

# Keresztmetszeti anatómia



# Keresztmetszeti anatómia az Orvosi Laboratóriumi és Képző Diagnosztikai Analitikus alapszak hallgatói részére

## Szerzők:

dr. Toller Gábor PhD

PTE ÁOK Humán Anatómiai Intézet

dr. Kovács Árpád PhD

PTE ETK Kaposvár Képzési Központ Diagnosztikai Képző Tanszék

A kiadvány a következő program keretében jelent meg:

TÁMOP-4.1.2.A/1-11/1-2011-0106

© dr. Toller Gábor PhD, dr. Kovács Árpád PhD, 2014

## Lektor:

dr. Nemeskéri Ágnes

egyetemi docens – Semmelweis Egyetem, Budapest  
Humánmorfológiai és Fejlődésbiológiai Intézet,  
Klinikai Anatómiai Kutatólaboratórium

ISBN 978 963 226 455 4

## Az elektronikus tananyag létrehozásában résztvevő intézetek

Pécsi Tudomány Egyetem Egészségügyi Kar Kaposvári Képzési Központ Diagnosztikai  
Képző Tanszék

Kaposvári Egyetem Egészségügyi Centrum Onkoradiológia Intézet

Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Humán Anatómiai Intézet

A tananyagban szereplő CT-, illetve MR-felvételek, képek a Kaposvári Egyetem  
Egészségügyi Centrum Diagnosztikai Intézetében készültek, azok felhasználására  
az Intézet engedélyével anonim módon került sor.



ÚJ SZÉCHENYI TERV

Medicina Könyvkiadó Zrt. ■ Budapest, 2014

Felelős szerkesztő: Valovics Andrea

Borítóterv: Bede Tamásné

Műszaki szerkesztő: Nász András

Azonossági szám: 3698

# Tartalomjegyzék

1. fejezet	Előszó.....	5
2. fejezet	Bevezetés.....	6
3. fejezet	Fő irányok és síkok az anatómiában.....	7
4. fejezet	A csonttan, ízülettan és az izomtan alapjai.....	9
5. fejezet	A keringési rendszer.....	12
6. fejezet	A nyirokrendszer és a nyirokkeringés.....	13
7. fejezet	Az idegrendszer általános anatómiája.....	15
8. fejezet	A felső végtag.....	19
9. fejezet	Az alsó végtag.....	28
10. fejezet	A mellkas (thorax).....	40
11. fejezet	A mellkas szeletanatómiája.....	50
12. fejezet	A hasfal és a hasi szervek funkcionális és szeletanatómiája.....	62
13. fejezet	A has szeletanatómiája.....	77
14. fejezet	A medence funkcionális és szeletanatómiája.....	87
15. fejezet	A kismedence szeletanatómiája.....	97
16. fejezet	A központi idegrendszer anatómiája és metszetanatómiája.....	111
17. fejezet	A koponya és az agy szeletanatómiája.....	122
18. fejezet	A fej és a nyak régiói.....	140
19. fejezet	A fej és a nyak szeletanatómiája.....	161
	Ajánlott irodalom.....	175
	Tesztkérdések.....	176
	Egyszerű feleletválasztás.....	237
	Tárgymutató.....	248

## 1. fejezet

### Előszó

Napjainkban az egészségügyben dolgozó diplomás asszisztencia egyre több és magasabb szintű kihívással kell, hogy szembenézzon. A képzés során különös hangsúlyt kap a humán anatómia, a test szerkezetének, felépítésének megismerése.

A diagnosztikában dolgozók napi szinten szembesülnek a keresztmetszeti képalkotásban keletkező keresztmetszeti anatómiai információkkal, azonban a jelenleg elérhető magyar nyelvű jegyzetek, tankönyvek szűk merítési lehetőséget jelentettek oktató és hallgató számára egyaránt. Jelen tananyag ebben a formában hiánypótló munka, a rendelkezésre álló CT-MR keresztmetszeti atlaszok mellett igyekszik a radiográfusok számára szükséges keresztmetszeti anatómiai ismeretek összefoglalására.

Reményeink szerint hasznos munka válik elérhetővé a hallgatók számára. Külön erény és lehetőség az, hogy elektronikus tankönyv formájában válik a munka elérhetővé, mely lehetővé teszi a további fejlesztést, fejlődést.

Kaposvár, 2013. január 10.

dr. Kovács Árpád Phd  
egyetemi adjunktus

## 2. fejezet

### Bevezetés

---

Az anatómia feladata az élőlények testfelépítésének leírása. A humán anatómia az emberi test struktúráját írja le, melyet számos nézőpontból közelíthetünk meg. A felszíni anatómia a test külső kontúrjairól ad leírást. A test felszínének kontúrjai utalnak a felszín alatt rejtő struktúrákról, a tapintható csontos pontok a lágyrészek helyzetének meghatározásához szolgálnak alapul, mint például a pulzus keresésénél. A regionális anatómia a testet régiókra osztja, továbbá az egyes régiók tartalmát és az ott található szervek egymáshoz való viszonyát ismerteti. A szisztémás anatómia a szervrendszereket írja le mint morfológiai és funkcionális egységet. A szeletanatómia pedig a modern képalkotó technikákhoz igazodva a háromdimenziós emberi test kétdimenziós vetületeiben mutatja be az egyes szervek helyzetét.

Jelen elektronikus tananyag első része egy általános anatómiai bevezető részből áll, mely a legalapvetőbb anatómiai fogalmakat kívánja tisztázni. Ezt követően a test egy nagyobb részének (végtagok, törzs, has, medence, koponya) képleteit ismerteti szisztémás sorrendben.

A tananyag végső célja, hogy a makroszkópos háromdimenziós testképről adott leírás ismeretében olvasói képesek legyenek a test egy-egy szeletéről kétdimenziós szeletanatómiai képet alkotni maguknak. A topográfiai ismeretek összegzésekképp ezért az egyes fejezetek végén CT-szeletek segítségével mutatjuk be az adott testtájak reprezentatív síkjainak kétdimenziós topográfiai viszonyait.

Elektronikus tananyagunkat a jövőben az olvasói visszajelzéseknek megfelelően folyamatosan javítani, fejleszteni kívánjuk, úgyhogy minden jóindulatú kritikai észrevételt köszönettel fogadunk.

## 3. fejezet

### Fő irányok és síkok az anatómiában

---

A test mozgékonyága miatt az egyes testrészek helyzete egymáshoz képest változik, ezért szükség van olyan speciális helyzet- és iránymegjelölésekre, melyek a test bármely helyzetében egyértelműen írják le az egyes szervek egymáshoz való anatómiai viszonyát. (Például a fent és lent megváltozik a felső végtag esetében, ha azt a fej fölé emeljük.)

A testrészek viszonyainak leírásához az úgynevezett anatómiai alaphelyzetet használjuk. Ez álló testhelyzetet jelenti előrefelé néző lábakkal, nyújtott, a tenyereket előre fordított helyzetben tartott (supinált) felső végtagokkal, egyenesen előrenéző arccal.

Az anatómiában a következő latin helyzet- és iránymegjelöléseket használjuk:

- Felső – superior, vagy a fej felé eső irány – cranialis
- Alsó – inferior, a törzs alsó része vagy a farok (csont) felé eső irány – caudalis
- Elülső – anterior, has irányú – ventralis
- Hátsó – posterior, hát irányú – dorsalis
- Jobb oldali irány – dexter
- Bal oldali irány – sinister
- Oldalsó, oldal felé eső irány – lateralis
- Középvonal felé eső irány – medialis
- Középvonali irány – medianus
- (Több közül) a középső – medius
- Végtagokon a törzs felé eső irány – proximalis
- Végtagokon a törzstől távolabb eső irány – distalis
- Felső végtagon a tenyér felé eső irány – palmaris
- Felső végtagon a kéz hát felé eső irány – dorsalis
- Alsó végtagon a talp felé eső irány – plantaris
- Alsó végtagon a láb hát felé eső irány – dorsalis

Az anatómiában a tájékozódáshoz az alábbi síkokat és tengelyeket használjuk:

- Függőleges tengely – axis verticalis
- Vízszintes tengely – axis transversalis
- Nyílrányú tengely – axis sagittalis

- Homlokirányú vagy koronális sík – planum frontale
- Vízszintes vagy axiális sík – planum horizontale
- Nyílirányú sík – planum sagittale

## 4. fejezet

# A csonttan, ízülettan és az izomtan alapjai

---

## Általános csonttan

Az emberi szervezet vázát (a csontvázat) különböző szerkezetű, alakú, formájú és funkcionalitású csontok alkotják. Az emberi csontokat alakjuk alapján az alábbi kategóriákba oszthatjuk (egy-egy példával):

- hosszú csöves csontok (femur)
- rövid csöves csontok (ossa metacarpalia)
- lapos csontok (calvaria csontjai)
- szabálytalan, köbös csontok (calcaneus)
- pneumatizált csontok (maxilla)

A csontok általános makroszkópos szerkezetét a hosszú csöves csontok példáján mutatjuk be. A csontokat erős kötőszöveti tok, a csonthártya (periosteum) veszi körül. A periosteumban futnak a csont felszínét ellátó erek és idegek. A csont regenerációja a csonthártya irányából lehetséges.

A hosszú csöves csontok középső darabja a diaphysis. Két végdarabja az epiphysis, melyeket a diaphysishez a metaphysis kapcsol. A metaphysisnél található a pubertáskor végéig a növekedési porc, mely lehetővé teszi a csont hosszirányú növekedését. Mind a diaphysisen, mind az epiphysisen megtalálhatók az erek belépésére szolgáló apró nyílások (foramen nutritivum).

Egy hosszú csöves csont hosszanti metszetén a csont kontúrját adó tömör csontállományt (substantia compacta) találunk. A tömör csontállományon belül apró csontgerendákból épül fel a szivacsos csontállomány (substantia spongiosa), mely elsősorban az epiphysisek belsejét tölti ki. A csont diaphysisében felnőttekben sárga csontvelőt tartalmazó üreg van. Az üreget a periosteumhoz hasonló endosteum béleli.

A csont szöveti szerkezetét sejtek és a sejtek közötti állomány alkotja. A csontsejtek (osteocyták) egy-egy centrális ér körül koncentrikusan, kis üregekben (lacuna) elhelyezkedő struktúrák. Az osteocyták nyúlványaikkal, egymással és a központi érrel állnak kapcsolatban. Az osteocyták között található a csont sejt közötti állománya. A sejt közötti állomány kollagén rostokból és magas kalcium-foszfát tartalmú szervesetlen állományból épül fel.

## Általános ízülettan

A csontok közötti összeköttetések (arthroses) lehetnek folyamatos (synarthroses) vagy ízületi rés-sel megszakított összeköttetések (diarthroses, articulatio).

A folyamatos összeköttetésekben a csontokat összekötő szövet lehet kötőszövet (syn-desmosis). A syndesmosisok lehetnek egyszerű szalagos kapcsolatok (például syndesmosis tibio-fibularis), vagy széles membránok (például membrana interossea antebrachii). Speciális syndesmosisok a koponya csontjait összekötő varratok (suturae) vagy a fogakat rögzítő gomphosis.

A synchondrosisok esetében a csontokat porc köti össze. Ilyenek a bordaporcok, a porckoron-gok vagy a symphysis pubica.

Synostosis esetén a csontok összeolvadnak egymással (például sacrum).

Az ízületi rés-sel megszakított összeköttetések obligát alkotórészei az ízületi felszín, az ízületi porc, ízületi rés ízületi folyadékkal (synovia), ízületi tok és ízületi szalagok. Az ízületi tok két rész-ből áll: külső rostos tokból (membrana fibrosa) és membrana synovialisból. Az ízületi folyadékot a membrana synovialis termeli.

Az ízületek fenti, állandó alkotóelemein kívül részt vehetnek még járulékos alkotóelemek is egy-egy ízület alkotásában. Ilyen az ízületek körül előforduló ízületi tömlő (bursa), ízületi zsírtest (corpus adiposum), rostporcos ajak (labrum) vagy gyűrű (meniscus) és discus.

Az ízületi mozgások lehetséges tengelyeinek száma szerint az alábbi ízületi típusokat külön-böztetjük meg:

- egytengelyű ízületek:
  - csukló ízület (gynglimus)
  - forgó ízület (articulatio trochoidea)
- kéttengelyű ízületek:
  - tojásízület (articulatio ellipsoidea)
  - nyeregízület (articulatio sellaris)
- soktengelyű ízületek:
  - gömbízület (articulatio spherioidea)
  - lapos ízület (articulatio plana)
  - szabálytalan ízület (articulatio irregularis)

Az ízületeket lehet osztályozni a csontos felszínnek által biztosított mozgásterjedelem és a kör-nyező lágyrészek által is befolyásolt mozgásterjedelem alapján. Ilyen alapon elkülönítünk szabad ízületeket, korlátolt szabad ízületeket és feszes ízületeket.

