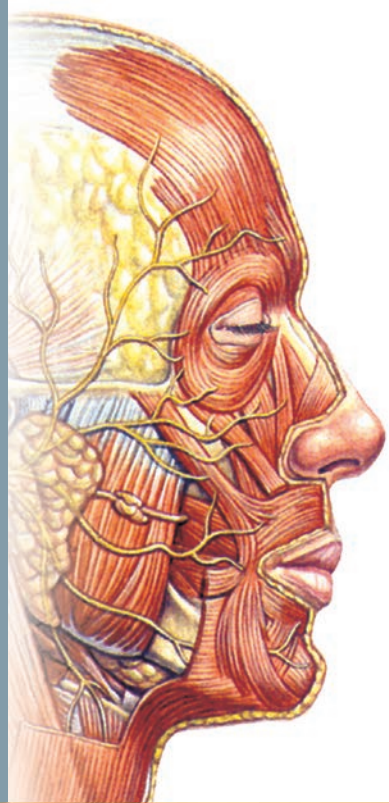


CEZAR TH. NICULESCU
RADU CÂRMACIU
BOGDAN VOICULESCU
CRISTIAN NIȚĂ

CARMEN SĂLĂVĂSTRU
CĂTĂLINA CIORNEI
ALEXANDRU LAURENȚIU STATE
CONSTANȚA-ALICE ȘTEFĂNESCU

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI



COMPENDIU

EDIȚIA A IV-A
REVIZUITĂ ȘI ADĂUGITĂ

CORINT
EDUCAȚIONAL

NOU!



ANATOMIA
devine **DIGITALĂ**



cu **APLICAȚIA**
INTERACTIVĂ 3D
în limba română



APARATUL LOCOMOTOR

Aparatul locomotor este alcătuit din sistemele care participă, pe de o parte, la susținerea corpului, iar pe de altă parte la locomoție sau la deplasarea diferitelor segmente ale acestuia.

În alcătuirea aparatului locomotor intră oasele și articulațiile care formează sistemul osteoarticular, cu rol pasiv în mișcare, și sistemul muscular, format din mușchi reprezentând organe active ale mișcării.

ANATOMIA SISTEMULUI OSOS

Cuprinde oase, organe dure și rezistente datorită compoziției chimice, cât și arhitecturii sistemului osos. După forma lor, oasele se clasifică în:

Forma oaselor	Exemple
1. Oase lungi - predomină lungimea.	Femur, tibie, fibulă, humerus, radius, ulnă.
2. Oase late - predomină lățimea și înălțimea.	Coxal, omoplat, parietal, frontal, occipital, stern.
3. Oase scurte - cele trei dimensiuni sunt aproximativ egale.	Carpiene, tarsiene.
4. Oase neregulate.	Vertebre, sfenoid, etmoid, mandibulă.
5. Oase pneumatice - conțin cavități cu aer.	Frontal, maxilar, etmoid, sfenoid.

După forma lor, oasele se clasifică în:

Există și oase, cum ar fi rotula, care se găsesc în grosimea unui tendon (tendonul cvadricepsului femural). Aceste oase se numesc sesamoide. Există, de asemenea, și oase alungite, cum ar fi coastele și clavicula, la care predomină lungimea, dar care nu prezintă diafiză și epifize, așa cum au oasele lungi.

Oasele prezintă suprafețe articulare cu cele vecine, acoperite de un cartilaj articular hialin; de asemenea, prezintă apofize și tuberozități pe care se prind mușchii, cauzate de tracțiunea acestora asupra oaselor, șanțuri și fosete determinate de presiuni exercitate asupra osului.

STRUCTURA OSULUI

Prin arhitectura sa, osul este adaptat funcției de a rezista la presiune și tracțiune, supunându-se principiului „cu material puțin, maximum de rezistență”.

La nivelul corpului oaselor lungi (diafiză) se remarcă, în centru, canalul central, care adăpostește măduva osoasă, roșie la făt (formează hematii), galbenă la adult (depozit de grăsimi), cenușie la bătrâni (fără funcție). În jurul canalului central se află o zonă de țesut osos compact, care are în structura sa sisteme haversiene (osteoane), unități morfofuncționale ale țesutului osos. În centrul osteonului se află canalul Havers (vizibil la microscop), care conține țesut conjunctiv și vase de sânge. În jurul canalului Havers sunt dispuse 5 - 30 lamele osoase concentrice, între care se află cavități numite osteoplaste, în interiorul cărora sunt adăpostite osteocitele. În afara țesutului osos compact se dispune periostul, o membrană conjunctivo-vasculară cu rol în creșterea osului în grosime și în

refacerea țesutului osos la nivelul fracturilor. Periostul este alcătuit din fibre conjunctive și este bogat vascularizat și înervat. La exterior prezintă o pătură fibroasă, iar la interior o pătură osteogenică, cu rol în formarea țesutului osos. La locul de unire a diafizei cu epifiza, oasele tinere prezintă cartilajul de creștere, responsabil de creșterea în lungime a oaselor, care încetează în jurul vârstei de 20 de ani.

Epifizele au în structura lor țesut spongios în interior și țesut compact la periferie. Țesutul spongios este format din lamele osoase care se întretaie și delimitează spații numite areole, pline cu măduvă roșie. Areolele sunt echivalentul canalului central din diafiza oaselor lungi. Oasele scurte au la interior țesut spongios, cu areole, iar la exterior țesut compact. Oasele late au în interior țesut spongios, numit diploe, iar la exterior o pătură de țesut compact. După cum am văzut, în canalul central al diafizei oaselor lungi, ca și în areolele osului spongios din interiorul oaselor scurte și late, se află măduvă osoasă. Ea prezintă trei varietăți: roșie, galbenă și cenușie. Măduva roșie are rol hematopoietic; la adult, se află în țesutul spongios din interiorul oaselor scurte și late, cât și în interiorul epifizelor oaselor lungi. Măduva galbenă se găsește în canalul central din diafizele oaselor lungi ale adultului și este bogată în țesut adipos (rol de rezervă). În oasele persoanelor în vârstă există măduvă cenușie, fără rol funcțional.

DEZVOLTAREA ȘI CREȘTEREA OASELOR

Dezvoltarea oaselor are loc prin procesul de osteogeneză, care constă în transformarea țesutului cartilaginos sau conjunctivo-fibros al embrionului și apoi al fătului în scheletul osos al adultului.

Procesul are loc în două faze:

- faza de osificare primară, în care predomină procesele constructive în urma cărora se realizează osul brut, nefuncțional;
- faza de osificare secundară (de remaniere), în care procesele constructive se realizează concomitent cu cele de distrugere și care duce la formarea osului funcțional, cu lamelele osoase dispuse pe direcțiile liniilor de forță. După originea lor (țesut conjunctiv sau cartilaginos), oasele se pot împărți în oase de membrană, dezvoltate prin osificare desmală, și oase de cartilagiu, dezvoltate prin osificare encondrală.

Osificarea desmală (de membrană) dă naștere oaselor bolții cutiei craniene, parțial claviculelor (corpul) și mandibulei. Această osificare realizează și creșterea în grosime a oaselor lungi pe seama păturii interne (osteogene) a periostului. În membrana conjunctivă, în niște zone numite centre de osificare, fibrele colagene se înmulțesc și se adună în fascicule. Oseina (substanța preosoasă) secretată de osteoblaste înglobează fibrele colagene. Prin mineralizarea oseinei (impregnarea ei cu săruri fosfo-calcice) sub acțiunea unor enzime, se formează lamelele osoase. Osificarea iradiază de la centru la periferie, repetându-se și în alte centre de osificare. Prin fuzionarea tuturor centrelor de osificare se formează osul definitiv.

Osificarea encondrală dă naștere oaselor membrelor, oaselor scurte și oaselor bazei craniului; de asemenea, prin acest tip de osificare se realizează creșterea în lungime a osului la nivelul cartilajului de creștere (cartilajul diafizo-epifizar). În modelul cartilaginos al unui os lung apar puncte de osificare, mai întâi în diafiză, ulterior și în epifize. Aceste puncte se numesc puncte de osificare primitivă. Într-o primă etapă, celulele cartilaginoase se multiplică, se hipertrofiază, după care încep să degenereze, lăsând în locul lor niște cavități. În jurul acestora, în substanța fundamentală a cartilajului se depun săruri de calciu care formează o serie de linii (travee) directoare.

În etapa următoare, din pericondru, membrana care acoperă modelul cartilaginos, pleacă muguri conjunctivo-vasculari, care pătrund în cavități, distrug pereții acestora și le transformă în canale pline cu țesut conjunctivo-vascular, care înaintează progresiv în piesa cartilaginoasă. În țesutul conjunctiv din canale începe procesul de osteogeneză. Celulele mezenchimale se așază pe pereții traveelor, devenind osteoblaști, care încep să secrete oseina (substanța preosoasă). Aceasta se impregnează ulterior cu săruri fosfo-calcice, formându-se astfel țesutul osos primar. La oasele lungi, osteoclastele aduse de mugurii conjunctivo-vasculari distrug osul primar și formează în partea centrală a diafizei canalul medular. Măduva din interiorul canalului medular se formează tot pe

seama acestor muguri conjunctivo-vascolari. În urma remanierii osoase se vor forma sistemele Havers în diafiză și țesutul spongios, în epifize și în oasele scurte.

Osificarea epifizelor începe mai târziu, după ce ele au ajuns aproape de dimensiunile definitive.

Rămân cartilaginoase, până în jurul vârstei de 20 de ani, doar cartilajele de conjugare (diafizoepifizare sau de creștere). Celulele acestor cartilaje proliferază numai spre diafiză, realizând astfel procesul de creștere a osului (creșterea în grosime este realizată de zona internă, osteogenă, a periostului).

După ce procesul de creștere a încetat, epifizele rămân acoperite cu un strat subțire de cartilaj hialin, numit cartilaj articular. În jurul vârstei de 20 - 25 de ani, când creșterea în lungime a încetat, cartilajele de creștere sunt înlocuite de țesut osos, iar epifizele se sudează la diafize. Punctele de osificare secundară apar mai târziu în diferite regiuni ale osului, determinând formarea de apofize, tuberozități, fețe articulare, creste osoase.

Osteogeneza este un proces general al organismului. Ea se face sub influența unor enzime cu rol în calcificare (fosfataze), a unor vitamine (D, C, A), a unor hormoni (hipofizari, tiroidieni, paratiroidieni, sexuali) și a altor factori metabolici.

SCHELETUL CAPULUI

Este alcătuit din neurocraniu, care adăpostește encefalul, și din viscerocraniu, unde se află segmentele periferice ale organelor de simț, cât și primele segmente ale aparatelor respirator și digestiv (fig. 9).

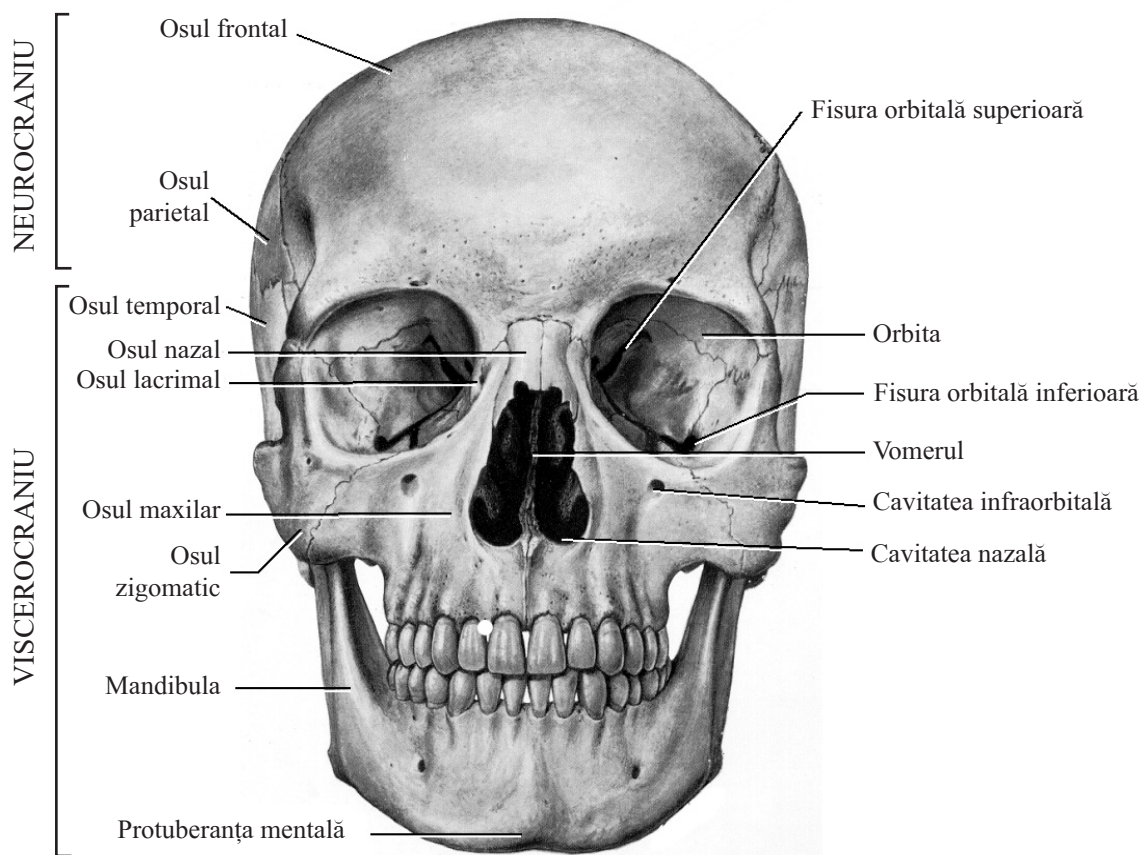


Fig. 9. Scheletul craniului

Neurocraniul are forma unui ovoid, cu partea mai voluminoasă situată posterior, prezentând o bază și o boltă. Oasele bolții sunt legate între ele prin suturi. Sutura sagitală unește cele două oase parietale, sutura coronară unește scuama frontalului de oasele parietale, iar sutura lambdoidă unește parietalele de scuama occipitalului. Toate aceste suturi sunt dințate (prezintă dinți care se întrepătrund). Parietalele sunt unite la scuama temporalului printr-o sutură solzoasă (marginile oaselor care se articulează se subțiază și se aplică una peste alta ca solzii de pește). Baza neurocraniului este formată din porțiunea orbitală a osului frontal, de osul etmoid, de sfenoid, de stânca oaselor temporale și de osul occipital (fig. 10 și 11). Baza craniului este prevăzută cu orificii prin care ies nervii cranieni, precum și vena jugulară internă și intră o serie de artere (carotida internă, vertebrală, arterele meninge). Unul dintre orificii este mai mare și se numește gaura occipitală. La nivelul acestuia, măduva se continuă cu bulbul, iar meningele spinale cu meningele cerebrale. Tot pe aici intră și artera vertebrală.

