg, formând două spații triunghiulare, numite arii interpleurale superioară și inferioară (fig. 96). **Aria interpleurală superioară**, *area interpleurica superior*, este situată posterior de manubriul sternului cu vârful orientat în jos. În această regiune la copii se află timusul, iar la adulți reminescențele acestei glande și țesut adipos. Din aceste considerente ea se mai numește **aria timică**, *area thymica*. **Aria interpleurală inferioară**, *area interpleurica inferior*, se află posterior de corpul sternului și extremitățile anterioare ale coastelor IV, V și spațiilor intercostale corespunzătoare de partea stângă. Este orientată cu apexul în sus. În acest triunghi se află pericardul, de unde provine și a doua denumire – **aria pericardică**, *area pericardiaca*. La copii aria interpleurală inferioară este mai bine pronunțată.

Spațiul pleural potențial umplut cu un strat capilar de lichid facilitează mișcările plămânului, iar obliterarea acestui spațiu printr-un proces patologic are unele consecințe funcționale.

În timpul respirației pleurele normale, netede și umede, nu produc zgomot, însă în cazul unei inflamații (pleurită) suprafețele devin rugoase și produc un zgomot care poate fi auzit în auscultație. Acumularea unor cantități mari de lichid în cavitatea pleurală (hidrotorace) poate conduce la comprimarea completă a plămânului. Deoarece cupolele pleurei se extind

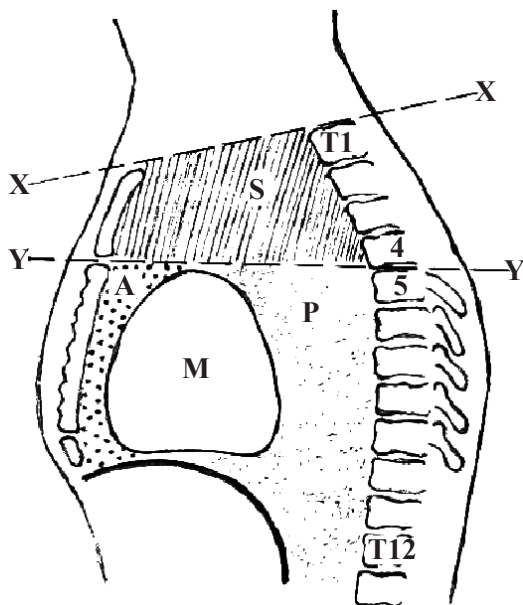
în regiunea cervicală. Ele sunt expuse riscului prin diferite plăgi produse la acest nivel, provocând un pneumotorax deschis. Pleurile pot fi lezate și în cazul unei anestezii cu blocajul ganglionului stelat sau al plexului brahial.

Adeseori fracturile costale pot produce pneumotorax, dar tipul cel mai obișnuit este pneumotoraxul spontan, care rezultă, deseori, din rup-tura unor vezicule de pe suprafața plămânilor.

**Mediastinul**, *mediastinum* (fig. 102), reprezintă regiunea mediană a toracelui, delimitată de sacii pleurali drept și stâng, care conține un complex de organe ce aparțin diferitelor sisteme, vase și nervi. El corespunde spațiului dintre stern și porțiunea toracică a coloanei vertebrale, în sens antero-posterior și între apertura toracală superioară și diafragm, în sens supero-inferior. Mediastinul ocupă aproximativ 1/5 din cavitatea toracică, are o formă ovoidă neregulată și prezintă cinci pereți: pereții laterali sunt formați de cele două foițe pleurale mediastinale; peretele anterior – de fața posterioară a sternului; peretele posterior – de corpurile vertebrelor toracale și discurile intervertebrale; peretele inferior – de fața superioară a diafragmului. Peretele superior lipsește și corespunde aperturii toracale superioare, prin care mediastinul comunică pe larg cu spațiile regiunii cervicale.

**Fig. 102. Secțiune medio-sagitală prin mediastin (după V. Papilian):**

S – mediastinul superior;  
 A – mediastinul anterior;  
 M – mediastinul mijlociu;  
 P – mediastinul posterior;  
 XX – planul aperturii superioare a toracelui;  
 YY – planul ce separă mediastinul superior de cel inferior.



Un plan orizontal, convențional trasat de la unghiul sternal anterior și până la marginea inferioară a celei de a patra vertebre toracale, împarte mediastinul în două regiuni: superioară și inferioară (PNA).

În **mediastinul superior**, *mediastinum superius*, se află timusul, venele brahiocefalice, porțiunea superioară a venei cave superioare, arcul aortei și arterele ce deviază de la el, porțiunea superioară a esofagului, traheea, porțiunile respective ale canalului limfatic toracic, ale trunchiurilor simpatice, ale nervilor vagi și diafragmatici.

**Mediastinul inferior**, *mediastinum inferius*, este subdivizat în trei compartimente: anterior, mijlociu și posterior.

**Mediastinul anterior**, *mediastinum anterius*, delimitat de fața posterioară a sternului și fața anterioară a pericardului, conține ganglioni limfatici, ramuri ale arterei toracale interne, țesut conjunctiv și adipos.

**Mediastinul mijlociu**, *mediastinum medium*, este mai voluminos și se întinde între planul prepericardic și cel pretraheal. Conține inima cu pericardul, porțiunea inferioară a venei cave superioare, bronhiile principale, aorta ascendentă, trunchiul pulmonar, arterele și venele pulmonare, nervii diafragmatici, ganglioni limfatici.

**Mediastinul posterior**, *mediastinum posterius*, este delimitat anterior de pericard, iar posterior de vertebrele toracale V – XII și I – II lombare. În mediastinul posterior se află porțiunea toracică a aortei descendente, venele azigos și hemiazigos, ductul toracic, trunchiul simpatic, nervii vagi, esofagul, ganglionii limfatici mediastinali posteriori și prevertebrali.

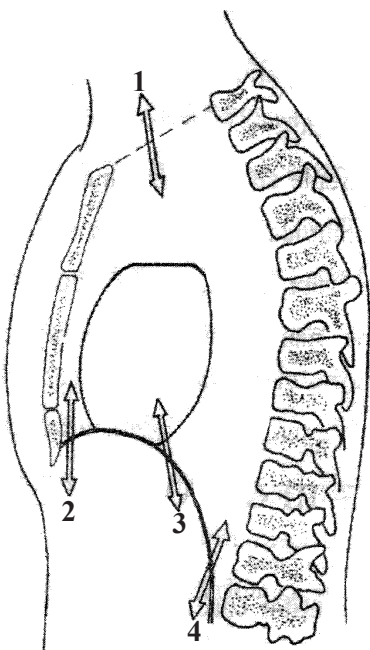
Conform BNA, mediastinul printr-un plan frontal convențional ce trece prin trahee și rădăcinile plămânilor, este divizat în două compartimente: mediastinul anterior și mediastinul posterior. În mediastinul anterior se află inima cu pericardul, aorta, trunchiul pulmonar, arcul aortei, timusul, nervii frenici, vena cavă superioară, ganglionii limfatici parasternali, mediastinali și diafragmatici superiori. În mediastinul posterior se află esofagul, partea toracică a aortei, canalul limfatic toracic, vena azigos și hemiazigos, nervii vagi, trunchiurile simpatice, vena cavă inferioară, ganglionii limfatici posteriori, mediastinali și prevertebrali.

**Fig. 103. Comunicările regiunii mediastinale (schematic):**

1 – cu regiunea anterioară a gâtului;  
2 – cu spațiul extraperitoneal anterior (spațiul preperitoneal); 3, 4 – cu spațiul extraperitoneal posterior (spațiul retroperitoneal).

Deși conține vase sangvine, nervi, organe ce aparțin diferitelor sisteme (respirator, cardiovascular, digestiv etc.), mediastinul trebuie privit ca un tot unitar din cauza relațiilor strânse dintre toate aceste organe și formațiuni, a simptomelor comune pe care le prezintă în diverse maladii, a amplasării profunde și a multor altor considerente fiziopatologice și clinice.

Mediastinul are numeroase comunicări cu regiunile vecine (fig. 103): superior comunică cu regiunea cervicală, regiunile supraclaviculară dreaptă și stângă; inferior cu cavitatea abdominală prin orificiile diafragmului, lateral, prin elementele pediculului pulmonar, comunică cu regiunile pleuro-pulmonare. Toate aceste comunicări explică posibilitatea, întâlnită frecvent în clinică, de propagare a infecțiilor de la organele și regiunile din jur spre mediastin și invers.



## **Dezvoltarea organelor sistemului respirator**

Dezvoltarea nasului extern și a cavității nazale este în strânsă legătură cu dezvoltarea oaselor craniului facial, cu formarea cavității bucale și diferențierea formațiunilor olfactive.

Primordiul sistemului respirator apare la embrionul uman spre sfârșitul săptămânii a treia sub formă de diverticul pe peretele ventral al intestinului anterior. În dezvoltarea organelor acestui sistem se pot deosebi două etape: prima etapă este cuprinsă între săptămâna a șasea și

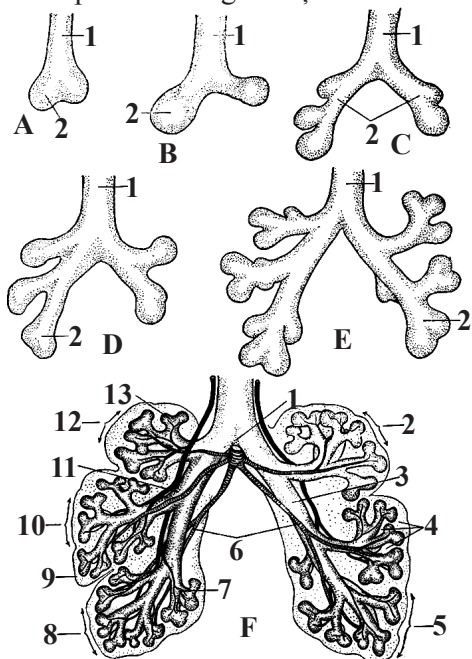
luna a șasea fetală; etapa a doua – între luna a șasea fetală și vârsta de 7 – 8 ani. În prima etapă se descriu două faze: a) pseudoglandulară, cuprinsă între săptămâna a cincia și luna a patra, în care se diferențiază bronhiile și bronhiolele terminale; b) canaliculară, cuprinsă între lunile 4 – 6 fetale în care se diferențiază bronhiolele respiratorii și canalele alveolare, caracterizată printr-o vascularizație abundentă.

A doua etapă, la fel este subdivizată în două faze: a) terminală, cuprinsă între luna 6-a și naștere, când apar infundibulele și alveolele primare; b) alveolară – de la naștere și până la 7 – 8 ani, timp în care alveolele se maturizează și se definitivează.

Primul semn al diferențierii aparatului respirator este apariția unei invaginări cu aspect de șanț, care treptat se transformă într-un tub înțins în sens longitudinal. Extremitatea cranială a acestuia rămâne în comunicare cu intestinul anterior, constituind viitoarea legătură a căii respiratorii cu calea digestivă, iar extremitatea caudală are forma unui tub închis. La săptămâna a 4-a are loc dilatarea extremității caudale a acestui tub și subdivizarea lui în două vezicule, viitorii doi plămâni. Din extremitatea cranială se diferențiază laringele, apoi mai jos și traheea. Până la acest stadiu pereții elementelor aparatului respirator sunt formați numai din endoderm la care aderă formațiuni mezenchimale. În procesul ontogenezei se instituie o corelație morfologică strânsă între derivatele endodermului și mezenchimului. Din primordiile endodermale se formează epiteliul și glandele ce acoperă căile respiratorii și alveolele, iar din mezenchim toate celelalte țesuturi din componența organelor sistemului respirator (cartilajele, ligamentele, musculatura, vasele sangvine și limfatice). La sfârșitul primei luni apar cartilajele și mușchii laringelui, iar la vârsta de 8 – 9 săptămâni se formează cartilajele și mușchii traheei.

Primordiile ambilor plămâni sunt asimetrice – cel drept este mai mare decât cel stâng. Diferențierea arborelui bronhial începe în săptămâna a 5-a când pe fiecare primordiu apar niște proeminente sferice care corespund viitorilor lobi ai plămânilor – pe primordiul plămânului drept sunt trei, iar pe cel stâng două. Proeminentele primare se împart apoi în secundare, dând naștere bronhiilor segmentare în număr de 10 pentru fiecare plămân, definitivând segmentele pulmonare. Pe extremi-

tățile acestor proeminente se formează noi dilatări, care se divizează din nou, tabloul amintind dezvoltarea unei glande alveolare (fig. 104). Astfel, în lunile 2 – 4 de dezvoltare intrauterină se formează arborele bronhial. Ulterior, în lunile 4 – 6, se diferențiază primordiile bronhiolilor, iar din luna a 6-a și până în luna a 9-a – canalele alveolare și sacii alveolari. Către momentul nașterii copilului, ramificările arborelui bronhial și ale celui alveolar dau cca 18 generații de ramuri; ramificația continuă până la vârsta de 7 – 8 ani când sunt prezente 24 generații de ramuri.



**Fig. 104. Dezvoltarea plămânilor (după B. M. Patten):**

A – stadiul de 4 mm; B – stadiul de 4 mm; C – stadiul de 7 mm; D – stadiul de 8,5 mm; E – stadiul de 10 mm; F – stadiul de 20 mm.

A și B: 1 – traheea; 2 – primordiile ai plămânilor. C: 1 – traheea; 2 – bronhiile primare. D: 1 – traheea; 2 – bronhia dreaptă. E: 1 – traheea; 2 – bronhia stângă. F: 1 – bifurcația traheei; 2 – lobul superior; 3 – bronhia stângă; 4 – mezenchimul pulmonar; 5 – lobul inferior; 6 – vena pulmonară; 7 – bronhia cardiacă; 8 – lobul inferior; 9 – pleura viscerală; 10 – lobul mijlociu; 11 – bronhia dreaptă; 12 – lobul superior; 13 – bronhia apicală.

La vârsta de 5 săptămâni celomul primar se divizează în două cavități pleurale și una pericardială separate de cavitatea abdominală prin diafragul în curs de dezvoltare. Din foița viscerală a mezodermului ventral – **splanhnopleură**, ia naștere pleura viscerală. Foița parietală a mezodermului ventral – **somatopleura**, constituie baza derivativă pentru pleura parietală. Între ambele foițe pleurale se formează un spațiu capilar complet închis, numit cavitate pleurală.

În perioada embrionară dimensiunile plămânilor corespund dimensiunilor cavității toracice, însă mai târziu creșterea lor rămâne în urmă în comparație cu țesuturile cutiei toracice, de aceea plămânii treptat se extind. La o dezvoltare normală, plămânii, fiind cuprinși de foițele seroase, rămân permanent în extensiune ceea ce asigură: o diferență de presiune a oxigenului în căile respiratorii și în sângele ce circulă prin rețelele capilare alveolare; forță de atracție moleculară dintre ambele foițe pleurale între care se află un strat capilar de lichid seros. Pleura viscerală produce lichidul pleural, iar cea parietală îl reabsoarbe. Pleura îndeplinește un rol important în procesul de transudație și resorbție.

Deci, în dezvoltarea plămânului se descriu patru faze: 1 – **pseudoglandulară** (săptămânile 5 – 17), în care diviziunile arborelui bronșic au format elementele principale de structură ale plămânilor, cu excepția celor destinate schimburilor gazoase. Mezenchimul este abundent, plămânii având aspect glandular. Epiteliul arborelui bronșic este cubic;

2 – **canaliculară** (săptămânile 16 – 25) când lumenul arborelui bronșic se mărește, țesutul pulmonar devine bine vascularizat și apar bronhiiolele respiratorii;

3 – apariția sacilor terminali (săptămâna 24 – naștere), mezenchimul devine o pătură subțire localizându-se printre alveole al căror epiteliu, format din celule alveolare, vine în contact cu endoteliul capilarelor sangvine, formând membrana respiratorie. Spre finele lunii a 6-a apar celulele reglatoare de tensiune superficială a membranei respiratorii. Acestea secretă **surfactant** care, prin reducerea tensiunii superficiale a membranei respiratorii, previne atelectaza pulmonară. Cantitatea lui este suficientă pentru a preveni colabarea alveolelor în cazurile de pre-



maturitate. Elaborarea acestei substanțe este foarte activă în ultimele două săptămâni care preced nașterea;

4 – **alveolară** (naștere – 7 – 8 ani).

După naștere are loc dezvoltarea, modificarea și maturizarea ulterioară a organelor sistemului respirator. O creștere vertiginoasă a laringelui are loc sub influența hormonilor glandelor sexuale în perioada maturizării sexuale, îndeosebi a dimensiunilor antero-posterioare. La băiat, la vârsta de 12 – 13 ani, lungimea coardelor vocale este de 13 – 14 mm; în perioada de schimbare a vocii lungimea lor crește cu 6 – 8 mm, iar la vârsta de 25 ani atinge 22 – 25 mm. La fete, în perioada pubertății, creșterea coardelor vocale este mai lentă, iar lungimea lor ajunge până la 18 – 20 mm. Laringele la bărbați în mijlociu este cu 1/3 mai mare decât la femei, proeminând în regiunea cervicală, unde lamelele cartilajului tiroid formează așa-numitul “mărul lui Adam”, lipsă la femei.

După naștere dezvoltarea plămânilor continuă, de regulă, până la vârsta de 3 ani prin formarea de noi alveole primare și mai puțin prin creșterea volumului alveolelor mature. Spre deosebire de alveolele mature, cele imature păstrează capacitatea de formare a alveolelor noi ce se maturizează prin creșterea dimensională. La naștere sunt prezente 1/8 – 1/6 din numărul alveolelor adultului; restul se formează până la vârsta de 10 ani. Mișcările respiratorii încep înainte de naștere, ceea ce explică prezența lichidului amniotic în plămâni. La naștere 1/2 din capacitatea plămânilor este plină cu lichid amniotic, care conține o concentrație mare de clor, puține proteine, secret al glandelor bronșice și surfactant.

În perioada fetală plămânii sunt reduși ca volum, neocupând în totalitate cavitățile pleurale. Pus în apă, plămânul cade la fund, probă medicolegală ce indică dacă feteșul a fost născut mort sau a murit după naștere. Pe parcursul a patru zile după naștere lichidul amniotic este eliminat din plămâni prin trei căi: gură și nas, prin presiunea exercitată asupra toracelui în timpul nașterii, prin capilarele pulmonare și prin limfaticile ce înconjoară bronhiile. Limfaticile, mai numeroase și mai voluminoase decât la adult, sunt foarte active în primele ore după naștere, după care activitatea lor scade.

## **Anomalii de dezvoltare a organelor sistemului respirator**

Din anomaliile nasului se pot menționa: nasul extern foarte mic, în formă de nasture, fără narine; nasul în formă de tub, fără narine. La nivelul laringelui se poate constata lipsa sau atrezia epiglotei. La nivelul traheei cea mai frecvent întâlnită este fistula traheoesofagiană, care poate fi determinată imediat după naștere, la prima alăptare. Pot exista: atrezie traheală, stenoză, deformări și diverticule traheale.

La nivelul bronhiilor și plămânilor, o anomalie care prezintă interes clinic, este bronhoectazia, condiționată prin apariția unor dilatări saciforme ale bronhiolilor pulmonare; stenoza bronhiilor; agenezia uni- sau bilaterală prin lipsa dezvoltării mugurilor pulmonari; aplazie – uni- sau bilaterală; hipoplazie la copiii cu hernie diafragmatică posterolaterală.

Există: variații ale numărului de lobi; lobi pulmonari ectopici, cu originea din trahee sau esofag; chisturi pulmonare congenitale, dezvoltate în urma unor dilatări ale bronhiilor. *Situs inversus*, ce interesează toate organele corpului sau numai cele toracice.

## **Explorarea organelor sistemului respirator și a mediastinului**

Explorarea nasului extern se face prin *inspecție vizuală* și *palpație*, iar cavitatea nazală se examinează prin *metoda de rinoscopie*, utilizând rinoscopul, introdus prin nară. Sinusurile paranazale pot fi examinate prin *palpație*, *percuție* și *metode paraclinice*: radiologice, ultrasonice, diafanoscopice, cateterizarea și percuția lor cu scop de diagnostic și tratament.

La explorarea laringelui prin *inspecția vizuală* și *palpație* se determină configurația externă și mobilitatea. Deasupra laringelui se simte corpul și coarnele mari ale osului hioid, iar inferior se palpează primele inele cartilaginoase ale traheei. Examinarea cavității laringelui se face prin laringoscopie, ultrasonografie, tomografie și laringografie care per-

mit și determinarea stării funcționale a laringelui în timpul respirației și vorbirii; prin metodele de radiografie se stabilește gradul de osificare a cartilajelor.

La explorarea traheei și a bronhiilor se utilizează, îndeosebi, metodele paraclinice numite mai sus. La examinarea traheei se poate face și palpația porțiunii cervicale; traheoscopia se execută cu laringoscopul pentru porțiunea superioară și cu bronhoscopul pentru porțiunea inferioară.

Informații despre structura și starea funcțională a bronhiilor sunt obținute prin metodele de bronhografie, tomografie, bronhoscopie ș. a.

La explorarea plămânilor se folosește inspecția vizuală pentru aprecierea tipurilor de torace, frecvența respiratorie, care în repaos este 16 – 18 respirații pe minut, tipul respirator, care la femei este costal superior, iar la bărbați – costal inferior, modificarea frecvenței respiratorii – taхи- sau bradipnee; modificarea amplitudinii respiratorii, care poate fi bilaterală egală sau inegală și unilaterală, modificarea tipului respirator. Prin palpare se obțin informații despre transmiterea vibrațiilor vocale (bolnavul este rugat să pronunțe cu voce tare cifrele “33 sau 34”, ce conțin multe consoane), amplitudinea și frecvența mișcărilor respiratorii, frecătura pleurală, caracterul durerii, emfizemul subcutanat. Sonoritatea pulmonară diferă în funcție de vârstă, grosimea țesutului adipos, elasticitatea pulmonară. Prin percuzie se determină limitele plămânilor. Limita inferioară este ridicată bilateral în caz de meteorism, ascită, tumori abdominale, sarcină în lunile 6 – 9. Limita inferioară poate fi coborâtă bilateral în emfizem pulmonar, astm bronșic, în acces ș. a.