## Általános izomtan

Szövettanilag az izmokat simaizomokra, harántcsíkolt izomra és szívizomra különíthetjük el. Az egyes szövettani típusok közötti különbségeket jelen jegyzetben nem tárgyaljuk, csak a haránt-csíkolt izmok bizonyos hisztológiai részleteit jellemezzük.

A vázizmok általában egy csontos struktúráról erednek, majd egy ízületet áthidalva egy másik csont egy részén tapadnak. Bizonyos izmok azonban, mint például a mimikai izmok, lágyrészekről is eredhetnek, illetve azokon tapadhatnak. Az izom azon rögzülését, mely az izom kontrakciójakor a másik felé közelít, tapadásnak nevezzük, míg a mozdulatlan csontrészt nevezzük az izomeredésnek.

A harántcsíkolt izmok egymással összeolvadt myoblastokból jönnek létre és akár több centi-méter hosszú óriássejteket – harántcsíkolt izomrostokat képeznek. Az izomrostok tömött kolla-génrostos kötőszövettel, ínakkal rögzülnek a csontokhoz. A harántcsíkolt izmokat körülvevő tok az izompólya vagy fascia.

Az izom, az ín alakja, az ín izomhoz viszonyított helyzete alapján morfológiailag az alábbi izmo-kat különböztetjük meg:

- Musculus fusiformis – egyhasú izom.
- Musculus biventer – a két izomhas között egy ín található.
- Musculus biceps, musculus triceps – két, illetőleg három izomhas egy tapadó ín-al rög-zül.
- Musculus intersectus – több izomhasból álló lapos izom, az izomhasakat széles ín-ak kötik össze.
- Musculus planus – lapos izom, amely széles ín-al (aponeurosis) rögzül a csonton.
- Musculus unipennatus, musculus bipennatus – az izomrostok egy- vagy kétoldalról ferdén haladnak egy az izom hosszával párhuzamosan haladó ín-hoz.

## 5. fejezet

# A keringési rendszer

Az ember keringési rendszere két vércsőből álló zárt keringési rendszer. A keringési rendszer központi eleme a szív, mely szívó-nyomó pumpaként biztosítja a folyamatos véráramlást. A szív tulajdonképpen egy módosult része az érpályának, így falszerkezete az erekhez hasonlóan háromrétegű: vékony belső rétegét (endocardium) egyrétegű laphám, endothel béleli, melyet erős izomzat, a myocardium vesz körül, legkülső rétege pedig a szív burkának (pericardium) zsigeri lemeze (epicardium).

Az erek falszerkezete is jellegzetesen három szöveti rétegből épül fel. A legbelső réteget (tunica intima) itt is egyrétegű hám (endothelium) béleli, a két külső réteg (tunica media, tunica adventitia) összetétele és aránya az érpálya egyes szakaszain azonban különbözik egymástól.

A szívből eredő nagy elasztikus artériák esetében a tunica media igen vastag, sok rugalmas rostot és kevés simaizomsejtet tartalmaz. A nagy artériák rugalmas falukkal teszik folyamatossá a pulzushullámot, illetőleg a véráramlást (részletekért ld. élettan idevágó részeit). A legkülső tunica adventitia rögzíti ezeket az ereket a környező szervekhez.

A középnagy muszkularis artériák tunica mediáját erős simaizomzat jellemzi. A középnagy artériák simaizomzata védi a kisebb ereket a magas vérnyomástól, a vérnyomás az érpálya ezen részén jelentősen csökken.

A kapillárisok falát csak egy réteg endothel és az azt körülvevő hártya, a lamina basalis alkotja, valamint a lamina basalis két lemeze között elhelyezkedő pericyta. A kapillárisok vékony falán keresztül zajlik az anyagcsere az érpálya és a szövetek között. A kapillárisok előtti szakaszon, a prekapillárisok falában néhol keskeny simaizom zárógyűrű szabályozza azt, hogy a kapillárison keresztül áramlik-e vér vagy nem. Egyszerre soha nincsen az összes kapilláris nyitva, mert a kapilláris lumenének összterfoglata több mint a keringő vérmennyiség.

A kis és középnagy vénák szerkezete hasonló a megfelelő artériák szerkezetéhez, ám a tunica mediában jóval kevesebb a simaizom. A vénák az érpálya alacsony nyomású részéhez tartoznak, így a vénákban a vér áramlását különböző tényezők, mint a környező izmos szervek (artériák, vázizmok) kontrakciói, gravitáció, mellkasi szívó hatás segítik. Az egyirányú véráramlást biztosítják továbbá a vénák falába épített billentyűk. A nagy alsó végtagi vénákban az adventitia erős hosszanti simaizom kötegeket tartalmaz. A legnagyobb vénák vékony falát döntően kötőszövet alkotja, csak a szívhez közeli vénákra kúszik rá a szív izomzata. Ezekben a vénákban, valamint a vena portae-ban már nincsenek billentyűk.

## 6. fejezet

# A nyirokrendszer és a nyirokkeringés

A kapillárisokban uralkodó vérnyomás és onkotikus nyomás továbbá a sejtek turgonyomása és onkotikus nyomása együtt határozzák meg az erek és a szövetek közötti anyagtranszportot és a szövetek közötti folyadék (nyirok, lymph) mennyiségét. A nyirok elvezetéséről külön érrendszer a nyirokérrendszer gondoskodik. A nyirokerek szerkezetüket tekintve vénákra hasonlítanak. A nyirokkapillárisok a szövetek között vak véggel induló erek, melyek nagyobb nyirokerekbe gyűlnek össze. A szövetekből összegyűlő nyirokerek általában a nagy vénák vagy artériák mentén primér regionális nyirokcsomókba (nodus lymphaticus) vezetik el a nyirkot. A nyirokcsomó konvex felszínét elérő nyirokereket vas afferensnek nevezzük. A nyirok a nyirokcsomó hálózatos nyirokerein (sinus) át a nyirokcsomó kapujánál (hilus) távozó vas efferensbe jut. A hiluson keresztül lépnek a nyirokcsomóba annak véredényei is. A nyirokcsomón történő áthaladás során a nyirkot a nyirokcsomóban található fehérvérsejtek „ellenőrzik”. Amennyiben a nyirok olyan elemeket, mint például baktériumokat, vírusokat tartalmaz, amelyek a szervezet számára idegen anyagok, akkor az itt megtalálható fehérvérsejtek az idegen anyag ellen immunválaszt indukálnak. Ilyen esetben az immunválasz részeként a fehérvérsejtek, elsősorban a lymphocyták intenzíven osztódnak és a nyirokcsomó megnagyobbodik (reaktív nyirokcsomó). Hasonlóképp megnagyobbodhat egy nyirokcsomó akkor, ha a szövetekből daganatsejtek jutnak a nyirokcsomóba, és ott áttétet képeznek (metasztatikus nyirokcsomó). Tekintettel arra, hogy az egyes primér nyirokcsomók jól meghatározott régiókból gyűjtik a nyirkot, ezért egy nagyobbak észlelt nyirokcsomó utalhat arra, hogy a test mely régiójában lehet a nyirokcsomó-megnagyobbodás oka.

A vas efferensek további nyirokcsomók felé vezetnek, melyek szekunder nyirokcsomók esetében a primér nyirokcsomó vas efferense vas afferenssé válik. A nyirok így több nyirokcsomóból álló láncolatán keresztül jut el a legnagyobb nyirokértörzsek felé.

A test legnagyobb nyirokértörzsei a ductus thoracicus és a ductus lymphaticus dexter. A ductus thoracicus a hasüregből a truncus intestinalis és az alsó testfél nagy nyirokértörzseit (trunci lumbales) veszi fel. Tágult kezdeti szakasza a cisterna chyli. A mellkasban a truncus bronchomediastinalis sinister csatlakozik hozzá, majd a nyakon a bal truncus subclavius és a truncus jugularis veszi fel. Így a ductus thoracicus a test bal feléből és a jobb oldal köldök alatti feléből gyűjti össze a nyirkot. A ductus lymphaticus dexter a jobb mellkasfélből, a jobb felső végtagról és a fej-nyak régió jobb oldalából vezeti el a nyirkot. A nagy nyirokértörzsek végül az azonos oldali vena subclavia és a vena jugularis interna összeömlésénél (angulus venosus) nyílnak a vénás rendszerbe.

## A nyirokszervek

Mint azt fentebb a nyirokcsomók kapcsán említettük a nyirokrendszerhez szorosan kapcsolódik az immunrendszer. A fehérvérsejtek, mint a lymphocyták, macrophagok és granulocyták részben a vérkeringéssel részben pedig a nyirokkeringéssel a szervezet minden részére eljutnak és a szervezet számára potenciálisan veszélyes idegen molekulákkal (vírusok, baktérium, paraziták) találkozva, aktiválódnak.

Az immunrendszer sejtjei közül a T és B lymphocyták képesek a receptor-ligand kötéshez hasonlóan specifikusan felismerni egy-egy molekula részletét, az úgynevezett antigéneket. A lymphocyták a csontvelőben termelődnek és a nyirokszervekben „tanulják meg”, hogy mely molekulákat kell idegenként felismerni és, hogy mely molekulák a szervezet saját molekulái. Csontvelőből származó progenitor sejtek megtelepednek a csecsemőmirigyben (thymus), differenciálódnak, majd a keringéssel a nyirokszervek úgynevezett T-dependens zónájában vándorolnak a keringéssel és érett immunkompetens T-sejtekké válnak. A B-lymphocyták a csontvelőben és a nyirokszervek nyiroktüszőiben (folliculus), vagy B-dependens zónájában antigénnel találkozáva, aktiválódnak és antitesttermelő plazmasejté alakulnak át. Amennyiben a fehérvérsejtek egy antigént (például: kórokozó felszínén található fehérje részletét, vagy egy toxint) a szervezet számára idegen anyagként ismernek fel, úgy az adott molekula ellen immunválaszt indítanak, mely során a fehérvérsejtek a szervezet számára veszélyes molekulákat elpusztítják. (A részleteket az élettan és az immunológia megfelelő fejezetei tárgyalják.)

A nyirokszervek közül a nyirokcsomók leírására fentebb sor került.

A T-lymphocyták differenciálódása a csecsemőmirigyben (thymus) történik. A thymus a mediastinum supracardiacumban a sternum és a nagy vénák között elhelyezkedő szerv. A magzati életben először hámszerv, amelybe a csontvelőből éretlen (szűz) lymphocyták vándorolnak. Az itt differenciálódott lymphocyták pubertáskor végéig elhagyják a thymust, ezután a szerv visszafejlődik, és mint corpus adiposum retrosternale található meg a szegycsont mögött.

A lép a hasüregben megtalálható intraperitonealis szerv, makroszkópos leírására a hasüregnél kerül sor. A lép állományában vörös és fehér pulpát különböztetünk meg. A vörös pulpában történik az előregedett vörösvértestek és thrombocyták eliminációja. A fehér pulpa az arteriolákat ereket körülvevő lymphocytákból áll. A lép arteriolái körül közvetlenül kialakuló nyirokhüvely T-dependens zóna, e mellett megtalálható egy B-dependens nyiroktüsző (Malpighi-tüsző).

A fenti nyirokszervek mellett a nyálkahártyákban számos helyen találunk magányos (soliter) vagy nagyobb csoportokban a nyiroktüszőket (mucosa associated lymphatic tissue=MALT). A nyálkahártyába ágyazott nagyobb nyiroktüszőcsoportot mandulának nevezzük. Ezen definíció szerint nemcsak a klasszikus mandulák (pl.: orrmandula, garatmandula) felelnek meg a mandula definíciónak, de például a féregnyúlvány is.

## 7. fejezet

### Az idegrendszer általános anatómiája

Az idegrendszer makroszkópos szempontból központi idegrendszerre (agy, gerincvelő) és az ezen kívül eső perifériás idegrendszerre osztható fel.

Az idegrendszer szövettani alkotóelemeit tekintve felosztható specifikus idegi elemekre és nem-specifikus elemekre. Az idegrendszer nem-specifikus alkotórészei az erek vagy az agyburkok kötőszöve.

### Az idegrendszer mikroszkópos anatómiája

A specifikus idegi alkotóelemek az idegsejtek (neuronok) és a támasztósejtek (gliasejtek). Az idegsejtek ingerület (akciós potenciál) képzésre és vezetésére képes sejtek.