Menționăm și alte orificii mari, cum ar fi gaura jugulară prin care ies din craniu nervii glosotaringian, vag și accesoriu, cât și vena jugulară internă, gaura rotundă, prin care iese nervul maxilar, gaura ovală prin care iese nervul mandibular (nervul maxilar și nervul mandibular sunt ramuri din nervul trigemen), fisura orbitală superioară, prin care intră în orbită nervii oculomotor, trochlear, abducens și ramura oftalmică a nervului trigemen, precum și gaura optică, prin care iese din orbită nervul optic și intră artera oftalmică.

Neurocraniul este alcătuit din patru oase neperechi - frontal, etmoid, sfenoid și occipital - și din două oase perechi - temporale și parietale.

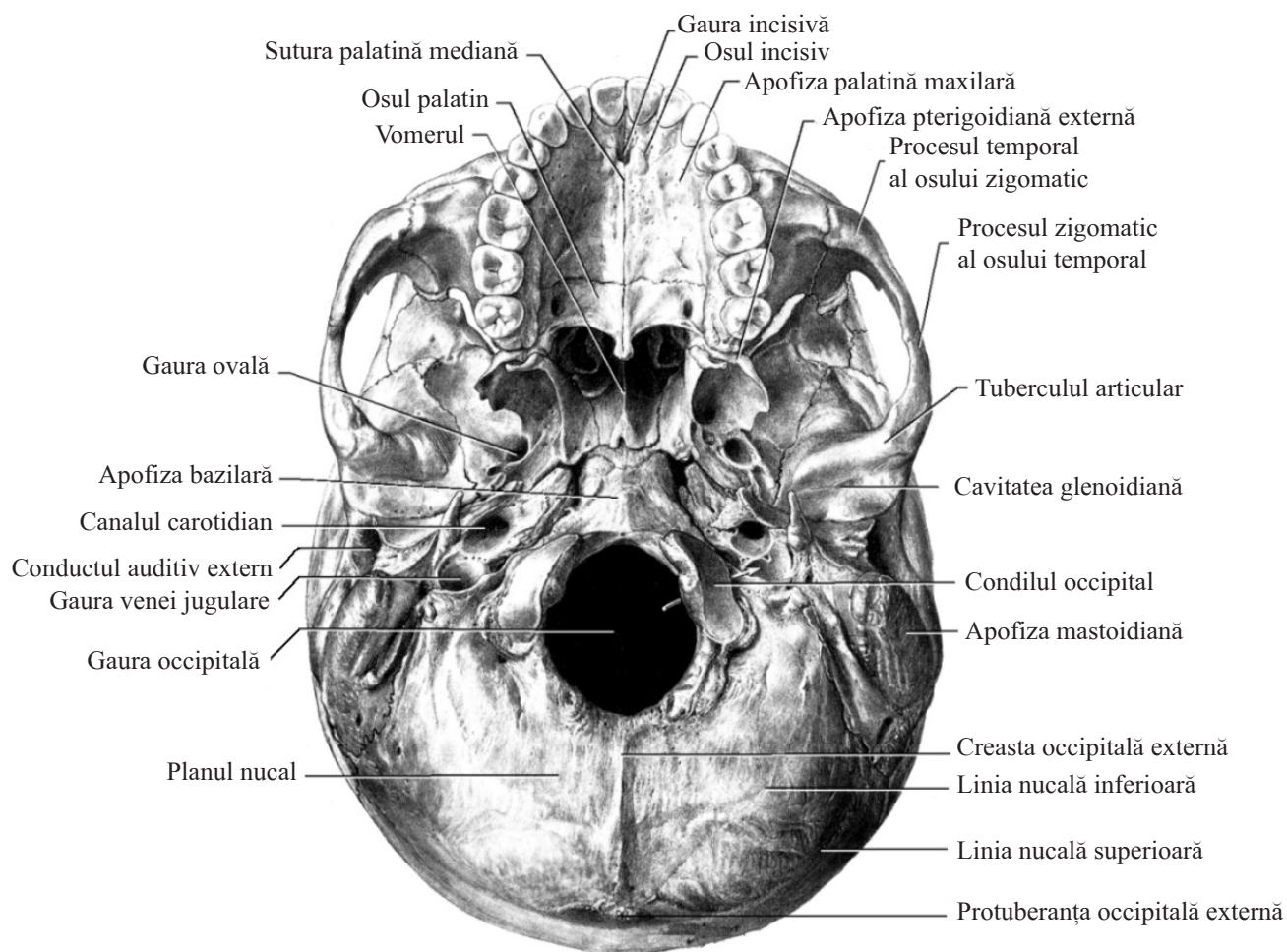


Fig. 10. Exobaza

Neurocraniul

Numele osului	Situație	Elementele anatomice	Detalii
1. Osul frontal	În partea anterioară a neurocraniului, participând la formarea bolții și bazei craniului.	Porțiunea verticală (scuama frontalului) formează fruntea. Prezintă o față exocranială și o față endocranială. Porțiunea orizontală formează peretele superior al orbitei.	Pe fața exocranială, în partea inferioară se află glabella, iar lateral arcurile sprâncenoase, sub care se află marginea supraorbitară a frontalului, prevăzută cu gaura supraorbitară, prin care ies artera și nervul omonim. Deasupra arcurilor sprâncenoase se văd tuberozitățile frontale. Arcurile sprâncenoase se termină prin procesul zigomatic al frontalului. Pe fața endocranială, medial, se observă creasta frontală internă, care se continuă în sus cu șanțul sinusului sagital. La întâlnirea porțiunii verticale a frontalului cu porțiunea orizontală se află sinusul frontal.

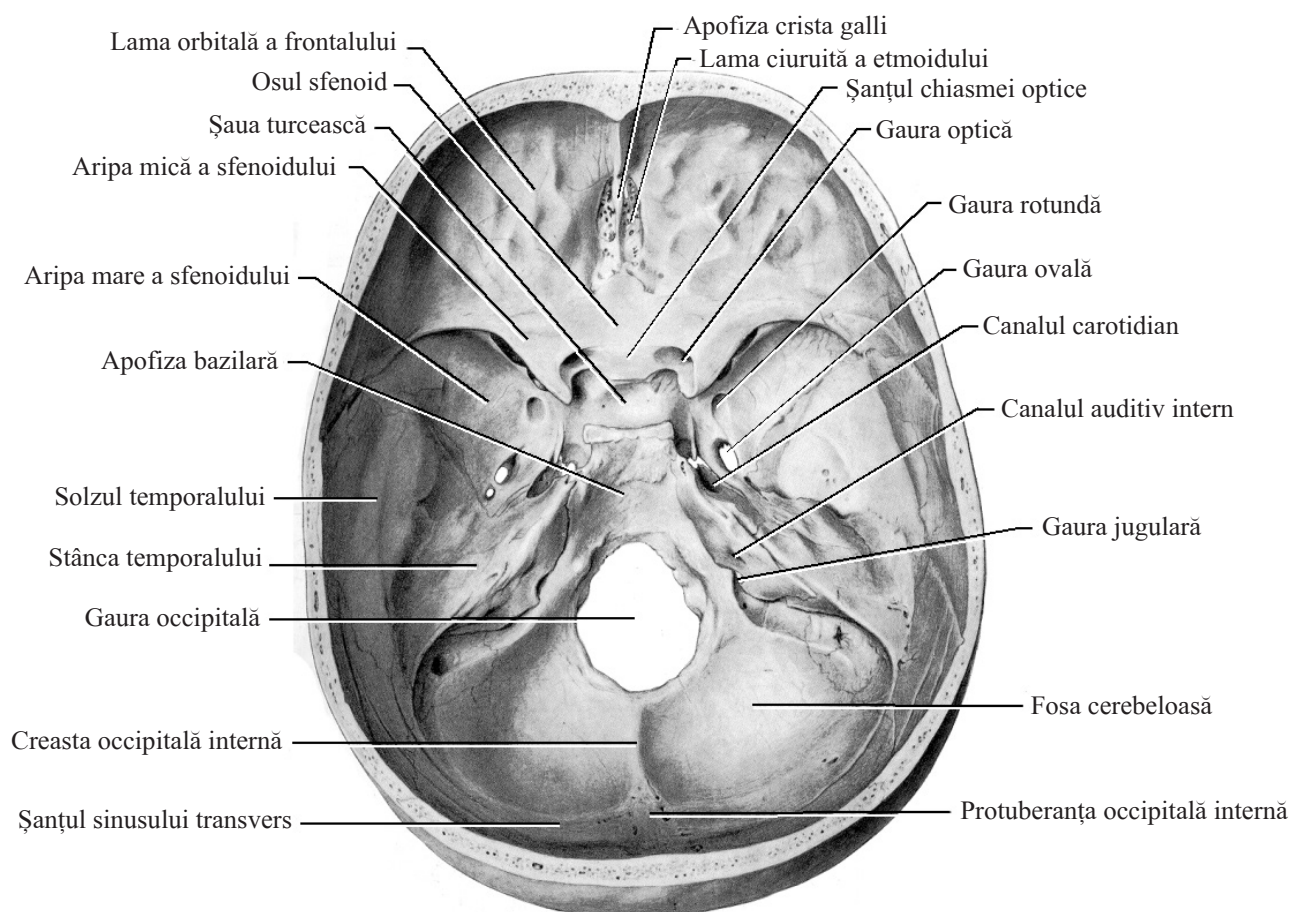


Fig. 11. Endobaza

Neurocraniul - continuare

Numele osului	Situație	Elementele anatomice	Detalii
2. Osul etmoid (fig. 12)	Înapoia osului frontal. Aparține bazei craniului și participă la formarea orbitelor și a foselor nazale.	Partea orizontală (lama ciuruită). Porțiunea verticală, cu două segmente: superior și inferior.	Prezintă o serie de orificii prin care trec nervii olfactivi. Segmentul superior este numit crista galli și oferă inserția coasei creierului. Segmentul inferior este reprezentat de lama perpendiculară a etmoidului, care se articulează inferior cu vomerul, formând porțiunea osoasă a septului nazal.
		Masele laterale ale etmoidului.	Conțin celule etmoidale și participă la formarea pereților laterali ai foselor nazale și a pereților mediali ai orbitelor. Pe fața internă se află cornetul nazal superior și mijlociu, care delimitează meatul superior și, respectiv, mijlociu.
3. Osul sfenoid (fig. 13)	Înapoia etmoidului și anterior de porțiunea bazilară a occipitalului. Are formă de fluture, cu aripile întinse.	Corpul, situat central, are formă cubică.	Pe fața superioară a corpului se află șaua turcească, iar pe părțile laterale șanțul arterei carotide interne. În corpul sfenoidului se află sinusurile sfenoidale.
		Aripile mici.	Sunt situate lateral de corp și anterior.
		Aripile mari.	Sunt situate înapoia aripilor mici și prezintă, în partea medială, gaura rotundă și ovală. Între aripile mari și mici se află fisura orbitală superioară, iar medial, gaura optică. Între cele două găuri optice se află șanțul optic, care adăpostește chiasma optică.
		Procesul pterigoid.	Se detașează de pe fața inferioară a corpului sfenoidului. Oferă inserție mușchilor pterigoidieni (mediali și laterali).