Prin auscultație se determină caracterul zgomotelor care se produc în căile respiratorii, în alveolele pulmonare, în cavitățile pleurale.

Pe larg sunt utilizate și metodele paraclinice: examenul radiologic – bronhoscopia, bronhografia, fluorografia.

În bronhoscopie bronhoscopul este introdus până la nivelul bronhiilor segmentare; bronhografia se execută prin introducerea unei substanțe de contrast în arborele bronhial și efectuarea radiografiilor; cea mai utilizată este explorarea radiologică. Pe larg sunt utilizate așa metode ca: ecografia, tomografia simplă și computerizată, rezonanța magnetică nucleară, endoscopia.

Metodele de explorare a pleuri sunt asemănătoare cu ale plămânilor (palpație, percuție, auscultație, metodele radiologice ș. a.); la explorarea lichidului din cavitatea pleurală se execută punția sinusului costo-diafragmatic.

Explorarea mediastinului se realizează prin metoda de **mediastinoscopie** și se execută cu ajutorul mediastinoscopului ce se introduce pe cale chirurgicală. Această metodă permite explorarea directă a organelor, precum biopsii din ganglionii limfatici sau din unele tumori.

## INIMA

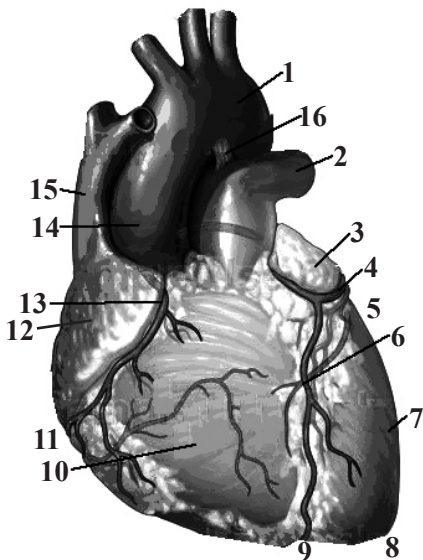
**Inima**, *cor*, reprezintă organul central al sistemului cardiovascular, contracțiile ritmice ale căreia realizează circulația sângelui, condiția principală în asigurarea activității organismului ca un tot unitar.

### Configurația externă

Inima este un organ muscular, cavitătar, de forma unui con cu o mare capacitate de adaptare la necesitățile fizice și metabolice ale organismului. Cordul dispune de **bază**, *basis cordis*, orientată în sus și posterior, și **apex**, *apex cordis*, orientat oblic în jos, înainte și în stânga. Baza este formată de atriul, auricule și vasele sangvine mari. Apexul aparține ventriculului stâng. La inimă se disting patru fețe și două margini: fața anterioară, **sternocostală**, *facies sternocostalis* (fig. 105,106), se află posterior de corpul sternului și cartilajele coastelor III – VI; fața inferioară, **diafragmală**, *facies diafragmatica*, aderă la centrul tendinos al diafragmului; fețele laterale, orientate spre plămâni, numite **fețe pulmonare dreaptă și stângă**, *facies pulmonis dextra et sinistra*; **marginea dreaptă**, *margo dexter*, este ascuțită și corespunde ventriculului drept și atriului drept, se întinde de la locul de deschidere a venei cave superioare și până la apexul inimii; **marginea stângă**, *margo sinister*, este mai scurtă decât cea dreaptă, mai rotunjită, corespunde peretelui ventriculului stâng și se întinde de la auricula stângă până la apex.

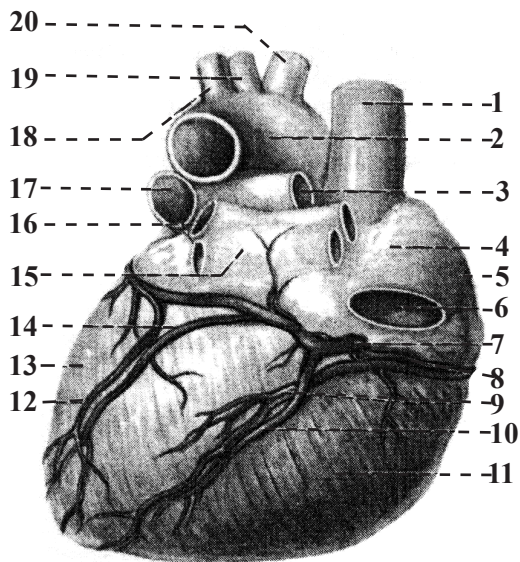
**Fig. 105. Inima; fața sternocostală:**

1 – arcus aortae; 2 – truncus pulmonalis; 3 – auricula sinistra; 4 – a. coronaria sinistra et v. cordis magna; 5 – margo sinister; 6 – sulcus inter-ventricularis anterior; 7 – ventriculus sinister; 8 – apex cordis; 9 – incisura apicis cordis; 10 – ventriculus dexter; 11 – margo dexter; 12 – auricula dextra; 13 – a. coronaria dextra; 14 – pars ascendens aortae; 15 – v. cava superior; 16 – lig. arteriosum.



**Fig. 106. Inima; fața diafragmatică:**

1 – v. cava superior; 2 – arcus aortae; 3 – a. pulmonalis dextra; 4 – sinus venae cavae; 5 – atrium dextrum; 6 – v. cava inferior; 7 – sinus coronarius; 8 – v. cordis parva; 9 – r. interventricularis posterior; 10 – v. cordis media; 11 – ventriculus dexter; 12 – r. circumflexus a. coronaris sinistra; 13 – ventriculus sinister; 14 – v. posterior ventriculus sinister; 15 – atrium sinister; 16 – vv. pulmonales sinistrae; 17 – a.



pulmonalis sinistra; 18 – a. subclavia sinistra; 19 – a. carotis communis sinistra; 20 – truncus brachiocephalicus.

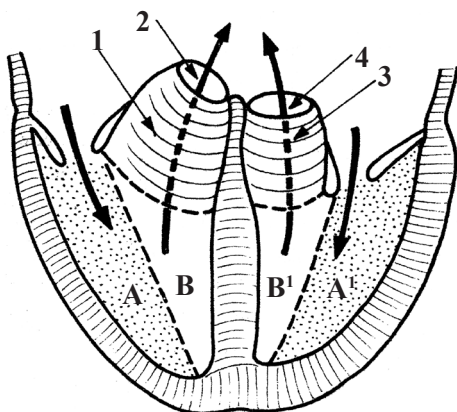
Pe suprafața inimii distingem câteva șanțuri prin care trec vasele proprii ale inimii, acoperite de epicard și țesut adipos. Pe fața sternocostală se află două șanțuri: **șanțul coronar**, *sulcus coronarius*, dispus transversal, reprezintă limita dintre atri și ventricule. În anterior șanțul este întrerupt de trunchiul pulmonar și aorta ascendentă, posterior de care se află atriile. Superior de acest șanț, pe fața diafragmatică, se află atriile inimii și un al doilea șanț, longitudinal – **șanțul interventricular anterior**, *sulcus interventricularis anterior*, ce corespunde limitei dintre ventriculul drept și stâng pe fața anterioară a inimii. Regiunea ce corespunde ventriculului drept este cu mult mai vastă în comparație cu cea ce se potrivește ventriculului stâng. Pe fața diafragmatică se află **șanțul interventricular posterior**, *sulcus interventricularis posterior*, ce pornește de la șanțul coronar la nivelul de deschidere a sinusului coronarian în atriul drept și ajunge până la apexul cordului. La acest nivel ambele șanțuri interventriculare se unesc și formează **incisura apicală a cordului**, *incisura apicis cordis*. Pe suprafața diafragmală aria ventriculului stâng este mai mare decât cea a ventriculului drept.

Inima este compartimentată, prezentând două atri și două ventricule, morfofiziologic fiind constituită din inima dreaptă (atriul drept și ventriculul drept) – venoasă, și inima stângă (atriul stâng și ventriculul stâng); inima dreaptă nu comunică cu cea stângă. Atriile și ventriculele comunică între ele prin orificiile atrioventriculare prevăzute cu câte un aparat valvular și fiecare ventricul comunică cu artera corespunzătoare printr-un orificiu, la fel, prevăzut cu valve. Atriile sunt cavități neregulat cuboidale așezate spre baza inimii prezentând fiecare câte șase pereți. Peretele lor medial este comun – peretele septal, care este reprezentat de septul interatrial. Atriile se caracterizează prin capacitate mai mică decât a ventriculelor, formă cuboidală, multiplicitatea orificiilor care se deschid în ele, grosimea mult mai mică a pereților și lipsa mușchilor papilari; fiecare atriu are câte o prelungire numită auricul. Ventriculii au o capacitate mai mare decât atriile, formă piramidală, grosimea mult mai mare a pereților și prezența mușchilor papilari. Sunt despărțiți unul de celălalt prin septul interventricular. Au formă piramidală cu baza orientată spre atri. Baza fiecărui ventricul prezintă un orificiu atrioventricular și unul arterial (pulmonar în dreapta și aortic în stânga). Vârfurile ventriculelor sunt

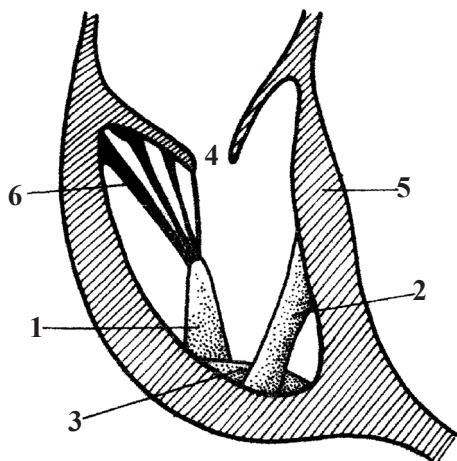
orientate spre vârful inimii. Cavitatea fiecărui ventricul prezintă două compartimente cu rol morfologic diferit (fig. 107): un compartiment, de recepție, primește în diastolă sângele din atriu; este așezat în dreptul orificiului atrioventricular și are pereți accidentați. Celălalt compartiment este de evacuare, din ele sângele este expulzat în timpul sistolei în arteră, se găsește în dreptul orificiului arterial, pereții sunt netezi. În ventriculul drept are aspect de pânză: con arterial sau infundibulul, iar în ventriculul stâng este de formă cilindrică: canalul arterial.

**Fig. 107. Compartimentele morfofuncționale ale cavității ventriculare:**

A – compartiment de recepție al ventriculului drept; B – compartiment de evacuare al ventriculului drept; 1 – con arterial; 2 – orificiul trunchiului arterial pulmonar; A<sup>1</sup> – compartimentul de recepție al ventriculului stâng; B<sup>1</sup> – compartimentul de evacuare al ventriculului stâng; 3 – canalul arterial; 4 – orificiul aortic.

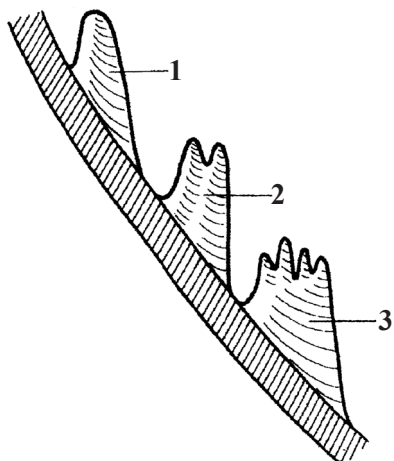


Suprafața internă a pereților ventriculari este accidentată de numeroase proeminențe – coloane musculare. Acestea sunt de trei ordine (fig. 108): coloane musculare de ordinul I, numite mușchi papilari, de formă conică cu baza aderentă la perete și vârful liber de pe care pleacă corzile tendinoase către valva atrioventriculară. Deosebim trei tipuri de mușchi papilari: mușchi papilar simplu, mușchi papilar bifid și mușchi papilar multifid (fig. 109). Coloane musculare de ordinul II cu aspectul unor arcuri musculare cu ambele extremități fixate pe peretele ventricular și cu porțiunea mijlocie liberă; coloane musculare de ordinul III, *trabeculae carnae*, cu niște reliefuri aderente pe toată lungimea de peretele ventricular. Spre vârful fiecărui ventricul coloanele de ordinul I și II se întretes formând o zonă cavernoasă.



**Fig. 108. Coloanele musculare ale pereților ventriculari:**

1 – coloana musculară de ordinul I (mușchi papilar); 2 – coloana musculară de ordinul II; 3 – coloana musculară de ordinul III; 4 – orificiu atrioventricular prevăzut cu valvulă; 5 – perete ventricular; 6 – corzi tendinoase.



**Fig. 109. Tipuri de mușchi papilari:**

1 – mușchi papilar simplu; 2 – mușchi papilar bifid; 3 – mușchi papilar multifid.

## Compartimentele inimii

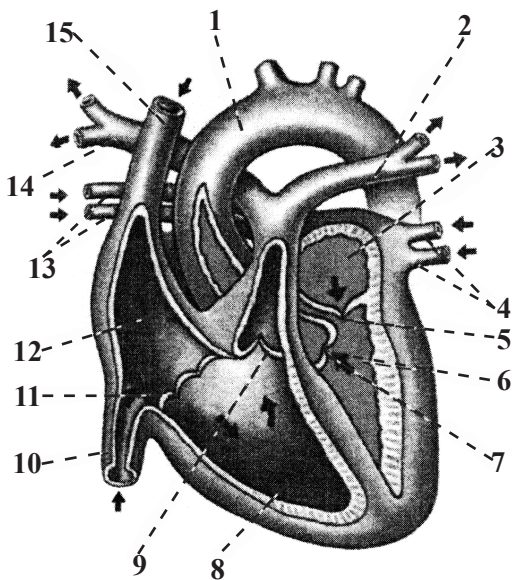
**Atriul drept**, *atrium dextrum*, are formă de cub neregulat care anterior se prelungeste cu **auricula dreaptă**, *auricula dextra*, cameră mică cu aspect de rețea în interior. La atriul drept deosebim șase pereți (fig. 111). Peretele anterior prezintă coloanele musculare, numite **mușchii pectinați**, *mm. pectinati*, care se termină cu **creasta terminală**, *crista terminalis*. Pe suprafața externă a atriului îi corespunde **șanțul terminal**, *sulcus terminalis*, ce determină limita dintre cavitatea atriului și a auriculei. Porțiunea posterioară dilatată, unde se deschid ambele vene cave, se numește **sinusul venelor cave**, *sinus venarum cavarum*.



Pe peretele superior este situat **orificiul** de deschidere al **veneii cave superioare**, *ostium venae cavae superioris*, iar pe cel inferior – **orificiul veneii cave inferioare**, *ostium venae cavae inferioris*. Între orificiile venelor cave se observă **tuberculul intervenos**, *tuberculum intervenosum*, care la făt îndreaptă fluxul de sânge din vena cavă superioară nemijlocit în ventriculul drept. Orificiul veneii cave inferioare este înzestrat cu **valva veneii cave inferioare**, *valvula venae cavae inferioris*, mai bine pronunțată la copii. În perioada intrauterină ea îndreaptă fluxul de sânge din atriumul drept în cel stâng prin orificiul oval. Peretele medial constituie **septul interatrial**, *septum interatriale*, pe care se observă o depresiune ovală, numită **fosa ovală**, *fossa ovalis*. Ea este delimitată în sus și înainte de **limbul fosei ovale**, *limbus fossae ovalis*. La nivelul fosei ovale septul interatrial este subțire și format numai din două foițe ale endocardului.

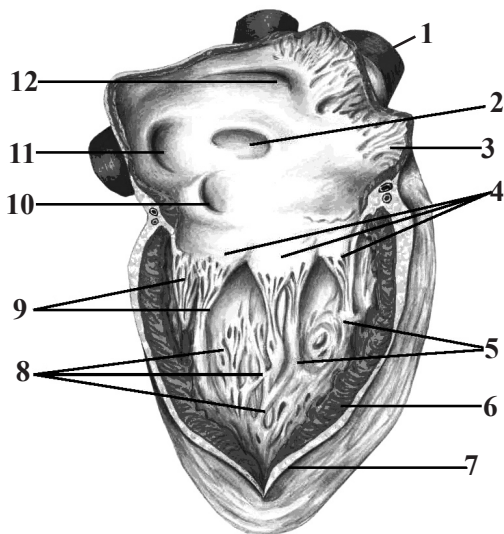
**Fig. 110. Compartimentele inimii:**

1 – aortae; 2 – a. pulmonalis sinistra; 3 – atrium sinistrum; 4 – vv. pulmonales sinistrae; 5 – ostium atrioventriculare sinistrum; 6 – ventriculus sinister; 7 – valva aortae; 8 – ventriculus dexter; 9 – valva trunci pulmonalis; 10 – v. cavae inferior; 11 – ostium atrioventriculare dextrum; 12 – atrium dextrum; 13 – vv. pulmonales dextrae; 14 – a. pulmonales sinistra; 15 – v. cavae superior. Prin săgeți este indicată direcția circulației sângelui.



**Fig. 111. Atriul și ventriculul drept:**

1 – v. cavae superior; 2 – fossa ovalis; 3 – musculi pectinati; 4 – valva atrioventricularis dextra; 5 – mm. papillaris; 6 – myocardium; 7 – epicardium; 8 – trabeculae carnae; 9 – chordae tendineae; 10 – valvula sinus coronarii; 11 – v. cavae inferior; 12 – crista terminalis.



Atriul drept comunică cu ventriculul drept prin **ostium atrioventricular drept**,

*ostium atrioventriculare dextrum*; între acesta și orificiul venei cave inferioare se află **orificiul sinusului coronarian**, *ostium sinus coronari*, înzestrat cu **valvula sinusului coronarian**, *valvula sinus coronarii*. În vecinătatea acestui orificiu se află orificiile punctiforme ale venelor minimale ale inimii, *foramina venarum minimarum*. Valvula sinusului coronar, ostiul atrioventricular drept și un fascicul conjunctiv, care pleacă de la valvula sinusului coronar, delimitează triunghiul Koch la nivelul căruia se află nodulul atrioventricular Aschoff – Tawara.

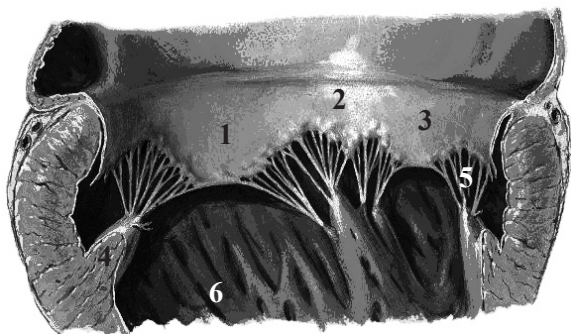
**Ventriculul drept**, *ventriculus dexter* (fig. 111), are forma unei piramide triunghiulare cu vârful orientat în jos, iar cu baza – în sus. Deosebim cavitatea propriu-zisă și continuarea ei în sus și spre stânga, numită **con arterial**, *conus arteriosus*. Conform formei are trei pereți: anterior, posterior și medial, reprezentat de septul interventricular. **Septul interventricular**, *septum interventriculare*, constituit din porțiunea superioară mai scurtă, cu o structură fibroasă – **partea membranoasă**, *pars membranacea*, și una inferioară, mai lungă, **musculară** – *pars muscularis*. Peretele posterior (inferior), plat, aderă la centrul aponevrotic al diafragmului, iar cel anterior este bombat. Grosimea peretelui anterior și a celui posterior este de 5 – 7 mm. Baza piramidei este orientată spre

atriu și posedă două orificii: unul posterior, ce asigură comunicarea cu atriu drept – **ostiu atrioventricular drept**, *ostium atrioventriculare dextrum*, și altul anterior, ce se deschide în trunchiul pulmonar, *ostium trunci pulmonalis*.

Orificiul atrioventricular drept este prevăzut cu valva **atrioventriculară dreaptă (tricuspidă)**, *valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis)* care nu permite ca sângele în timpul sistolei ventriculului să se reîntoarcă în cavitatea atrului (fig. 112). Ea este alcătuită din trei valvule sau cuspidе, de formă triunghiulară, care se inseră cu baza lor pe inelul fibros, *anulus fibrosus*, al acestui orificiu, iar marginile libere sunt orientate în cavitatea ventriculului. Cuspidеle reprezintă niște cute ale endocardului, formate din țesut fibros dens care prin intermediul a 10 – 12 **coarde tendinoase**, *chordae tendineae*, se fixează pe **mușchii papilari**, *mm. papillares*. Conform poziției deosebim: **cuspidă septală**, *cuspis septalis*, care este fixată de partea septului interventricular; **cuspidă anterioară**, *cuspis anterior*, și **cuspidă posterioară**, *cuspis posterior*. Coardele tendinoase pornesc și de la trabeculele cărnoase ale septului interventricular, fixându-se concomitent pe marginea liberă a două cuspidе vecine, la fel și pe fața lor orientată în cavitatea ventriculului.

**Fig. 112. Valva atrioventriculară dreaptă:**

- 1 – cuspis anterior;
- 2 – cuspis posterior;
- 3 – cuspis septalis;
- 4 – mm. papillaris;
- 5 – chordae tendineae;
- 6 – trabeculae carnae.



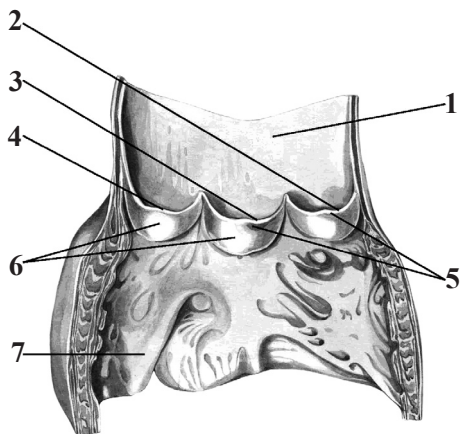
În regiunea conului arterial suprafața internă a ventriculului este netedă, iar suprafața propriu-zisă este neregulată din cauza reliefulor ridicate de miocard care formează **trabeculele cărnoase**, *trabeculae carnae* și **mușchii papilari**, *mm. papillares*. Mușchii papilari pot fi unici sau multipli, mari sau

mărunți. În ventriculul drept, de obicei, există trei mușchi papilari – anterior, posterior și septal, *mm. papillares anterior, posterior et septalis*. Pot fi și mușchi auxiliari. Majoritatea coardelor tendinoase descind de la mușchii papilari anterior și cel posterior. Un număr mai redus pornesc de pe trabeculele cărnoase și mușchii papilari septali. Mușchii papilar anterior este legat de peretele ventriculului printr-un fascicul cărnos, numit **trabecula septo-marginală**, *trabecula septomarginalis*, prin care trece o ramură a fasciculului His. Coardele tendinoase ale unui mușchi papilar se unesc cu două cuspidे învecinate, ceea ce asigură închiderea completă a orificiului atrioventricular în timpul sistolei ventriculului.