Az idegsejtek felépítését egy multipolaris motoneuron példáján mutatjuk be. Az idegsejtek idegsejt testből (soma, perikaryon) és nyúlványokból állnak. A sejttestben található az alapvető sejtorganellumok, melyek közül a neuronok esetében a durva felszínű endoplazmatikus retikulum kifejezetten fejlett és fénymikroszkópban is jól észlelhető (Nissl-szubsztancia). A nyúlványok közül a dendritek szerkezetük szerint a sejttest folytatásának tekinthetőek. A neuronok speciális nyúlványa a tengelyfonál (axon, neurit). Az axon a sejttestből az axon eredési kúppal (axon hillock) indul. Itt dől el, hogy az idegsejtet elérő serkentő és gátló hatású akciós potenciálok összegeként elindul-e egy új akciós potenciál az axon mentén. Az axont, lefutása mentén körülvevő gliasejtek az axon körül felcsavarodott sejtmembrán lemezekből álló hüvelyt (myelinhüvelyt) képezhetnek. A myelinhüvelyes axonok esetében az ingerület gyorsabban terjed az axon mentén, mint a myelinhüvely nélküli axonok esetében. Az axonoknak lehetnek oldalágai (axon collateralis) is. Az axonok egy kis fágkára emlékeztető struktúrával végződnek (telodendrion), melynek ágacscai kis gömböcskékkel végződnek (végbunkó, bouton terminal). A végbunkó tartalmazza az ideg-ingerület átvivő anyagot (neurotranszmittert), és alkot kémiai kapcsolatot (kémiai synapsis) más idegsejtekkel.

Egy idegsejt praktikusán bármelyik nagyobb része (perikaryon, dendrit, axon) alkothat kapcsolatot más idegsejtek részeivel. Azon idegsejtek, amelyek más idegsejtekből kapnak beidegzést, és más idegsejtek idegeznek be, interneuronoknak nevezzük. Vannak olyan idegsejtek is, amelyek a test ingerfelvevő készülékeiből (receptor) szállítanak ingerületet a központi idegrendszerbe (érző neuronok). Más idegsejtek végrehajtják az idegrendszer utasításait, mirigyeket, izmokat (motoneuronok) idegeznek be. Néhány speciális neuron a neurotranszmittereket közvetlen az érpályába választja el (neurosekreció).



A gliasejteket központi és perifériás gliára oszthatjuk fel attól függően, hogy a gliasejtek a központi, vagy a perifériás idegrendszerben találhatóak. A központi idegrendszerben megkülönböztetünk macrogliát és microgliát. A macroglia sejtek (plazmás és rostos astrocyták) nyúlványaikkal az idegsejteket és az ereket fedik be. A gliasejtek talpacskái és az általuk befedett kapillárisok endothelje együtt alkotja a vér-agy gátat. A microglia sejtek a macrogliánál szegényesebb nyúlványrendszerrel rendelkeznek. Az oligodendroglia alkotja a központi idegrendszerben az axonok myelinhüvelyt. A központi idegrendszerben csak myelinhüvelyes rostok találhatóak. A központi idegrendszerben a falósejtek (macrophagok) szerepét a mesoglia sejtek (Hortega-féle microglia) töltik be.

A satellita sejtek perifériás gliasejtek, melyek az idegsejtek perikaryonjait veszik körül. A lemnocytá (Schwann-sejtek) képezik a perifériás idegrendszerben a myelinhüvelyt. A myelinhüvely nélküli axonok a Schwann-sejt citoplazmájába ágyazottan helyezkednek el, míg más axonok esetében a Schwann-sejt membránja többszörösen körbecsavarodva alkot vékonyabb vagy vastagabb myelinhüvelyt a tengelyfonál körül.

## Az idegrendszer makroszkópos anatómiájának alapjai

### A központi idegrendszer

A központi idegrendszer egy csőből fejlődik (velőcső). A velőcső üregéből a gerincvelő canalis centralis és az agy kamra rendszere fejlődik. A canalis centralist és a kamrarendszert az agy-gerincvelői folyadék (liquor cerebrospinalis) tölti ki. A cső falából differenciálódnak az idegsejtek és a gliasejtek (kivéve a mesogliát).

Az idegsejtek hasonló funkciójú perikaryonjai a központi idegrendszerben csoportokba, magokba (nucleus) tömörülnek. A magokat egymással a magot alkotó idegsejtek axonjaiból kiinduló kötegek, idegpályák (fasciculus, illetőleg tractus) kötik össze egymással. Az agytörzs kivételével az idegsejtcsoportok és a pályák egymástól jól elkülöníthetőek. Az idegsejttestek a szürkeállományt, a rostok pedig a központi idegrendszer fehérállományát alkotják.

A gerincvelő (medulla spinalis) keresztmetszetén pillangó formájú szürkeállományt találunk centrálisan, ezt veszi körbe a fehérállomány. A szürkeállomány két hátsó szarvra (cornu posterior), két elülső szarvra (cornu anterior) és a canalis centralis körül elhelyezkedő szürkeállományra osztható fel. A gerincvelő háti, ágyéki és sacralis szakaszán található még egy oldalsó szarv is (cornu laterale). A hátsó szarvba érkezik meg a gerincvelő hátsó gyökerének (radix posterior) dúcából (ganglion spinale) származó idegrostjai. Ezek olyan idegrostok, amik a test receptoraihoz hoznak információt. A gerincvelő idegsejtjei kapcsolataik szerint lehetnek interneuronok, elülső és oldalsó szarvi motoronok, továbbá funicularis neuronok, melyek axonjai a gerincvelőből felszálló pályákat alkotják.

A gerincvelőből kilépő és belépő ideg gyökérszálak kötegekbe szedődnek (radix dorsalis et radix ventralis nervi spinalis). A két radix egyesülve alkotja a gerincvelői ideget (nervus spinalis).

A gerincvelőnek azt a szakaszát, ahonnan a radixok gyökérszálai erednek, hívjuk gerincvelői szelvénynek (31 gerincvelői szelvény). Egy gerincvelői szelvényből egy motoros rostokat tartalmazó radix ventralis lép ki, illetve egy érző rostokat szállító radix dorsalis lép be. A radix dorsalisra található a ganglion spinale. A két gyökér a csigolyaközi résekben egy gerincvelői ideggé (nervus spinalis) egyesül. A nervus spinalisban keverednek az érző és a motoros rostok. A gerincvelői idegekből a törzs ventralis-lateralis részét és a végtagokat ellátó elülső ág (ramus ventralis) és egy a mély hátizomzatot továbbá a hát bőrét ellátó hátsó ág (ramus dorsalis) lép ki.

A fehérállományt a gerincvelőbe a radix posterioron belépő érző továbbá az elülső szarvon át kilépő motoros rostok elülső, oldalsó és hátsó kötegre osztják. A hátsó kötegben érző pályák szállnak fel az agytörzshöz, az elülső kötegben az agyból a gerincvelőbe érkező pályákat találunk, az oldalsó kötegben pedig vegyesen találhatóak fel- és leszálló pályák.

Az agytörzs (truncus cerebri) esetében a szürke- és a fehérállomány nem különül el olyan szabályosan, ahogyan a gerincvelőben. Az agytörzs centralis részében hálózatos elrendezésű neuroncsoportok helyezkednek el (formatio reticularis). A makroszkópos „káosz” ellenére azonban az agytörzsben mikroszkóppal és speciális hisztokémiai technikákkal jól definiálható magcsoportokat és pályákat találhatunk.

Az agytörzs alapvetően három részből áll: nyúltvelő (medulla oblongata), híd (pons) és középagy (mesencephalon). Legfontosabbak az itt áthaladó hosszú pálya rendszerek (piramispálya, tractus spino-thalamicus, lemniscus medialis) és agyidegmagok (III-XII. agyidegek). Az agytörzs három részéhez három pár kisagykarral kapcsolódik a kisagy (cerebellum). A kisagy feladata az, hogy az agy által megtervezett mozgások végrehajtását ellenőrizze. A kisagy és az agytörzs fogják közre a IV. agykamrát (ventriculus quartus), mely a középagyon áthaladó aquaeductus cerebrin át közlekedik a III. agykamrával (ventriculus tertius).

Az agytörzs a két agyikkal (pedunculus cerebri) kapcsolódik az agyféltekéhez és a köztiagyhoz (diencephalon). A diencephalon legnagyobb magcsoportja a thalamus. A thalamus tulajdonképpen a nagyagy „kancellárja”, az agy ezen részén halad keresztül majdnem minden információ, ami az agykéregbe megy, vagy onnan halad alsóbb központi idegrendszeri területek felé. A thalamus alatt található a hypothalamus az agyalapi miriggyel (hypophysis). A hypothalamus az agy legfontosabb vegetatív központja. A diencephalon ürege a harmadik agykamra.

A nagyagy (cerebrum) esetében a szürkeállomány a nagyagy felszínén, a fehérállomány pedig ez alatt található. A szürkeállomány felszínre kerülésével (agykéreg, pallium) a nagyagy felszínén agytekervények (gyrus) kialakulásával az idegsejteket tartalmazó szürkeállományi felszín megnő. A nagyagy két féltékéje (hemispherium) számos tekervényből (gyrus) és barázdából (sulcus) áll. A hemispheriumokat morfológiai-funkcionális alapon lebenyekre oszthatjuk (lobus frontalis, lobus parietalis, lobus occipitalis, lobus temporalis, et lobus insularis). Az insula az agy tekervényezetté válása során a többi lebeny alá szorul. Hasonlóképpen kerülnek az agy mélyére azok a magcsoportok, amelyeket mint szűkebb értelemben vett törzsdúcokat (basalis ganglionok) említünk. A két féltékét egymástól a fissura longitudinalis cerebri választja el. A nagyagyat a kisagytól a fissura transversa cerebri választja el. A pedunculus cerebri körül fut a sulcus hippocampi, mely az agytörzs és a nagyagy közötti vályulat.

A nagyagy idegpályái összeköttetést létesítenek a két félteke identikus pontjai között (commisuralis pályák), összekötik egy félteke különböző pontjait (asszociációs pályák) továbbá összekötik az agykéregt a kéreg alatti agyterületekkel (projekciós pályák). A nagyagy két hemispheriuma tartalmazza a két oldalkamrát. Az oldalkamrákban termelődik a liquor cerebrospinalis nagy része és áramlik a III. agykamrába a foramen interventricularen (szerzői nevén: foramen Monroe) át.

Az agyat és a gerincvelőt három burok (meninx) veszik körül. A keményagyhártya (dura mater) közvetlen a központi idegrendszer körbevevő csontos alap csonthártyájához rögzül szorosan. A dura az agy nagyobb rései közé kettőzeteket bocsát (fissura longitudinalis cerebri – falx cerebri, fissura transversa cerebri – tentorium cerebelli). A pókhálóhártya (arachnoidea) egy sejtdús vékony kötőszövetes réteg.

A pia mater szintén egy nagyon vékony kötőszövet, mely közvetlenül és szorosan illeszkedik az agy felszínére. A dura mater és az arachnoidea között van a subduralis tér. Az arachnoidea és a pia mater között van a subarachnoidealis tér. Az arachnoidea nem fekszik szorosan az agyfelszínre, a nagyobb sulcusokat átugorja, így ezeken a helyeken a subarachnoidealis tér tágulatai (cisterna) jönnek létre. A subarachnoidealis teret a liquor cerebrospinalis tölti ki. A liquor a IV. agykamra oldalsó és alsó nyílásán (Luschka-, illetőleg Magendie-nyílás) át jut ki az agykamrákból a subarachnoidealis térbe. A subarachnoidealis térben hosszasan haladnak a központi idegrendszer artériái.

### A perifériás idegrendszer

A perifériás idegrendszer esetében a perikaryonok csoportjait dúcnak (ganglion) nevezzük. A receptorokkal kapcsolatban álló érző ganglionokban speciális kétnyúlványú, pseudounipolaris idegsejteket találunk. A ganglionsejtek perifériás nyúlványa a test receptoraival áll kapcsolatban, a másik centralis nyúlvány pedig a központi idegrendszerbe halad.

Ilyen ganglionok a ganglion spinale vagy az agyidegek érző ganglionjai. A ganglionok másik csoportja a vegetatív idegrendszerhez tartozó motoros ganglion. Ezek a dúcok a gerincvelőből kapnak beidegzést (preganglionáris rost), majd a motoros dúcból kiinduló axonok zsigerek izmait, mirigyeket idegzik be (postganglionaris rostok).

Az egy irányba haladó idegrostok (perifériás) idegeket (nervus) alkotnak. Az idegen belül az axonokat és a Schwann-sejteket egy kötőszövetes hüvely (endoneurium) veszi körbe. A rostok kötegekbe rendeződnek, melyeket egy speciális burok a perineurium vesz körül. Az ideg számára kötőszövetes tokot az epineurium képez.