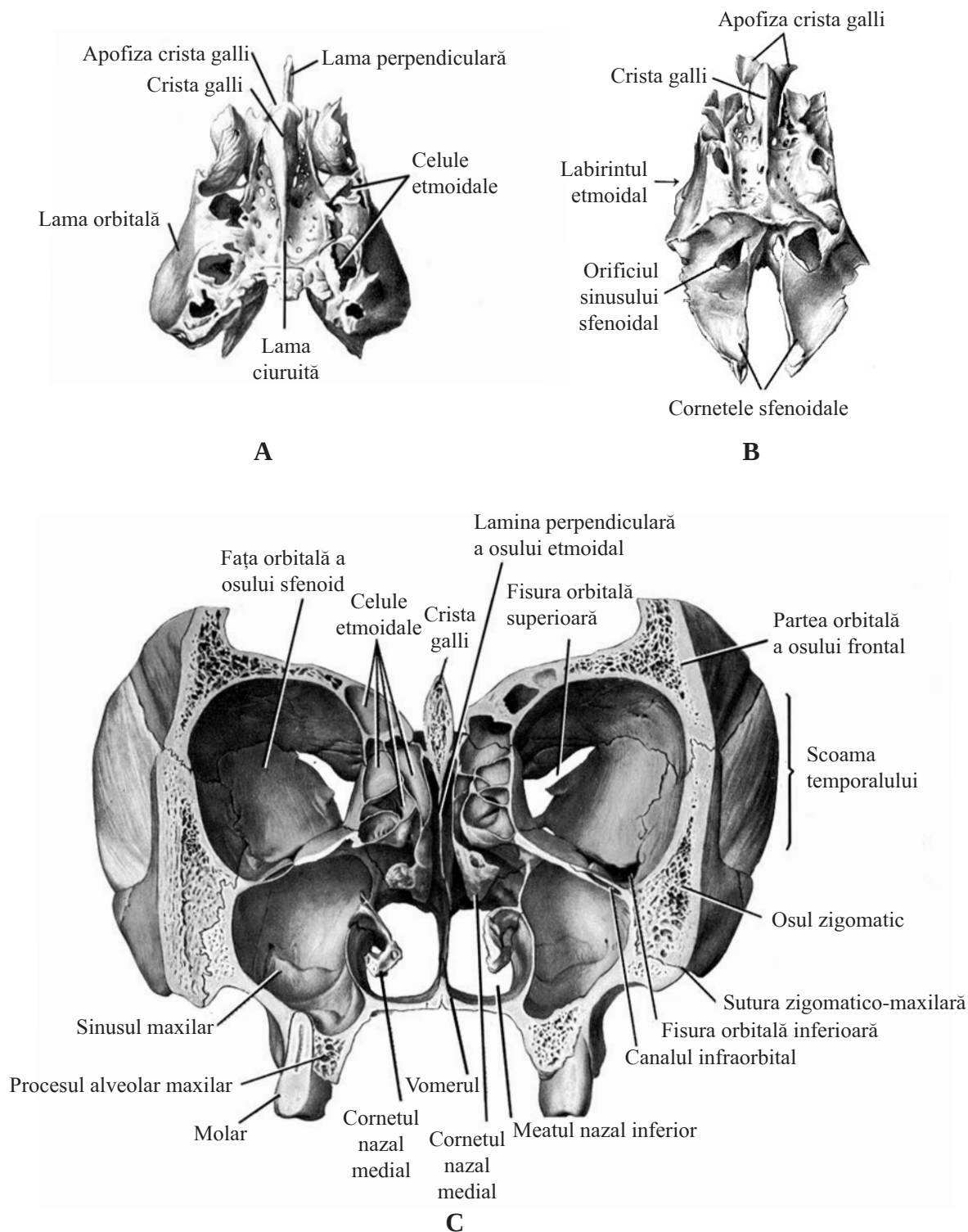


Fig. 12. Etmoidul. A - lamele orbitale; B - labirintul etmoidal; C - masele laterale etmoidale

Neurocraniul - continuare

Numele osului	Situație	Elementele anatomice	Detalii
4. Osul occipital	Participă la formarea bazei craniului și a bolții craniene.	Apofiza bazilară situată în partea anterioară.	Pe fața endocranială prezintă o adâncitură, numită clivus, în care se află puntea și artera bazilară. Pe fața exocranială prezintă tuberculul faringian.
		Scuama occipitalului.	Pe fața exocranială prezintă creasta occipitală externă, care se termină la protuberanța occipitală externă. Lateral de protuberanța occipitală externă se află linia nucală superioară și inferioară și paralel cu ea, linia nucală inferioară. Pe fața endocranială se observă un șanț longitudinal și unul transvers.
		Masele laterale.	Pe fața exocranială se observă condiliile occipitali. Înaintea lor se află canalul nervului hipoglos, prin care pătrăsește craniul nervul hipoglos, iar înapoi canalul condilian, prin care intră o venă mică ce unește sistemul venos exocranial cu cel endocranial.
5. Oasele temporale (fig. 14)		Scuama temporalului.	Pe fața exocranială se prinde mușchiul temporal. De pe fața exocranială pleacă procesul zigomatic, care formează arcada zigomatică cu procesul temporal al osului zigomatic. Sub procesul zigomatic se află fosa mandibulară, care se articulează cu condilul mandibulei, formând articulația temporo-mandibulară. Fața endocranială a scuamei vine în raport cu lobul temporal.
		Stânca temporalului.	Conține urechea medie și internă, canalul carotic și canalul nervului facial.
		Apofiza mastoidă.	Este o proeminență pe care se inseră mușchiul sternocleidomastoidian. În interiorul său se află celule pneumatice, dintre care una este mai mare (antrum) și comunică cu casa timpanului printr-un canal osos, numit aditus ad antrum.
		Procesul stiloid.	Se detașează de pe fața inferioară a stâncii. Pe el se prind o serie de mușchi (mușchii stilieni).
		Osul timpanal.	Se dispune în jurul conductului auditiv extern, având forma de „U” majuscul.
6. Oasele parietale			În sus se articulează între ele (sutura sagitală); în jos se articulează cu scuama temporalelor (sutura scuamoasă), anterior cu scuama frontalului (sutura coronară), iar posterior cu scuama occipitalului (sutura lambdoidă). Sunt situate pe părțile laterale ale bolții craniene și au o formă patrulateră.

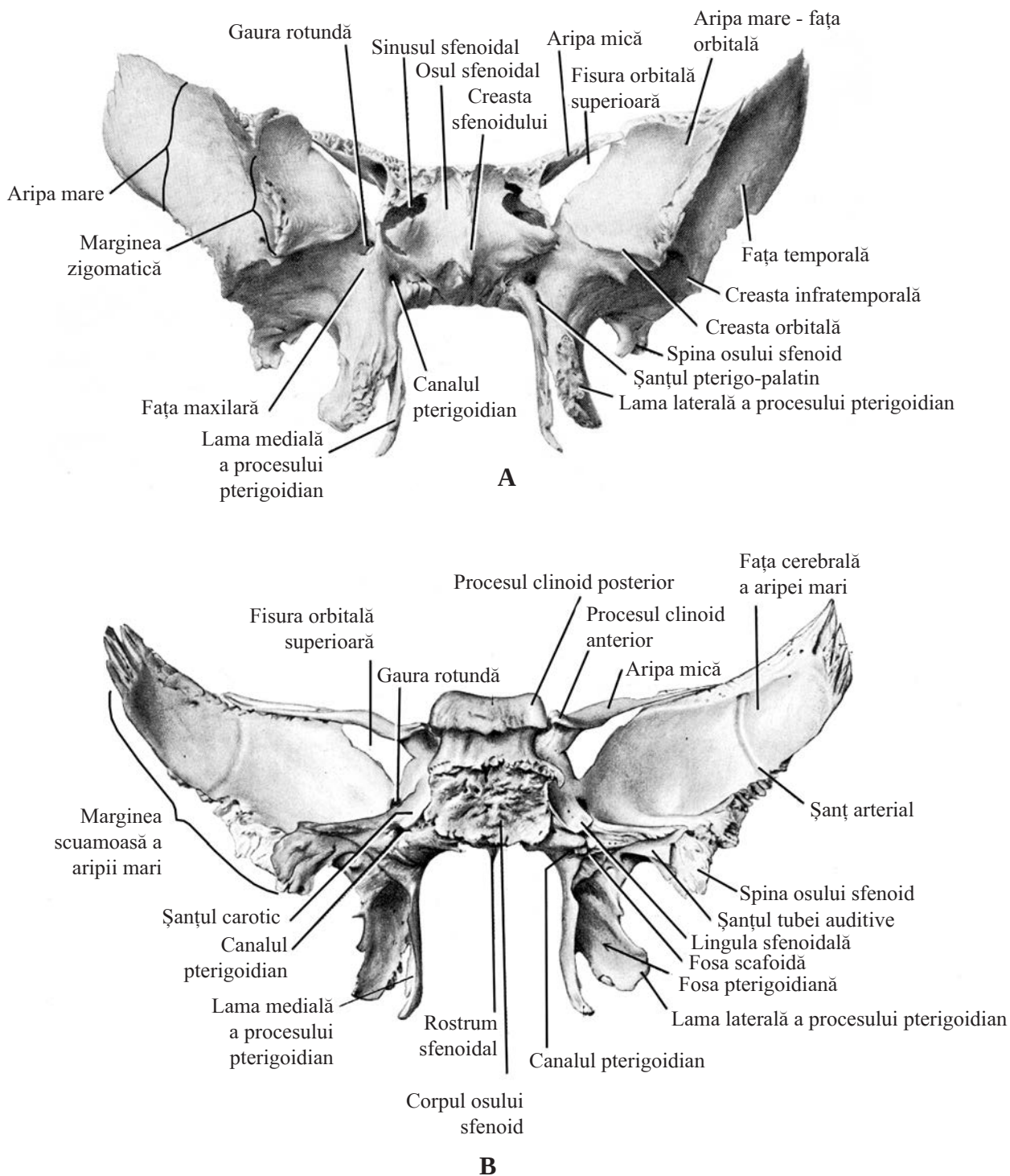


Fig. 13. Sfenoidul. A - fața externă; B - fața orbitală

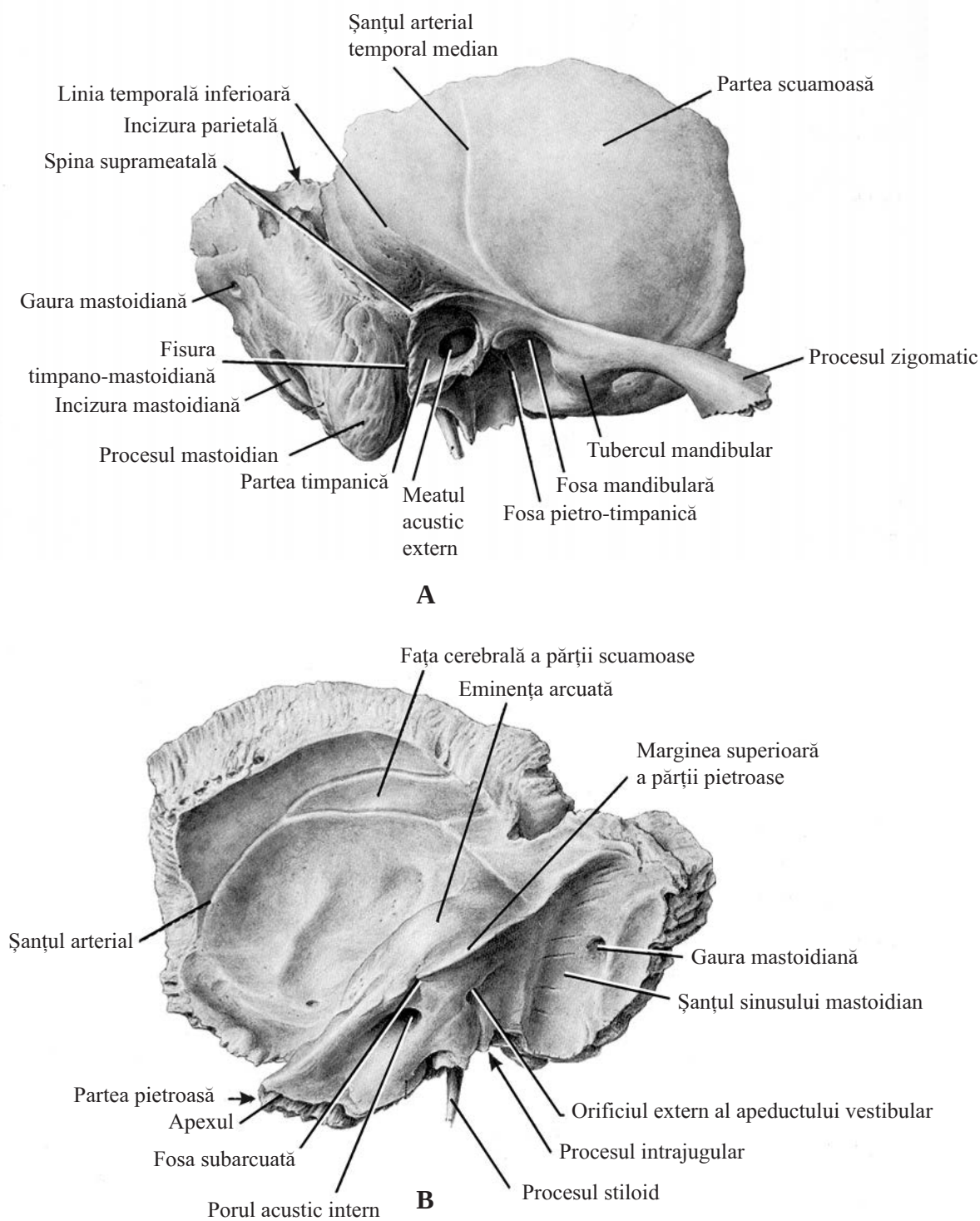


Fig. 14. Temporalul. A - fața laterală; B - fața medială

Viscerocraniul este format din 6 oase perechi (maxilare, palatine, nazale, lacrimale, zigomatice și cornetele nazale inferioare) și două oase neperechi (vomerul și mandibula).