În timpul sistolei sângele din atriu drept este propulsat în ventriculul drept, fiind direcționat de-a lungul peretelui interior spre apex. La sistola ventriculului drept sângele de la apex este îndreptat spre bază de unde pornește trunchiul pulmonar. **Ostiul trunchiului pulmonar**, *ostium trunci pulmonalis*, este situat pe partea anterioară a bazei ventriculului și este prevăzut cu **valva trunchiului pulmonar**, *valva trunci pulmonalis* (fig. 113). Aceasta este alcătuită din trei valvule semilunare – anterioară, stângă și dreaptă, *valvula semilunaris anterior, valvula semilunaris sinistra, et valvula semilunaris dextra*. Ele au o margine fixă, care aderă la perete, și alta liberă, care în porțiunea mijlocie prezintă câte un nodul – **nodulul valvulei semilunare**, *nodulus valvulae semilunaris*. Aceste valvule preîntâmpină refluxul sângelui în diastolă

**Fig. 113. Valva trunchiului pulmonar:**

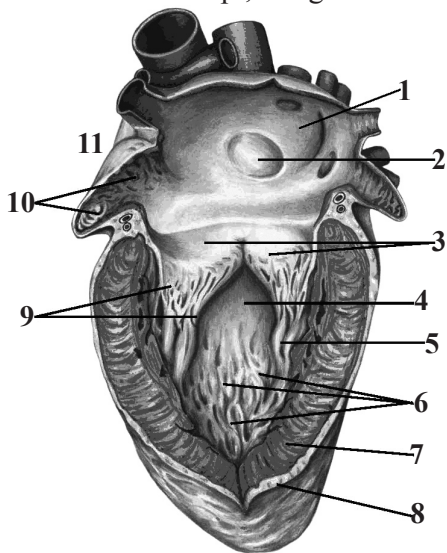
1 – truncus pulmonalis; 2 – valvula semilunaris anterior; 3 – valvula semilunaris sinistra; 4 – valvula semilunaris dextra; 5 – nodulus valvulae semilunaris; 6 – lunulae valvularum semilunarium; 7 – ventriculus dexter.



din trunchiul pulmonar în ventriculul drept, iar nodulii contribuie la ermetizarea ostiului trunchiului pulmonar. Între peretele trunchiului pulmonar și fiecare din valvulele semilunare se formează lunule semilunare, *lunulae valvularum semilunarium*.

**Atriu stâng**, *atrium sinistrum* (fig. 114), are o formă cuboidă imperfectă și anterior continuă cu **auriculul stâng**, *auricula sinistra*. Este delimitat de atriu drept prin septul interatrial. Pereții cavității atrului sunt netezi deoarece mușchii pectinați sunt doar în auriculul atrului. Auriculul stâng este mai lung și mai îngust ca cel drept. În atriu stâng se deschid *orificiile a patru vene pulmonare, ostia venarum pulmonalium*. Aceste vene nu comportă valve. Prin orificiul atrioventricular stâng, *ostium atrioventriculare sinistrum*, atriu comunică cu ventriculul stâng.

**Ventriculul stâng**, *ventriculus sinister* (fig. 114), ca și cel drept, are o formă de piramidă triunghiulară. Pereții sunt de trei ori mai groși decât ai celui drept, atingând 10 – 15 mm, ceea ce ține de funcția pe care o îndeplinește – propulsarea sângelui în aortă.



**Fig. 114. Atriu și ventriculul stâng:**

- 1 – septum interatriale; 2 – fossa ovalis; 3 – valva atrioventricularis sinistra; 4 – septum interventriculare; 5 – mm. papillaris; 6 – trabeculae carnae; 7 – myocardium; 8 – epicardium; 9 – chordae tendineae; 10 – musculi pectinati; 11 – auricula sinistra.

În porțiunea superioară, baza piramidei, deosebit două orificii: **atrioventricular stâng**, *ostium atrioventricularis sinistrum*, așezat posterior și spre stânga, iar spre dreapta de el **orificiul aortei**, *ostium aorticum*. Primul este dotat cu **valva atrioventriculară stângă** (valva mitrală), *valva atrioventricularis sinistra* (valva mitralis), constituită

din două cuspid: **cuspidă anterioară**, *cuspid anterior*, și **cuspidă posterioară**, *cuspid posterior*. Cuspidele, prin intermediul coardelor tendinoase, sunt unite cu cei doi mușchi papilari: anterior, *m. papillaris anterior*; și posterior, *m. papillaris posterior*; ca și în ventriculul drept sunt și mușchi papilari accesori. Fiecare mușchi papilar se unește prin coardele tendinoase cu ambele cuspid ale valvei mitrale. Trabeculele cărnoase sunt foarte bine dezvoltate, îndeosebi în regiunea apexului inimii.

Orificiul aortei este prevăzut cu valva aortică, *valva aortae* (fig. 115), care are aceeași structură ca și valva trunchiului pulmonar. Este alcătuită din trei valvule semilunare: posterioară, *valvula semilunaris posterior*; dreaptă și stângă, *valvulae semilunares dextra et sinistra*. Nodulii valvei aortice sunt mai masivi și mai bine dezvoltăți decât la valvele trunchiului pulmonar. Între valvă și peretele aortei se formează lunule semilunare, *lunulae valvularum semilunarium aortae*. La nivelul lunulelor dreaptă și stângă de la aortă pornesc arterele coronare dreaptă și stângă, *a. coronaria dextra et a. coronaria sinistra*.

**Fig. 115. Valva aortică:**

1 – valvula semilunaris dextra; 2 – valvula semilunaris sinistra; 3 – valvula semilunaris posterior; 4 – chordae tendineae; 5 – m. papillaris.



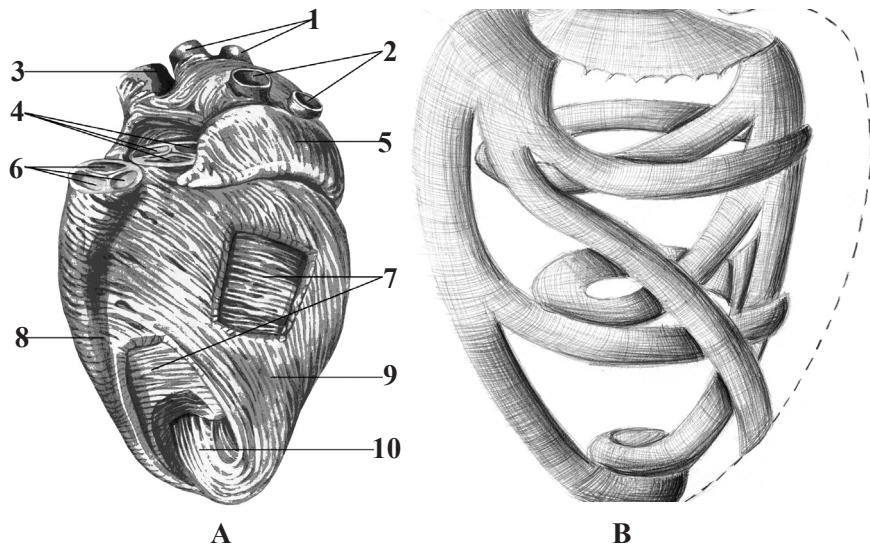
## Structura pereților cordului

Peretele cordului este constituit din trei straturi: un strat intern sau endocardul; stratul mijlociu sau miocardul; stratul extern, seros, numit epicard.

**Endocardul**, *endocardium*, căptușește toate compartimentele inimii din interior, acoperă mușchii papilari, pectinați și coardele tendinoase, și se continuă cu intima arterelor și venelor. Toate cuspidele reprezintă niște duplicaturi de endocard între lamelele cărora se află o foiță subțire de țesut conjunctiv. Endocardul atriilor este mai gros decât al ventriculelor, mai bine pronunțat pe septul interventricular și la nivelul ostiurilor aortale și al trunchiului pulmonar.

**Miocardul**, *myocardium*, (fig. 116), morfologic și funcțional reprezintă cel mai bine dezvoltat strat al cordului. Are o structură polimorfă constituită din țesut muscular cardiac striat (cardiomiocite tipice), țesut conjunctiv fibros, cardiomiocite atipice (celule ale sistemului conductil), vase și nervi. Miocardul alcătuiește pereții ventriculelor și ai atriilor având o arhitectură perfect adaptată funcțiilor lor. Anatomic miocardul atriilor este separat de cel al ventriculelor prin inele fibroase, sincronizarea contracțiilor miocardului fiind asigurată de sistemul conductil al cordului care este unic pentru toate compartimentele inimii. Miocardul atriilor este alcătuit din două straturi: superficial, constituit din fascicule transversale, comun pentru ambele atri, și profund, separat pentru fiecare atrium în parte. Ultimul conține fascicule musculare longitudinale cu originea pe inelele fibroase ale orificiilor atrio-ventriculare, și fascicule circulare localizate în jurul orificiilor de deschidere ale venelor cave și pulmonare. Miocardul ventriculelor dispune de trei straturi musculare: superficial, mediu și intern sau profund. Stratul superficial este comun pentru ambii ventriculi, pornește de la inelele fibroase, fiind orientate oblic în jos spre apexul inimii unde formează un vârtej, numit *vortex cordis*. De aici, fără întrerupere, fasciculele musculare trec în stratul intern al miocardului, care la fel este comun pentru ambii ventriculi. Fasciculele acestui strat sunt longitudinale și participă la formarea mușchilor papilari și a trabeculelor cărnoase. Între straturile superficial

și profund se află stratul mediu din fibre musculare circulare, fiind separat pentru fiecare ventricul și mai bine dezvoltat în ventriculul stâng. Fasciculele acestui mușchi la fel pornesc de la inelele fibroase. Între aceste starturi ale miocardului ventriculelor există multiple fibre și fascicule musculare de legătură.



**Fig. 116. Miocardul:**

A: 1 – vv. pulmonales dextrae; 2 – vv. pulmonales sinistrae; 3 – v. cava superior; 4 – valva aortae; 5 – auricula sinistra; 6 – valva trunci pulmonalis; 7 – stratul mijlociu al miocardului; 8 – sulcus interventricularis anterior; 9 – stratul extern al miocardului; 10 – vortex cordis (stratul profund).  
 B – schema traiectului fasciculelor musculare în interiorul pereților inimii.

În structura inimii mai deosebim așa-numitul schelet moale sau fibros pe care se inseră fasciculele musculare și cuspidele aparatului valvular (fig. 117, 118). Scheletul fibros este constituit din următoarele formațiuni:

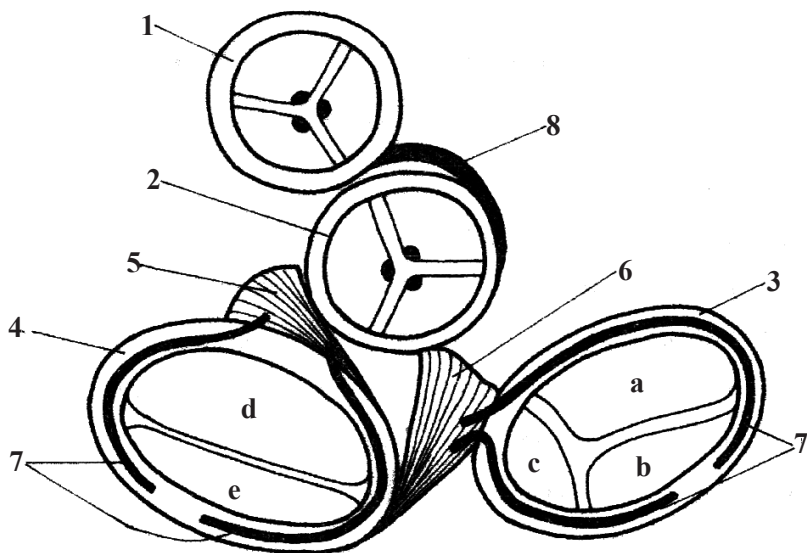
- septul interventricular membranos;
- inelele fibroase, *anulus fibrosus dexter*, *anulus fibrosus sinister*;



care înconjoară orificiile atrioventriculare drept și stâng; proiecția acestor inele corespunde șanțului coronarian al inimii;

- inelele fibroase ale aortei și trunchiului pulmonar;

- trigonul fibros drept și stâng, *trigonum fibrosum dextrum* et *sinistrum*, sunt două formațiuni triunghiulare de țesut conjunctiv dens situate între inelele fibroase ale orificiilor atrioventriculare și ale celui aortic. Triunghiul fibros drept este mai bine pronunțat și leagă între ele cele trei inele – atrioventriculare: drept, stâng și cel aortic. Acest triunghi este unit și cu partea membranoasă a septului interventricular. În triunghiul fibros drept este un orificiu prin care trec fibrele fasciculului atrioventricular al sistemului conductil al cordului. Trigonul fibros stâng este cu mult mai mic și este unit numai cu inelul fibros stâng.



**Fig. 117. Scheletul fibros al inimii:**

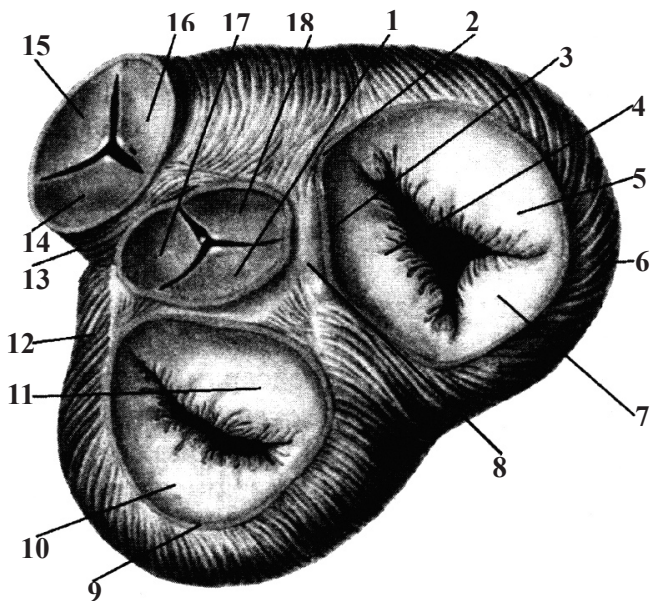
1 – inel fibros pulmonar; 2 – inel fibros aortic; 3 – inel fibros atrioventricular drept; 4 – inel fibros atrioventricular stâng; 5 – trigon fibros stâng; 6 – trigon fibros drept; 7 – fila coronaria; 8 – tendonul conului pulmonar; a – valvula tricuspidiană ventrală; b – valvula tricuspidiană caudală; c – valvula tricuspidiană medială (septală); d – valvula bicuspidiană ventrală; e – valvula bicuspidiană dorsală.

Astfel, în constituția miocardului se poate determina interconexiunea morfofuncțională a trei componente:

1 – contractil, reprezentat de cardiomiocite;

2 – de sprijin, reprezentat de structurile fibroase din jurul orificiilor atrioventriculare și a vaselor mari ce pornesc de la inimă, de fasciculele conjunctive ce pătrund în miocard și de epicard;

3 – sistemul conductil al inimii.



**Fig. 118. Inima: inelele fibroase și aparatul valvular (secțiune transversală la nivelul atriilor):**

1 – valvula semilunaris posterior aortae; 2 – trigonum fibrosum sinistrum; 3 – anulus fibrosus dexter; 4 – cuspis septalis; 5 – cuspis anterior; 6 – ventriculus dexter; 7 – cuspis posterior; 8 – trigonum fibrosum dextrum; 9 – anulus fibrosus sinister; 10 – cuspis posterior; 11 – cuspis anterior; 12 – ventriculus sinister; 13 – conus arteriosus; 14 – valvula semilunaris sinistra trunci pulmonalis; 15 – valvula semilunaris anterior trunci pulmonalis; 16 – valvula semilunaris dextra trunci pulmonalis; 17 – valvula semilunaris sinistra aortae; 18 – valvula semilunaris dextra aortae.

Aparatul valvular al inimii, ce reglează circulația sângelui într-o singură direcție, prezintă un complex morfofuncțional constituit din: inele fibroase, cuspid, coarde tendinoase, mușchi papilari, iar pentru aortă și trunchiul pulmonar – inelul fibros, valvulele semilunare și sinusul valvular.

**Epicardul**, *epicardium*, este stratul de la exterior ce aderă intim la miocard și constituie foița viscerală a pericardului seros, *lamina visceralis pericardii serosi*. Reprezentând o membrană seroasă, el este alcătuit dintr-o lamelă fină de țesut conjunctiv, tapetată cu mezoteliu. Epicardul acoperă și porțiunile inițiale ale aortei și trunchiului pulmonar, porțiunile terminale ale venelor cave și pulmonare, unde trece în foița parietală a pericardului seros.

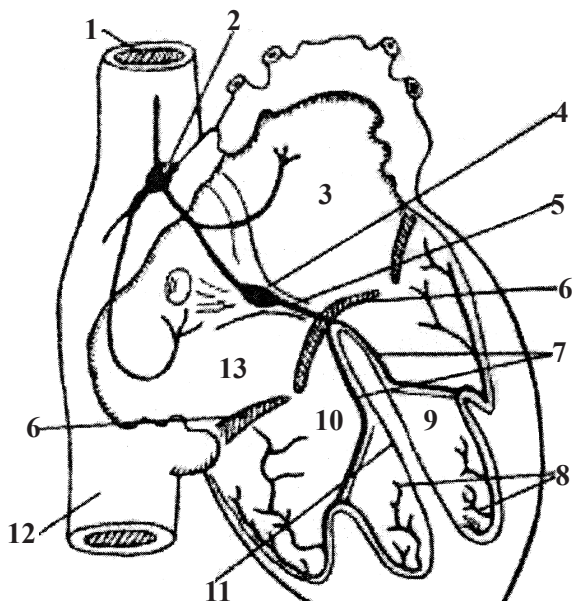
În faza de relaxare totală a inimii – diastolă, sângele din venele cave și cele pulmonare trece în atriul drept și stâng. După aceasta urmează contracția – sistola atriilor, care începe de la nivelul de deschidere a venei cave superioare și se extinde la ambele atrii și, ca urmare, sângele din atrii prin orificiile atrioventriculare este pompat în ventriculi. Apoi în pereții inimii începe unda contracțiilor ventriculelor – sistola, și sângele este pompat în aortă și trunchiul pulmonar. În acest timp valvele atrioventriculare se închid, iar refluxul sângelui din aortă și trunchiul pulmonar este împiedicat de valvulele semilunare. Consecutivitatea sistolei și diastolei în compartimentele inimii este coerentă cu structura sistemului conductil al inimii prin care are loc răspândirea impulsului nervos.

Cadența impulsurilor este generată numai de celulele specializate ale nodulului sinoatrial și ale sistemului conductil al inimii.

## Sistemul conductil al inimii

**Fig. 119. Sistemul conductil al cordului (schemă):**

1 – v. cava superior;  
2 – nodus sinuatrialis;  
3 – atrium sinistrum;  
4 – nodus atrioventricularis; 5 – truncus fasciculi atrioventricularis;  
6 – valva atrioventriculares; 7 – crus dextrum et crus sinistrum fasciculi atrioventricularis; 8 – fasciculele conductoare Purkinje;  
9 – ventriculus sinister; 10 – ventriculus dexter; 11 – septum interven-triculare; 12 – v. caeve inferior; 13 – atrium dextrum.



Activitatea ritmică a inimii și coordonarea contracțiilor atriilor și ventriculelor este realizată de sistemul conductil care este constituit din fibre musculare atipice dispuse în miocard. El este format din țesut muscular de tip embrionar care și-a păstrat capacitatea de a se contracta ritmic. Este un sistem ce reprezintă vestigiul tubului cardiac primitiv embrionar, din care la adult rămân zone numite regiuni nodale.

Sistemul conductil este constituit din nodul sinoatrial, nodul atrioventricular și fasciculul atrioventricular cu doi pedunculi ai săi.

**Nodul sinoatrial**, *nodus sinuatrialis* (nodul Keith-Flack), este localizat sub epicard, în peretele atrului drept, între orificiul venei cave superioare și cel al auriculului drept. De la acest nodul impulsurile se răspândesc în miocardul atriilor și în nodulul atrioventricular.

**Nodul atrioventricular**, *nodus atrioventricularis* (Aschoff-Tawara), este situat în profunzimea porțiunii inferioare a septului interatrial. De la acest nodul excitațiile pleacă spre fasciculus atrioventricular.

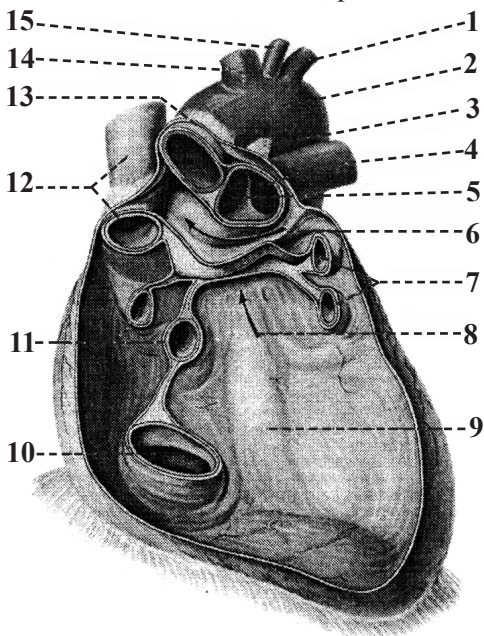
**Fasciculus atrioventricular**, *fasciculus atrioventricularis* (His), pornește de la nodulul atrioventricular, trece prin partea membranoasă a septului interventricular și la nivelul părții musculare se împarte în doi **pedunculi**, **drept și stâng**, *crus dexter et sinister*; ramificațiile cărora se răspândesc în miocardul ventriculelor corespunzătoare. Fasciculus His se termină cu o rețea de fibre, numită rețeaua Purkinje, situată sub endocardul ventricular, *rr. subendocardiales*.