A gerincvelőből 31 pár gerincvelői ideg lép ki. A gerincvelői idegek elülső ágai a cervicalis, a lumbalis és a sacralis szakaszon fonatokat (plexus) alkotnak. A thoracalis szakaszon az elülső ágak a nervi intercostales alkotják. A dorsalis ágak az axiális hátizmokat és a hát bőrének egy csíkját idegzik be.

## 8. fejezet

### A felső végtag

#### A felső végtag csontjai

A felső végtag csontos váza a vállövből és a felső végtag szabad részéből áll. A vállövet a kulccsont (clavicula) és lapocka (scapula) alkotják.

#### Clavicula

A clavicula „S” alakban hajlított csont, a bőr alatt a szegycsonttól a lapocka töviséig tapintható. A szegycsonti végét extremitas sternalisnak, a lapocka tövis felé eső végét extremitas acromialisnak nevezzük.

#### Scapula

A lapocka lapos, háromszögletű csont, melynek három éle (margo medialis, margo lateralis et margo superior) három szögletben (angulus superior, angulus inferior et angulus lateralis) találkozik. A lateralis szögleten található a vállízület ízületi vápája a cavitas glenoidalis. A lapocka dorsalis felszínéből emelkedik ki a lapockatövis (spina scapulae), amely előrefelé kanyaradó lapos vége az acromion. Az acromion alatt található a scapula másik nagy nyúlványa, a processus coracoideus, mely a cavitas glenoidalis feletti területről ered.

*Tapintható pontok:* a lapocka javarészt a felszín alatt, az arról eredő és az azon tapadó izmok által rejtetten helyezkedik el. Ebből kifolyólag a lapockából csak kevés rész: a spina scapulae, az acromion és az angulus inferior tapintható. Bordák számolása, azonosítása kapcsán nevezetes tény, hogy az angulus inferior a hetedik bordaközre mutat.

A felső végtag szabad része felkarra (brachium), alkarra (antebrachium) és kézre (manus) osztható.

A kéz tovább osztható kéztőre (carpus), kézközépre (metacarpus), és ujjakra (digitus/digiti).

## Humerus

A brachium egyetlen csontja a felkarcsont (humerus). Proximalis végdarabján a caput humeri található, amelyet a testtől (corpus humeri) az anatómiai nyak (collum anatomicum) választ el. A fej mellett van a humerus két nagy proximalis gumója: ventralisan a tuberculum minus humeri és dorsalisan a tuberculum majus humeri. A két gumó közötti vajúlatban (sulcus intertubercularis) halad a kétfejű karizom hosszú fejének ina. A proximális végdarab fokozatosan elkeskenyedve folytatódik distalisan a corpus humeribe. Azt a helyet, ahol a corpus átmegy a proximalis végdarabra, sebészi nyaknak (collum chirurgicum) hívjuk. Nevét arról kapta, hogy a csonton ez a traumás törések egyik predilekciós helye.

A hosszú, keresztmetszetben háromszögletű test distálisan ellaposodik. A distalis végdarabon két oldalt az alkar flexorok és extensorok eredésére szolgáló két gumó, epicondylus medialis et epicondylus lateralis található. A distalis darab középső része a condylus, melyet lateralis a capitulum humeri, medialis a trochlea humeri alkot. A capitulum és a trochlea humeri felett ventralisan egy-egy gödör található, míg dorsalisan egy nagy gödör (fossa olecrani) van csak. Ezen gödrökhöz illeszkednek, de azokkal nem érintkeznek a könyökízületet distalisan alkotó csontok.

*Tapintható pontok:* a tuberculum majus et tuberculum minus humeri, a hónaljárokban a collum chirurgicum, a corpus humeri a felkar medialis és lateralis szélén, az epicondylus medialis et epicondylus lateralis.

Az alkart két csont alkotja: a singcsont (ulna) és az orsócsont (radius).

## Ulna

Az ulna proximalis végdarabja fogóra emlékeztet. A fogó nagyobbik pofája az olecranon, a kisebbik a processus coronoideus, a két pofa közötti vajúlat az incisura trochlearis. Az ulna teste distalisan elvékonyodik keresztmetszete háromszögletű, három éllel. Distalisan kis, hengerpalást felszínű ízület található rajta, medialisan kis tollszárhoz hasonló csücsökben (processus styloideus) végződik.

## Radius

A radius proximalis darabja alacsony hengerpalást alakú fej (caput radii), mely vékony nyakban (collum radii) folytatódik. Ez alatt található a musculus biceps humeri tapadási helye, a tuberositas radii. Szemben az ulnával a radius teste distal felé válik tömegesebbé. Hasonlóan az ulnához a radius distalis végén is található egy processus styloideus.

*Tapintható pontok:* az ulna olecranonja, hátsó éle, és processus styloideusa. A radius esetében a distalis végdarab és a processus styloideus tapintható.

## A kéz csontjai

A kéz csontjai proximo-distalis sorrendben a kéztőcsontok (ossa carpalia), a kézközépcsontok (ossa metacarpalia) és az ujjak (digit).

A kéztő összesen nyolc szabálytalan kis csontocskája egy-egy négytagú sort alkot proximálisan és distalisan.

A proximális sort a radius felől indulva az os scaphoideum, az os lunatum, az os triquetrum és az os pisiforme alkotják. A distalis sort az os trapezium, os trapezoideum, os capitatum és az os hamatum alkotják.

A kézközép csontok rövid, csöves csontok proximálisan kivájt basissal distalisan gömbfelszínhez hasonló fejjel (caput) kapcsolódnak a környező csontokhoz. Kivételt képez a hüvelykujj kézközépcsontja, mely proximálisan nyereg felszínnel illeszkedik az os trapezium hasonló felszínéhez, distalisan pedig hengerpalást formájú ízületi felszínnel bír.

Az ujjak, a hüvelykujj kivételével, három rövid csöves csontból (ujjperc, phalanx) állnak. A hüvelykujjat két ujjperc alkotja. Az ujjak latin nevei a hüvelykujjtól indulva: pollex, index, medius, anullaris, minimus.

## A felső végtag ízületei

### A vállöv ízületei

A scapulát a törzs csontos vázán izmok rögzítik, a claviculát az articulatio acromioclavicularis rögzíti a scapula acromionjához és az articulatio sternoclavicularis a sternum incisura clavicularisához. Az articulatio sternoclavicularis egy alaktanilag szabálytalan ízület, funkcionálisan korlátolt soktengelyű ízület. Lehetséges mozgások az ízületben egy 55-60 fok csúcscsögű kúp palástján belül történhetnek. Ezek a mozgások a következők:

- emelés (elevatio)
- süllyesztés (depresszió)
- előre lendítés (anteduktio)
- hátra húzás (retroduktio)
- forgatás (rotatio)
- körzés egy kúppalást mentén – circumductio

Ezen mozgásokkal egészíti ki a vállöv a vállízület mozgásait, úgy, hogy a felső végtag szabad része megközelítőleg 360 fokban mozgatható a törzs körül.

Az articulatio acromioclavicularis morfológiailag lapos ízület, funkcionálisan erősen korlátolt soktengelyű ízület. Az acromioclavicularis ízület stabilitását a ligamentum trapezoideum és a ligamentum conoideum (együtt: ligamentum coracoclaviculare) biztosítják, bár ezek a szalagok nem az ízület saját szalagjai.

### **Articulatio humeri**

A vállízület ízesülő felszínei a caput humeri és a cavitas glenoidalis. Az ízületi felszínek méretbeli különbsége miatt a cavitas glenoidalist egy porcos ízületi szegély – labrum glenoidale – mélyíti tovább.

A laza, de erős tok a cavitas glenoidalis mentén rögzül, úgy, hogy a musculus biceps brachii hosszú fejének eredése a fibrosus tokon belül található. A biceps hosszú fejének inát az ízület synovialis membránja a tokon kívül is elkíséri a sulcus intertubercularisban. Az ízületet körülvevő izmok és azok csontos alapja körül számos bursa synovialis található, melyek közül néhány ürege az ízületével is közlekedik.

Az ízület szalagjai közül a ligamentum coracohumerale méltó említésre. Fontosabb az a szalag, amelyik a processus coracoideust köti össze az acromionnal (ligamentum coracoacromiale). Ez a három struktúra az acromion alatti ízületi bursával együtt másodlagos vápát, vagy még inkább ízületet képez a humerus feje számára, mely meggátolja, hogy az ízületi fej felfelé luxálódjon.

A vállízület az emberi test legszabadabb ízülete. Mozgásainak vizsgálatához a vállövet fixálni kell, például úgy, hogy a vállat egy széktámlának, vagy a falnak nyomjuk. Lehetséges mozgások a vállízületben:

- anteflexió – retroflexió
- addukció (amennyiben a kart törzs elé visszük) és abdukció
- befelé és kifelé rotatio

### **Articulatio cubiti**

A könyökízület szerkezete szerint összetett ízület. Három részízületből áll:

- Articulatio humero-radialis a capitulum humeri és a fovea capitis radii között.
- Articulatio humero- ulnaris a trochlea humeri és az incisura trochlearis között.
- Articulatio radio-ulnaris proximalis a circumferentia radialis és az incisura radialis között.
- Funkcionálisan az ízülethez tartozik az articulatio radio-ulnaris distalis is.
- Az ízület tokja erős, elöl hátul laza, két oldalszalag erősíti.

A radius fejét a ligamentum anulare fogja gyeplőszerűen az incisura radialisba. A radiust és az ulnát a membrana interossea antebrachii fogja össze.

Az ízületben lehetséges mozgások:

- haránt tengely körül: flexio -extensio
- a radius fején és az ulna processus styloideusán átmenő tengely körül: pronatio – supinatio.

### **Articulatio radiocarpea**

Nevével ellentétben a csuklóízület nem gynglimus ízület, hanem tojásízület – articulatio ellipsoidea.

Az ízfejet három kéztőcsont: az os scaphoideum, az os lunatum és az os triquetrum, továbbá az ezeket összekötő szalagok alkotják. Az ízvápát a radius distalis ízfelszíne és ulnaris egy discus alkotják.

Az ízületi tokot oldalszalagok, volarisan és dorsalisan keresztirányban haladó szalagok erősítik.

Mozgások:

- dorsalis és volaris irányú flexió
- ulnaris és radialis abdukció

### **A kéz ízületei**

A kéztőcsontokat feszes ízületek kötik össze (articulationes intercarpea), melyek összességében az articulatio radiocarpea mozgásait egészítik ki. Az ízesülő csontokat, néhány kivétellel közös ízületi tok és szalagrendszer tartja össze. A kéztőcsontok úgy kapcsolódnak egymáshoz, hogy volarisan egy vájulat alakul, melyet egy erős szalag zár egészít ki csatornává (canalis carpi).

A kéztőcsontokat és a kézközépcsontokat erősen korlátolt ízületek (articulationes carpometacarpea) kötik össze. Ezek az ízületek az ujjak mozgását egészítik, például zongorázáskor, vagy ha ujjainkkal kúpot formálunk.

A fentiekől eltér az articulatio carpometacarpea pollicis, mely egy nyeregízület. Az ízület nem rendelkezik jelentős tokkal vagy szalagkészlettel.

A nyeregfelszín két alapvető mozgást tesz lehetővé:

- opposito és repositio – a hüvelykujj szembefordítása a többi ujjal és az ezzel ellentétes mozgása
- abdukció és addukció – a hüvelykujj távolítása és közelítése a tenyér síkjában a többi ujjhoz/ujjtól.

### **Articulationes metacarpophalangea**

Az II-V. ujjak proximalis phalanxai és az ossa metacarpalia fejecsei közötti korlátolt gömbízületek vannak. Az ízület mozgását az excentrikusan eredő és tapadó oldalszalagok korlátozzák, így a lehetséges mozgások:

- flexió és extensió
- abdukció (ez a mozgás kifejezetten csak kinyújtott ujjak esetén lehetséges) és addukció, mely az ujjak középső ujjhoz képest történő terpesztését és zárását jelenti.

Az articulatio metacarpophalangea pollicis és articulatio interphalangea pollicis gynglimus típusú ízületek.

Articulatio interphalangea proximalis et distalis II-V:

Típusos gynglimus ízületek melyek az ujjak flexióját–extenzióját teszik lehetővé.

## A felső végtag izmai

### A váll és a vállöv izmai

A vállövet mozgató és rögzítő izmok a gerincoszlopról és/vagy a csontos mellkasfalról erednek és a claviculán vagy a scapulán tapadnak. A musculus trapezius szélesen ered a gerincről. Az izom a scapulán és a claviculán szemben a musculus deltoideusszal tapad. A musculus latissimus dorsi ina a musculus teres major kíséri, így az izom a vállízület rotációját, addukcióját és retroflexióját végzi (például farzsebből pénztárcánk előhúzásakor).