Viscerocraniul

Numele osului	Situație	Elemente anatomice	Detalii
1. Oasele maxilare	Prin sudare formează maxila; ocupă centrul viscerocraniului.	Corpul osului maxilar este situat în centrul osului.	În interior se află sinusul maxilar. Partea superioară participă la formarea podișului orbitei.
		Apofiza frontală.	Este îndreptată în sus și se articulează cu osul frontal.
		Apofiza zigomatică.	Este îndreptată în afară, spre osul zigomatic.
		Apofiza alveolară.	Prezintă 16 alveole dentare pentru dinții superiori.
		Apofiza palatină.	Se unește cu lamele orizontale ale osului palatin, formând palatul dur.
2. Oasele palatine	Situat posterior de oasele maxilare.	Lama verticală.	Participă la formarea peretelui lateral al foselor nazale.
		Lama orizontală.	Se articulează cu apofiza palatină a osului maxilar, formând palatul dur.
3. Oasele nazale	Sunt situate înaintea apofizei frontale a osului maxilar.	Au formă patrulateră.	Participă la formarea scheletului piramidei nazale.
4. Oasele lacrimale	Sunt situate înapoia apofizei frontale a osului maxilar.	Au formă patrulateră.	Participă la delimitarea peretelui intern al orbitei.
5. Oasele zigomatice	Proemină sub pielea obrazilor, formând pomeții obrazilor.	Corpul situat central.	Prezintă o față anterioară - convexă și una posterioară - concavă. De la nivelul corpului se detașează trei procese: frontal, temporal și maxilar, fiecare spre osul corespunzător.
6. Cornetele nazale inferioare	Pe peretele lateral al foselor nazale.	Au formă de semi-lună, cu extremitatea mai voluminoasă situată posterior.	Delimitează meatul inferior în care se deschide canalul lacrimo-nazal.
7. Vomerul	Os unic, situat sub lama perpendiculară a osului etmoid.		Participă la formarea porțiunii osoase a septului nazal.
8. Mandibula	Este singurul os mobil, datorită articulației cu osul temporal (articulația temporo-mandibulară).	Corpul are formă de potcoavă.	Pe marginea superioară se află cele 16 alveole ale dinților inferiori. Pe linia mediană se află simfiza mentonieră, iar lateral de ea linia oblică a mandibulei, sub care se găsește gaura mandibulei prin care intră nervul și artera alveolară inferioară.
		Ramurile mandibulei.	Pe fața externă se prinde mușchiul maseter, iar pe fața internă mușchiul pterigoidian medial. Superior, marginea mandibulei prezintă dinainte înapoi procesul coronoid pe care se prinde mușchiul temporal, incizura mandibulei și condilul mandibulei, care se articulează cu fosa mandibulară a osului temporal.

APARATUL CARDIOVASCULAR

ANATOMIA APARATULUI CARDIOVASCULAR

INIMA

Inima este organul central al aparatului cardiovascular. Este situată în mediastin și are forma unei piramide triunghiulare sau a unui con turtit, culcat pe diafragmă. Axul inimii este oblic dirijat în jos, la stânga și înainte, astfel că 1/3 din inimă este situată la dreapta și 2/3 la stânga planului mediosagital al corpului. Greutatea inimii este de 250-300 g, iar volumul este asemănător pumnului drept. Prezintă o față convexă, sternocostală, și o față plană, diafragmatică (fig. 126).

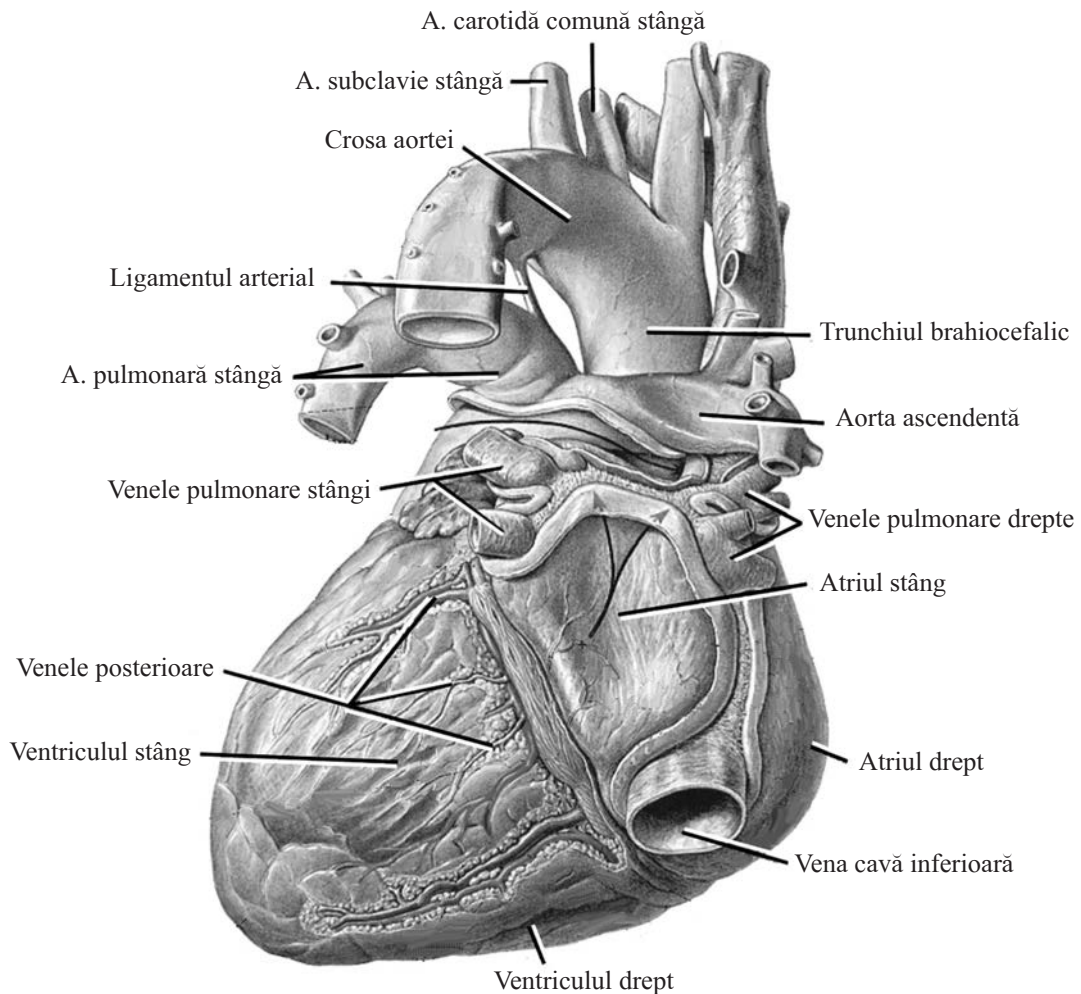


Fig. 126. Cordul, fața diafragmatică

Cele două fețe se unesc printr-o margine mai ascuțită, marginea dreaptă. Marginea stângă, rotunjită, se prezintă ca o adevărată față, fața pulmonară. Vârful inimii, orientat în jos și spre stânga, este situat în spațiul 5 intercostal stâng, unde acest spațiu este intersectat de linia medioclaviculară stângă. Baza inimii privește înapoi și la dreapta; de la nivelul ei pleacă arterele mari ale inimii (aorta și trunchiul pulmonar) și sosesc venele mari (cele două vene cave și cele patru vene pulmonare). La baza inimii se află atriile, iar spre vârf ventriculii.

Pe fața sternocostală, între cele două ventricule se află șanțul interventricular posterior. Între atri și ventricule se găsesc șanțurile coronar stâng și, respectiv, drept. În aceste patru șanțuri se găsesc arterele și venele inimii.

CAVITĂȚILE INIMII

Atriile au formă aproximativ cubică, au capacitate mai mică decât a ventriculilor, pereții mai subțiri și prezintă câte o prelungire, numite urechiușe. La nivelul atriului drept se găsesc cinci orificii: orificiul venei cave superioare, orificiul venei cave inferioare, prevăzut cu valvula Eustachio, orificiul sinusului coronar, prevăzut cu valvula Thebesius, orificiul urechiișei drepte și orificiul atrioventricular drept, prevăzut cu valvula tricuspidă (fig. 127); aceasta din urmă proemină ca o pâlnie în ventricul.

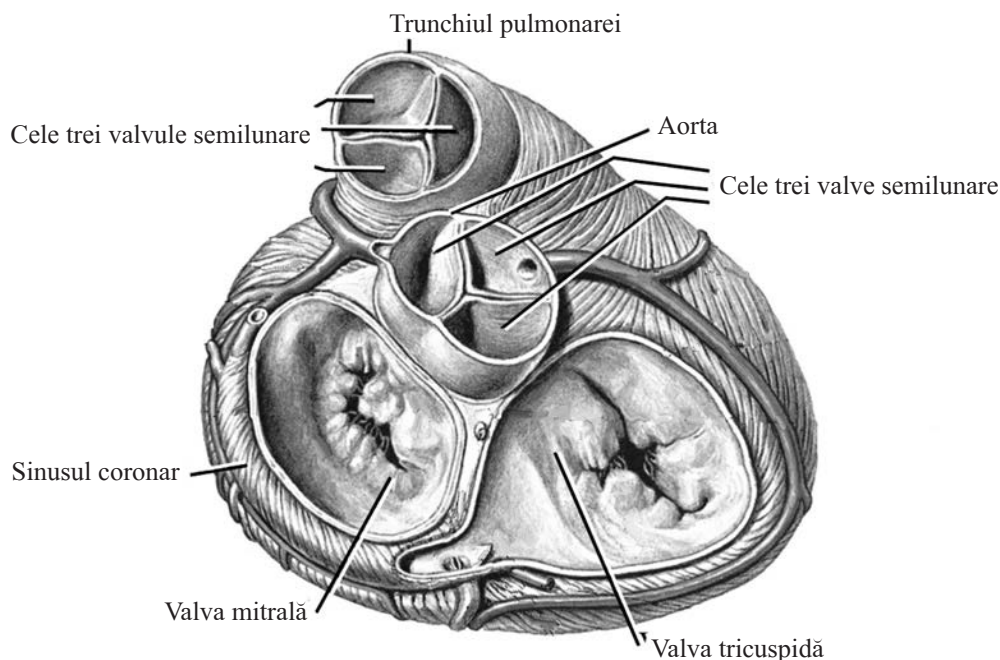


Fig. 127. Vasele mari de la baza cordului și planul orificial al cordului

La nivelul atriului drept se disting două porțiuni: una, între cele două vene cave, numită porțiunea sinusală (care la începutul dezvoltării este o cameră distinctă de atri, dar foarte timpuriu este încorporată în atriul drept); cea de-a doua porțiune este atriul drept propriu-zis, care prezintă o musculatură specială (mușchii pectinați).

Între porțiunea sinusală și atriul propriu-zis se află creasta terminală de la care pornesc mușchii pectinați.

La nivelul atriului stâng sunt patru orificii de deschidere ale venelor pulmonare, orificiul de deschidere al urechiișei stângi și orificiul atrioventricular prevăzut cu valvula bicuspidă. Cele două atri sunt separate prin septul interatrial. La nivelul acestuia, în viața intrauterină există orificiul Botallo, prin care cele două atri comunică între ele. După naștere, acest orificiu se închide prin apariția fosei ovale, înconjurată de un relief muscular numit limbul fosei ovale (Vieussens).

Dacă orificiul Botallo persistă după naștere, apare maladia albastră, datorită amestecării sângelui arterial cu cel venos. Indivizii au tegumentele albastrii, datorită neoxigenării sângelui arterial.