## Pericardul

**Pericardul**, *pericardium* (fig. 120), este o membrană seroasă ce acoperă inima și rădăcinile vaselor mari, formând un spațiu închis, numit **cavitatea pericardiacă**, *cavitas pericardiaca*, unde se află o cantitate mică de lichid seros. Este alcătuit din două straturi: extern fibros, *pericardium fibrosum*, și intern seros, *pericardium serosum*.

**Fig. 120. Pericard:**

1 – a. subclavia sinistra; 2 – arcus aortae; 3 – lig. arteriosum; 4 – a. pulmonalis sinistra; 5 – a. pulmonalis dextra; 6 – sinus transversus pericardi; 7 – vv. pulmonales sinistrae; 8 – sinus obliquus pericardi; 9 – lamina parietalis pericardium serosum; 10 – v. cava inferior; 11 – vv. pulmonales sinistrae; 12 – v. cava superior; 13 – pericardium serosum; 14 – trunchus brachiocephalicus; 15 – a. carotis communis sinistra.



Pericardul fibros, la nivelul vaselor mari, continuă cu adventiția vaselor. Pericardul are forma unui trunchi de con cu baza fixată de centrul tendinos al diafragmului și cu vârful îndreptat superior, unde cuprinde porțiunile inițiale ale vaselor magistrale – porțiunea ascendentă a aortei, trunchiului pulmonar, venele cave și cele pulmonare. La pericard distingem trei porțiuni: sternocostală, diafragmală și mediastinală – dreaptă și stângă.

Partea sternocostală aderă nemijlocit la corpul sternului și la cartilajele coastelor IV, V și VI, unindu-se cu peretele toracelui prin **ligamentele sternopericardice superioare și inferioare**, *ligg. sternopericardica superior et inferior*, acoperind aria dintre pleurile mediastinale dreaptă și stângă, *area interpleurica inferior, seu pericardica*. Partea diafragmală este concreșcută cu centrul tendinos al diafragmului. Partea mediastinală, printr-un țesut conjunctiv poros, este unită cu pleura mediastinală. Posterior porțiunea mediastinală a pericardului este susținută de către ligamentele vertebro-pericardice și esofago-pericardice.

Raporturile pericardului fibros sunt identice cu ale inimii, deoarece aceasta, fiind învelită de el, are raporturile sale chiar prin intermediul pericardului.

Pericardul seros are o structură asemănătoare cu pleura și peritoneul, deci reprezintă o variantă a tunicilor seroase. La el deosebim două foițe: **parietală**, *lamina parietalis*, care tapetează din interior pericardul fibros, și **viscerală**, *lamina visceralis*, sau epicardul, care acoperă nemijlocit miocardul.

Între foița viscerală și parietală se formează un spațiu capilar – **cavitatea pericardiacă**, *cavum pericardica*. Aici se află o mică cantitate de lichid care ușurează alunecarea. În cazuri patologice, această cantitate de lichid poate fi mare, ajungând până la 1 – 2 litri, constituind un motiv de îngreunare a mișcărilor inimii. În aceste situații este necesar de a evacua acest lichid prin puncția pericardului. În cavitatea pericardiacă deosebim două sinusuri: unul situat la baza cordului, delimitat anterior de aortă și trunchiul pulmonar, iar posterior de fața anterioară a atrului drept și vena cavă superioară, numit **sinus transvers al pericardului**, *sinus transvers pericardii*. Celălalt se află pe fața diafragmală a inimii

între venele pulmonare stângi de sus și vena cavă inferioară de jos și din dreapta, numit **sinusul oblic al pericardului**, *sinus obliquus pericardii*.

Peretele anterior al acestui sinus este format de fața posterioară a atriului stâng, iar cel posterior de pericard. Prin acest sinus se poate palpa esofagul. În normă prin sinusul transvers al pericardului se poate ușor de trecut cu degetul arătător al mâinii.

Proiecția pericardului pe peretele anterior al toracelui corespunde: superior – unei linii care unește a doua articulație condrosternală dreaptă cu prima din stânga; inferior – unei linii orizontale duse prin baza apendicelui xifoid, depășind sternul cu 2 cm la dreapta și cu 8 cm la stânga. Prin unirea marginilor acestor linii se capătă proiecția pericardului.

În interiorul acestei proiecții există o porțiune liberă, extrapulmonară, de forma unui triunghi, cu vârful la articulația a patra condrosternală stângă, cu baza la articulația cartilajului al șaptelea costal, iar cu marginile la sinusurile pleurale. În acest triunghi pericardul nu este acoperit de pleură și punctia lui în acest spațiu este mai avantajoasă, deoarece la acest nivel pericardul vine în contact direct cu peretele toracic.

## Topografia inimii

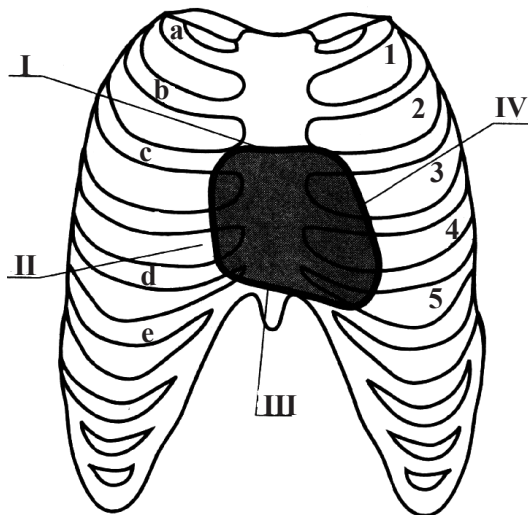
Axul longitudinal al inimii este orientat oblic – de sus în jos, de la dreapta spre stânga și postero-anterior, formând cu axa corpului un unghi de  $40^{\circ}$ , deschis în sus.

Inima este situată asimetric:  $1/3$  este dispusă în dreapta liniei mediane, cuprinzând cea mai mare parte a atriului drept și o mică parte a ventriculului drept,  $2/3$  aflându-se în stânga acestei linii. Inima dreaptă, venoasă este anterioară, iar cea stângă, arterială, este dispusă posterior.

**Scheletotopia inimii** reprezintă proiecția limitelor inimii pe pereții cutiei toracice (fig. 121). Limita superioară corespunde liniei care unește marginile superioare ale cartilajelor coastelor trei din dreapta și din stânga sternului. Ea corespunde peretelui superior al atriilor.

**Fig. 121. Scheletotopia inimii:**

I – limita superioară; II limita dreaptă; III – limita inferioară; IV – limita stângă; 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e, f – coaste.



Limita dreaptă trece cu 1 – 1,5 cm spre dreapta de la marginea dreaptă a sternului, ocupând spațiul dintre cartilajul coastelor III – V, și corespunde peretelui atrului drept.

Limita stângă începe de la cartilajul coastei III pe linia parasternală stângă și continuă până la punctul ce marchează apexul inimii. Ea corespunde peretelui ventriculului stâng. Limita inferioară corespunde peretelui ventriculului drept și trece orizontal pe linia de proiecție a cartilajului V costal din dreapta prin baza apofizei xifoide până la apexul inimii.

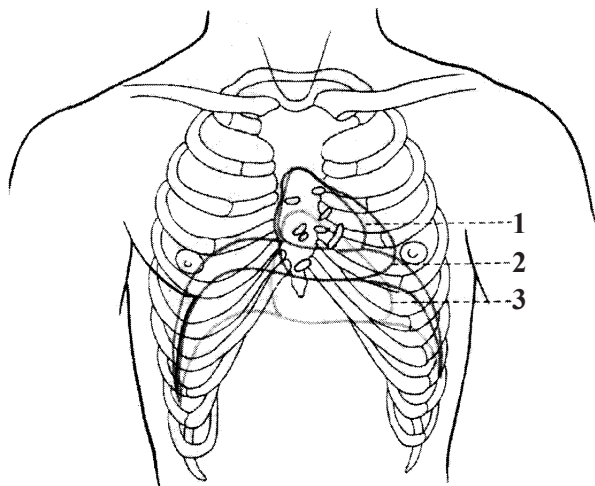
Apexul inimii (șocul apexian) se determină în spațiul intercostal V din stânga cu 1 – 1,5 cm spre interior de linia medioclaviculară stângă. Pe coloana vertebrală inima corespunde vertebrelor  $T_4 - T_8$ .

În clinică limitele inimii se determină prin metoda de percuție, unde se poate desluși matitatea cardiacă absolută și relativă. Limitele matității cardiace relative corespund limitelor autentice ale inimii.

În funcție de vârstă, sex și tip constituțional cordul are forme și poziții diferite. Prin examenul radiologic se evidențiază trei poziții principale ale inimii: oblică, specifică pentru majoritatea indivizilor; orizontală și verticală. La copii până la 1 an mai frecvent este întâlnită poziția orizontală a inimii; de la vârsta de 6 ani poziția ei devine oblică. La indivizii hiperstenici inima are o poziție transversală. Poziția orizontală este întâlnită mai frecvent la indivizii cu torace scurt și lat, iar cea



verticală la indivizii cu torace lung și îngust. La indivizii hipostenici cordul este situat median. La tipul constituțional normostenic inima are o poziție oblică și este deplasată mai mult spre stânga. Cauza cea mai frecventă a modificărilor poziției cordului o constituie poziția diafragmului, respectiv poziția înaltă sau joasă a lui (fig. 122).



**Fig. 122. Topografia inimii, poziția diafragmului în diferite perioade de vârstă (după Riga):**

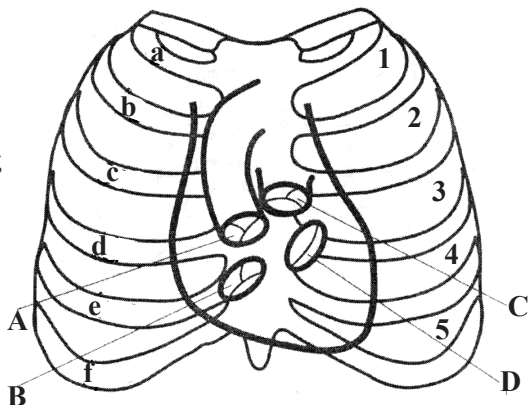
1 – poziția inimii la nou-născut; 2 – la maturi; 3 – la vârstă înaintată.

Anterior inima împreună cu pericardul parțial sunt acoperite de plămâni. Pericardul aderă nemijlocit numai la corpul sternului și la cartilajul coastelor V și VI din stânga. Această porțiune corespunde feței sternocostale a inimii și, anume, peretelui anterior al ventriculului drept. Prin percuție acest sector se determină ca matitate cardiacă absolută care caracterizează dimensiunile inimii și gradul de acoperire a inimii de către plămâni.

**Scheletopia valvelor inimii** reprezintă proiecția valvelor pe perețele anterior al toracelui (fig. 123). Orificiile atrioventriculare drept și stâng se proiectează pe linia oblică care unește extremitatea sternală a cartilajului coastei III din stânga spre cartilajul coastei VI din dreapta.

Orificiul stâng se află pe această linie la nivelul cartilajului costal II din stânga, iar orificiul drept, care este cel mai anterior, se proiectează în dreptul articulației cartilajului costal V cu sternul din partea dreaptă.

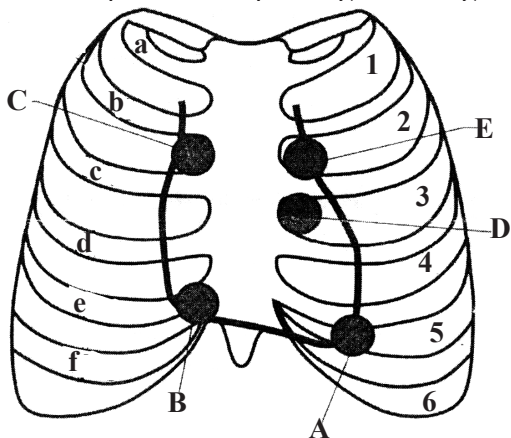
**Fig. 123. Proiecția orificiilor cordului și valvelor ini-mii pe peretele anterior al toracelui:** A – ostium aortae; B – ostium atrioventriculare dextrum; C – ostium trunci pulmonalis; D – ostium atrioventriculare sinistrum; 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e,f – coaste.



Orificiul aortei se află posterior de marginea stângă a sternului la nivelul spațiului intercostal trei. Orificiul trunchiului pulmonar se proiectează superior de locul de fixare a cartilajului III costal din stânga pe stern.

Proiecția orificiilor nu corespunde locului de auscultație cu maximă eficiență a zgomotelor cardiace. Aceste focare de auscultație sunt (fig. 124): pentru orificiul aortic – în spațiul al II-lea intercostal drept, la marginea sternului; pentru orificiul pulmonar – pe marginea stângă a

**Fig. 124. Proiecția focarelor de auscultație a zgomotelor cardiace:** A – focarul mitral; B – focarul tricuspidal; C – focarul aortic; D – focarul aortic auxiliar Erb-Botkin; E – focarul trunchiului pulmonar 1,2,3,4,5 – spații intercostale; a,b,c,d,e,f – coaste.



sternului, în spațiul II intercostal; pentru orificiul atrioventricular stâng – la vârful inimii, în spațiul V intercostal stâng cu 1 – 1,5 cm medial de linia medioclaviculară stângă; pentru orificiul atrioventricular drept – la baza apendicelui xifoid.

## **Circulația sangvină și activitatea inimii**

Particularitățile morfofuncționale ale sistemului cardiovascular asigură circulația continuă a sângelui prin patul vascular, deplasarea fiind condiționată și determinată de numeroși factori, cel mai important este activitatea ritmică a inimii. Fiind un sistem integrator, contribuie la menținerea mediului intern la un nivel constant în toate regiunile organismului, aprovizionează cu oxigen și substanțe nutritive celulele și țesuturile și transportă dioxidul de carbon și deșeurile metabolismului spre organele ce realizează eliminarea lor din organism. Acest sistem este alcătuit din organul central, numit cord, menit să asigure un flux circulator continuu spre și de la țesuturi, și un sistem de vase prin care circulă sângele – artere și vene. Sângele circulă printr-un sistem unic închis de vase în care deosebim circuitul sangvin mare și mic (fig. 125), care încep și se termină în compartimentele inimii.

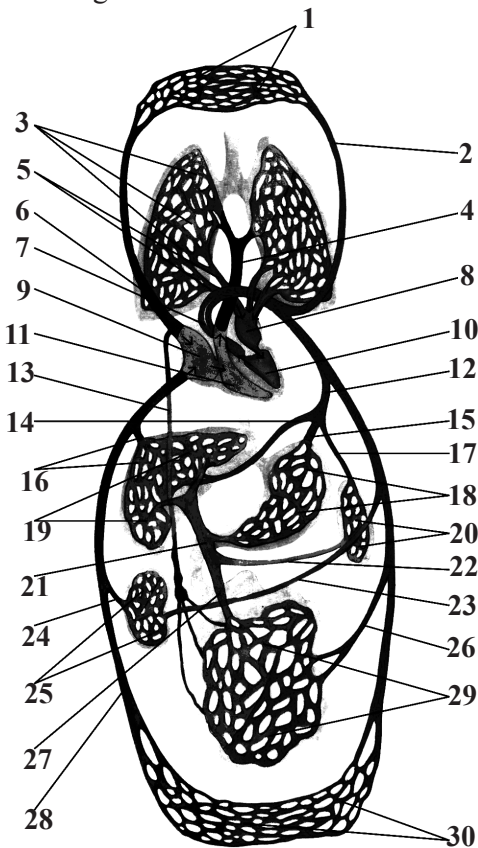
**Circuitul sangvin mare** începe din ventriculul stâng de unde sângele prin aortă, apoi prin arborele arterial este propulsat la toate țesuturile și organele corpului. La nivelul capilarelor sângele cedează oxigenul și substanțele nutritive, iar din țesuturi în sânge trec substanțele metabolice și dioxidul de carbon. Aici sângele arterial se transformă în sânge venos, care prin venele cave superioară și inferioară se revarsă în atriul drept, iar de aici în ventriculul drept. Sângele parcurge circuitul sangvin mare, araproximativ în 22 secunde.

**Circuitul sangvin mic**, numit și pulmonar, începe din ventriculul drept prin trunchiul pulmonar și conduce sângele în capilarele acinusurilor. Aici sângele cedează dioxidul de carbon și se saturează cu oxigen, transformându-se în sânge arterial care prin patru vene pulmonare ajunge în atriul stâng. De aici sângele trece în ventriculul stâng, de unde începe circulația mare. Sângele parcurge circuitul mic în 4 – 5 secunde.

Atriile și ventriculele se contractă independent, însă în mod coordonat și ritmic. În procesul activității inimii deosebim trei faze: sistola atriilor, sistola ventriculelor și diastola generală.

**Fig. 125. Circuitul sangvin mare și mic (schemă):**

1 – rețea capilară la nivelul capului, porțiunii superioare a trunchiului și membrilor superioare; 2 – a. carotis comunis; 3 – rețele capilare pulmonare; 4 – truncus pulmonalis; 5 – v.v. pulmonales; 6 – v. cavae superior; 7 – aorta; 8 – atrium sinistrum; 9 – atrium dextrum; 10 – ventriculus sinister; 11 – ventriculus dexter; 12 – truncus coeliacus; 13 – ductus thoracicus; 14 – a. hepatica comunis; 15 – a. gastrica; 16 – v.v. hepaticae; 17 – a. lienalis; 18 – rețea capilară stomacală; 19 – rețea capilară lienală; 21 – v. portae; 22 – v. lienalis; 23 – a. renalis; 24 – v. renalis; 25 – rețea capilară renală; 26 – a. mesenterica; 27 – v. mesenterica; 28 – v. cava inferior; 29 – rețea capilară intestinală; 30 – rețea capilară la nivelul porțiunii inferioare a trunchiului și membrilor inferioare.



**Faza I** – sistola atriilor durează 0,1 secunde. Impulsul pornește de la nodul sinuatricul. Valvele atrioventriculare, sub presiunea sângelui, deschid orificiile atrioventriculare și sângele trece în ventricule. La sfârșitul sistolei atriilor cuspidale, greutatea specifică a cărora este mai mică decât a sângelui, se ridică în sus izolând atriile de ventricule.

**Faza a II-a** – sistola ventriculelor – urmează după cea a atriilor, ține 0,3 sec. și sângele este propulsat în aortă și trunchiul pulmonar. În acest moment marginile cuspidelor se unesc strâns, fenomen însoțit de apariția unui zgomot specific, numit **zgomot sistolic, zgomotul I**. Zgomotul valvei bicuspidă se ascultă la nivelul apexului inimii, iar cel al valvei tricuspidă – la nivelul apofizei xifoide marginea stângă a sternului.

Sângele din ventriculii inimii exercită o presiune oarecare asupra valvelor atrioventriculare, însă ele nu se deplasează în cavitatea atriilor, deoarece în normă acest fenomen este oprit de forța de încordare a coardelor tendinoase; mușchii papilari, contractându-se, se scurtează și orificiile atrioventriculare se îngustează considerabil. În cavitatea ventriculelor se creează condiții în care sângele poate circula numai într-o singură direcție – în aortă și trunchiul pulmonar. Excitațiile se transmit prin sistemul conductil de la apexul inimii spre baza ei. Apoi valvele semilunare se deschid și curentul sangvin comprimă cuspidele către pereții aortei și trunchiului pulmonar. Valvulele semilunare mențin această poziție până când presiunea sângelui în ventriculi este mai mare decât în aortă și trunchiul pulmonar. După ce tot sângele a trecut din ventriculi în aortă și trunchiul pulmonar, se încheie sistola ventriculelor, după care urmează relaxarea lor.

Refluxul sângelui nu are loc deoarece recesele dintre valve și pereții aortei și ai trunchiului pulmonar se umplu cu sânge și cuspidele proemină în lumenul vasului; marginile lor libere dotate cu noduli contribuie la închiderea ermetică a aortei și a trunchiului pulmonar și la apariția unui zgomot specific – **zgomotul II**, care poate fi ascultat în spațiul intercostal doi – din dreapta pentru valvele aortei și din stânga pentru valvele trunchiului pulmonar.

**Faza a III-a** – diastola totală, durează 0,4 sec., pereții inimii sunt relaxați și are loc umplerea atriilor cu sânge.

Activitatea ritmică și concordanța fazelor activității inimii este condiționată de starea morfofuncțională a miocardului, sistemului conductil și aparatului valvular, care asigură ermetizarea compartimentelor în faza de sistolă.

## Explorarea inimii

Explorarea inimii începe cu **inspecția**, punând în evidență modificări de formă ale regiunii precordiale, modificări ale pielii sau prezența unor pulsații vizibile în această regiune, de exemplu șocul apexian. Prin **palpare** se pot percepe pulsațiile, freamăte, corespunzătoare unor sufluri cardiace, se stabilesc caracterele șocului apexian: sediul, suprafața, forța, frecvența. Sediul real al vârfului inimii este situat în spațiul V intercostal stâng pe linia medioclaviculară (însă această localizare este mult dependentă de vârstă și tipul constituțional). **Percuția** permite determinarea ariei matității cardiace ce corespunde limitelor cordului.

**Auscultația** permite aprecieri ce țin de ritmul și frecvența bătăilor cardiace, de modificările zgomotelor cordului. Focare de auscultație ale cordului sunt:

- focarul mitral – la nivelul apexului cordului;
- focarul aortic – în spațiul II intercostal drept parasternal;
- focarul trunchiului pulmonar – în spațiul II intercostal stâng parasternal;
- focarul tricuspidian – la nivelul joncțiunii corpului sternal cu apendicele xifoid.

Explorarea paraclinică se face prin metodele radiologice – radioscopia, radiografia, angiocardiografia, ultrasonografia, scintigrafia, cateterismul cardiac.