A musculi rhomboidei a scapulát húzzák mediál felé, ping-pong játékosok esetében igen edzett a rombuszizom. A musculus levator scapulae-val a vállízület nyegle felrántása lehetséges. A musculus pectorales major is sokoldalú izom, anteflexiót, addukciót és befelé rotációt hajt végre a vállízületben. A musculus pectoralis minor inkább topográfiai szempontból fontos. A musculus serratus anteriorral visszük a humerust 90 fokos abdukció fölé a scapulát elforgatva.

Az izmokat a plexus brachialis ágai idegzik be, a musculus trapezius kivételével, melyet a XI. agyideg, a nervus accessorius lát el motoros rostokkal. A vállizmok, a sokoldalú musculus deltoideus kivételével a scapuláról erednek és a humeruson tapadnak. A vállízületnél említett rotátorköpeny izmokat alkotják és így nemcsak mozgatják, de egyben stabilizálják is a vállízületet. A külső rotátorköpenyt egyedül alkotja a vállat palástszerűen beborító musculus deltoideus, melynek elülső része a claviculáról is ered. A vállízület tokjával szorosan összenőtt a musculus supraspinatus, musculus infraspinatus, musculus teres major és a humerust előlről megkerülő musculus subscapularis, ez utóbbiak alkotják a belső rotátorköpenyt.

Klinikai vonatkozások: a rotátorköpeny leggyakoribb sérülése a musculus supraspinatust érinti. Mivel az izom a vállízület 40-60 fok közötti abdukciójáért felelős, ezért ilyen sérülésnél fájdalom típusosan ebben a pozícióban jelentkezik.

Az említetteken kívül a vállizmok közé tartozik a musculus teres minor is.

Az izmokat a plexus brachialis ágai idegzik be.

### A karizmok

A musculus biceps brachii hosszabb feje a cavitas glenoidalis felett ered és áthalad a vállízület tokján, rövidebb feje a processus coracoideusról ered. Az izom a tuberositas radii-n tapad. A musculus brachialis a humerust előlről beborító izom, mely a tuberositas ulnae-n tapad. A musculus triceps brachii a felkar hátsó felszínét beborító izom, mely az olecra-

non rögzül. A musculus coracobrachialis az említettekénél kisebb izom a hónalj lateralis zugában.

A musculus triceps brachii a nervus radialis idegzi be, a ventralis izmokat a nervus musculocutaneus.

### Alkarizmok

Az alkar izmai ulnaris-ventralis helyzetű flexorokra és radiális-dorsalis helyzetű extensorokra oszthatóak. A flexorok közös eredése a humerus epicondylus medialis és az ulna teste, az extensorok az epicondylus lateralisról és radiusról erednek. A membrana interossea volarisán és dorsalisán a flexorok, illetőleg extensorok eredéséül szolgál. Az izmok nagyobb része hosszú karcsú izom (unipennatus vagy bipennatus), inaik a csuklót áthidalva tapadnak jobbra a kéz csontjain. A csuklótájékot áthidaló inak a csont és az ín közötti súrlódást csökkentő dorsalis és ventralis ínhüvelyekben futnak. Dorsalisán hat ínhüvely található az extensor inak számára. Ventralisan a II.-V. ujjhoz haladó ujjhajlító inakat egy közös proximalis ínhüvely veszi körbe a canalis carpiiban, distalisán mindegyik ujjon egy-egy saját distalis ínhüvely kíséri az izmokat. A pollex flexorának saját ínhüvelye van.

Az extensorokat a nervus radialis idegzi be a flexorokat a nervus ulnaris és a nervus medianus.

### A kéz izmai

A tenyeret (palma manus) három izompárnára osztjuk. A hüvelykujjat és a kisujjat körülvevő izompárnák – thenar, illetőleg hypothetar – között a mesothetarban haladnak a hosszú ujjhajlító inak. A hüvelykujjat körülvevő izompárna négy izma a musculus opponens pollicis, a musculus abductor pollicis, a musculus adductor pollicis és a musculus flexor pollicis brevis. A kisujj esetében az adductor hiányzik, a palmaris (volaris) interosseus helyettesíti.

A tenyér mélyén az ujjak addukcióját és abduktióját végző musculi interossei ventrales et musculi interossei dorsales találhatóak.

A kéz izmait radialisán a nervus medianus, ulnarisán a nervus ulnaris idegzi be.

### A felső végtag izmok által határolt topográfiailag jelentős területei

**Hónaljárok (fossa axillaris).** Előlről a musculus pectoralis major, medialisán a musculus serratus anterior és a mellkasfal képletei, lateralisán a karizmok és a humerus, hátulról a musculus subscapularis, a musculus teres major és musculus latissimus dorsi és ezen izmok izompólyái határolják. A hónaljárok alapját a bőr felé a fascia axillaris képezi. A régió mélyén halad az arteria axillaris, a

vena axillaris, a plexus brachialis és ezek ágai. Itt található továbbá a felső végtag, a mellkas és az emlő regionális nyirokcsomói is.

**Sulcus bicipitalis medialis et sulcus bicipitalis lateralis.** A kar flexorai és a musculus triceps brachii között mediális és lateralisán egy-egy vajúlat található. A mediális vajúlat jelentősebb gyakorlati szempontból, ebben haladnak tovább a hónaljárokba érkező ér-, idegképletek.

**Könyökárok (fossa cubiti).** Az alkar flexorok és extensorok továbbá a musculus biceps brachii és a musculus brachialis között létrejövő háromszögletű gödör. A fossa cubiti az alkarizmokat beborító fascia antebrachii fed be. A fossa cubitiban oszlik ágaira az arteria brachialis és kerülnek a mélybe az alkar ellátó idegképletek.

## A felső végtag véredényei

### Artériák

A felső végtag artériája az arteria subclavia folytatásába eső arteria axillaris, a két ér közötti határ a clavicula. Az arteria axillaris a fossa axillarison halad át, majd a sulcus bicipitalis medialisban halad át. A fossa axillariban az ér két nagyobb ágra oszlik: arteria ulnarisra és arteria radialisra.

A fossa axillariban leadott legnagyobb ág az arteria profunda brachii. Többi ága a válltájék szövetét látja el. Ágai bőséges érálózatot alkotnak a váll- és könyökízület körül.

Az arteria ulnaris az ulnaris flexorok, az arteria radialis az ulnaris helyzetű extensorok között halad. A tenyéren a két ér egy felületes és egy mély artériás ívet alkot. A felületes ívből induló ágak az ujjak szélei mentén haladva látják el azokat. Az arteria ulnaris és az arteria radialis látja el az alkar és a kéz szövetét, és részben a könyökízületet is.

### Vénák

A felső végtagon egy felületes és egy mély vénás rendszer található. A mély vénák az artériákat párosával követik az arteria axillaris szintjéig. Az arteria axillaris már csak egy vena axillaris követi.

A nagyobb felszínes vénák a kézháton megtalálható dorsalis vénás hálózatból indulnak. A hálózatból ulnarisán a vena basilica, radialisán a vena cephalica indul. A vena basilica a könyökhajlat felett ömlik a mély vena brachialisba, a vena cephalica pedig a musculus pectoralis major felett ömlik a vena axillarisba.

## A felső végtag nyirokvezetése

A felső végtag nyirokerei egy tenyéri nyirokérfonatból indulnak. A tenyér felől a nyirokerek dorsal felé kanyarodnak, ebből három erősebb nyirokérfonat halad a hónaljárok felületes és mély nyirokcsomói felé. Az egy-két könyökárokban előforduló nyirokcsomó klinikai jelentősége mérsékelt. A felső végtagból a nyirok a hónalji nyirokcsomókon át jut el a truncus subclavius felé. A hónalji nyirokcsomók felé történik a nyirokvezetés a hasfal köldök feletti részéből, a mellkasfalból és az emlőből is.

## A felső végtag idegei

A felső végtagot a plexus brachialis látja el. A plexus brachialis az 5–8. nyaki és az első háti gerincvelői idegek ventralis ágából kialakuló idegfonat. A ventralis ágak először törzsekké (truncus) rendeződnek, majd az idegrostok az egyik truncusból a másikba lépnek át, ezért a clavicula alatt az átrendeződött truncusokat már fasciculusnak (fasciculus medialis, fasciculus posterior et fasciculus lateralis) hívjuk. A plexus brachialis a nyakon a musculus scalenus anterior és musculus scalenus medius között található meg. Itt halad át az arteria subclavia is, melyet a plexus brachialis truncusai (truncus superior, truncus medius et truncus inferior) vesznek körbe.

### Ágrendszere

A plexus brachialis rövid vállövi ágai a vállöv izmait látják el. A fasciculusokból eredő hosszú ágak a látják el érző és motoros rostokkal a felső végtag szabad részét.

**Jelentősebb ágak.** A fasciculus medialisból ered a nervus ulnaris. A nervus ulnaris a sulcus bicipitalis medialisban halad a humerust hátulról kerül meg, majd az ulnaris flexorok közé kerül az alkaron. A kézhez bőrágakat ad le, majd motoros végága a végága a kéz mélyére fut.

A fasciculus medialisból és lateralisból ered a nervus medianus. A nervus medianus a sulcus bicipitalis medialisban haladva a fossa cubitiba jut. Itt a flexorizmok között a mélybe jut, majd a csuklótájékon át a canalis carpibá jut. Azt elhagyva a kéz bőrének nagyrészt és a hüvelykujj körüli izmokat látja el.

A nervus radialis a fasciculus posterior ága. A hónaljárok alsó szélénél az ideg hátra kanyarodik és az arteria profunda brachii-val együtt a humerus és a musculus triceps brachii közé kerül, majd ismét ventral felé tart. Mély ága a fossa cubitiben a mély extensorok közé kerül, a radius nyakát megkerülve dorsal felé tart és beidegzik az extensorokat. A könyökárokban a felületes ágai az ulnaris extensorok alá kerül és itt halad az arteria radialisszal együtt, majd a kézhátra kerülve annak bőrét beidegzik.

## 9. fejezet

# Az alsó végtag

### Az alsó végtag csontjai

Az alsó végtagot, a felső végtaghoz hasonlóan szabad részre (pars libera membri inferioris) és csontos övre (medenceöv: cingulum membri inferioris) oszthatjuk fel. A szabad rész a combból (femur), lábszárból (crus) és a lábból (pes) áll. A láb tovább osztható lábtőre, lábközépre és ujjakra (tarsus, metatarsus, digiti). Fontos itt is hangsúlyozni, hogy szemben a köznyelvvél, az anatómiában csak az alsó végtag szabadrészének distális darabját nevezzük lábnak és nem az egész szabad részt.

#### A medencecsont (os coxae)

Három csont synostosisával alakul ki: a csípőcsont (os ilium), az ülőcsont (os ischii), és a szeméremcsont (os pubis) egyesülnek a csípőízület csontos vápájánál (acetabulum). A medencecsont alakját egy „8”-as számjegyhez lehet hasonlítani. A nyolcas közepe az acetabulum, a két hurok pedig a csípőlapát (ala ossis ilii) és a foramen obturatoriumot körülvevő csontos keret: ramus superior et inferior ossis pubis, ramus ossis ischii. A nyolcast alkotó két hurok egymáshoz képest körülbelül kilencven fokban van elcsavarva.

Az ala ossis ilii vájolata a fossa iliaca, éle a crista iliaca. Ez elöl és hátul egy-egy dudorban végződik (spina iliaca anterior superior et posterior superior). Mindegyik csontos dudor alatt egy-egy további csontos gumó van (spina iliaca anterior inferior et spina iliaca posterior inferior). A crista iliaca mögött található fül alakú ízületi felszín (facies auricularis), mely mögött egy nagyobb, érdes felület van az ízülethez kapcsolódó szalagok számára (tuberositas iliaca).

Az acetabulum ürege a fossa acetabuli, melyben félhold alakú területet borít hyalinporc (facies lunata). A félhold bevágásának megfelelő rés az incisura acetabuli.

A szeméremcsont felső és alsó szárának átmeneténél található a két medencecsontot összekötő hemiarthrosis a symphysis pubica. Az ülőcsont szárán található az ülőgumó (tuber ischiadicum). A medencecsont dorsalis kontúrján két bevágás (incisura ischiadica major et incisura ischiadica minor) között található a spina ischiadica.

Tapintható csontrészek: crista iliaca, spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior, spina iliaca superior et spina iliaca inferior, tuberculum pubicum, tuber ischiadicum.