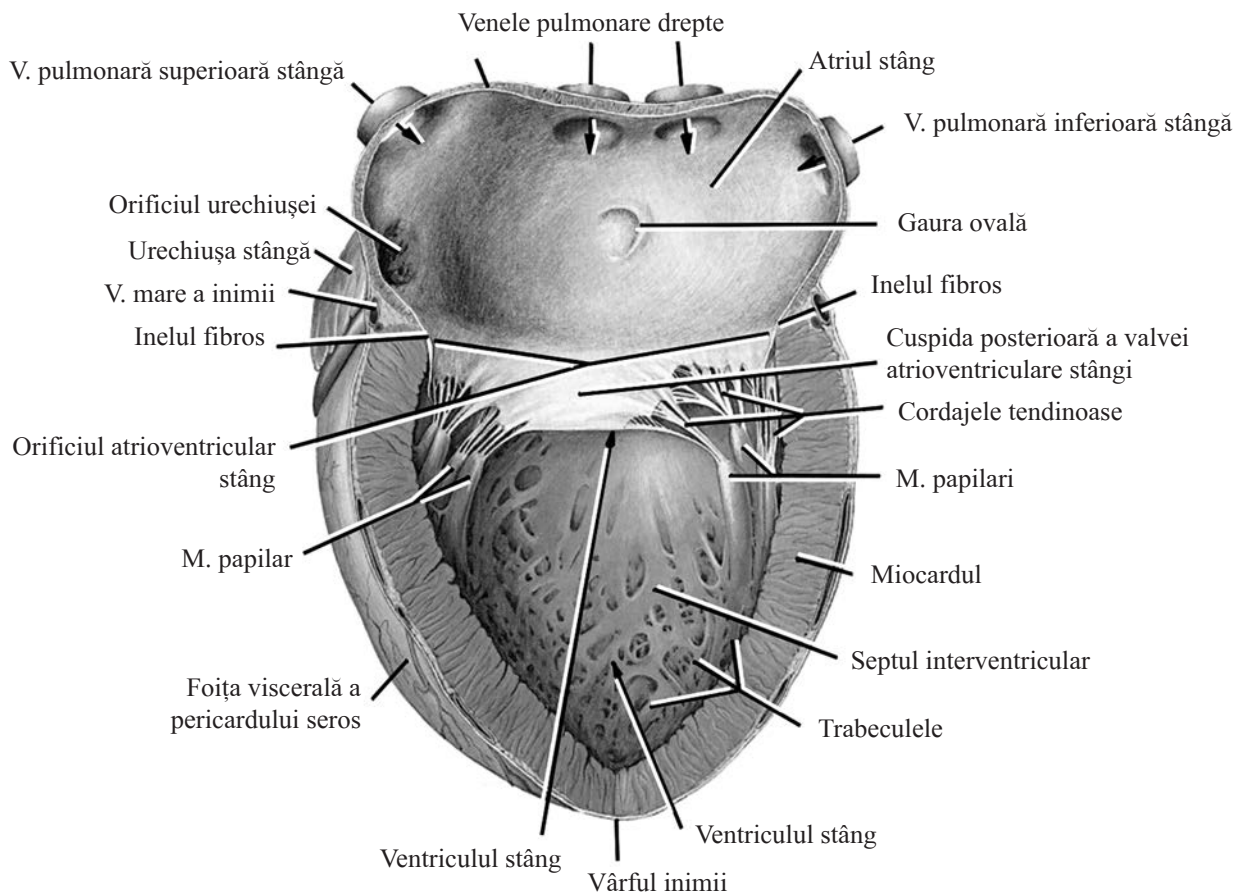


Fig. 128. Hemicordul drept (deschis)

Ventriculele au o formă piramidală triunghiulară, cu baza spre orificiul atrioventricular. Pereții lor nu sunt netezi, ci prezintă pe fața internă niște trabecule cărnoase. Trabeculele sunt de trei categorii (fig. 128, 129):

- de ordinul I - mușchii papilari, de formă conică, prin baza lor aderând de pereții ventriculilor, iar vârful oferind inserție cordajelor tendinoase care se prind pe valvulele atrioventriculare. Cordajele tendinoase împiedică împingerea valvulelor spre atrii în timpul sistolei ventriculare. Există trei mușchi papilari în ventriculul drept și numai doi în ventriculul stâng.
- de ordinul II - care se inseră prin ambele capete pe pereții ventriculari;
- de ordinul III - care aderă pe toată întinderea lor de pereții ventriculari, făcând relief în interiorul ventriculilor.

La baza ventriculilor se află orificiile atrioventriculare (drept și stâng), fiecare prevăzut cu valvula atrioventriculară respectivă, cât și orificiile arteriale prin care ventriculul stâng comunică cu aorta, iar cel drept cu trunchiul pulmonar. Fiecare orificiu arterial este prevăzut cu trei valvule semilunare sau sigmoide, care au aspect de cuib de rândunică cu concavitatea superior. În jurul orificiilor atrioventriculare și arteriale există inele fibroase.

Cele două ventricule sunt separate prin septul interventricular care este în parte membranos (în partea superioară), dar în cea mai mare parte muscular (în partea inferioară). Partea membranoasă, mai mică, este îndreptată spre atrii.

STRUCTURA INIMII

Din punct de vedere structural, inima este alcătuită din trei tunici care, de la exterior spre interior, sunt: epicardul, miocardul și endocardul.

Epicardul este foița viscerală a pericardului seros și acoperă complet exteriorul inimii.

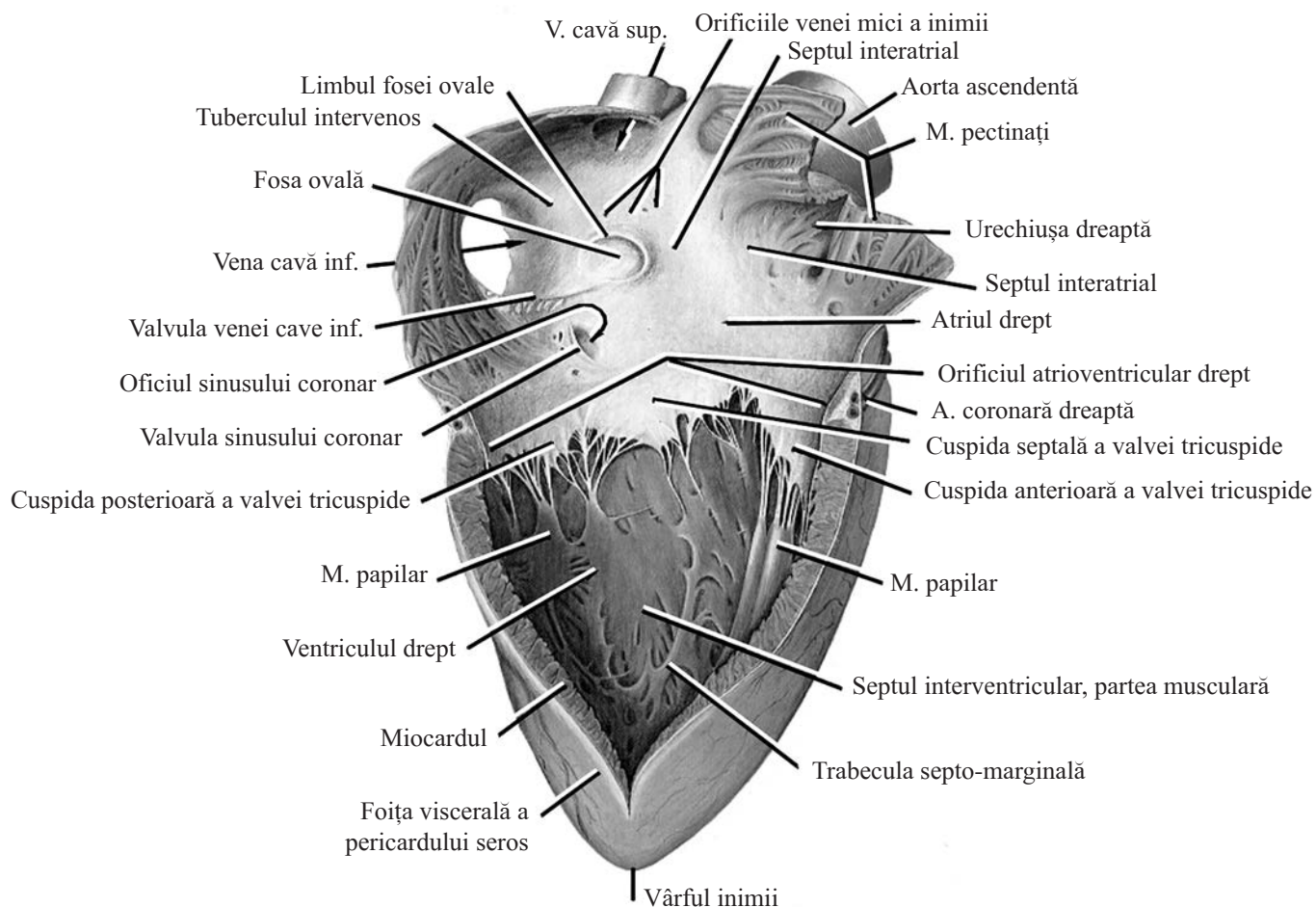


Fig. 129. Hemicordul stâng (deschis)

Miocardul cuprinde miocardul adult, contractil (de execuție) și miocardul embrionar, de comandă (țesutul nodal). Miocardul adult este un mușchi striat din punct de vedere morfologic, dar are proprietățile mușchiului neted din punct de vedere funcțional (contractii automate și involuntare); el formează mușchi separați pentru atri, care sunt mai subțiri și cu fibre circulare, și mușchi separați pentru ventricule, mai groși și cu fibre oblice spiralate.

Mușchii atriilor și ventriculilor se inseră pe inelele fibroase din jurul orificiilor atrioventriculare și arteriale, cât și pe porțiunea membranoasă a septului interventricular. Toate aceste formațiuni alcătuiesc scheletul fibros al inimii.

Musculatura atriilor este complet separată de musculatura ventriculilor, legătura anatomică și funcțională fiind realizată de țesutul embrionar, alcătuit dintr-o musculatură specifică, ce păstrează caracterele embrionare. Morfologic, țesutul nodal se deosebește de cel de execuție prin aranjamentul neregulat al miofibrilelor care trec de la o celulă la alta, formând rețele, și prin abundența sarcoplasmei, bogată în glicogen.

Țesutul nodal cuprinde:

- nodulul sinoatrial Keith-Flack, în atriul drept, în vecinătatea vărsării venei cave superioare;
- nodulul atrioventricular Aschoff-Tawara, situat deasupra orificiului atrioventricular drept;
- fasciculul atrioventricular Hiss, care pleacă din nodulul atrioventricular și se găsește la nivelul porțiunii membranoase a septului interventricular. Deasupra porțiunii musculare a septului interventricular, fasciculul atrioventricular se împarte în două ramuri, una stângă și alta dreaptă, care coboară în ventriculul respectiv. Cele două ramuri se ramifică formând rețeaua subendocardică Purkinje.

Endocardul. Încăperile inimii sunt căptușite de o foiță endotelială numită endocard. El trece fără întrerupere de la atri spre ventricule, acoperind și valvulele, cordajele tendinoase și mușchii papilari. Endocardul de

la nivelul atriilor se continuă cu intima venelor, iar la nivelul ventriculilor cu intima arterelor. Endocardul inimii drepte este independent de endocardul inimii stângi.

VASCULARIZAȚIA ȘI INERVAȚIA INIMII

Inima este irigată de cele două artere coronare (stângă și dreaptă), cu originea în aorta ascendentă. Coronara stângă, după un traiect scurt, se împarte în două ramuri: una, numită interventriculară anterioară, coboară în șanțul interventricular anterior, cealaltă, artera circumflexă, străbate șanțul coronar stâng.

Artera coronară dreaptă se angajează în șanțul coronar drept și apoi coboară prin șanțul interventricular posterior. Din arterele coronare se desprind ramuri colaterale, care sunt de tip terminal, irigând anumite teritorii din miocard și neanastomozându-se cu ramurile colaterale vecine. Dacă una din aceste colaterale se obstruează printr-un spasm prelungit sau printr-un tromb (embolus), teritoriul respectiv nu mai primește substanțe nutritive și O_2 , se necrozează și apare infarctul.

Sângele venos al inimii este colectat de vene, și anume: vena mare a inimii, care urcă prin șanțul interventricular anterior, vena mijlocie a inimii, care urcă prin șanțul interventricular posterior, și vena mică a inimii, care străbate șanțul coronar drept. Sângele colectat de aceste vene ajunge, în final, în colectorul venos principal al inimii, sinusul coronar, care se află în șanțul atrioventricular stâng. Sinusul coronar se deschide în atriul drept printr-un orificiu prevăzut cu valvula Thebesius.

Limfa inimii ajunge în ganglionii traheobronșici și mediastinali, după ce a făcut stație în ganglionii intermediari (descriși de Fr. Rainer). Dintre acești ganglioni, unul se găsește pe fața anterioară a aortei ascendente.

Inervația extrinsecă a inimii este asigurată de nervii cardiaci, proveniți din vag și simpatic. Din vag se desprind nervii cardiaci (superiori și inferiori), cât și nervii cardiaci toracali. Nervii cardiaci simpatici sunt în număr de trei. Cel superior provine din ganglionul cervical superior, cel mijlociu provine din ganglionul cervical mijlociu, cel inferior din ganglionul stelat.

Nervii cardiaci simpatici și parasimpatici se împletesc formând plexul cardiac, situat sub crosa aortei. În centrul acestui plex se află ganglionul descris de Wriesberg.

PERICARDUL

La exterior, inima este cuprinsă într-un sac fibros numit pericard. Pericardul fibros are forma unui trunchi de con cu baza la diafragmă și vârful la nivelul vaselor mari de la baza inimii. Fețele laterale vin în raport cu fața mediastinală a plămânilor, fața anterioară cu sternul și coastele, iar fața posterioară cu organele din mediastinul posterior. El este fixat de organele vecine prin ligamente (ligamentele sterno-pericardice îl fixează de stern, ligamentele vertebro-pericardice îl fixează de vertebrele toracale, iar ligamentele diafragmatico-pericardice de diafragm).

La interiorul pericardului fibros se află pericardul seros, format din două foițe: una internă, epicardul, care căptușește suprafața externă a miocardului, și una externă, parietală, care tapetează suprafața internă a pericardului fibros. Cele două foițe se continuă una cu cealaltă la nivelul vaselor mari de la baza inimii. Între cele două foițe ale pericardului seros se află cavitatea pericardică virtuală, ce conține o lamă fină de lichid pericardic.

ARBORELE VASCULAR

Arborele vascular este format din artere, vase prin care sângele încărcat cu O_2 și substanțe nutritive circulă dinspre inimă spre țesuturi și organe, capilare, vase cu calibru foarte mic, interpușe între artere și vene, la nivelul cărora se fac schimburile între sânge și diferitele țesuturi, și din vene, prin care sângele încărcat cu CO_2 este readus la inimă.

Arterele și venele au în structura pereților lor trei tunici suprapuse, care de la exterior spre interior sunt: adventiția, media și intima. Calibrul arterelor scade de la inimă spre periferie, cele mai mici fiind arteriolele, care se continuă cu capilarele.