## Dezvoltarea inimii

Inima se dezvoltă din doi muguri ai mezenchimului splanhnic care, formând câte un cordon celular plin, de o parte și alta a liniei mediane, numite **cordoane cardiogene**, rapid capătă lumen devenind tuburi endoteliale cardiace. Aceste tuburi sunt situate între membrana orofaringiană - cranial și septul transvers - caudal. Curbarea discului embrionar contribuie la apropierea și fuzionarea tuburilor cardiace pentru a forma un tub unic. Fuzionarea se face în sens craniocaudal. Tubul cardiac rezultat este înconjurat de o masă de țesut mezenchimatous care îi formează

ză o teacă ce-l leagă de intestin, mezocardul dorsal, iar pe de altă parte îl solidarizează de septul transvers prin mezocardul ventral.

La începutul săptămânii a 5-a de dezvoltare a embrionului apar modificările exterioare și interioare, care contribuie la determinarea formei și poziției definitive a inimii. Tubul cardiac inițial rectiliniu, prin procese de creștere în lungime, dilatare, îngustare și septare se va transforma în cordul definitiv. Modificările care conduc la definitivarea cordului încep chiar înainte ca fuzionarea tubilor cardiaci să fie completă.

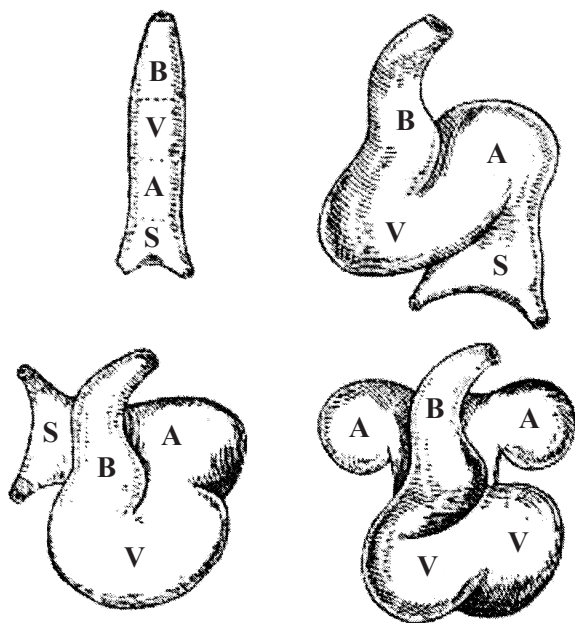
După fuzionarea totală a celor două tuburi endoteliale, tubul cardiac unic prezintă: sinusul venos – cea mai voluminoasă porțiune a inimii embrionului; atriul primitiv, ventriculul primitiv și conul arterial. Între sinusul venos și atriu, orificiul de comunicare este înzestrat cu două valve ce nu permit reîntoarcerea sângelui în sinus în timpul sistolei atriale. Atriul comunică cu ventriculul prin canalul atrioventricular, îngustat de prezența a două perinițe endocardice.

Modificările exterioare se manifestă prin creșterea accelerată a tubului cardiac, rotația și deplasarea caudală, încheiată la începutul lunii a treia de dezvoltare intrauterină. Datorită creșterii accelerate în lungime capătă forma unui S culcat, unde extremitatea venoasă este deplasată dorsal și cranial, iar cea arterială ventral și caudal. În acest stadiu inima este unicavitară. În timp ce au loc aceste transformări exterioare, inima al cărui primordiu se găsește în regiunea cervicală, coboară relativ odată cu coborârea septului transvers de care este intim legată și suferă un proces de rotație datorită căruia ventriculele, situate ventral, se orientează caudal și la stânga, iar atriile cranial și la dreapta.

Simultan cu modificările exterioare au loc procese interioare care conduc la separarea compartimentelor și formarea aparatului valvular. Acest proces începe la mijlocul săptămânii a patra și se încheie la finele săptămânii a cincea.

Consecințele acestui proces sunt: separarea jumătății drepte și stângi, care începe cu apariția septului interatrial. Crescând de sus în jos, septul împarte atriul primordial în două – stâng și drept – în așa fel ca orificiile de deschidere ale venelor cave să se afle în cel drept, iar ale venelor pulmonare în cel stâng. În centrul septului interatrial se află

un orificiu, *foramen ovale*, prin care în timpul circulației sanguine embrionare o parte a sângelui din atriul drept trece în cel stâng. Existența acestui orificiu este o adaptare funcțională la tipul special de respirație fetală, deoarece face posibilă trecerea unei cantități de sânge din inima dreaptă în cea stângă, ocolind circulația pulmonară. În normă, după naștere, odată cu deschiderea circulației pulmonare și creșterea presiunii sângelui în atriul stâng, orificiul oval se închide și se formează septul interatrial definitiv. Aceasta are loc la săptămâna 3 – 6 după naștere. Din partea atriului drept în locul orificiului oval se menține fosa ovală. Auriculele se diferențiază din atriul primar.



**Fig. 126. Dezvoltarea cordului la embrion uman:**

B – con arterial; V – ventriculi; A – atrii; S – sinus venos.

După septarea atriilor ventriculul primar la fel se împarte în două jumătăți prin intermediul unui sept, *septum inferius*, care crește de jos în sus spre cel interartrial, însă nu definitivează separarea cavităților ventriculare. Perfecționarea septului are loc după apariția în conul arterial a



septului aorto-pulmonar, care separă aorta de trunchiul pulmonar. Acest sept se prelungește în cavitatea ventriculului formând la întâmpinarea septului inferior partea membranoasă a septului interventricular, ceea ce conduce la separarea definitivă a ventriculelor.

Din cele patru perinițe endocardiale de la frontiera dintre ventricul și conul arterial se diferențiază valvele aortei și ale trunchiului pulmonar. Valvele atrioventriculare se formează din plicele endocardiale ale canalului atrio-ventricular. În săptămâna a 8-a de dezvoltare intrauterină inima este constituită din patru compartimente. În decursul dezvoltării inima își schimbă poziția prin procesul de coborâre. Inițial este situată sub faringe, în regiunea branhială, iar în săptămâna a 7-ea intratoracic, lângă rădăcina plămânilor.

Mezenchimul care câptușește pereții cavității pericardiace formează foia parietală a pericardului seros. La nivelul mezocardului dorsal continuă cu epicardul.

## **Particularitățile circulației sanguine la făt**

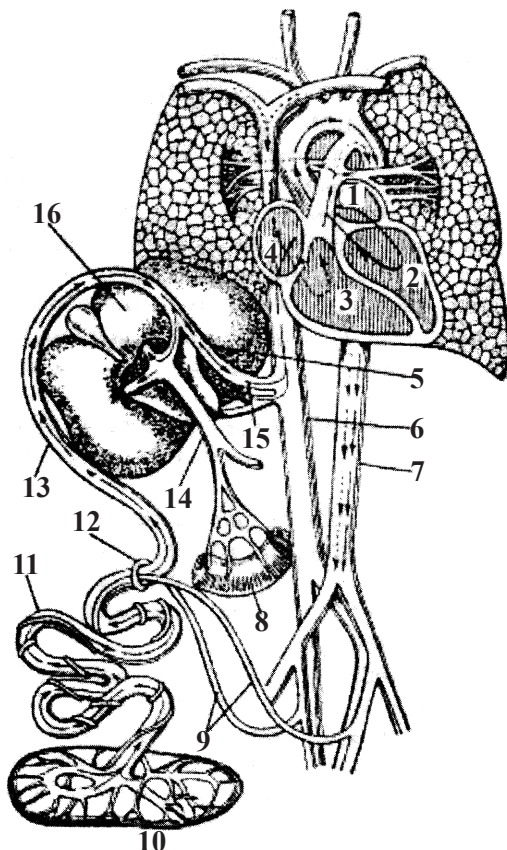
Fătul este aprovizionat cu oxigen și substanțe nutritive prin circulația placentară ce se realizează în modul următor. Sângele arterial de la placentă, prin vena ombilicală din componența cordonului omonim, pătrunde în corpul fătului la nivelul ombilicului. Trecând prin marginea liberă a ligamentului falciform la nivelul hilului ficatului se bifurcă în două ramuri; una se deschide în vena portă, iar cealaltă prin ductul venos (Aranti), *ductus venosus* (Arantii), se varsă în vena cavă inferioară. În așa mod sângele arterial de la placentă nimereste parțial nemijlocit în vena cavă inferioară, iar parțial trece prin ficat, după care la fel se varsă în vena cavă inferioară unde se amestecă cu sângele venos colectat de la porțiunile inferioare ale corpului. În această perioadă ficatul reprezintă și un organ hematopoietic. Prin vena cavă inferioară sângele amestecat se varsă în atriu drept.

Din atriu drept o mică cantitate de sânge prin orificiul atrioventricular trece în ventriculul drept. Cea mai mare parte a sângelui, ocolind circulația pulmonară, prin orificiul oval al septului interatrial nimereste

în atrium stâng, fiind îndreptat de valva venei cave inferioare care la făt este bine pronunțată.

**Fig. 127. Circulația sângelui la făt:**

1 – atrium sinistrum; 2 – ventriculus sinister; 3 – ventriculus dexter; 4 – atrium dextrum; 5 – ductus venosus; 6 – v. cava inferior; 7 – aorta; 8 – intestinum; 9 – aa. umbilicales; 10 – placenta; 11 – cordon ombilical; 12 – inel ombilical; 14 – v. portae; 15 – vv. hepaticae; 16 – hepar.



Prin vena cavă superioară sângele de la regiunea capului, gâtului și membrele superioare se varsă în atrium drept, mai departe trece în ventriculul drept și trunchiul pulmonar. Însă prin trunchiul pulmonar sângele nu ajunge la plămâni deoarece arterele pulmonare, la fel ca și plămânii, sunt subdezvoltate; circuitul pulmonar nu funcționează. Datorită calibrului mare al **ductului arterial**, *ductus arteriosus* (Botalli), care unește trunchiul pulmonar cu aorta (după nivelul de origine al arterei subclaviculare stângi), sângele venos trece nemijlocit în aortă. Deci, după deschiderea ductului arterial, în aortă are loc din nou o amestecare a sângelui placentar cu sânge venos.

Așadar, la făt toate arterele și compartimentele inimii conțin sânge mixt – placentar, bogat în oxigen și substanțe nutritive, și sânge venos.

Prin ramurile aortei acest sânge mixt este distribuit la toate organele corpului fătului. Cele din jumătatea superioară, inclusiv și encefalul, se află în condiții mai favorabile deoarece sunt irigate de arterele dispuse mai sus de locul de vărsare a ductului arterial. Prin aceste vase – arterele carotide comune și subclaviculare – circulă sânge mai bogat în oxigen și substanțe nutritive.

Îmbogățirea sângelui cu substanțele necesare are loc în placentă, unde sângele ajunge prin arterele ombilicale, ce pornesc de la arterele iliace interne ale organismului mamei. De la placentă prin vena ombilicală impară spre corpul fătului vine sânge arterial.

Odată cu nașterea în sistemul circulator al nou-născutului se produc modificări esențiale. După ligatura și secționarea vaselor ombilicale se micșorează brusc presiunea sângelui în atriul drept, ceea ce conduce la hipoxia centrului respiratori. Are loc prima inspirație în condițiile mediului extern, plămânii se dilată și primesc sânge de la ventriculul drept prin trunchiul pulmonar. Astfel se realizează trecerea bruscă de la circulația placentară la cea pulmonară. Începe să funcționeze circulația pulmonară ceea ce conduce la îngustarea reflexă a ductului arterial care peste 1,5 – 2 luni după naștere se obliterează și se transformă în ligament arterial, *ligamentum arteriosum*. Paralel cu echilibrarea presiunii sângelui în atriul drept și cel stâng nu are loc amestecarea sângelui arterial cu cel venos și orificiul oval pe deplin se închide la 5 – 6 luni după naștere.

Vena ombilicală se obliterează, transformându-se în ligamentul rotund al ficatului, *lig. teres hepatis*, arterele ombilicale – în ligamentele ombilicale laterale, *ligg. umbilicales*; ductul venos – în ligamentul venos, *ligamentum venosum*.

## **Anomalii de dezvoltare a inimii**

1. Anomalii de număr – în literatură sunt descrise cazuri de prezență a două inimi ce activează normal.

2. Anomaliile de poziție apar către săptămâna a 4 – a 6-ea de dezvoltare intrauterină și reprezintă consecințele dereglării creșterii, depla-

sării și rotației tubului arterial: a – ectopia cervicală; b – ectopia cervicotoracică; c – ectopia abdominală; d – dextrocardia; e – sinistocardia; f – mediocardia.

3. Anomaliile vaselor mari: a – stenoza aortei, care poate fi valvulară (la nivelul cuspidelor), supra- și infravalvulară; b – stenoza trunchiului pulmonar – valvulară, supra- și infravalvulară; c – persistența ductului arterial; d – anevrism aortic; e – transpoziția completă a vaselor mari, când aorta are originea din ventriculul drept, iar trunchiul pulmonar din ventriculul stâng.

4. Anomaliile ale compartimentelor inimii: a – lipsă de formare a septului interatrial, ce conduce la atrial comun; b – defect al septului interatrial; mai frecvent persistența orificiului oval; c – defect al septului interventricular, care apare la dereglarea unirii dintre cele două porțiuni ale acestui sept – membranoasă și musculară.

5. Anomaliile valvulare: a – anomaliile de număr și poziție; b – anomalia Ebștein, când o cuspidă a valvei tricuspide este fixată nu pe inelul fibros, dar pe miocard, în cavitatea ventriculului drept.

6. Anomaliile combinate ce includ defectele de dezvoltare a inimii și a vaselor mari – triada, tetrada, pentada Fallot. Mai frecventă este tetrada Fallot care constă din: stenoza trunchiului pulmonar; defect al porțiunii membranoase a septului interventricular; aorta lată, care în sistola ventriculară primește sânge din ambele ventricule; hipertrofia ventriculului drept.

### **Particularitățile de vârstă ale inimii**

Inima la nou-născut este sferoidă; ca urmare a poziției diafragmului ea este așezată mai superior (cranial) decât la adult. Axa inimii este aproape orizontală, lățimea este relativ mai mare decât lungimea. La nou-născut atriile sunt mai voluminoase decât ventriculele; atrial drept este cu mult mai mare decât cel stâng, auriculele relativ mai mari decât la cei maturi. În septul interatrial persistă orificiul oval. Ventriculele inimii sunt încă slab dezvoltate, volumul ventriculului drept este mai mare decât a celui stâng. În primul an se observă o creștere accelerată a inimii în lungime. După vârsta de 10 ani ventriculele cresc mai rapid decât atriile.

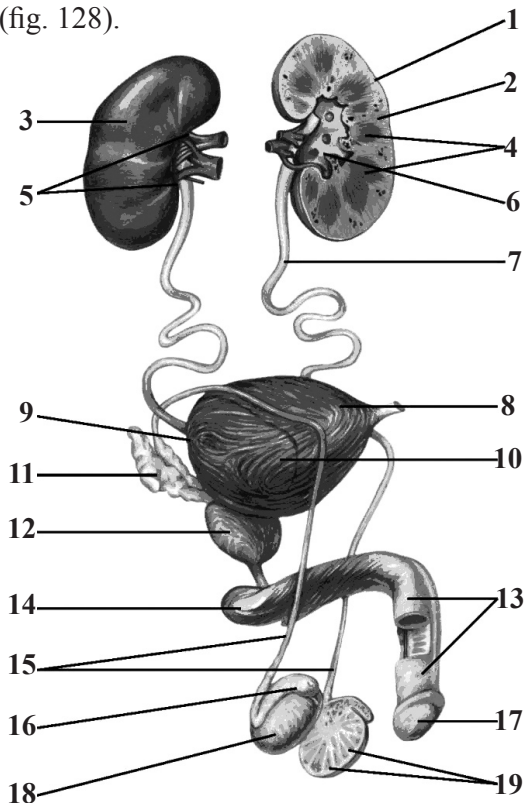
Greutatea inimii la nou-născut este de 24 gr. La sfârșitul primului an ea crește de două ori; la 4 – 5 ani – de 3 ori; la 9 – 10 ani – de 5 ori și la 15 – 16 ani – de 10 ori. Deosebim două perioade de creștere accelerată a inimii: prima – pe parcursul primului an, și a doua – în perioada maturității sexuale.

La sfârșitul primului an de viață a copilului începe trecerea inimii din poziția transversală în cea oblică. La vârsta de 2 – 3 ani predomină poziția oblică a inimii.

Pe parcursul a șapte ani, în perioada de la 7 și până la 14 ani, volumul inimii se mărește cu 30 – 35%, iar în patru ani, pe parcursul maturizării sexuale de la 14 și până la 18 ani, volumul crește cu 60 – 70%. Specific pentru această perioadă este disproporția dintre majorarea volumului compartimentelor inimii și a patului vascular periferic, soldată adeseori cu apariția hipertoniilor juvenile.

## SISTEMUL UROPOIETIC

Sistemul uropoietic constituie un complex de organe care asigură formarea și eliminarea urinei din organism: rinichiile produc urina; ureterele evacuează urina din rinichi; vezica urinară, organ impar, servește ca rezervuar pentru urină; prin uretră urina este eliminată în exteriorul organismului (fig. 128).



**Fig. 128. Aparatul urogenital masculin:**

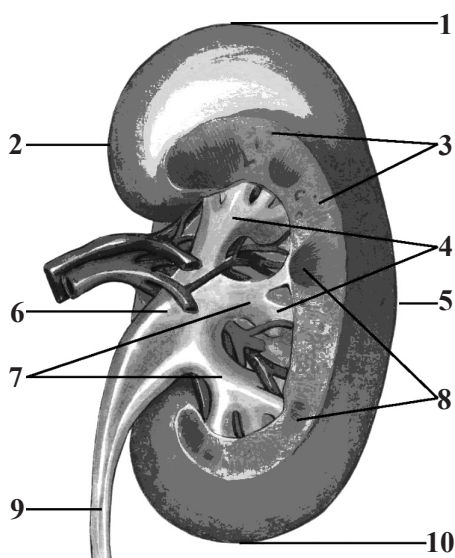
1 – ren sinister; 2 – cortex renalis; 3 – ren dexter; 4 – pyramides renales; 5 – hilus renalis; 6 – sinus renalis; 7 – ureter; 8 – apex vesicae; 9 – fundus vesicae; 10 – corpus vesicae; 11 – vesicula seminalis; 12 – prostata; 13 – corpus penis; 14 – radix penis; 15 – ductus deferentes; 16 – epididymis; 17 – glans penis; 18, 19 – testes.

## Rinichii

Rinichiul, *ren* (gr. nephros), este un organ pereche, de forma unui bob de fasole, care prezintă: două fețe – una anterioară, *facies anterior*, și alta posterioară, *facies posterior*; două margini – una laterală, *margo lateralis*, convexă, și cealaltă medială, *margo medialis*, concavă în care se găsește hilul renal, *hilus renalis*; doi poli – unul superior, *polus superior*; mai bombat, și altul inferior, *polus inferior*, rotunjit (fig. 129). La omul matur rinichiul are o lungime de 12 cm, lățimea de 5-6 cm, grosimea de 3-4 cm, greutatea între 120-200 g, culoarea roșie-brună și consistența densă, elastică. Parenchimul renal este friabil, rupându-se cu ușurință în caz de traumatisme.

**Fig. 129. Structura rinichiului, aspect posterior:**

1 – polus superior; 2 – margo medialis; 3 – cortex renis; 4 – calyces renales minore; 5 – margo lateralis; 6 – pelvis renalis; 7 – calyces renales majores; 8 – medulla renalis; 9 – ureter; 10 – polus inferior.



Prin hil în rinichi pătrund artera renală și nervii, și ies ureterul, vena renală și vase limfactice care în ansamblu constituie pedunculul renal. Raporturile dintre elementele hilului renal sunt următoarele: bazinetul și porțiunea inițială a ureterului sunt așezate posterior; anterior de el se află artera renală și ramurile ei, mai anterior – vena renală (VAU). În apropierea hilului renal drept trece vena cavă inferioară și porțiunea descendentă a duodenului, iar în vecinătatea rinichiului stâng – aorta. Hilul renal se adâncește în parenchimul rinichiului, formând sinusul renal, *sinus renalis*, în care se află căile urinare - excretoare – calicele mici, calicele mari, bazinetul renal, ramificațiile vaselor renale, nervi

și țesut adipos. La unii indivizi hilul rinichiului este slab diferențiat, iar bazinetul aproape în întregime proeminează după limitele organului (tip extrarenal), iar la alții bazinetul în întregime este închis de buzele rinichiului (tip intrarenal).

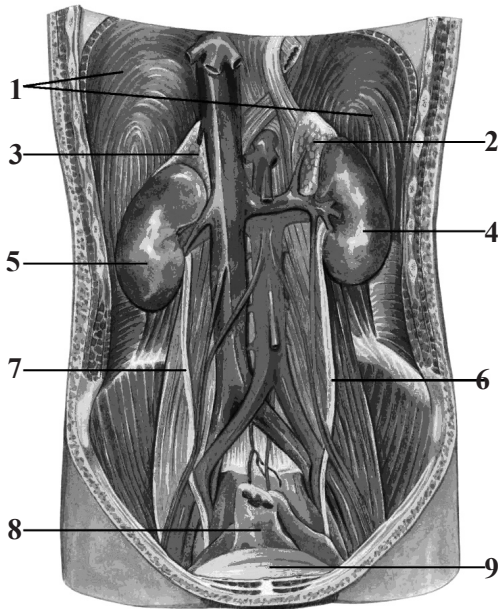
La exterior rinichiul este acoperit de o capsulă fibroasă, *capsula fibrosa*, alcătuită dintr-o rețea de fibre colagene și elastice, care-i dau extensibilitate redusă și o rezistență mare; deși aderă la parenchimul renal, capsula se poate dezlipi cu ușurință. Exterior de această capsulă se află capsula adipoasă, *capsula adiposa*, care prin hilul renal pătrunde în sinusul renal. Ea este mai bine dezvoltată pe fața posterioară a organului, unde formează corpul adipos pararenal, *corpus adiposum pararenale*. La nou-născut această capsulă lipsește, începând să se dezvolte la pubertate. În caz de slăbire exagerată, capsula se consumă și rinichiul poate deveni mobil.