#### A keresztcsont (sacrum)

A keresztcsont az öt kereszttáji csigolya synostosisával létrejövő csont. Az egyes csigolyák közötti háta- tárok mint haránt vonalak (linea transversae) ismerhetőek fel a sacrum elülső felszínén (facies pelvina). A keresztcsont lefelé fordított piramishoz hasonló, melynek alapja (basis ossis sacri) erős éllel (promontorium) ugrik a kismedence üregébe. A csont belsejében folytatódik a gerinccsatorna mint canalis sacralis. A sacrum esetében az elülső és hátsó gerincvelői ágak a foramina ventralia et foramina dorsalia lépnek ki. A canalis sacralis a keresztcsont csúcsán (apex) nyílik. A keresztcsont foramina sacraliaitól oldalra eső része pars lateralis. A pars lateralis cranialis darabján található az os iliummal illeszkedő ízfelszín és a közös szalagrendszer rögzítő érdesség (facies auricularis et tuberositas sacralis).

Tapintható csontrészek: a sacrum dorsalis felszíne.

A keresztcsonttal illeszkedik a farokcsont (os coccygis). Felnőtt férfiakban a két csont synostissal, nőkben valódi ízülettel egyesül.

#### Combsont (femur)

Majdnem teljes gömb alakú fejét (caput femoris) a nyak (collum femoris) mintegy 120 fokos szög (collodiaphysealis szög) köti össze a testtel (corpus femoris). A fejen apró benyomat található a fejet rögzítő szalag tapadására. A nyak és a test találkozásánál a nagytompor (trochanter major), alatta medialisán a kistompor (trochanter minor) található. A test keresztmetszetben csepp alakú, a csepp csúcsa a linea aspera. Distalis végdarabját a condylus medialis és lateralis alkotja. Az előbbi a nagyobb, ha a femur hossz tengelye vertikális, akkor lejjebb ér.

Tapintható csontrészek a következők: a trochanter major, a condylus medialis et condylus lateralis.

#### Térdkalács (patella)

A térdkalács az emberi test legnagyobb szezámcsontja. Basist és apexet különböztetünk meg rajta.

#### Sípcsont (tibia)

Proximalis ízfelszínei a condylus medialis és lateralis. A két ízfelszín közötti érdes felület az area intercondylaris. A condylus lateralis alatt található a fibulával alkotott ízület ízfelszíne. Az ízfelszínek alatti nagy gumó a tuberositas tibiae. A test keresztmetszetben háromszög alakú, medialis éle a margo interosseus. A distalis végdarabból az ízfelszín mellett a belboka (malleolus medialis) szögell ki.

Tapintható csontrészek: condylus medialis et condylus lateralis, tuberositas tibiae, a tibia elülső éle és elülső belső felszíne, a malleolus medialis.

### **Szárkapocscsont (fibula)**

Hosszú vékony csont proximálisan egy kis csücsökkel. Vékony testén az éles margo interosseus tekint szembe a tibia hasonnevű élével. Distalis végdarabja kúpos, ez alkotja külbokát.

### **Ugrócsont (talus)**

Két nagy ízfelszín lehet a taluson megkülönböztetni. A trochlea talin található proximális ízfelszín a csuklózületek jellegzetességeit mutatja, a distalis ízfelszín a caput tali majdnem teljes egészét borítja. A csont alsó felszínén a talust a calcaneusszal összekötő ízületekhez tartozó három ízfelszín és az összekötő szalagrendszer eredéséül szolgáló vájulat található.

### **Sarokcsont (calcaneus)**

Téglatest alakú csont. Dorsalis gumóján (tuber calcanei) tapad az Achilles-ín. Proximálisan, a csont tetején talus ízfelszíneire és vájulatával illeszkedő képletek találhatók. A calcaneus kontúrjából medialisán erkélyszerűen ugrik ki a sustentaculum tali. A téglatest distalis, előrefelé tekintő felszíne a köbcsonttal alkot ízületet.

### **A láb egyéb csontjai**

A talusszal az os naviculare alkot ízületet, a calcaneusszal pedig az os cuboideum. Distal felé az os navicularehoz a három ékcsont (ossa cuneiformia) rögzül. A lábközépcsontok (ossa metatarsalia) rövid csöves csontok, az ékcsonttal, a köbcsonttal és basisaikkal egymással alkotnak ízületet. A lábközépcsontok teste keresztmetszetben csepp alakú. Fejecseik a proximális ujjpercekkel (phalanges) ízesülnek. Az öregujjat (hallux) kivéve minden ujjhoz három ujjperc tartozik, az öregujjat csak két ujjperc alkotja.

## **Az alsó végtag ízületei**

### **A medencét alkotó csontok összeköttetései**

A medencecsont, a keresztcsont és a farokcsont esetében, mint azt korábban leírtuk synostosisról van szó.

A sacro-coccygealis összeköttetésről és jelentőségéről már a csonttan kapcsán esett szó.

A két medencecsontot egymással ventralisan a symphysis pubica köti össze. Ez az összeköttetés anatómiailag átmenet a valódi ízület és a synchondrosis között (hemiarthrosis).

A medence szalagos kiegészítője a membrana obturatoria, mely a foramen obturatoriumot tölti ki egy kis csatorna kivételével, melyen ér-idegképletek haladnak át.

A sacrumot két erős szalag rögzíti az os coxae-hoz: a ligamentum sacrotuberale és a ligamentum sacrospinale. Ezen szalagok a sacrummal együtt a medencecsont incisura ischiadica minorját és majorját foramen ischiadicum minorra és majorra egészítik ki.

A sacrum és az os coxae közötti valódi ízület az articulatio sacro-iliaca. Az ízület morfológiailag egy lapos ízület, funkcionálisan feszes ízület. Az ízfelszíneket az os ilium és a sacrum ízfelszínei alkotják, melyeket rostos porc borít. Különösen dorsalisán igen erős szalagkészülék tartozik az ízülethez. Ennek a szalagrendszernek a folytatása dorsalisán és cranialisán a ligamentum iliolumbale. Az ízületben a sacrum egy haránttengely mentén történő minimális billenése jön létre minden lépésnél, melynek a legerősebb fékező ereje – az ízület erős tokja és szalagjai mellett – a ligamentum sacrotuberale et ligamentum sacrospinale.

A medence egészben. A csontos medence (pelvis) két nagyobb részre tagolható, melyeket egymástól a promontoriumból, a pars lateralisból, az acetabulum tetejéből, a ramus superior ossis pubisból és a symphysis pubicából álló csontos keret (linea terminalis), tulajdonképp a kismedence bemenete (apertura pelvis superior) választ el egymástól. A linea terminalis feletti részt nagy-medencének, az az alatti részt pedig a kismedencének nevezzük.

A kismedence hengeres ürege enyhén görbített. Kimenetét (apertura pelvis inferior) a symphysis, a ramus inferior ossis pubis, ramus ossis ischii, a ligamentum sacrotuberale, a sacrum és az os coccygis határolják.

A medence alakjában a nemek között jól látható különbségek mutatkoznak: a női medence szélesebb, az apertura pelvis superior bab alakú, a symphysis alatt pedig szöglet helyett ívet találunk. A férfi medence erőteljesebb, az erősebb izomzat miatt. A bemenet kártyaszív alakú, a symphysis alatt szögletet találunk.

### **A medence helyzete**

Anatómiai alaphelyzetben a medence bemenete a vízszintes síkkal mintegy 55-60 fokos szöget zár be (inclinatio pelvis). A medence ezen helyzetében a spina iliaca anterior superior a tuberculum pubicummal kerül egy frontális síkba. Az inclinatio pelvis további következménye, hogy a medencecsonttal együtt a keresztcsont is előre billen, azaz hossz tengelye a körülbelül 45 fokos szögben dől előrefelé. A medence fentiek szerint leírt helyzete, statikai viszonyai alapvető fontosságúak, melynek köszönhetően a felső testfél súlya egyenletesen terheli az alsó végtagot. (A medence statikájával kapcsolatos további részletekről az előadások során hallhatunk, illetve az irodalomjegyzékben megadott anatómia könyvekben olvashatunk.)

A medence helyzetének megértése a képpalkotó anatómia szempontjából is fontos, tekintettel arra, hogy a medencében helyet foglaló összes szerv, azzal együtt „dől előrefelé”.



### **Csípőízület (*articulatio coxae*)**

Anatómiailag gömb- vagy dióízület (*enarthrosis*). Az ízületi fejet majdnem teljesen körbeveszi a vápa, melyet rostporcos ajak mélyít. A vápa mélyén egy zsírtest található. A *facies lunata* egy szalag (*ligamentum transversum acetabuli*) egészíti ki teljes körré, melyről a femurfejhez haladó szalag (*ligamentum capitis femoris*) halad. Az ízület tokja a vápa mentén ered és a *collum femoris* tapad. A tokot három, arra spirálisan felcsavaradó szalag (*ligamentum iliofemorale*, *ligamentum pubofemorale* et *ligamentum ischiofemorale*) erősíti. Ezek a szalagok hajlításnál lazák, ám már kiskókú extensio esetén is feszesek. Az ízületben jelentős, 140 fok flexió lehetséges. Az extensio minimális mértékű a feszes szalagok miatt. Az abdukció csak 40-45 fokig kivitelezhető, az alsó végtagok további terpesztése egyik oldalon maximalisan hajlított, másik oldalon maximalis extenzióban lévő csípőízületben lehetséges. Az addukció körülbelül 20 fokig csak akkor lehetséges, ha az alsó végtagot az ellenoldali elé vagy mögé visszük. A fenti mozgásokat befelé és kifelé rotációval kombinálva lehetséges a *circumductio*.

A csípőízület felnőttekben a vérellátását 1/3 részben a *ligamentum capitis femoris* mentén haladó kis artériából, (az *arteria obturatoria* ága) kapja. A fej vérellátásának 2/3 részét az *arteria femoralis* combcsontot körülölelő ágaiból kapja. A fejet ellátó ágak a nyak mentén *intraarticularisan*, de *subsynovialis*an haladnak. Mivel a medence statikai viszonyai miatt a felső testfél súlya a csípőízületen keresztül terheli az alsó végtagot, ezért a tok alatt haladó kis erek folyamatos külső nyomás alatt állnak. A rájuk nehezedő kompresszió miatt sokkal érzékenyebbek a lumenüket szűkítő folyamatokra („érelmeszesedés”). A nyak mentén haladó kis ágak így könnyen elzáródhatnak 40-60 éves kor körül, ezzel a *combfej asepticus necrosis*át okozva.

A csípőízület beidegzését a *nervus obturatorius* adja. Az ideg a hasüregből a kismedencén át jut el a combra és ott a comb bőrét hosszan, majdnem a térdízületig beidegzi. A csípőízület betegségével kapcsolatos kisugárzó fájdalmat a betegek ezért gyakran a térd környékére lokalizálják, mely diagnosztikus tévedések forrása lehet.

### **Térdízület (*articulatio genus*)**

Az emberi szervezet legbonyolultabb ízülete. Funkcióját tekintve *trocho-gynglimus* ízület. Az ízületi fejet a femur két *condylusa* alkotja (leírásukat lásd a csonttani fejezetben). Az ízfelsőszínek nem egy szabályos hengerpalást felszínhez illeszkednek, hanem sokkal inkább egy spirálisan feltekert lap felszínéből vett metszethez hasonlóak előrefelé szélesedő görbületi sugárral. A femur ízfelsőszínehez illeszkedő sípcsonti ízületi felszínek jóval kisebbek, mint az ízületi fejen megtalálható párjuk, ezt az ízületbe épített két *meniscus* kompenzálja. A *medialis meniscus* a rögzítettebb, az ízületi tokhoz és annak közvetítésével a *medialis oldalszalaghoz* rögzül.

Az ízületi tok elől a femur ízfelsőszíne felett ered, majd nem a tibia irányába, hanem proximalis irányba indul el és 8-10 cm megtétele után kanyarodik vissza a combizomzat alatt *recessus* ké-

pezve. A *recessus* alatt a tok elől keretbe foglalja a patellát. A továbbiakban a *fibrosus* és a *synovialis* tok két részre válik, a két rész közé pedig ízületi zsírtest (*corpus adiposum infrapatellare*) ékelődik. A tok *medialis*an szorosan összenő a *meniscusszal* és a *medialis oldalszalag*gal, *lateralisan* az oldalszalag és egy részében a tok között halad a *musculus popliteus*. Hátul a rostos tok hiányzik, itt a rostos tokot a *musculus popliteus ina* helyettesíti. A *musculus popliteus ina intraarticularis*, de *extrasynovialis* elhelyezkedésű. Flexióban az összehúzódó izom tokot hátrafelé húzza, és nem engedi becsípődni a csontok közé.

Az ízület üregében található egy elülső és egy hátsó keresztszalag (*ligamenta cruciata anterius* et *ligamenta cruciata posterius*). A *medialis oldalszalag* (*ligamentum collaterale mediale*) kapcsán említettük, hogy ez a szalag rögzítettebb, mint a *lateralis oldalszalag* (*ligamentum collaterale laterale*). Az ízület rögzítésében jelentős szerepet játszik a *comb extensor* izomzata, elsősorban a *musculus quadriceps femoris* és ennek erős tapadó ínrendszere (*retinaculum patellae*, *ligamentum patellae*).