STRUCTURA ARTERELOR ȘI VENELOR

Advenția este formată din țesut conjunctiv, cu fibre de collagen și elastice. În structura advenției arterelor, ca și la vene, există vase mici de sânge care hrănesc peretele vascular (vasa vasorum) și care pătrund în tunica medie. În advenție se găsesc și fibre nervoase vegetative, cu rol vasomotor.

Tunica mijlocie (media) are structură diferită, în funcție de calibrul arterelor. La arterele mari, numite artere de tip elastic, media este formată din lame elastice cu dispoziție concentrică, rare fibre musculare netede și țesut conjunctiv. În arterele mijlocii și mici, numite artere de tip muscular, media este groasă și conține numeroase fibre musculare netede, printre care sunt dispersate fibre colagene și elastice.

Tunica internă, intima (endoteliu), este alcătuită dintr-un rând de celule endoteliale turtite, așezate pe o membrană bazală. Intima se continuă cu endocardul ventriculilor. La artere, între aceste trei tunici se află două membrane elastice, membrana elastică internă, care separă intima de media, și membrana elastică externă, care separă media de advenție.

Peretele venelor, al căror calibru crește de la periferie spre intimă, are în structura sa aceleași trei tunici ca și la artere, cu câteva deosebiri: cele trei tunici nu sunt bine delimitate, deoarece lipsesc cele două membrane elastice; tunica mijlocie a venelor este mai subțire, comparativ cu cea a arterelor, țesutul muscular neted al venelor fiind mai redus; advenția este mai groasă. Intima de la nivelul venelor mari (vene cave) se continuă cu endocardul atriilor. În venele situate sub nivelul cordului, unde sângele circulă în sens opus gravitației, endoteliul acoperă din loc în loc valvule în formă de cuib de rândunică, care au rolul de a fragmenta și direcționa coloana de sânge.

STRUCTURA CAPILARELOR

Sunt vase de calibru mic (4-12 μ), răspândite în toate țesuturile și organele. În structura lor distingem la exterior un periteliu, apoi o membrană bazală, iar la interior un endoteliu, care este format dintr-un singur rând de celule turtite. Membrana bazală este bogată în mucopolizaharide și în fibre de reticulină. Periteliul este format din țesut conjunctiv cu fibre colagene și de reticulină, în care se găsesc și fibre nervoase vegetative.

În ficat și glandele endocrine există capilare de tip special, numite sinusoid; ele au calibru mai mare (10-30 μ), peretele întrerupt din loc în loc, ceea ce favorizează schimburile, nu au periteliu și au un lumen neregulat, prezentând dilatări și strâmțorări.

MAREA ȘI MICA CIRCULAȚIE

În alcătuirea arborelui vascular se află două teritorii de circulație: circulația mare (sistemică) și circulația mică (pulmonară).

Circulația mică

Circulația pulmonară începe în ventriculul drept, prin trunchiul arterei pulmonare, care transportă spre plămân sânge cu CO₂.

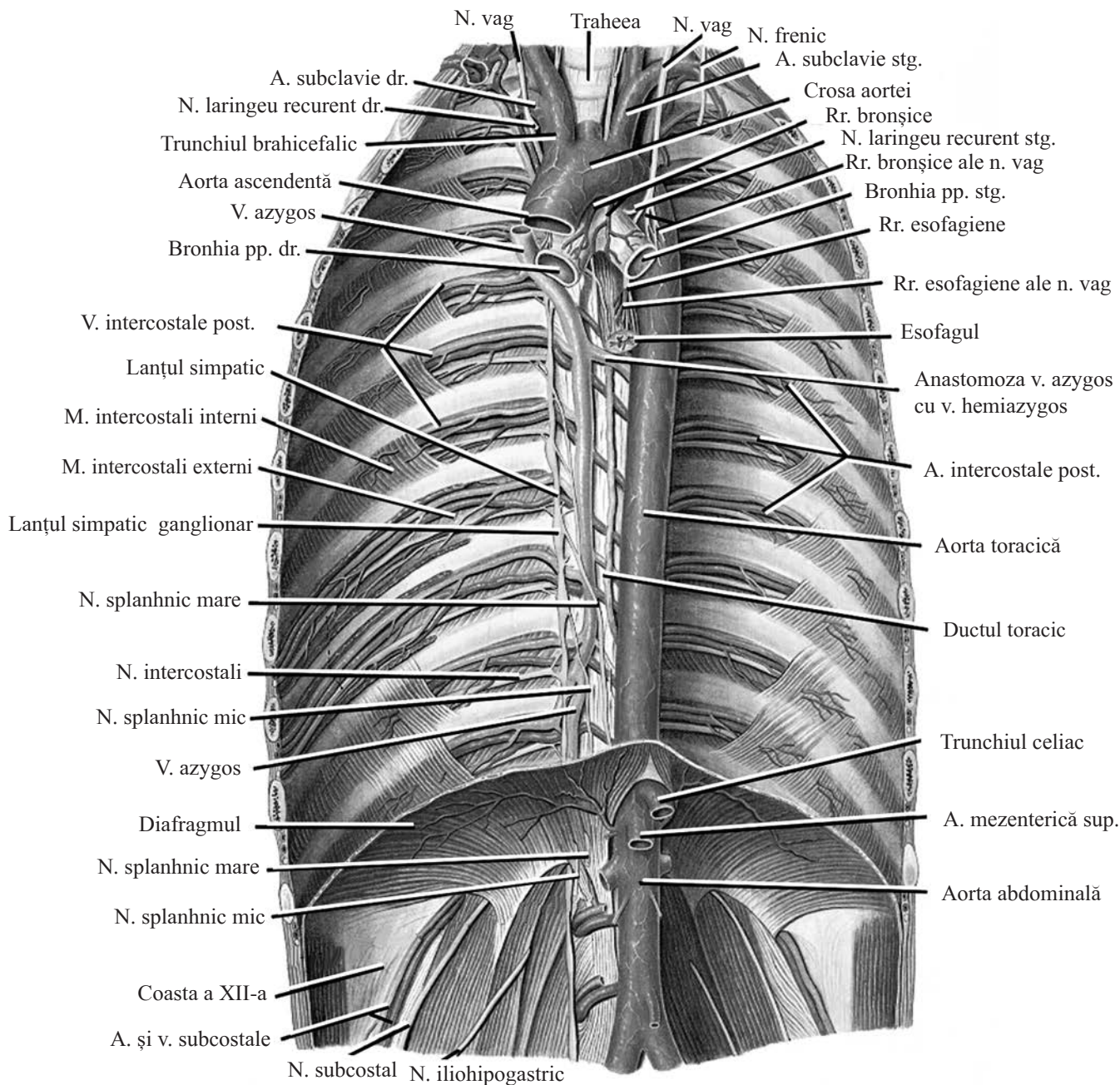
Trunchiul pulmonar se împarte în cele două artere pulmonare care duc sângele cu CO₂ spre rețeaua capilară perialveolară unde-l cedează alveolelor care-l elimină prin expirație. Sângele cu O₂ este colectat de venele pulmonare, câte două pentru fiecare plămân. Cele patru vene pulmonare sfârșesc în atriul stâng.

Circulația mare

Circulația sistemică începe în ventriculul stâng, prin artera aortă care transportă sângele cu O₂ și substanțe nutritive spre țesuturi și organe. De la nivelul acestora, sângele încărcat cu CO₂ este preluat de cele două vene cave care-l duc în atriul drept.

SISTEMUL AORTIC

Este format din artera aortă și din ramurile ei, care irigă toate țesuturile și organele corpului omenesc (fig. 130, 131).



**Fig. 130. Aorta toracică și abdominală.
Nervii și vasele spațiilor intercostale posterioare și mediastinului posterior**

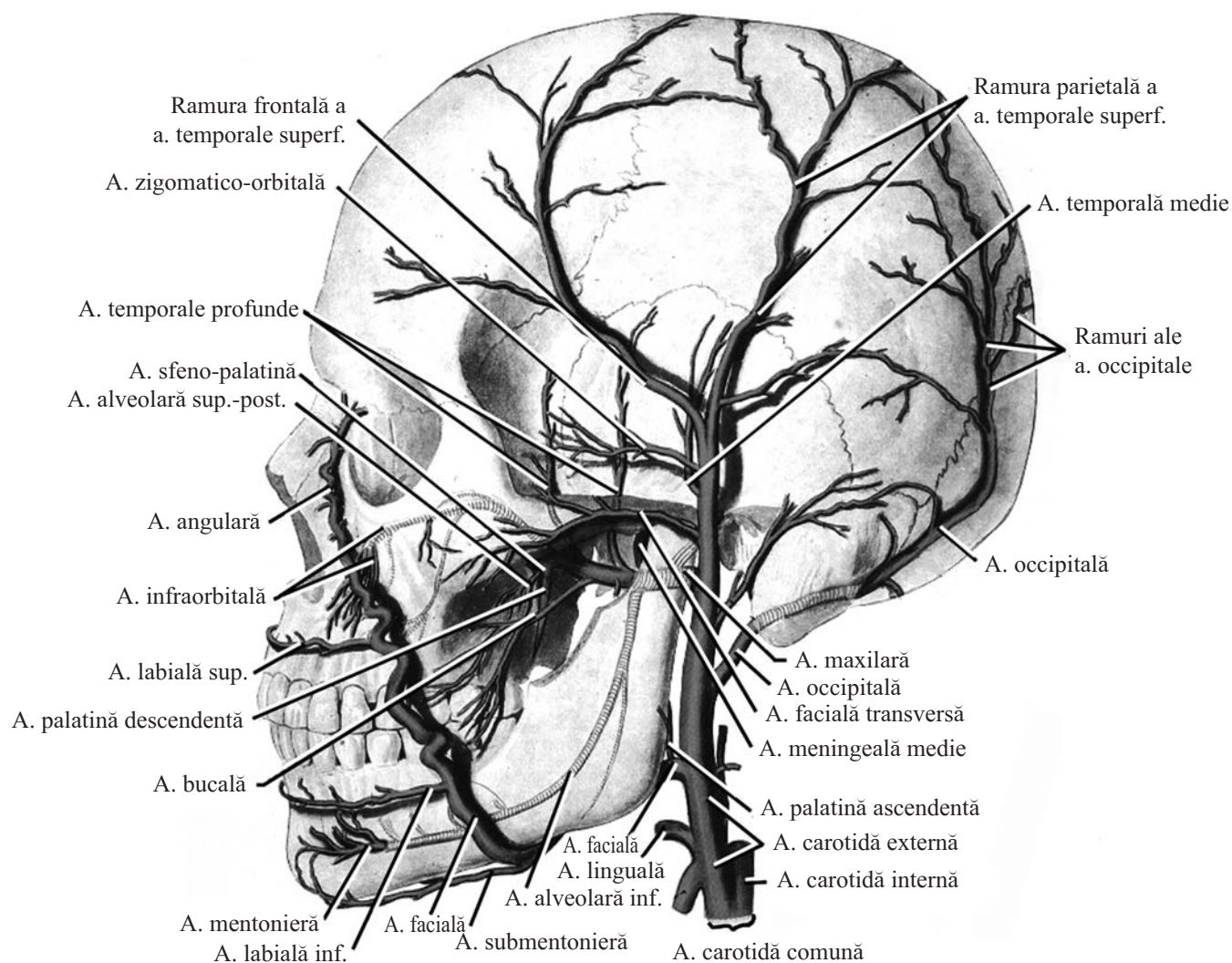


Fig. 131. Artera carotidă

Sistemul arterial

Artera	Ramuri
Aorta ascendentă , cu originea în ventriculul stâng	Artera coronară stângă și dreaptă care irigă inima. Cele două artere coronare sunt de tip terminal. Ramurile lor nu se anastomozează între ele.
Arcul aortic , care continuă aorta ascendentă	De la dreapta la stânga dă trei ramuri: trunchiul arterial brahiocefalic, carotida comună stângă și subclavia stângă.
Trunchiul arterial brahiocefalic	Se împarte în: artera carotidă comună dreaptă și artera subclavie dreaptă.
Carotida comună dreaptă și stângă	Se împart în: artera carotidă externă, artera carotidă internă. La locul bifurcării există o dilatație, numită sinusul carotic, care conține chemo- și baroreceptori.
Carotida externă , care vascularizează fața și gâtul	Are ramuri colaterale: artera tiroidiană superioară, artera linguală, artera facială, artera faringiană ascendentă, artera auriculară posterioară, artera occipitală, cât și ramuri terminale: artera temporală superficială, artera maxilară internă.