Exterior de această capsulă se află fascia renală, *fascia renalis*, considerată o parte a fasciei endoabdominale. Este alcătuită din două lamele – prerenală și retrorenală. Prin multiple tracturi conjunctive, care penetrează capsula adipoasă, este legată cu capsula fibroasă a rinichiului; cu cât aceste tracturi sunt mai puternice, cu atât mai bine este fixat rinichiul. În sus aceste lamele se unesc, inserându-se apoi pe diafragm; în partea de jos lamelele nu fuzionează și se pierd în țesutul adipos extraperitoneal.

## Topografia rinichilor

Rinichii sunt situați retroperitoneal în regiunea lombară, bilateral de coloana vertebrală, în loja renală delimitată lateral de mușchiul transvers al abdomenului, posterior - de mușchiul pătrat lombar, medial - de mușchiul psoas și superior - de diafragm. În raport cu vertebrele, rinichiul stâng se află de la nivelul vertebrelor toracale XI-XII până la nivelul primelor două vertebre lombare; rinichiul drept este situat mai inferior și corespunde nivelului vertebrelor lombare I-III (fig. 130). În raport cu coasta a XII-a, fața posterioară a rinichiului este traversată pe la jumătatea ei la rinichiul stâng și către polul superior la cel drept (fig. 131).



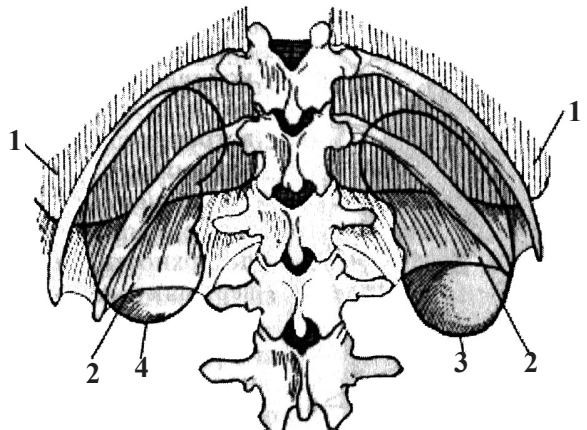


**Fig. 130. Topografia organelor uropoietice:**

1 – diaphragma; 2 – gl. suprarenalis sinistra; 3 – gl. suprarenalis dextra;  
4 – ren sinister; 5 – ren dexter; 6 – ureter sinister; 7 – ureter dexter; 8 – rec-  
tum; 9 - vesica urinaria.

**Fig. 131. Scheletoto-  
pia rinichilor; aspect  
posterior:**

1 – pleura parietalis;  
2 – diaphragma; 3 – ren  
dexter; 4 – ren sinister.



Corelațiile cu  
organele adiacente  
(sintopia) la rinichiul  
drept și stâng sunt di-  
ferite. Polul superior

la ambii rinichi este în raport cu glandele suprarenale, de care este separat printr-un țesut lax, ceea ce face ca suprarenalele în ptoza rinichilor să rămână pe loc. Fața posterioară la ambii rinichi este în raport cu peretele posterior al cavității abdominale și vine în contact cu mușchiul transvers abdominal, cu mușchiul psoas, cu diafragma, cu mușchiul pătrat lombar, de care este separat prin țesut adipos pararenal. În această masă adiposă trec ultimul nerv intercostal, nervii iliohipogastric, ilioinghinal și genitofemural, fapt care explică iradiațiile durerii în colica renală spre regiunea inghinală, genitală și spre coapsă.

Raporturile feței anterioare sunt deosebite la cei doi rinichi: rinichiul drept este în raport cu fața viscerală a lobului drept al ficatului, cu flexura colică dreaptă, cu colonul ascendent și cu porțiunea descendentă a duodenului; fața anterioară a rinichiului stâng este traversată de mezocolonul transvers, porțiunea sa superioară este în raport cu splina, cu pancreasul, cu fața posterioară a stomacului, iar cea inferioară - cu ansele jejunului. Marginea laterală a rinichiului stâng este adiacentă la splină și la flexura stângă a colonului.

Rinichiul este fixat în cavitatea abdominală prin: loja renală musculară, pedunculul renal, fascia renală, capsula adiposă; un rol deosebit revine presiunii intraabdominale. Rinichiul stâng este mai bine fixat, iar cel drept mai mobil din cauza presiunii ficatului. Peritoneul parietal formează ligamentele hepatorenal, duodenorenal, lienorenal care împreună cu celelalte formațiuni contribuie la fixarea rinichilor. Rinichii posedă o anumită mobilitate legată de mișcările respiratorii – în expirație se deplasează în sus cu 3-5 cm și în inspirație coboară.

## Structura rinichiului

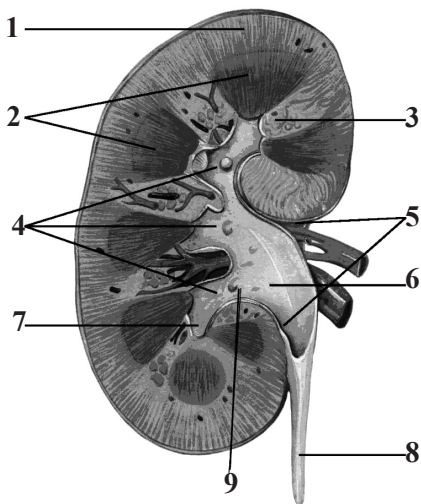
Sub capsula fibroasă a rinichiului se află parenchimul renal (fig. 132). În secțiune frontală acesta prezintă două straturi: un strat periferic cu o grosime de 7-8 mm, de culoare brună-gălbuie, care constituie substanța corticală, *cortex renalis*, și o zonă situată în interior, de culoare roșu-închis, numită substanța medulară, *medulla renalis*. Substanța medulară este constituită din niște formațiuni în formă de piramide, în număr de 10-20, mai frecvent în număr de 12.

Piramidele renale (Malpighi), *pyramides renales (Malpighi)*, în secțiune frontală au o formă triunghiulară cu baza orientată spre corticală, iar cu

vârful spre sinusul renal. Prezintă striății radiare formate de tuburile colec-toare și de vasele sangvine. La nivelul sinusului renal piramidele se termi-nă cu o suprafață convexă, numită papilă, *papilla renalis*, perforată de 15-20 orificii papilare, *foramina papillaria*. Datorită prezenței acestor orificii, papilele renale formează o structură ciuruită, numită arie cribroasă, *area cribrosa*. Între piramide pătrunde substanța corticală formând columnele renale, *columnae renales*. Astfel, sinusul renal este delimitat de substanța medulară prin papilele renale și substanța corticală prin columnele renale.

**Fig. 132. Secțiune frontală a rini-chiului:**

1 – cortex renis; 2 – medulla renalis; 3 – columnae renales; 4 – papillae renales; 5 – hilus renalis; 6 – pelvis renalis; 7 – calyces renales minores; 8 – ureter; 9 – calyces renales majores.



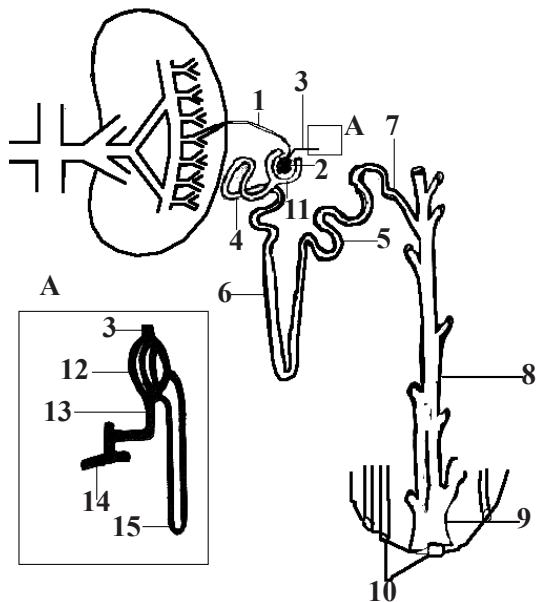
În secțiune substanța corticală a rinichiului nu are un desen omogen, prezentând o alternare de sec-toare deschise și întunecate. Între substanța corticală și cea medulară nu există un hotar clar; la frontiera dintre ele fiecare piramidă trimite în substanța corticală striății radiate de forma unor mici conuri de o cu-loare mai deschisă, formând porțiunea radiată, *pars radiata*. Sectoarele mai închise, situate printre cele deschise, formează porțiunea convolu-tă, *pars convoluta*.

Unitatea morfofuncțională a rinichiului este **nefronul** (fig. 133). La adult într-un rinichi se conțin peste un milion de nefroni. Nefronul este constituit din patru porțiuni, localizarea cărora în parenchimul renal este strict determinată. Morfologic la el deosebim:

- corpusculul renal (Malpighi);
- partea proximală a canaliculului nefronului;
- ansa nefronului;
- partea distală a canaliculului nefronului.

Fiecare componentă a nefronului are structură, topografie și funcție specifică (filtrația sângelui, reabsorbția și secreția). În conformitate cu aceasta, este acceptată următoarea clasificare morfo-funcțională a elementelor nefronul:

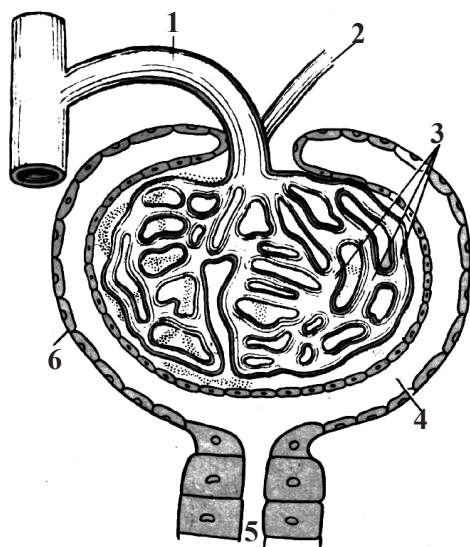
1. Corpusculul renal, glomerulul capilar înconjurat de capsula Șumleanski-Bowman;
2. Porțiunea proximală, care include segmentul proximal al tubului renal, format din tubul renal contort de ordinul I, și porțiunea groasă a părții descendente a ansei Henle;
3. Segmentul subțire, descendent și ascendent, al ansei Henle;
4. Porțiunea distală alcătuită din segmentul gros, ascendent distal al ansei renale, și tubul renal contort de ordinul II.



**Fig. 133. Schema nefronului:**

1 – vas afferens; 2 – glomerulus corpusculi renalis; 3 – vas efferens; 4 – tubulus renalis contortus proximalis; 5 – tubulus renalis contortus distalis; 6 – ansa Henle; 7 – tubul renal de conexiune; 8 – tubul colector; 9 – ductus papillares; 10 – foramina papillaria; 11 – capsula glomeruli; 12 – capilare peritubulare; 13 – venule; 14 – vena arcuata; 15 – vasa recta.

**Corpusculul renal**, *corpusculum renis*, se găsește în substanța corticală și este alcătuit din glomerulul vascular și capsula Șumleanski-Bowman. **Glomerulul vascular al corpusculului renal**, *glomerulus corpusculi renalis*, este format de arteriola glomerulară aferentă, *arteriola glomerularis afferens*, ramură a arterei interlobulare; de la ghemul vascular pornește o arteriolă glomerulară eferentă, *arteriola glomerularis efferens* (fig. 134). Calibrul vasului aferent este mai mare decât a celui eferent. Fragmentul rețelei vasculare intraorganice, constituit din arteriola aferentă ce formează glomerulul capilar de la care din nou se formează un vas arterial eferent, a primit numele de rețea mirabilă renală, *rete mirabile renis*. Arteriola eferentă, părăsind corpusculul renal, formează în jurul tubilor renali un plex capilar bogat.



**Fig. 134. Structura corpusculului renal (schemă):**

1 – vas afferens; 2 – vas efferens; 3 – glomerulus corpusculi renalis; 4 – cavitatea capsulei corpusculi renalis; 5 – tubul contort proximal; 6 – capsula glomeruli.

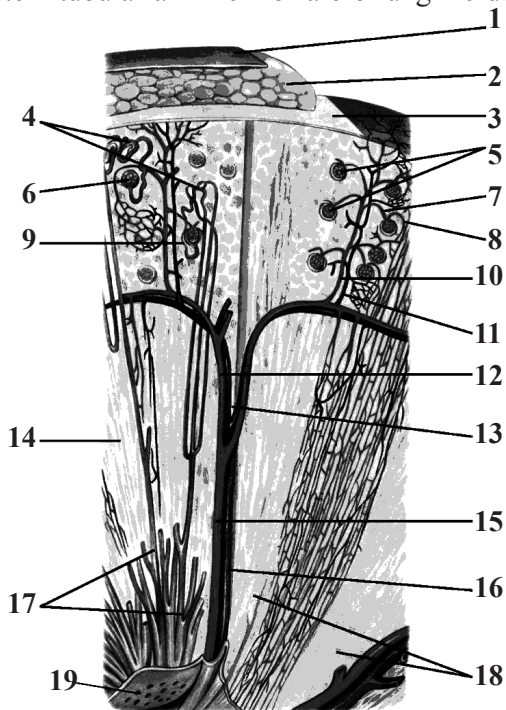
Glomerulul vascular este înconjurat de capsula glomerulului, *capsula glomeruli*, la care deosebim un pol vascular, prevăzut cu un orificiu prin care pătrunde arteriola aferentă, care formând glomerulul vascular continuă cu o arteriolă eferentă care iese prin același orificiu, și un pol urinar, care se prelungește cu tubul renal. Capsula constă din două foițe: foița internă sau viscerală, subțire ce aderă strâns la pereții capilarelor glomerulului, formând membrana filtrantă glomerulară, și foița externă sau parietală, mai groasă și care se continuă cu tubul renal. Între aceste două foițe se formează un spațiu îngust – cavitatea capsulară – în care este recepționat filtratul glomerular. La ni-

velul corpuscului renal se produce ultrafiltrarea plasmei sangvine cu formarea urinei primare. Cantitatea de urină primară este de 150-180 l pe parcursul a douăzeci și patru de ore. Spațiul capsular glomerular continuă cu lumenul tubului renal proximal format din tubul contort de ordinul I și tubul drept, care reprezintă aproape jumătate din lungimea întregului tub renal; la acest nivel se desfășoară cea mai mare parte a resorbției apei, glucozei și sodiului. Urmează segmentul intermediar sau ansa Henle, care participă la procesele de concentrare și diluție a urinei; ansa continuă cu tubul renal distal sau tubul contort de ordinul II, afluent al tubului colector. Tuburile colectoare continuă cu canalele papilare. Ultimele se deschid prin orificiile papilare ale ariei cribroase.

Corpusculii renali și tuburile renale contorte ale nefronului sunt situați preponderent în substanța corticală a rinichiului; substanța medulară este formată din tuburile renale drepte (ansa Henle, tuburile renale colectoare și papilare). Întregul sistem tubular al rinichilor are o lungime de peste 100 km (fig. 135).

**Fig. 135. Schema amplasării tuburilor renale și vaselor sangvine în parenchimul renal:**

1 – fascia renalis; 2 – capsula adiposa; 3 – capsula fibroasă; 4 – tubuli renale contorti; 5 – glomeruli; 6 – corpuscula renis; 7 – vas afferens; 8 – vas efferens; 9 – capsula glomeruli; 10 – a. interlobulares; 11 – v. interlobulares; 12 – a. arcuata; 13 – v. arcuata; 14 – medulla renis; 15 – a. interlobaris renis; 16 – v. interlobaris renis; 17 – ductus papillares; 18 – pyramides renales; 19 – foramina papillaria.

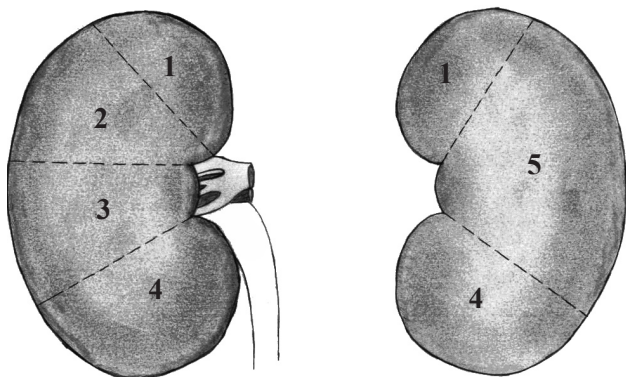


Asemenea inimii și encefalului, în comparație cu alte părți ale corpului, și rinichii au parte de o aprovizionare sangvină de excepție. Chiar dacă fluxul sangvin total se modifică substanțial în urma pierderii de lichide sau a unei hemoragii, cantitatea de sânge care trece prin rinichi rămâne de 60 litri pe oră, ceea ce demonstrează importanța rinichiului: activitatea lui este atât de importantă pentru menținerea vieții încât trebuie menținută chiar dacă aceasta se resfrânge asupra activității altor sisteme.

Diferite tulburări renale, inclusiv și hipertensiunea și hipotensiunea arterială, lezează nefronii și pot împiedica activitatea de filtrare a rinichiului. În condiții normale produsele toxice azotoase, cum ar fi ureea, ajung în urină. Rinichiul bolnav însă nu le poate filtra și astfel produsele toxice de proveniență proteică se acumulează în organism. Din aceste motive, bolnavilor, care suferă cu rinichii, li se prescrie un regim alimentar hipoproteic, pentru evitarea creșterii nivelului de uree în sânge.

În structura rinichiului deosebim două tipuri de nefroni: 80% nefroni corticali, la care corpusculii renali sunt localizați în zona externă a substanței corticale, și 20% nefroni juxtamedulari, ai căror corpusculi renali se află la frontiera dintre zona internă a corticalei și substanța medulară. Pentru nefronii juxtamedulari sunt caracteristice trei particularități: 1 – glomerulii vasculari sunt mai bine pronunțați în comparație cu nefronii corticali, iar calibrul arteriolei aferente este egal cu cel al arteriolei eferente; 2 – ansa Henle este cu mult mai lungă și ajunge aproape de orificiul papilar, pe când la nefronii corticali ansa este localizată în porțiunea periferică a piramidei; 3 – arteriola eferentă nu formează rețeaua capilară pericanaliculă, dar coborând în piramida substanței medulare se ramifică în *vasa recta*; ajungând la apexul piramidei ele se reîntorc în substanța corticală unde se varsă în venule, formând anastomoze arteriolo-venulare. Nefronii juxtamedulari funcționează numai în cazuri excepționale însoțite de ișemia substanței corticale a rinichiului.

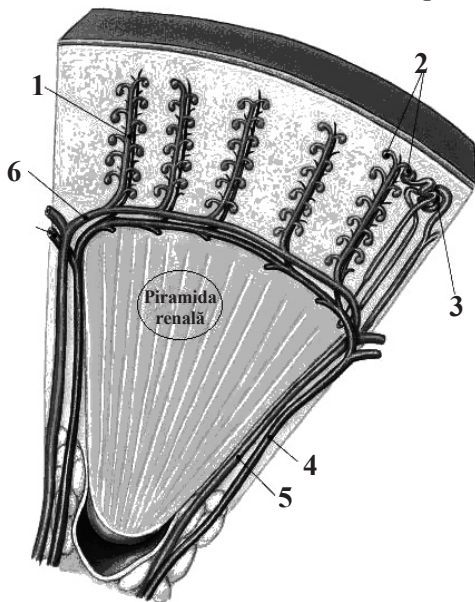
Parenchimul renal este divizat în segmente, lobi și lobuli. La baza acestui mod de organizare se află particularitățile distribuirii ramificărilor intraorganice ale arterelor renale. La rinichi deosebim cinci segmente (fig. 136): superior, *segmentum superius*; anterior superior, *segmentum*



**Fig. 136. Segmentele renale:**

1 – segmentul superior; 2 – segmentul anterior superior; 3 – segmentul anterior inferior; 4 – segmentul inferior; 5 – segmentul posterior.

*anterior superior*; anterior inferior, *segmentum anterior inferior*; inferior, *segmentum inferior*; posterior, *segmentum posterior*. Fiecare segment este constituit din 2-3 lobi renali. Un lob renal, *lobus renalis*, include o piramidă renală cu substanța corticală adiacentă și este delimitat de către arterele și venele interlobare (fig. 137). Într-un lob renal se conțin peste 600 de lobuli corticali. Lobulus corticalis, este alcătuit din porțiunea radiată și o parte din partea convolută, delimitat de lobulii adiacenți prin arterele și venele interlobulare.



**Fig. 137. Lob renal (schemă):**

1 – a. et v. interlobulares; 2 – glomeruli tubuli renales contorti; 4, 5 – a. et v. interlobares; 6 – a. arcuata.



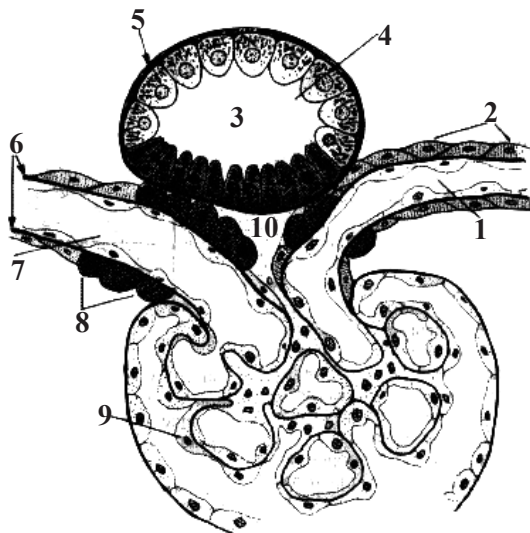
## Aparatul juxtaglomerular

Fiecare nefron este înzestrat cu un complex de celule înalt specializate ce constituie aparatul juxtaglomerular descoperit de Goormaghtigh.

Aparatul juxtaglomerular se află în regiunea polului vascular al corpusculului renal și este constituit din trei elemente principale:

1 – celule juxtaglomerulare ale arteriolei aferente; înainte de a pătrunde în glomerul celulele musculare netede ale tunicii medii a acestui vas sunt înlocuite cu celule epitelioide sau mioepitelioide, care formează un manșon în jurul arteriolei;

2 – *macula densa*, ce reprezintă un grup de celule epiteliale prismatice, situate în peretele tubului contort de ordinul II, la locul de contact cu arteriola aferentă și corpusculul său corespunzător; este o zonă chemo-senzitivă;



**Fig. 138. Aparatul juxtaglomerular (schemă):**

1 – artera eferentă; 2 – celule musculare netede; 3 – macula densa; 4 – tub renal distal; 5 – membrana bazală; 6 – lamina elastică internă; 7 – artera aferentă; 8 – celule juxtaglomerulare; 9 – epiteliu glomerular; 10 – perinița polară.