Az ízület alkotásában számos járulékos ízületi építőelem vesz részt. Ilyenek a már korábban említett *meniscusok*, a *recessus suprapatellaris*, az *intra-articularis* szalagok, az ízületben elhelyezkedő zsírtest. A fent említettekén kívül az ízület körül megtalálható még mintegy tucat *bursa articularis*.

Az ízület egy a *condylus femorisokon* áthaladó ízületi tengely mentén hajlítható, melynek korlátját a *comb lágyrészeinek* feszülése okozza. Hajlított helyzetben az ízület oldalszalagjai lazák, ezért a befelé és a kifelé rotáció is lehetővé válik. *Extensio* az ízület nulla pozíciójából csak minimális mértékben lehetséges.

### **Felső ugróízület (*articulatio talocruralis*)**

A felső ugróízület ízfejét a *trochlea tali*, vápáját a tibia alsó ízfelsőszíne, a *malleolus medialis* és a *fibula malleolus lateralis* alkotják. Anatómiailag és funkcionálisan csuklóízület. A két erős oldalszalag mellett (*ligamentum deltoideum* et *ligamentum calcaneofibulare*) a *ligamentum talofibulare anterius* et *posterius* vesz részt az ízület stabilizálásában. A felső ugróízületben *dorsalflexió* és *plantarflexió* lehetséges. A *trochlea tali* előrefelé szélesedő profilja miatt a *trochlea tali dorsalflexióban* beékelődik a bokavillába, így az ízület ebben a pozícióban stabilabb.

### **A láb ízületei**

Az alsó ugróízület (*articulatio talotarsalis*) két részízületből álló, összetett szerkezetű ízület. Az ízületben az *os naviculare*, a *talus* és a *calcaneus* alkot korlátolt gömbízületet (*articulatio talo-calcaneonavicularis*), a *talus* és a *calcaneus* pedig hengerízületet (*articulatio subtalaris*). Az ízület mozgását részben a felső ugróízület szalagjai befolyásolják. Az ízület nevesebb szalagjai a talust

és a calcaneust összefogó ligamentum talocalcaneum interosseum és a ligamentum calcaneo-naviculare plantare. Utóbbi szalag medialisán gyepplőszerűen támasztja alá a talus fejét. A taluson halad át az alsó végtag konstrukciós tengelye, mely így a test tömegének felét továbbítja a láb-boltozatok irányába.

Az alsó ugróizület a talp befelé (inversio) és kifelé (eversio) fordítását teszi lehetővé, mely például köves talajon történő járáskor segít igazodni a felület egyenetlenségeihez.

A láb distalisabb kisízületei hasonlóak a kéz kisízületeihez. Ezek általában korlátolt vagy feszes ízületek, melyeket erős tok és számtalan kis szalag erősít. Legmarkánsabb különbség az öregujj tarsometatarsalis ízületének vonatkozásában észlelhető: mivel ez a lábujj is feszes ízület és az első metatarsus a többihez hasonlóan erősen rögzített, ezért a hüvelykujjtól eltérően az öregujj nem mozgatható olyan sokoldalúan.

*A láb egészben.* A láb elsődleges feladata a test álló helyzetben és járáskor történő megtartása. Erre a feladatra a természet, akárcsak az építészlet gyakran használja a boltíves megoldásokat. A két láb egymás mellé állítva egy olyan kupolát alkot, melynek teteje az ugrócsont feje. A caput taliról a súly elosztása a láb elméletileg végtelen számú hosszanti és harántboltozatainak mentén történik. A gyakorlatban két, az első és az ötödik metatarsuson áthaladó hosszanti boltozatot jelölünk ki a boltozatok leírásához, mivel a talp az első és az ötödik metatarsus fején, továbbá a tuber calcanein érinti a talajt. Nevezetes harántboltozatok az ossa cuneiformián, az os cuboideumon haladnak át, továbbá a lábközépcsontok basisan és fejecsein.

A csontos boltozatot passzívan a láb szalagjai, aktívan pedig az alszár és láb izmai tartják meg. A hosszanti boltozatok megtartásához a láb kis szalagjai mellett két nagyobb szalag is hozzájárul: az aponeurosis plantaris, ami a talp fasciája és a ligamentum plantare longum.

## Az alsó végtag izmai

Az alsó végtag izmait külső- és belső csípőizmokra, a comb adductorokra, térdizmokra, az alszár és a láb izmaira osztjuk fel.

### Belső csípőizmok

**Musculus iliopsoas.** Az izom három részből áll, melyek az alábbi csontos struktúrákról erednek: a musculus poas major az öt lumbalis csigolyáról ered. Topográfiaiban is jelentős izom, benne foglal helyet a plexus lumbalis, mely az izmot beidegzi, ágai az izomból lépnek elő. A musculus iliacus a csípőlapát belső felszínéről ered. Musculus psoas minor tulajdonképp a musculus psoas major egy különálló kis részlete. Az izom a canalis subinguinalison áthaladva a trochanter minor femorison tapad. Funkciója szerint a csípőizület legfontosabb flexora, továbbá rögzített alsó végtag mellett a törzset előre hajlítja.

A továbbiakban felsorolandó belső és külső csípőizmok fő funkciói, a musculus gluteus maximus kivételével, a csípő abductiója és rotációja.

**Musculus piriformis.** Az izom sacrum elülső felszínéről eredve a foramen ischiadicum majuson halad keresztül, azt kettéosztja: hiatus suprapiriformisra és hiatus infrapiriformisra, majd a trochanter majoron tapad. Belső felszínén fekszik a plexus sacralis, ágai látják el az izmot.

A musculus obturator internus és musculus obturator externus a foramen obturatorium keretén eredő és a trochanter majoron tapadó izmok.

### Külső csípőizmok

A legjelentősebbek a musculus glutei. A musculus gluteus maximus, musculus gluteus medius és musculus gluteus minimus a sacrumról, a medencecsont hátsó felszínéről és a ligamentum sacrotuberale-ről eredő izmok, melyek a femur proximális végdarabján tapadnak. Antigravitációs izmok, a musculus gluteus maximus a csípőizület legjelentősebb extensora. Beidegzésüket a plexus sacralis ágai adják.

A comb medialis felszínén találhatóak az adductorizomok: musculus adductor minimus, a musculus adductor magnus, a musculus adductor brevis, a musculus adductor longus, a musculus gracilis és a musculus pectineus. Az izmok a szeméremcsont és az ülőcsont száraitól, az ülőgumóról erednek és a femur medialis oldalán tapadnak. Funkciójuk a combok zárása és a csípőizület befelé rotálása.

Topográfiai szempontból a musculus adductor magnus és a musculus pectineus jelentősebb izmok.

A musculus pectineus és musculus iliopsoas között alakul ki a fossa iliopectinea, melyben a combra a canalis subinguinalisból megérkező képletek fekszenek bele. A fossa iliopectinea folytatásába esik a musculus quadriceps femoris, a musculus adductor longus és – musculus adductor magnus által határolt canalis adductorius.

A musculus adductor magnus a femur teste mentén izmosan a condylus medialisra pedig hosszú ínnal tapad. A két tapadás és a femur között keletkező hiatus adductoriuson kerülnek át a comb erei a térd dorsalis régiójába.

### A térdizületet mozgató izmok

A térd legerősebb extensora a musculus quadriceps femoris. Az izom négy feje közül a musculus rectus femoris a spina iliaca anterior inferioron ered, míg a többi fej (musculus vastus medialis, musculus vastus intermedius, et musculus vastus medialis) a combcsont elülső felszínéről. Az izomrostok a patellán egy erős tapadó ínrendszer segítségével rögzülnek. A patellát a ligamentum patellae köti a tuberositas tibiae-hez.

A szabóizom (musculus sartorius) a spina iliaca anterior superiorról ered és a musculus gracilisszal a sípcsonton tapad.

A musculus tensor fasciae latae a crista iliaca alatt ered, a fascia lata hüvelykezi be és annak oldalsó erős önálló aponeurosis (tractus iliotibialis) rögzíti a tibiához.

Az izmokat a nervus femoralis ágai idegzik be.

A térd flexor izmai (egyben rotátorok is) a tuber ischiadicumról erednek és a tibia medialis és lateralis condylusain tapadnak. Egy lateralis izmot (musculus biceps femoris) és két medialis izmot (musculus semimembranosus és musculus semitendinosus) különböztetünk meg. Az izmok a nemcsak térdízület flexióját végzik, hanem a csípőízület extenzióját is.

### Alszárizmok

Az alszár izmai három nagyobb csoportot alkotnak, melyeket kivételesen erős fasciarekeszek választanak el egymástól. A flexor izmokat felületes és mély csoportba osztjuk. A felületes flexorok (musculus gastrocnemius medialis, musculus gastrocnemius lateralis, és musculus soleus) együtt alkotják a musculus triceps surae-t. Az izom a femur condylusairól, a tibia hátsó felszínéről ered és az Achilles-ínnal (tendo calcanei) a tuber calcanein tapad. A többi flexor izom (musculus flexor hallucis longus, musculus tibialis posterior és musculus flexor digitorum longus) a tibia, a fibula és a membrana interossea dorsalis felszínéről erednek, és hosszú inakkal a belbokát megkerülve a láb csontjain plantarisan tapadnak.

A két peroneus izom (musculus peroneus seu fibularis longus et musculus peroneus brevis) az alszár lateralis felszínén erednek, hosszú inaik a külbokát megkerülve tapadnak a lábcsontokon.

A láb dorsalis felszínén a tibia, a fibula és membrana interossea elülső felszínéről eredő extensor (musculus tibialis anterior, musculus extensor digitorum longus, musculus extensor hallucis longus) tapadnak.

Az alszár izmainak jelentősége a járás során nyilvánvaló. Ugyanakkor ezek az izmok a lábboltozatok fenntartásának is aktív elemei. A peroneus és a flexor izmok a lábboltozatokat alulról gyeplőszerűen támasztják, míg az extensor izmok – elsősorban a musculus tibialis anterior – inkább felfüggesztik azokat.

### A láb izmai

A lábon dorsalisán találunk néhány apróbb izmocskát. A plantaris izmok három izompárnába különülnek el a nagylábujj, a kisujj és II-IV lábujjak számára. Az izmokat az erős talpi fascia az aponeurosis plantaris választja el egymástól. A láb kisizmai szintén aktívan hozzájárulnak a lábboltozatok fenntartásához.

### Az alsó végtag izmok által határolt topográfiailag jelentős területei

**Hiatus subinguinalis.** A ligamentum inguinale és a medence által határolt terület. Itt lépnek ki a hasüregből a comb elülső felszínére az izmok, az erek és az idegek.

**Canalis adductorius.** Az adductor csatornát medialisán a musculus vastus medialis, oldalról a musculus adductor longus és magnus határolják. A csatorna tetejét a comb erős fasciája a fascia lata alkotja. Lefelé a csatorna tetejét a lamina vasto-adductoria zárja le. A canalis adductorius a musculus adductor magnus inas és izmos tapadása közötti hiatus adductoriuson át vezet a térdhajlat árkába, a fossa popliteaba. Benne halad az arteria femoralis (profunda) és kísérő vénája, továbbá a nervus saphenus.

**Fossa poplitea.** A térdhajlat mögött rombusz alakú árkot a musculus biceps femoris, a musculus semitendinosus és semimembranosus és a musculus gastrocnemii határolják. A fossa poplitea a fascia poplitea zárja le. Itt oszlik ágaira az arteria poplitea és a nervus ischiadicus. A fasciát a vena saphena parva fúrja át.

**Az alszár osteofibrosus rekeszei.** Mint az már fentebb leírásra került az erős alszár fascia (fascia cruris) az alszárizmok számára három rekeszt (compartment) képez. A flexor, extensor és peroneus compartmentekben a megfelelő izmokat ellátó erek és idegek is megtalálhatóak.

### Az alsó végtag véredényei

#### Az alsó végtag artériái

Az alsó végtagot az arteria iliaca externa folytatásába eső arteria femoralis látja el. Az arteria femoralis a hiatus subinguinalist elhagyva a musculus iliopsoas és a musculus pectineus közé kerül, felülről a fascia lata borítja be. Az artéria a comb medialis oldalán a musculus vastus medialis, és az adductor izmok között halad továbbra is a fascia lata által fedetten (canalis adductorius), majd a femur és a musculus adductor magnus által alkotott hiatus adductoriuson átlép a térd hajlító oldalára, innentől arteria popliteának nevezzük. Jelentősebb ágai az arteria femoralis profunda, mely a térd flexor, extensor és adductor izmait látja el.