Sistemul arterial - continuare

Artera	Ramuri
Carotida internă	Pătrunde în craniu, străbate canalul carotic din stânca temporalului. Participă la vascularizația encefalului și a orbitei. Înainte de a se împărți în ramurile sale terminale, dă o colaterală importantă - artera oftalmică; aceasta pătrunde în orbită, vascularizând ochiul și anexele lui. Ramurile colaterale sunt: artera cerebrală anterioară, artera cerebrală medie și artera comunicantă posterioară care leagă carotida internă de artera cerebrală posterioară, provenită din trunchiul arterei bazilare.
Artera subclavie dreaptă și stângă	Au mai multe ramuri colaterale, din care menționăm: artera vertebrală, artera tiroidiană inferioară, artera intercostală supremă (care furnizează primele două intercostale posterioare) și artera toracică internă, care furnizează arterele intercostale anterioare. Artera vertebrală pătrunde în craniu, se unește cu opusa sa și formează trunchiul arterei bazilare: aceasta se împarte în cele două artere cerebrale posterioare, care participă la vascularizarea encefalului. Din artera bazilară se desprind și ramuri pentru cerebel și trunchiul cerebral.
Artera axilară	Continuă artera subclavie și, prin ramurile ei, vascularizează pereții axilei. Se continuă cu artera humerală care merge de-a lungul brațului.
Artera brahială	Continuă artera axilară până la plica cotului. Dă următoarele ramuri: artera radială, artera ulnară.
Artera radială și ulnară	La nivelul labei mâinii formează cele două arcade palmare: superficială, profundă, care dau ramuri pentru palmă și degete (arterele digitale comune și proprii).
Aorta descendentă	Continuă arcul aortei și are un segment toracal și unul abdominal. Ambele porțiuni ale aortei descendente dau ramuri parietale și ramuri viscerale.
Aorta descendentă toracică	Ramuri parietale: arterele intercostale posterioare (de la a 3-a până la a 12-a) și arterele diafragmatice superioare pentru diafragmă. Ramurile viscerale sunt: arterele bronșice, arterele pericardice și arterele esofagiene.
Aorta descendentă abdominală	Ramuri parietale: arterele diafragmatice inferioare și arterele lombare. Ramuri viscerale: 1. Trunchiul celiac, care, după un scurt traiect, se împarte în artera hepatică, artera gastrică stângă și artera splenică. Artera gastrică stângă merge pe mica curbura a stomacului, artera splenică irigă marea curbura a stomacului, splina, corpul și coada pancreasului. Artera hepatică irigă ficatul. Din ea se desprinde artera gastro-duodenală, care irigă marea curbura a stomacului, duodenul și capul pancreasului. Tot din artera hepatică se desprinde și artera gastrică dreaptă, care participă la vascularizația micii curbură a stomacului. 2. Artera mezenterică superioară - irigă duodenul, jejunu-ileonul, cecul, apendicele, colonul ascendent și 1/2 dreaptă a colonului transvers. 3. Artera suprarenală stângă și dreaptă - irigă glanda suprarenală respectivă. 4. Artera renală dreaptă și stângă - irigă rinichiul respectiv. 5. Artera testiculară (ovariană) stângă și dreaptă - irigă testiculele și, respectiv, ovarele. 6. Artera mezenterică inferioară - irigă 1/2 stângă a colonului transvers, colonul descendent, colonul sigmoid și 1/3 superioară a rectului, prin artera rectală superioară (ramură a arterei mezenterice inferioare). La nivelul vertebrei L ₄ , aorta descendentă se împarte în cele două ramuri terminale ale sale: artera iliacă comună stângă și dreaptă.

INVESTIGAȚIILE IMAGISTICE

Investigațiile imagistice reprezintă un instrument de valoare în diagnosticarea și tratarea unui număr considerabil de patologii, cu aplicabilitate în toate specialitățile medico-chirurgicale, având drept suport cunoștințele de anatomie în interpretarea imaginilor.

În funcție de principiile fizice pe care se bazează, acestea pot fi: radiologie clasică, tomografie computerizată (CT), imagistică prin rezonanță magnetică (IRM), ultrasonografie, tomografie prin emisie de pozitroni, fluoroscopie etc. O ramură aparte o reprezintă imagistica intervențională, cu rol atât diagnostic, cât și terapeutic.

RADIOGRAFIA

Radiografia constituie investigația radiologică de bază și oferă detalii morfologice cu privire la regiunea examinată.

Aceasta se bazează pe capacitatea diferitelor organe și țesuturi de a absorbi razele X (de exemplu, acestea sunt puternic absorbite de scheletul osos, marile vase și mai puțin absorbite de parenchimul pulmonar), cu obiectivarea imaginii fie pe un film radiosensibil (în radiografia clasică), fie printr-un receptor digital.

Radiografia toracică ne permite aprecierea cutiei toracice, a plămânilor, mediastinului, diafragmei și a țesuturilor moi.

Clasic se efectuează două incidente: cea posteroanterioră și cea laterală. În funcție de segmentul examinat și de patologia bănuită, se pot realiza și alte incidente: profil stâng/drept sau incidente oblice.

De obicei, interpretarea începe cu elementele cutiei toracice, apoi regiunea pleuro-pulmonară și, în final, mediastinul.

COLOANA VERTEBRALĂ

Se apreciază coloana vertebrală, arcurile și procesele spinoase, procesele transverse, cele articulare și curburile fiziologice.

În plan sagital, se vizualizează lordozele cervicală și lombară și cifoza toracală.

În incidența posteroanterioră, se observă:

– morfologia corpurilor vertebrale, cu forma dreptunghiulară, mai vizibile fiind primele patru vertebre toracale (în cazul unui regim de raze optim);

– lamelele și pediculii vertebrali;

– procesele transverse;

– apofizele spinoase, cu aspect ovalar, opac dispuse median.

În incidența laterală, se vizualizează:

– corpul vertebral;

– pediculii vertebrali;

– procesele spinoase;

– anumite detalii ale proceselor articulare;

– spațiile intervertebrale;

– găurile de conjugare.

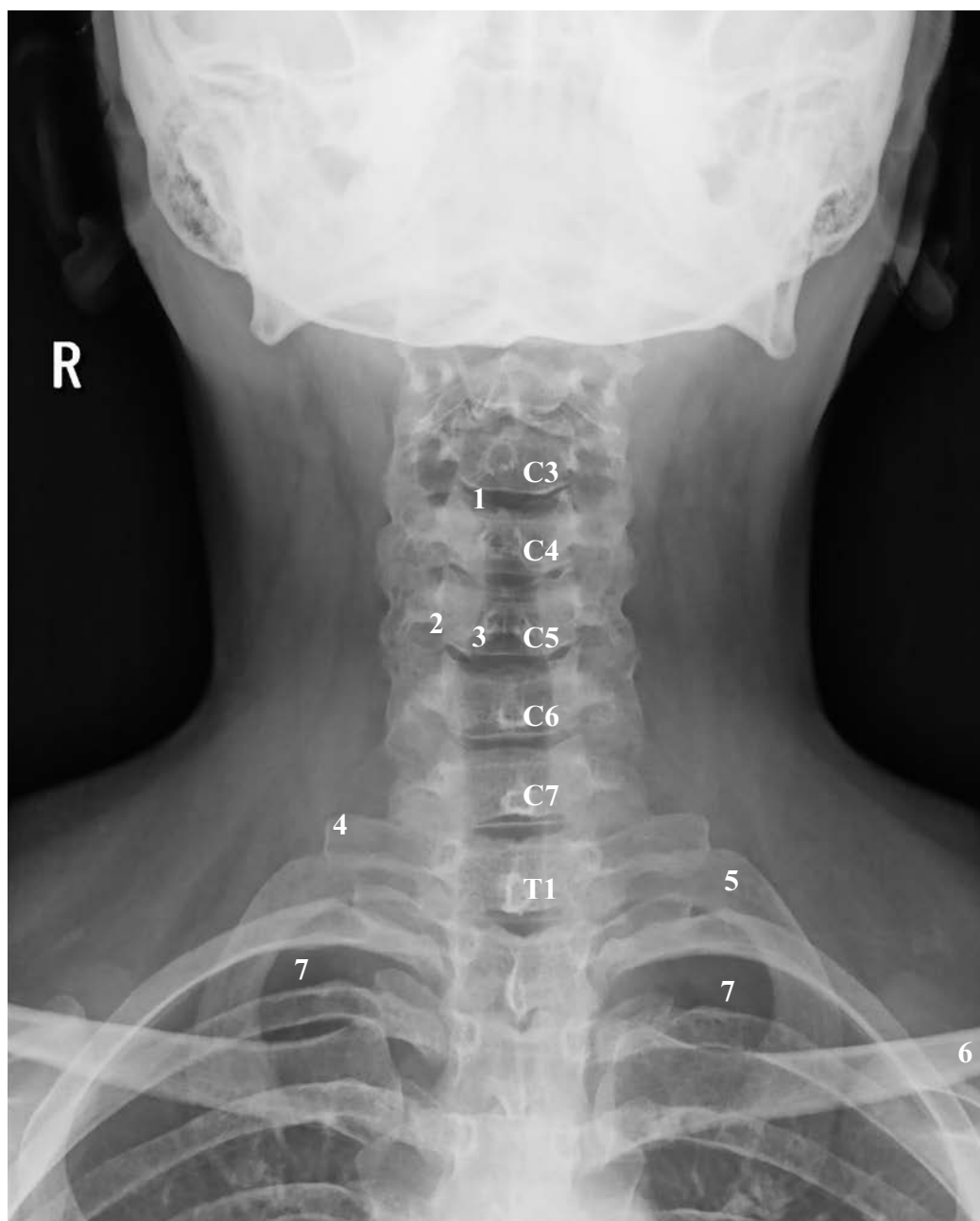


Fig. 1. Radiografie frontală a coloanei vertebrale cervicale

1. Spațiu intervertebral

2. Pedicul

3. Proces spinos

4. Proces transvers T1

5. Coasta 1

6. Claviculă

7. Apex pulmonar

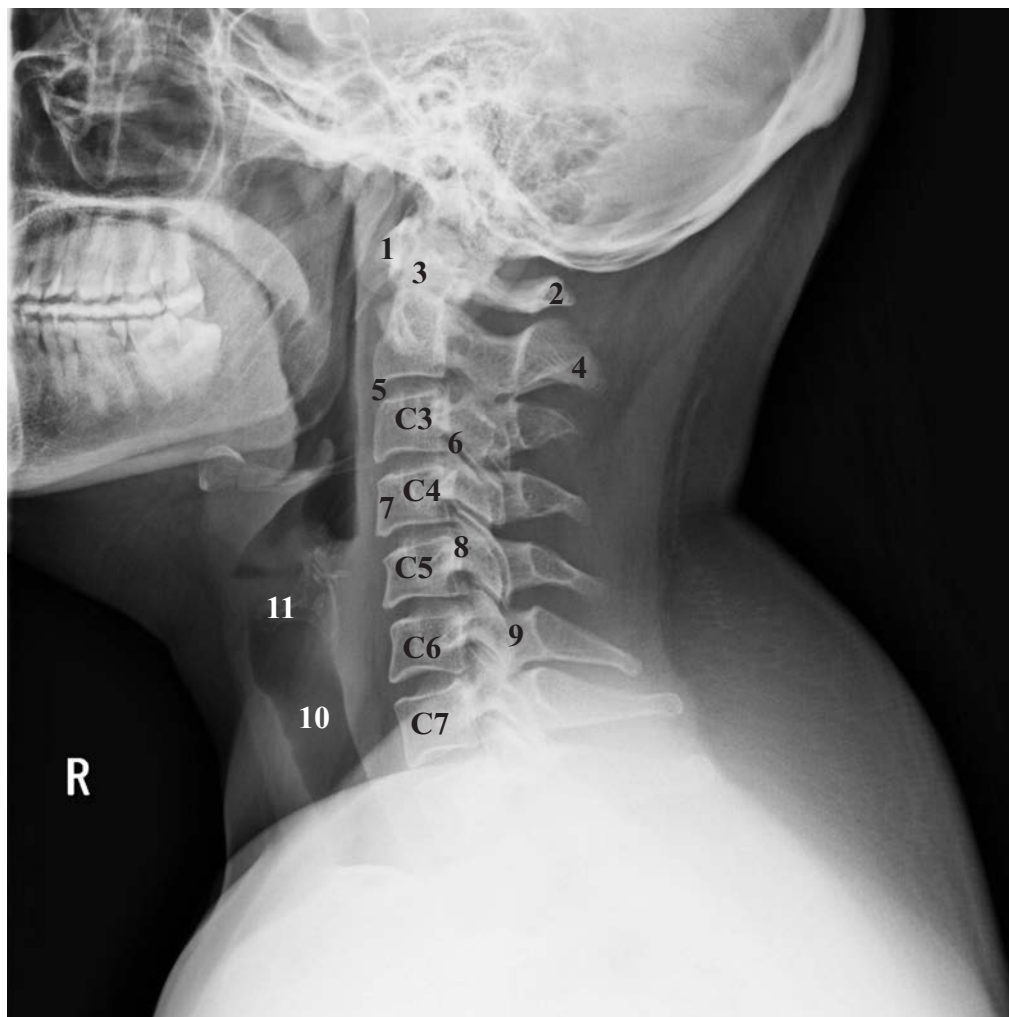


Fig. 2. Radiografie de profil a coloanei vertebrale cervicale

- | | | |
|------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1. Arc anterior atlas | 5. Spațiu intervertebral | 8. Pedicul |
| 2. Arc posterior atlas | 6. Articulație interapofizară | 9. Lamina |
| 3. Odontoidă | 7. Corp vertebral | 10. Trahee |
| 4. Proces spinos | | 11. Os hioid |

STERNUL

Examinarea sternului se realizează pe incidențele de profil, cu accent pe forma și pe curburile sale. Pe incidența posteroanterioră acesta este suprapus opacităților coloanei vertebrale și mediastinului.