3 – un grup de celule localizate în spațiul triunghiular al polului vascular dintre arteriola aferentă și eferentă, numită perinița polară.

Aparatul juxtaglomerular reprezintă o parte din sistemul neurohormonal ce contribuie la asigurarea homeostazei sărurilor minerale, cu

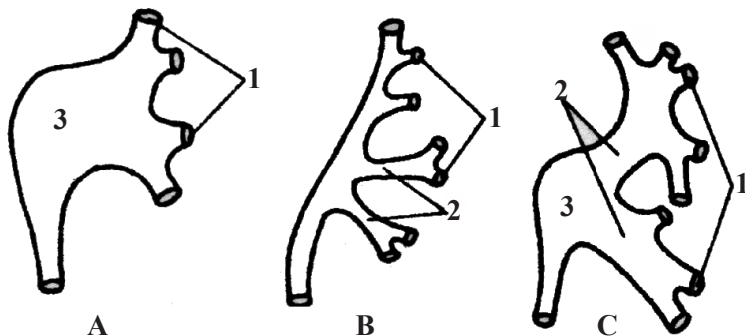
rol în reglarea debitului sangvin și a presiunii arteriale. Acestui aparat i se atribuie și un rol endocrin, deoarece secretă renină, depresină și eritropoetină.

## Căile urinare

Căile urinare sau de eliminare a urinei se împart în intrarenale, ce se află în parenchimul renal, și extrarenale localizate în afara lui. Cele intrarenale sunt canalele colectoare și cele papilare. Ultimele, prin orificiile papilare, se deschid pe apexul piramidal în *area cribrosa*. Urina eliminată prin orificiile papilare trece în calicele mici, calicele mari, bazinetul renal, care în regiunea hilului renal trece în ureter. Aceste structuri formează căile extrarenale de evacuare a urinei.

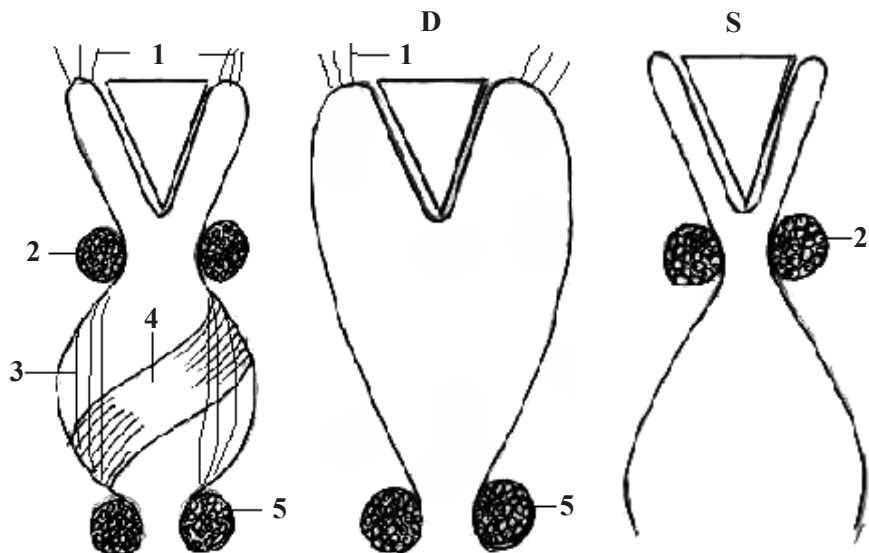
Fiecare papilă renală, în vârful piramidei, cuprinde un calice renal mic, *calyx renalis minor*, la care deosebim fornicele, *fornix*, ce înconjură papila renală, porțiunea îngustată, numită colul, *collum*, și caliciul propriu-zis. Într-un calice renal mic se pot conține 2-3 papile renale. La unirea a 2-3 calice renale mici se formează un calice renal mare, *calyx renalis major*. În structura rinichiului deosebim 6-12 calice mici, la unirea cărora se formează trei calice mari: calicele superior, *calyx superior*, calicele mediu, *calyx medius*, și calicele inferior, *calyx inferior*. Prin confluența calicelor mari se formează bazinetul renal, *pelvis renalis*, la care, în raport cu hilul renal, deosebim o porțiune intrarenală sau sinusală, și o porțiune extrarenală, care se îngustează și continuă cu ureterul.

Deosebim trei forme de constituire a bazinetului renal: 1 – embrională, când calicele renale mici comunică nemijlocit cu bazinetul renal; 2 – fetală, când calicele renale mari și mici continuă în ureter; 3 – matură, unde se observă un număr obișnuit de calice mici și mari; cele mari, unindu-se, trec în bazinetul renal, iar apoi continuă cu ureterul. După localizare distingem bazinete intrarenal, extrarenal și intermediar. Forma bazinetului renal poate fi ampulară, ramificată și mixtă (fig. 139).



**Fig. 139. Forme de bazinet și calie renal:**

A – ampulară; b – ramificată; c – mixtă. 1 – calyces renales minore; 2 – calycer renales majores; 3 – pelvis renalis.



**Fig. 140. Aparatul fornicial al rinichiului (D – în diastolă; S – în sistolă):**

1 – mușchiul levator al fornicelui; 2 – mușchiul sfincter al fornicelui; 3 – mușchiul longitudinal al calicului; 4 – mușchiul spiralat al calicului; 5 – mușchiul sfincter al calicului.

În structura calicelor mici și mari a bazinetului renal se conturează trei tunici – mucoasă, musculară și adventiția. Fibrele musculare netede ale fornicelui formează doi mușchi – ridicător al fornicelui, *m. levator fornicis*, și constrictor al fornicelui, *m. sphincter fornicis*. În pereții calicelui mic deosebim *m. longitudinalis calycis* și *m. spiralis calycis*. Mușchii levator al fornicelui și longitudinal al calicelui dilată calicele, contribuind la acumularea urinei, iar mușchii sfincter al fornicelui și spiralat al calicelui îngustează calicele, golindu-le de urină. Aceste elemente musculare, ce contribuie la evacuarea urinei și preîntâmpinarea refluxului renal, constituie aparat fornicial al rinichiului (fig. 140).

## Ureterul

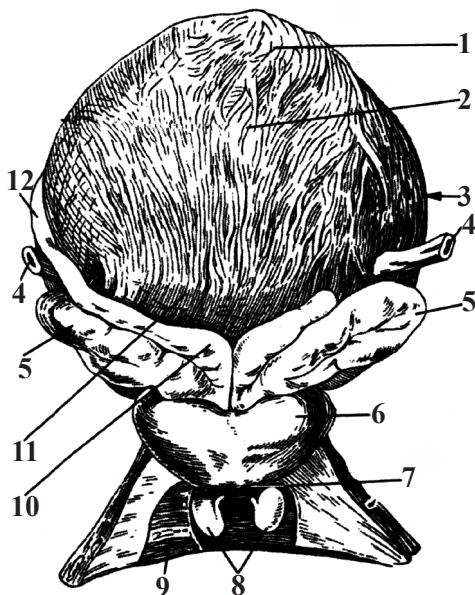
Ureterul reprezintă un conduct tubular lung de 25-30 cm care continuă bazinetul și se deschide în vezica urinară. Diametrul extern este de 6-10 mm, situat retroperitoneal și conform regiunilor pe care le străbate i se descriu patru porțiuni (fig. 128, 130): porțiunea abdominală, *pars abdominalis*; porțiunea pelviană, *pars pelvina*; porțiunea intramurală, *pars intramuralis*, ce penetrează peretele vezicii urinare și partea intravezicală, *pars intravesicalis*, ce se află în cavitatea vezicii și trece sub tunica ei mucoasă. Calibrul ureterului este neuniform și la frontiera dintre porțiuni este îngustat. Prima îngustare se află la trecerea bazinetului în ureter (2-4 mm); a doua – la trecerea porțiunii abdominale în cea pelviană, ce corespunde liniei terminale a bazinului (4-6 mm), iar a treia la nivelul întrării ureterului în vezica urinară (4 mm). Între acestea se găsesc porțiuni mai dilatate, până la 10 – 15 mm. Proiecția ureterelor pe peretele posterior al abdomenului corespunde liniei verticale ce unește extremitățile apofizelor transversale ale vertebrelor lombare. Pe peretele anterior al abdomenului ureterele sunt situate în același plan cu marginea laterală a mușchilor dreپți ai abdomenului. La nivelul liniei terminale a bazinului ureterele trec peste arterele iliace, situându-se anterior de ele; ureterul drept traversează artera iliacă externă, iar cel stâng artera iliacă comună.

Peretele ureterului este alcătuit din trei tunici: tunica externă, adventiția, *tunica adventitia*, care are legături strânse cu țesutul conjunctiv subperitoneal; tunica medie – musculară, *tunica muscularis*, cu un strat intern longitudinal și un strat extern de fibre circulare; în treimea inferioară se mai adaugă încă un strat longitudinal, extern, care se continuă cu musculatura vezicii, favorizând, prin contracția sa, deschiderea ritmică a orificiilor ureterale; tunica internă, mucoasă, *tunica mucosa*, care prezintă numeroase pliuri longitudinale.

## Veziica urinară

**Fig. 141. Veziica urinară, veziculele seminale și prostata; aspect posterior:**

1 – apex vesicae; 2 – tunica muscularis; 3 – vesica urinaria; 4 – ureter; 5 – vesicula seminalis; 6 prostata; 7 – apex prostatae; 8 – glandulae bulbourethrales; 9 – m. transversus perinei profundus; 10 – ampulla ductus deferentis; 11 – fundus vesicae; 12 – ductus deferens.



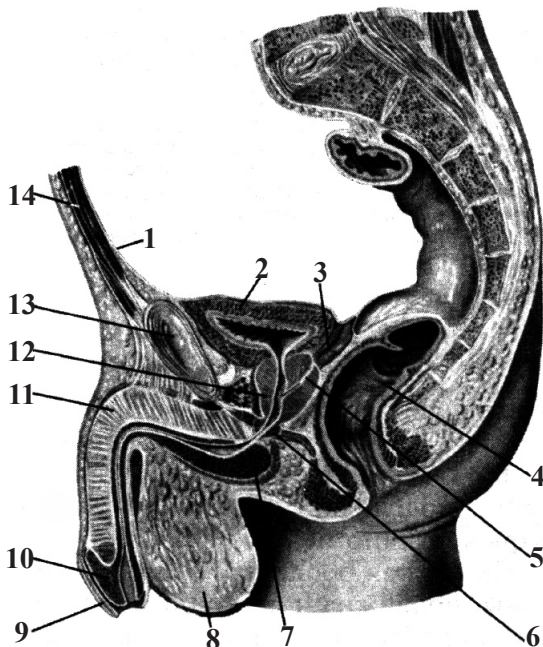
Veziica urinară este un organ impar, cavitat, cu funcție de rezervor. În ea, prin uretere, se acumulează urina de la rinichi de unde prin uretră este eliminată în exterior. La matur volumul vezicii variază între 250-500 ml. În alcătuirea vezicii urinare se disting următoarele porțiuni: vârful, *apex vesicae*, situată pe partea antero-superioară și orientată spre peretele anterior al abdomenului; vârful care se continuă cu ligamentul ombilical median, *lig. umbilicale medianum*; porțiunea inferioară dilatăată – fundul, *fundus vesicae*, și porțiunea medie dintre vârf și fund, numi-

tă corpul vezicii, *corpus vesicae*. Porțiunea de trecere a vezicii în uretră se numește colul vezicii, *collum vesicae*; în porțiunea distală a colului vezical se află orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*.

**Topografia.** Vezica urinară se află în cavitatea micului bazin, posterior de simfiza pubiană, de care este despărțită prin țesut celular lax (fig. 142) plasat în spațiul retrosimfizial.

**Fig. 142. Bazin masculin în secțiune sagitală:**

1 – peritoneum parietale;  
2 – vesica urinaria;  
3 – vesicula seminalis;  
4 – rectum; 5 – ductus ejaculatorius;  
6 – glandula bulbourethralis;  
7 – corpus spongiosum penis;  
8 – scrotum; 9 – preputium penis;  
10 – glans penis;  
11 – corpus cavernosum penis;  
12 – prostata;  
13 – symphysis pubica;  
14 – m. rectus abdominis.



Sintopia vezicii urinare la bărbați și la femei este diferită. La bărbați fața posterioară a vezicii urinare este adiacentă la rect, veziculele seminale și ampulele ductului deferent; fața superioară contactează cu ansele intestinului subțire; fundul vezicii aderă la prostată. La femei fața posterioară a vezicii urinare este în raport cu colul uterin și cu vaginul; fața superioară - cu corpul și fundul uterului; fundul vezicii aderă la diafragma urogenital.

Vezica goală în raport cu peritoneul este dispusă extraperitoneal, deoarece peritoneul, care coboară pe fața posterioară a peretelui abdominal, trece direct pe fața posterioară a vezicii; iar când vezica este plină, vârful său se ridică deasupra simfizei pubiene, ridicând și peri-

toneul, care o acoperă posterior și de părțile laterale, deci este în raport mezoperitoneal. În caz de o retenție acută de urină, se pot face puncții vezicale de evacuare trecând cu acul deasupra simfizei, fără riscul de a perfora peritoneul. La bărbați, la trecerea peritoneului de pe fața posterioară a vezicii pe rect, se formează recesul rectovezical, *excavatio rectovesicalis*, iar la femei, trecând pe uter, formează recesul vezicouterin, *excavatio vesicouterina*.

Vezița urinară este fixată pe pereții micului bazin și organele vecine prin ligamente și fascicule musculare. Superior este menținută de peritoneu și ligamentele ombilicale median și laterale; anterior prin ligamentul pubovezical, *lig. pubovesicale* la femei și ligamentul puboprostic, *lig. puboprosticum*. La bărbați la fixarea vezicii urinare mai contribuie și mușchiul rectovezical, *m. rectovesicalis*, iar la femei – diafragma urogenital.

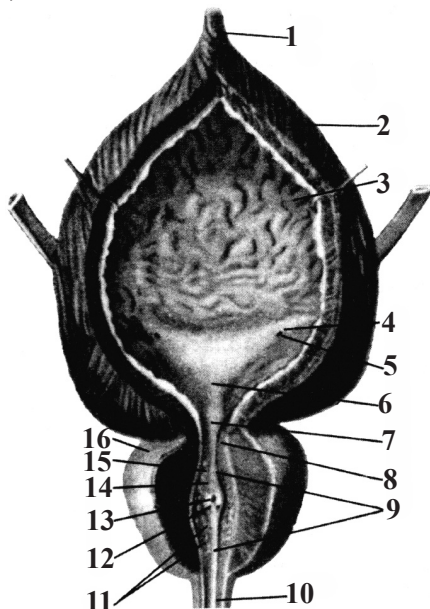
### Structura vezicii urinare

Peretele vezicii este alcătuit din patru tunici: 1 – tunica externă, parțial fibroasă și parțial seroasă, *tunica serosa*; 2 – tunica musculară, *tunica muscularis*, formată din trei straturi de fibre musculare netede orientate diferit: stratul extern și intern, dispuse longitudinal, și stratul mijlociu format din fibre circulare, care în jurul colului vezical și pe porțiunea inițială a uretrei formează sfincterul vezicii urinare, *m. sphincter vesicae*. Aceste straturi musculare continuă unul din altul, formând o unitate morfofuncțională, numită mușchi detrusor al vezicii urinare, *m. detrusor vesicae*, rezultatul contracției căruia este evacuarea completă a conținutului vezical; 3 – tunica mucoasă, *tunica mucosa*, căptușește în interior vezica, fiind separată de tunica musculară prin tunica submucoasă, *tela submucosa*. Când vezica este goală mucoasa formează numeroase cute care dispar pe măsură ce vezica se umple. La nivelul fundului vezicii există o zonă netedă de formă triunghiulară lipsită de plice, deoarece tunica mucoasă aderă intim la cea musculară. Această zonă este numită trigonul vezical, *trigonum vesicae* (Lieutaud), în unghiurile posterioare ale căruia se află orificiile ureterale, *ostia ureteres*, iar în unghiul anterior, orificiul intern al uretrei *ostium urethrae internum*. Baza trigonului vezical este formată de plica interureterică, *plica interureterica*, a tunicii

mucoase; 4 – baza submucoasă, *tela submucosa*, este bine dezvoltată pe toată suprafața vezicii, în afară de trigonul vezical unde în normă ea lipsește. În partea posterioară a orificiului uretral, la nivelul unghiului inferior al trigonului vezical, deosebim o proeminență în formă de con, numită uvula vezicală, *uvula vesicae*, cu rol ocluziv.

**Fig. 143. Vezica urinară, prostata și partea prostatică a uretrei masculine:**

1 – lig. umbilicale medianum; 2 – tunica muscularis; 3 – tunica mucosa; 4 – plica interureterica; 5 – ostium ureteris; 6 – trigonum vesicae; 7 – uvula vesicae; 8 – ostium urethrae internum; 9 – crista urethralis; 10 – pars membranacea urethrae; 11 – ductuli prostatici; 12 – ostium ductus ejaculatorius; 13 – utriculus prostaticus; 14 – prostata; 15 – substantia muscularis prostatae; 16 – basis prostatae.



## Uretra

Uretra se prezintă diferit la bărbat și la femeie. La bărbat este un organ comun aparatului urinar și genital, deservind micțiunea și ejaculația. La femei ea servește numai pentru trecerea urinei.

Uretra masculină, *urethra masculina*, se prezintă sub forma unui conduct cu traiect sinuos și calibru neuniform. Începe cu orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*, din peretele vezicii urinare și se termină cu orificiul extern al uretrei, *ostium urethrae externum*, situat pe glandul penisului. Lungimea uretrei la adult este în medie de 15-22 cm; la pubertate ajunge până la 10-12 cm. Din punct de vedere a mobilității, deosebim două porțiuni: fixă și mobilă. Limita dintre ele prezintă locul de inserție pe penis a ligamentului fundiform.



În raport cu regiunile pe care le străbate, uretra se împarte în patru porțiuni: intramurală, de la baza vezicii urinare, care străbate peretele vezical; prostatică, membranoasă și spongioasă (fig. 142, 143).

**Partea prostatică, *pars prostatica***, penetrează prostata și are o lungime de 3 cm. Peretele posterior prezintă o creastă uretrală, *crista urethralis*, care în porțiunea sa mijlocie are o proeminență, numită colicul seminal, *colliculus seminalis*, la vârful căreia se deschide utriculul prostatic, *utriculus prostaticus*. De o parte și de alta se deschid cele două orificii ale canalelor ejaculatoare și orificiile canalelor excretoare ale prostatei, nivel de la care uretra masculină devine cale comună urogenitală.

Partea membranoasă, *pars membranacea*, este uretra cuprinsă între prostată și bulbul penian; este scurtă (1-1,5 cm) și străbate diafragma urogenital. La acest nivel uretra e înconjurată de fascicule musculare striate, care formează sfincterul voluntar al uretrei, *m. sphincter urethrae*. Datorită acestui mușchi și a foițelor fasciilor perineului, porțiunea membranoasă este bine fixată și constituie zona cea mai puțin mobilă a întregii uretre. În porțiunea membranoasă se află orificiile glandelor uretrale.

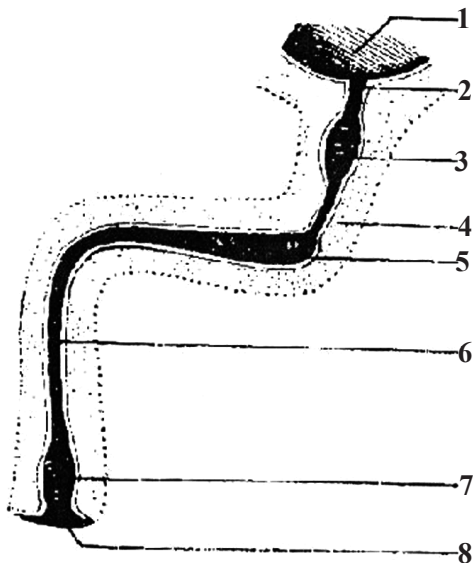
Partea spongioasă, *pars spongiosa*, este uretra cuprinsă în corpul spongios al penisului cu o lungime de 15-17 cm. O atenție deosebită necesită sectorul uretrei care după penetrarea diafragmului urogenital pe un traiect de 5-6 mm, nu este acoperită de țesut erectil și se află nemijlocit sub pielea perineului. Aceasta este zona cea mai slabă a întregului canal și peretele ei poate fi ușor traumatizat la o introducere neatentă a cateterului metalic sau a altor instrumente. Segmentul terminal al porțiunii spongioase, la nivelul glandului penian, se dilată formând fosa naviculară, *fossa navicularis urethrae*. În stare normală uretra masculină are aspectul de "S", prezentând două curburi: curbura posterioară, relativ fixă cu concavitatea orientată în sus și înainte; curbura anterioară cu convexitatea înainte, care dispare la penisul în erecție și la efectuarea sondajului vezicii urinare. La nivelul uretrei spongioase se deschid orificiile glandelor bulbouretrale.

Calibrul uretrei este neuniform și prezintă patru zone de îngustare: la nivelul orificiului extern, o îngustare lungă cilindrică în corpul spon-

gios, la nivelul diafragmului urogenital, la nivelul orificiului intern. Zonele îngustate alternează cu zonele dilatate: în porțiunea prostatică, la nivelul bulbului uretral și în porțiunea terminală – fosa naviculară (fig. 144). Porțiunile cele mai înguste au un diametru de 8 mm, iar cea mai dilatată de 10-12 mm. De existența acestor particularități trebuie să se țină cont la efectuarea sondajelor uretrale.

**Fig. 144. Uretra masculină (dilatări, îngustări și curbură):**

1 – vesica urinară; 2 – orificiul intern al uretrei; 3 – dilatarea prostatică; 4 – strâmtoarea porțiunii membranoase; 5 – fundul de sac al bulbului; 6 – strâmtoarea spongioasă; 7 – dilatarea fosei naviculare; 8 – orificiul extern.