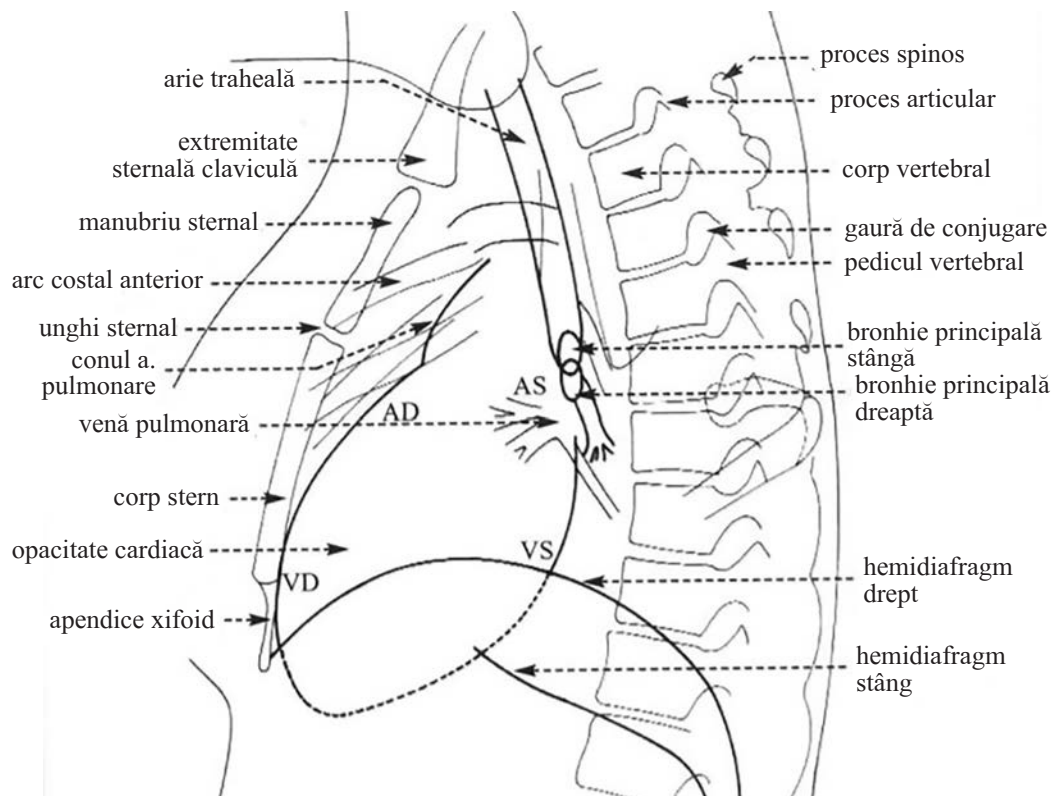


Fig. 3. Reprezentare schematică a radiografiei pleuro-toraco-pulmonare de profil

COASTELE

Examinarea coastelor se realizează atât posteroanterior pentru aprecierea arcurilor anterior și posterior, cât și incidența oblică pentru aprecierea arcurilor laterale.

Arcul anterior este mai scurt și mai oblic decât arcul posterior.

Arcul posterior are orientare oblică, inferolaterală.

Adesea, coastele reprezintă repere față de care se poate realiza localizarea organelor toracale sau a proceselor patologice dezvoltate la nivel toracic.

CLAVICULELE

Se pot vizualiza atât în incidența posteroanterioră, cât și în cea de profil, fiind suprapuse peste apexurile pulmonare și primele perechi de coaste.

SCAPULA se apreciază pe radiografia posteroanterioră și se găsește în afara grilajului costal (dacă examinarea a fost efectuată corect).

ORGANELE TORACALE

a. Traheea și bronhiile mari

Pe radiografia de față, traheea se prezintă drept o bandă transparentă, verticală, situată median sau discret paramedian dreapta, care se suprapune corpurilor vertebrale. Prezintă calibrul uniform pe toată lungimea, cu limita superioară la nivel cervical și limita inferioară la nivelul vertebrelor T4–T5, unde se bifurcă în cele două bronhii principale.

Pe radiografia de profil, traheea apare ca o bandă transparentă, situată prevertebral. Bronhia principală stângă, datorită traiectului său orizontal, apare drept o imagine rotund-ovalară, pe când bronhia principală dreaptă realizează impresia că ar continua traheea pe o lungime de 2–3 cm.

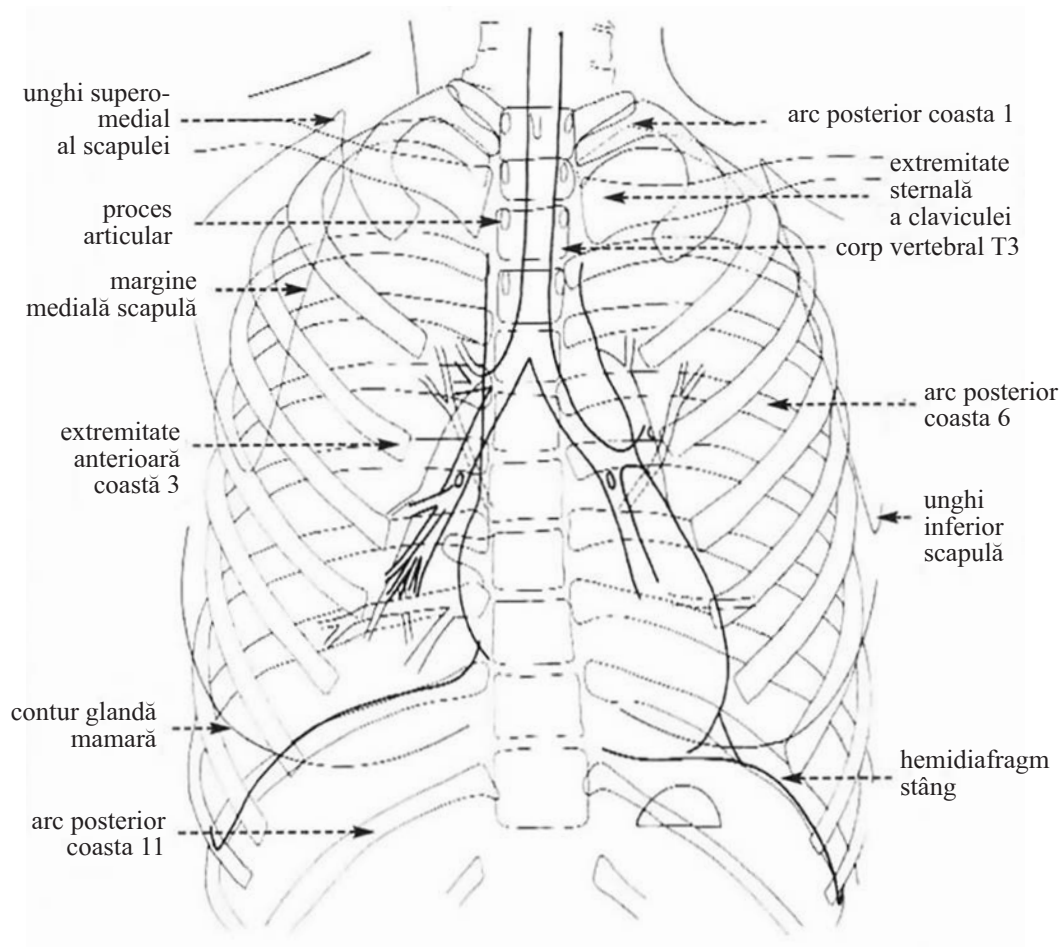
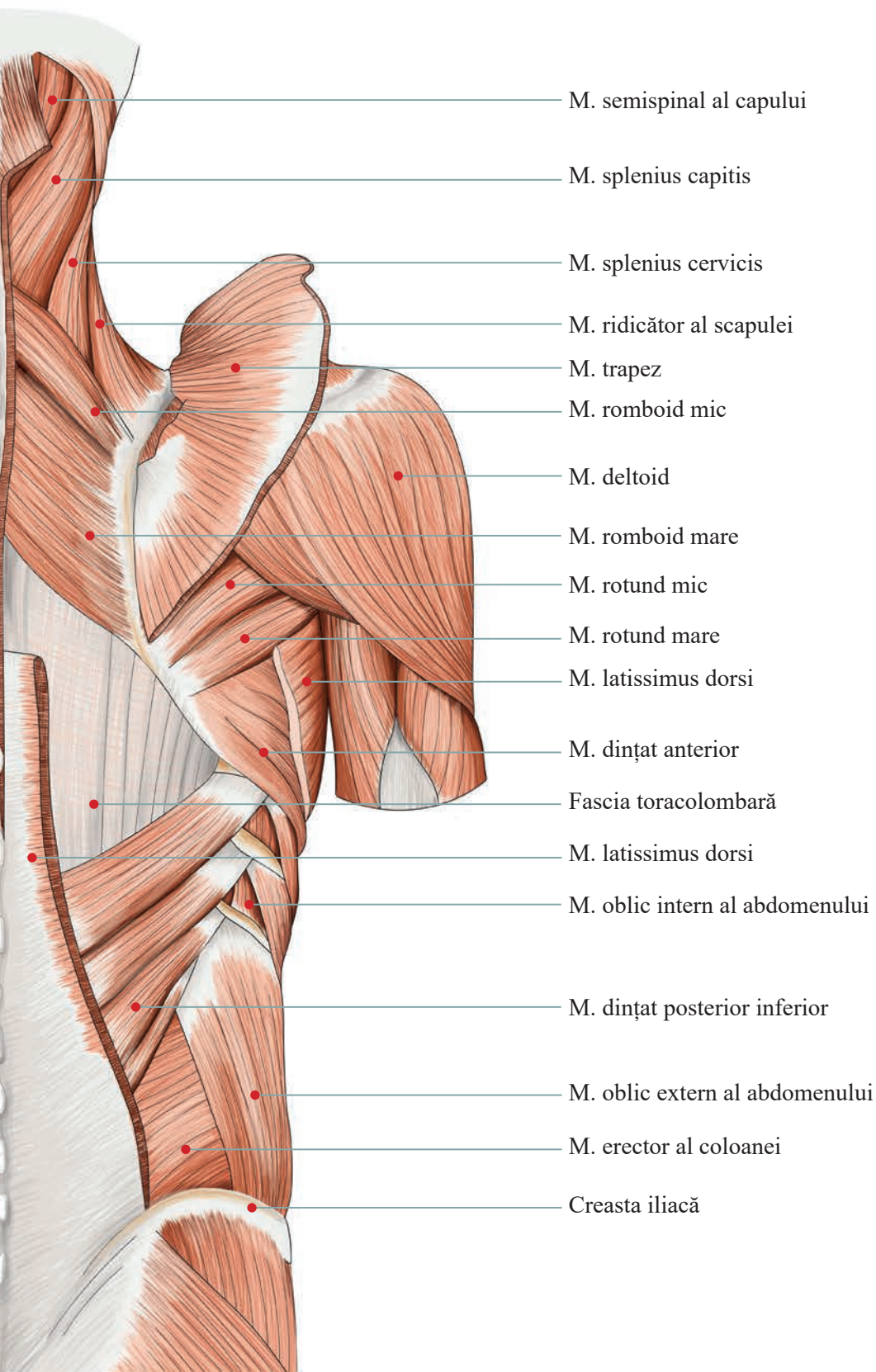


Fig. 4. Reprezentare schematică a radiografiei pleuro-toraco-pulmonare de față



ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI COMPENDIU



Realizat de un colectiv de autori alcătuit din cadre didactice care predau sau au predat anatomia și fiziologia omului în cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București, acest compendiu este conceput ca o prezentare sintetică a cunoștințelor pe care trebuie să le acumuleze cel care dorește să se pregătească temeinic și să se perfecționeze într-unul dintre domeniile complexe și de mare interes ale biologiei.

Valorificându-și experiența științifică și didactică acumulată de-a lungul anilor, cei care au colaborat la elaborarea și pregătirea acestui volum și-au propus să pună la îndemâna diverselor categorii de cititori cărora li se adresează un instrument de lucru util în aprofundarea cunoștințelor și a datelor acumulate anterior, oferindu-le un punct de sprijin atât de necesar pentru desăvârșirea pregătirii lor profesionale.

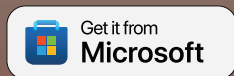
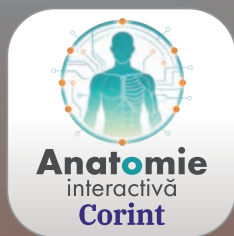
Dintre disciplinele medicinei, anatomia este strâns legată de imagistică. Din acest motiv, autorii au considerat că este oportun să introducă și capitolele de topografie toraco-pleuro-pericardică și de imagistică.

Noțiunile de topografie și de imagistică sunt prezentate într-o formă didactică clară, ușor accesibilă atât pentru studenții la medicină, cât și pentru elevi.

Autorii au urmărit coroborarea datelor anatomoclinice cu cele de imagistică, dovedind în acest fel caracterul interdisciplinar.

LUCRARE ESENȚIALĂ PENTRU:

- elevii liceelor cu profil teoretic și ai școlilor sanitare postliceale;
- candidații la examenele de admitere la facultățile de medicină;
- studenții facultăților de profil;
- asistenții medicali și medicii stagiați.



CORINT
EDUCAȚIONAL

ANATOMIE INTERACTIVĂ – CORINT este o aplicație educațională destinată explorării anatomiei umane prin elemente interactive și vizuale. Utilizatorii pot învăța structurile corpului uman într-un mod intuitiv, prin navigare 3D, evidențiere de componente anatomice, quiz, jocuri, conținut explicativ și își pot testa cunoștințele printr-o secțiune specială de teste. Aplicația este concepută pentru elevi, studenți și cadre didactice, oferind o experiență modernă de învățare digitală.

Aplicația pentru PC sau laptop **ANATOMIE INTERACTIVĂ – CORINT** se descarcă de pe Microsoft Store și se accesează cu codul din interiorul lucrării.

ISBN: 978-630-361-114-3



www.edituracorint.ro