În structura peretelui uretrei deosebim: tunica mucoasă, care are un epiteliu stratificat cilindric și conține numeroase glande, *gll. urethrales* (glande *Littre*), ce se deschid în uretră și în stare de vacuitate formează plici longitudinale; tunica musculară, situată numai în porțiunea uretrei prostatice și membranoase unde conține fibre netede așezate în două straturi: profund longitudinal și superficial circular, care în porțiunea inițială a uretrei formează sfincterul intern al uretrei. La nivelul uretrei membranoase fibrele striate formează sfincterul striat voluntar al uretrei sau sfincterul extern, *m. sphincter urethrae externus*.

**Uretra feminină**, *urethra feminina*, servește exclusiv la eliminarea urinei și este mai scurtă și mai largă decât la bărbat. Are o lungime de 3-5 cm și un diametru de 8-10 mm. Începe de la vezica urinară cu orificiul intern al uretrei, *ostium urethrae internum*, și se termină cu orificiul extern, *ostium urethrae externum*, care se deschide în vestibulul vaginului

la 2 cm inferior de clitor. Peretele anterior al uretrei se află posterior de simfiza pubiană și aderă la plexul venos al vezicii urinare. Peretele posterior concrește cu peretele anterior al vaginului. Îndreptându-se în sens inferior, uretra penetrează diafragma urogenital, unde fasciculele musculare formează sfincterul voluntar din țesut muscular striat, *m. sphincter urethrae*.

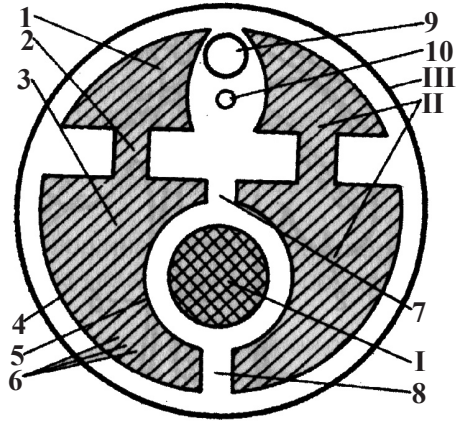
În structura uretrei feminine deosebim tunicile mucoasă și musculară. Tunica mucoasă formează pliuri longitudinale. Cea, care trece pe perețele posterior, este mai pronunțată și constituie creasta uretrală, *crista urethralis*. Epiteliul uretrei formează niște depresiuni, numite lacune uretrale, *lacunae urethralis*, în care se deschid glandele uretrale, *glandulae urethrales*. Tunica musculară este formată din fascicule de fibre musculare netede și striate așezate în două straturi – longitudinal intern, subțire, ce reprezintă continuarea fibrelor longitudinale ale vezicii, și stratul circular extern, mai bine pronunțat, care reprezintă o continuare a sfincterului vezicii, formând sfincterul involuntar al uretrei. La nivelul penetrării diafragmului urogenital uretra este înconjurată de fascicule musculare, care formează sfincterul voluntar, *m. sphincter urethrae*.

## Dezvoltarea organelor sistemului uropoietic

Stadiul somitelor de dezvoltare a mezodermului, cuprins între ziua a 20-a și 30-a, are ca trăsătură dominantă segmentarea mezodermului paraxial. În acest stadiu mezodermul paraxial se segmentează succesiv de la extremitatea cefalică spre cea caudală, formând somite. La această etapă mezodermul intermediar este parțial segmentat, formând nefrotoamele, care fac legătura cu celomul intraembrionar, delimitat de somatopleură și splanhnopleură (fig. 145). Deci, nefronii efectuează legătura dintre partea segmentată și asegmentată a mezodermului. Deosebim nefrotomi cefalici, trunculari și pelvieni. Din nefrotomiile mezodermului intermediar vor lua naștere organele aparatului urinar, în a cărei evoluție se disting stadiile de: pronefros, mezonefros și metanefros. Din el derivă, de asemenea, organe ale căilor genitale.

**Fig. 145. Embrionul în secțiune transversală la etapa câtorva somite:**

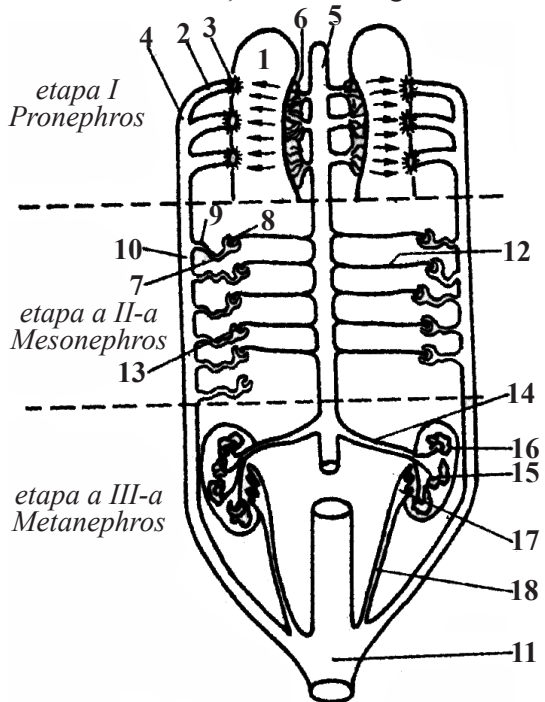
I – intestinul primar; II – mezoderm; 1 – somit, segment al mezodermului dorsal; 2 – nefrotom; 3 – splanchnotom, porțiune asegmentată a mezodermului; 4 – somatopleură; 5 – visceropleură; 6 – celom; 7 – mezou dorsal; 8 – mezou ventral; III – ectoderm; 9 – tub neural; 10 – coardă spinală.



Spre deosebire de organele altor sisteme, în dezvoltarea rinichilor are loc substituirea consecventă a unei formațiuni morfologice cu altele: pronefrosului cu mezonefros și ultimului cu metanefros (fig. 146).

**Fig. 146. Dezvoltarea rinichilor și ureterelor:**

1 – celom; 2 – protonefridii; 3 – nefrostomă; 4 – canal pronefros; 5 – aortă; 6 – glomerulus pronefrosus; 7 – metanefridii; 8 – capsulă mesonefros; 9 – tubulus mesonefrosus; 10 – ductus mesonephricus; 11 – cloacă; 12 – vas afferens; 13 – glomerulus mesonefrosus; 14 – a. renalis; 15 – caliciile renale; 16 – rinichi; 17 – bazinet renal; 18 – ureter.



Pronefrosul, *pronephros*, reprezintă cea mai simplă formă de organizare a organului de excreție. Se diferențiază la săptămâna a 3-a din nefrotomii cefalici și este constituit dintr-un sistem de canalicule, numite protonefridii. La un capăt protonefridele se dilată în formă de pâlnie și se deschid în cavitatea corpului, iar celălalt capăt se varsă în canalul pronefros (canalul Wolf). De la aortă pornesc arterele segmentare care formează glomeruli vasculari în care se realizează filtrarea sângelui. Lichidul eliminat pătrunde mai întâi în cavitatea corpului, apoi în protonefride și prin canalul comun se varsă în cloacă. Se consideră că la embrion pronefrosul funcționează numai 40-50 ore.

**Rinichiul primar**, *mesonephros* (corpul Wolf), se diferențiază la săptămâna a 4-5-a din nefrotomii trunculari. Este alcătuit din canalicule segmentare contorte – metanefridii. La această etapă are loc un fenomen de importanță vitală – se efectuează legătura canaliculelor cu sistemul vascular, formându-se corpusculii renali. Cu un capăt al său canaliculele se deschid în canalul mezonefrial, *ductus mesonephricus* (canalul Wolf), ceea ce face ca produsele metabolismului să nu mai pătrundă în cavitatea corpului, dar se elimină de la capsula corpusculului renal, prin canalul mezonefrial, în cloacă. Spre finele lunii a doua are loc reducția parțială a canaliculelor mezonefrosului și rinichiul primar își suspendă funcția. Din vestigiile canaliculelor mezonefrosului și ale canalului mezonefrial la embrionul mascul se formează epididimul și căile deferente, iar la cel feminin - anexele ovarelor.

La această etapă a embriogenezei, din mezoteliul cavității corpului, se diferențiază canalele paramezonefrale pare, *ductus paramesonephricus* (canalul Muller), care se unesc într-un canal comun cu deschiderea în sinusul urogenital. Acest canal nu îndeplinește funcția de excreție, din el diferențiindu-se organele genitale feminine interne (trompele uterine, uterul și vaginul). În continuare mezonefrosul este substituit de rinichiul definitiv.

Metanefrosul, *metanephros*, se diferențiază în a doua lună de dezvoltare embrionară din țesut metanefrogen și ductul mezonefrial.

Din porțiunea caudală a canalului mezonefrial apare un diverticul sau canal metanefrial înconjurat de țesut metanefrogen. Pe măsura dez-

voltării și creșterii acestui diverticul, din extremitatea lui proximală, se formează tuburile renale colectoare, calicele renale, bazinetul renal și ureterul. Canaliculele renale din componența nefronului se diferențiază din țesutul metanefrogen. Metanefrosul se formează în porțiunea caudală a corpului, inferior de bifurcația aortei. În săptămâna a 8-10-a are loc ascensiunea rinichilor. Paralel are loc rotația la  $90^{\circ}$  a rinichilor în jurul axului vertical și deplasarea lor în spațiul retroperitoneal. Dezvoltarea definitivă a rinichiului are loc după naștere.

Ontogeneza vezicii urinare și a uretrei este în concordanță cu modificările ce au loc în cloacă, alantoid și canalele mezonefrale. Cloaca, printr-o membrană frontală, numită **membrana urorectală**, *membrana urorectalis*, se separă în compartimentul ventral – **sinusul urogenital**, *sinus urogenitalis*, și un compartiment dorsal, din care se va forma rectul. Sinusul urogenital comunică cu alantoidul. Din sinusul urogenital se diferențiază o parte a vezicii urinare și uretra. Din porțiunea inferioară a alantoidului și din sectoarele din regiunea orificiilor canalelor mezonefrale se formează fundul și triunghiul vezicii urinare. Corpul și apexul vezicii urinare se formează din alantoid și sinusul urogenital.

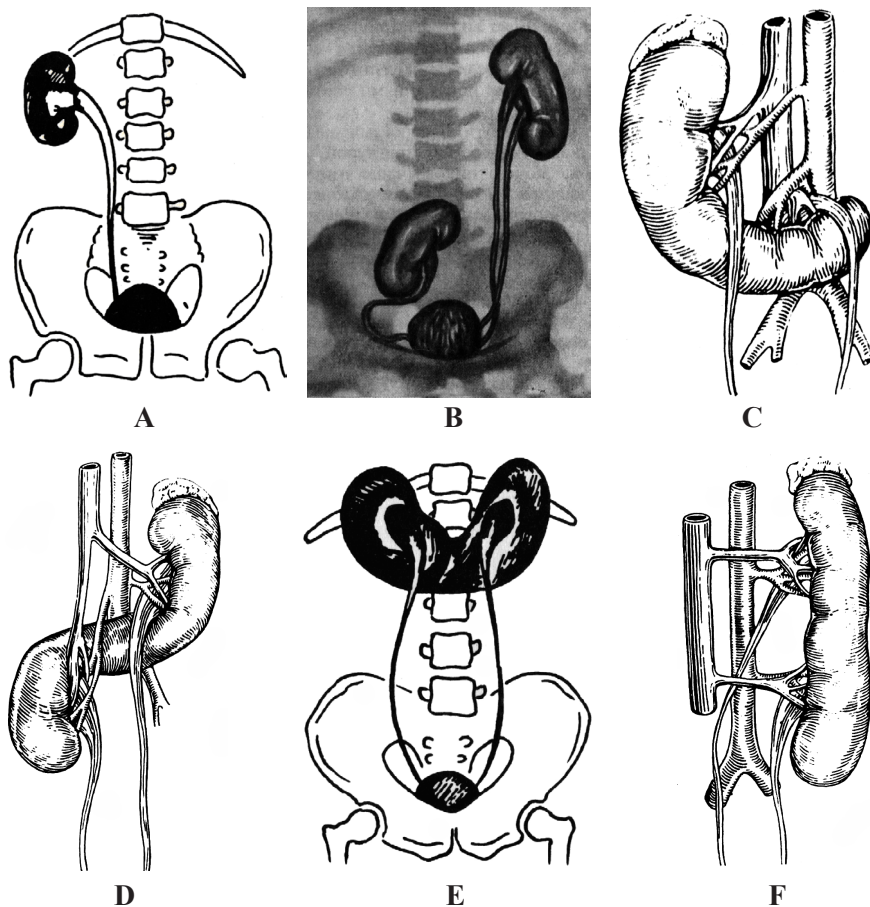
## **Anomaliile de dezvoltare a sistemului uropoietic**

Aceste anomalii reprezintă cele mai frecvente malformații ale organismului, ceea ce sporește interesul practic pentru ele. Sunt mai frecvente decât la alte sisteme deoarece dezvoltarea embrionară a aparatului urogenital este rezultatul unor procese complexe, consecința întâlnirii, în primul rând, a două sisteme distincte: secretor și excretor.

Deosebit patru grupe principale de anomalii ale rinichilor: anomaliile de număr, anomaliile de poziție, anomaliile de reciprocitate, anomaliile de structură.

**Anomalii de număr:** aplazia uni- sau bilaterală; hipoplazia uni- sau bilaterală; hipoplazie segmentară, ce se caracterizează prin alternarea zonelor hipoplazice cu cele normale; un rinichi; rinichi accesoriu, *ren accessorium*; trei sau patru rinichi; rinichi dedublat cu două bazinete renale și cu două uretere.

*Anomaliile de poziție*, distopiile renale, *distopia renis*, sunt determinate de dereglarea procesului de ascensiune și rotire a rinichilor. Deosebim distopie homolaterală – toracală, pelviană, lombară, iliolumbară și distopie heterolaterală, încrucișată, când rinichiul este deplasat spre partea opusă și deseori concrește cu celălalt rinichi.



**Fig. 147. Anomaliile de dezvoltare a rinichilor și ureterelor:**

A – anomalie de număr; B – distopie iliolumbară unilaterală și ureter dublu; C – rinichi în formă de “L”; D – rinichi sigmoid; E – rinichi în formă de potcoavă; F – rinichi în formă de masă renală verticală.

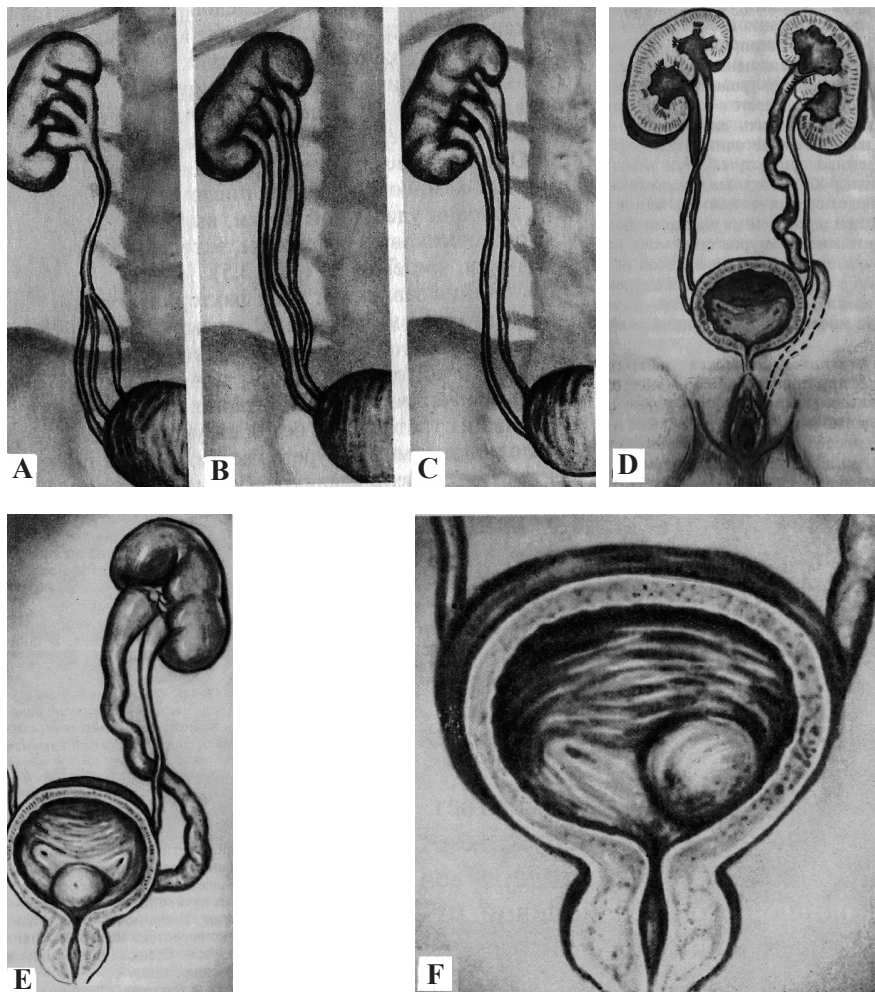
**Anomaliile de reciprocitate** sunt reprezentate prin fuzionarea celor doi rinichi, care poate fi simetrică, conducând la formarea rinichiului în potcoavă, rinichiului dublu, și asimetrică cu formarea rinichiului sigmoid, rinichiului în formă de “L” (fig. 147). Mai frecvent se întâlnește rinichiul în potcoavă, unde cei doi rinichi sunt uniți la nivelul polului inferior printr-un istm. Rinichiul în potcoavă este o malformație combinată: de formă, de rotație și de vascularizare. Rinichiul dublu se prezintă ca o masă parenchimatoasă singulară, formând două cavități, de obicei inegale. Are două forme: 1 – duplicația renouretală completă, când fiecare rinichi are căi de eliminare independente, inclusiv uretere care se deschid separat în vezică; 2 – duplicație renouretală incompletă, ureterele rinichiului se unesc pe traiectul lor, implantându-se în vezică printr-un singur orificiu.

**Anomaliile de structură ale rinichilor:** structura lobulară, polimegacaliciis, polichistoz, multichistoz.

**Anomaliile de dezvoltare a ureterelor.** Ele sunt de obicei asociate cu cele renale. Ele pot fi astfel clasificate: 1 – *anomalii de număr* – absența ureterului, ureter orb, ureter dublu, ureter triplu, ureter bifurcat; 2 – *anomalii de calibru:* stenoze ureterale congenitale, megaureter, ureterocel. Ureterocelul reprezintă o dilatare chistică (în formă de chist) a porțiunii distale a ureterului, care se constată mai frecvent la nivelul porțiunii intravezicale și proemină în cavitatea vezicii urinare (fig. 148). Ureterocelul poate fi uni- și bilateral. Factorii, ce predispun la apariția acestei anomalii frecvente, sunt: stenoza ostiilor ureterelor, deschiderea verticală a ureterelor, lungirea porțiunii intramurale a ureterelor. Ureterocelul mai frecvent se întâlnește la femei, fiind bilateral. Ureterocelul de dimensiuni mari, la fetițe, adeseori poate proemina în uretră, ceea ce poate duce la retenție acută de urină. 3 - *anomalii de poziție* – ureter retrocav; 4 – *deschiderea ectopică a ureterelor*, care poate fi intra- sau extravezicală. Intravezicală, când ureterele se deschid în vezică, dar nu în unghiul lateroposterior al trigonului vezical; extravezical, când ele se deschid în organele vecine (uretră, vagin, rect, uter).

**Malformațiile congenitale ale vezicii urinare:** vezica urinară dublă; diverticule parietale; tunica mucoasă poate forma pliuri în regiunea triunghiului vezical; formarea fistulelor – rectovezicale și ombilicovezicale; vezica fusiformă, ca la făt și nou-născut; distopia vezicii; extrofia vezicală.





**Fig. 148. Anomaliile de dezvoltare a ureterelor:**

A – trifurcația porțiunii abdominale a ureterului; B – ureter triplu; C – ureter dublu; D – ureter dublu bilateral; de partea dreaptă deschiderea ectopică a unui ureter; E – ureter dublu, unul din uretere este dilatat și formează o dilatare chistică în vezica urinară; F – ureterocel în porțiunea distală a ureterului.

Extrofia vezicală este o malformație rară dar gravă, cauzată de o defecțiune de dezvoltare a membranei cloacale. Duce la agenezia peretelui anterior al abdomenului, a vezicii și a simfizei pubiene, asociată cu absența aparatului sfincterian al vezicii urinare și uretrei.

**Malformațiile congenitale ale uretrei:** epispadia, hipospadia, dublarea uretrei, stenoza uretrei, diverticule de-a lungul uretrei.

## Explorarea organelor sistemului uropoietic

*Palparea și percuția* nu prezintă importanță în examinarea rinichilor. Rinichii devin palpabili doar când sunt mobili, ptozați sau măriți. Ptoza renală se întâlnește mai frecvent la femei. Sunt descrise trei grade de ptoză renală: gradul I – se palpează polul inferior; gradul II – rinichiul este palpabil în întregime; gradul III – rinichiul se palpează în fosa iliacă.

Sunt palpabile și punctele dureroase anterioare și posterioare ale ureterelor. Punctele dureroase anterioare ale ureterelor sunt următoarele:

- punct ureteral superior – subcostal, situat pe linia orizontală care trece prin ombilic, la intersecția cu marginea exterioară a mușchiului drept abdominal, devine dureros în afectarea bazinetului;

- punct ureteral mijlociu – supraînterspinos, situat la unirea treimii medii cu treimea externă a liniei orizontale care unește cele două creste iliace antero-superioare;

- punctul ureteral inferior – perceput prin tușeu rectal sau vaginal, corespunde porțiunii terminale a ureterului.

Punctele dureroase posterioare ale ureterelor: punctul costovertebral situat în unghiul format de coasta XII și coloana vertebrală; punctul costovertebral dislocat în unghiul format de ultima coastă cu masa musculară sacrolombară.

Explorarea paraclinică se realizează prin *metode radiologice* (urografia, pielografia, angiografia, sonografia, scintigrafia, cistografia care reprezintă radiografia vezicii urinare). Uretra masculină se examinează prin inspecție, palpație, cateterism, uretroscopie, uretrografie.