Az arteria circumflexa medialis et arteria circumflexa lateralis a combcsontot megkerülő két artéria, melyek a comb mélyebb régióit és a csípőízületet látják el.

Az arteria poplitea a flexor izmok közé kerülő arteria tibialis posteriorra, és az extensor izmok közé furakodó arteria tibialis anteriorra válik. Az arteria poplitea oldalágai a térdízületet és a vádli izomzatát látják el.

Az arteria tibialis posterior a belboka mögött arteria plantaris medialisra és arteria plantaris lateralisra válik szét, melyek a talpat látják el artériás vérrel. Az arteria poplitea eredésétől proximálisan adja le az arteria peroneát, mely a fibula mentén fut le a peroneus izmok között.

Az arteria tibialis anterior az alszárról a láb dorsalis felszínére kerül és egy artériás ívet alkot. Ez a dorsalis artériás érhálózat a láb szöveteit átfűrő ágak révén kerül összeköttetésbe a talpi artériák

hasonló ívével, mely biztosítja a láb szöveteinek artériás ellátását akkor is, ha az egész talpi felszín nyomás alatt áll.

### Az alsó végtag vénái

Az alsó végtag vénás rendszerének elvezetése a felületes fasciák alatti mély vénás és azok feletti felületes vénák útján történik. A két vénás rendszert egymással számos, a fasciákat átfúró ág köti össze. Az alsó végtag mély vénái az artériákat követik. A vena poplitea szintjétől egy közös fő mély véna vezet el a vért az arteria poplitea, majd az arteria femoralis mentén. A vena femoralis végül a ligamentum inguinalet elhagyva, mint vena iliaca externa folytatódik.

Az alsó végtag vénái a lábháton található rete venosum dorsalis pedisbe szedődnek össze. Ebből a felületes vénás fonatból a vena saphana magna indul medialisán, mely a belbokát előlről megkerülve az alsó végtag medialis felszínén halad. Az ér a ligamentum inguinalétól distalisán fúrja át a fascia latat és ömlik a vena femoralisba. Az alsó végtag rövidebb felületes fő vénája a vena saphena parva. Ez az ér lateralisán ered a lábháti vénás fonatból és a külbokát hátulról megkerülve az alszár hátsó felszínén száll fel a fossa popliteaig. Itt a fasciát átfúrva az ér a vena popliteába ömlik.

### Az alsó végtag nyirokelvezetése

A láb nyirokereit a lábháton található erősebb nyirokértörzsek felé vezetnek a talp felől. Innen a vénákat követve a főbb nyirokértörzsek a térdhajlatban megtalálható néhány nyirokcsomó érintésével haladnak a lágyékajlat nyirokcsomói felé (nodi lymphatici inguinales superficiales et nodi lymphatici profundi). Az itt megtalálható nyirokcsomók az alábbi régiókból veszik fel még a nyirkot:

- a hasfal és a törzs köldök alatti része,
- a külső nemi szervek felszínes rétegei,
- a gáttájék és a végbélnyílás külső része,
- a méh fundusa
- alsó végtag.

### Az alsó végtag idegei

Az alsó végtagot két nagy fonat: a plexus lumbalis és a plexus sacralis látja el.

**A plexus lumbalis:** az Thoracalis 12-Lumbalis 4 gerincevelői idegek ventralis ágából kialakuló fonat, mely a musculus psoas major két eredő része közé ágyazva található. A fonat ágai, két ág kivételével az izomtól medialisán lépnek ki. Lényegesebb ágai:

**Nervus femoralis:** a comb elülső felszínét bőr- és izomágakkal ellátó ideg. A nervus femoralis a musculus psoas major és a musculus iliacus között rejtetten halad, majd a ligamentum inguinale alatt elhaladva az arteria femoralis és musculus iliopsoas között lép ki a combra. A combon az arteria femoralist elkísérve folyamatosan ad le bőr- és izomágakat. Utolsó ága a canalis adductoriusban a nervus saphenus, mely a lamina vasto-adductoriát átfúrva az alszár elülső felszínét idegzi be.

**Nervus obturatorius:** a musculus psoas majortól medialisán lép elő, majd a kismedencén át a canalis obturatoriuson lép ki a comb medialis felszínére. Beidegzi érzően a csípőízületet, motorosan pedig az adductor izmokat.

**A plexus sacralis:** a Lumbalis 4-Sacralis 3 gerincevelői idegek ventralis ágából kialakuló fonat. A fonat a musculus piriformis ventralis felszínén fekszik. A plexus sacralis ágai látják el a fartájék, a comb hátsó felszínének bőrét, az alszár bőrének nagy részét és a láb bőrét. Ellátja továbbá a fartájék izomzatát, a comb hátsó felszínének izmait az alszár és a talp izmait. Jelentősebb ágai:

**Nervus ischiadicus:** a test legerősebb idege. Az ideg a hiatus infrapiriformison át lép ki a kismedencéből. A fartájékot elhagyva a térd flexor izmai között száll le a fossa popliteaig ahol ágaira válik, az oszlás különböző magasságokban történik meg. Végágai a nervus peroneus communis és a nervus tibialis.

A nervus tibialis az alszár flexorok között halad, ágai a belboka mögött érik el a talpat.

A nervus peroneus communis két ága a nervus peroneus profundus és superficialis az extensor, illetőleg a peroneus izmokat látják el.

## 10. fejezet

# A mellkas (thorax)

### A mellkas csontos váza

A mellkas csontos vázának kialakításában részt vesz a szegycsont (sternum), a bordák (costae), a csigolyák és ezen csontok közötti összeköttetések.

#### Szegycsont (sternum)

A sternum részei a manubrium sterni, a corpus sterni és a processus xyphoideus. A manubrium a clavikulával és az első borda porcával alkot ízületet. Tetején tapintható benyomat az incisura jugularis. A második borda porca a manubrium és corpus szöglettel alkot ízületet. Az angulus sterni még kövér emberekben is jól tapintható, így bordaszámoláshoz is jó tájékozódási pont. A III.-VI. bordaporcok közvetlenül rögzülnek a sternumon, míg a VII.-X. bordák közös porccal rögzülnek. A XI.-XII. bordák szabadon végződnek a hasfalban.

#### Bordák (costae)

A bordák, az első borda kivételével fejből (caput costae), nyakból (collum costae), és testből (corpus costae) állnak. A nyak és a test határán található a tuberculum costae. A test alsó élén a bordaközi képletek számára található egy vágulat (sulcus costae). A bordák fejei az I., XI. és XII. bordák kivételével, melyek csak a nekik megfelelő csigolyával alkotnak ízületet, a borda szintjében és az alatt található csigolyán rögzülnek valódi ízülettel. A tuberculum costae apró ízfelszíne a csigolyák harántnyúlányának ízfelszínéhez kapcsolódik. A bordák két ízülete együtt egy forgóizületet alkot, a collumon áthaladó tengellyel. A 2-6. costovertebralis ízületben a forgómozgáskor a bordák emelkednek és süllyednek, a sternum mozdul felfelé és előre, így a mellkas antero-posterior átmérője nő. A 7-10. costovertebralis ízület mozgásakor a bordák süllyedése, emelkedése a mellkas harántátmérőjét növeli.

### Csigolyák (vertebrae)

Gyakorlati okokból a csigolyák ismertetése kapcsán nemcsak a hátcsigolyák, hanem az egész gerincoszlop leírására kerül a jelenlegi fejezetben.

A gerincoszlopot 7 nyakcsigolya, 12 hátcsigolya, 5 ágyéki, 5 keresztáji és 2-3 farokcsigolya alkotja. A gerincoszlop alkotóelemei közül a sacrum és a farokcsont már az alsó végtagnál leírásra került.

**A csigolyák szerkezete.** A csigolyák (vertebrae) általános szerkezeti elemei a csigolyatest (corpus vertebrae), az ív (arcus vertebrae) és az ívről eredő nyúlványok. Az ív két részből áll: a testhez rögzülő pediculus arcus vertebrae-ből és a lamina arcus vertebrae-ből. A csigolyákat egymásra illetve az ívek között oldalt nyílások jönnek létre a kilépő gerincvelői idegek számára ezeket foramen intervertebrale-nak nevezzük. A test és az ív együtt a foramen vertebrale-t veszik körül, a foramen vertebrale-k egymásra helyezve a canalis spinalis, a gerincvelőt tartalmazó csatornát alkotják. A csigolyákról oldalirányba a páros processus transversusok erednek, hátrafelé a processus spinosus. Az arcus és a lamina határán alul és felül található az azok a nyúlványok, melyek ízfelszíneivel a csigolyák egymással ízesülnek (processus articularis superior et processus articularis inferior).

Az egyes gerincszakaszokhoz tartozó csigolyák alaki jellegzetességeket mutatnak. A nyakcsigolyák (vertebrae cervicales) foramen vertebrale-ja tág, a test téglatest alakú, a bordacsökevény egyesül a harántnyúlányval és a kettő együtt a foramen transversariumot fogja közre, melyben az arteria vertebralis fut.

A hátcsigolyák (vertebrae thoracales) teste kártyaszív alakú, a foramen kör alakú, szűk. A tövisnyúlványok tetőcserepszerűen fedik egymást, a csigolyatesteken és a harántnyúlványokon pedig a bordákkal kapcsolódó ízfelszínnek találhatók.

Az ágyékcsigolyák (vertebrae lumbales) teste nagy, bab alakú, harántnyúlányuk valójában bordacsökevények (processus costalis). A foramen szűk, a processus spinosus bárd alakú. A laminák között széles rés van, mely lehetőséget ad a liquor cerebrospinalisból történő mintavételre.

A fenti leírástól különbözik az I. nyakcsigolya (atlas), melynek tulajdonképpen nincsen teste, csak elülső és hátsó íve és a II. nyakcsigolya, melyre „átvándorolt” az atlas teste (dens axis). A VII. nyakcsigolya processus spinosusa kivételesen erős (vertebra prominens). Mivel ez a tövisnyúlvány jól tapintható, ezért tájékozódási pontként szerepelhet csigolyák számolásához.

**A csigolyák összeköttetései.** A csigolyákat egymással syndesmosisok, synchondrosisok és synostosisok (sacrum, os coccygis) továbbá valódi ízületek kötik össze.

A gerinc syndesmosisai között vannak hosszú szalagok, ezek a gerinc egész hosszában végighaladnak és vannak rövid szalagok, mely két egymás alatti csigolyát kötnek össze. A ligamentum longitudinale anterius és ligamentum longitudinale posterius a koponya foramen magnumának elülső, illetőleg hátsó pereménél ered és a csigolyatestek peremén rögzülve haladnak a gerincoszlop mentén végig. A csigolyaívek lamináit a rugalmas rostos ligamenta flava köti össze. Ezen felül a tövisnyúlványokat és a harántnyúlványokat is számos apró szalag rögzíti egymáshoz.

A cervicalis, thoracalis és lumbalis gerincszakaszokon a csigolyákat porckorongok (discus intervertebralis) kötik össze. A porckorong két részből áll: külső rostporcos gyűrűjében (anulus fibrosus) kocsonyás anyag (nucleus pulposus) található. A discusok sagittalis profilja enyhén ék alakú, mely az egyes gerincszakaszokon különböző irányú, ez hozza létre a gerinc görbületeit.

A csigolyákat összekötő valódi ízületek (articulationes intervertebrales) felszínei a csigolyák processus articularis superiorján és inferiorján található lapos vagy kivájt felszínek. Erős tok és szalagszerűk miatt egy-egy ízületben csak kevés mozgás, ám a sok kis ízületben összesen jelentős mozgástartomány jöhet létre.

A gerincoszlop egészében nem egy egyenes oszlop, hanem enyhe kettős „S” alakú görbületeket mutató szerkezet. A gerinc sagittalis síkú görbületeit a csigolyákat összekötő porckorongok ék alakja hozza létre. Az előre konvex görbületeket lordosisnak nevezzük, az előre konkávakat kyphosisnak. Lordosist a nyaki és az ágyéki gerincszakaszon, kyphosist a háti és a sacralis gerincszakaszokon figyelhetünk meg.

## A mellkas izmai

A mellkasfal alkotásában a bordaközi izmok említésre méltóak. A mély hátizmokat és a rekeszizmot a hasüreg kapcsán írjuk le részletesen.

### **Bordaközi izmok (*musculus intercostales interni et musculus intercostalis externi*)**

A bordák között belső és külső bordaközi izmokat találunk, melyek a bordaközökben ferdén futnak le. A belső izom két része között a sulcus costae-ban futnak a bordaközi képletek. Amennyiben a mellkas pungálására van szükség, akkor a punctiós tűt a fenti anatómiai viszonyok miatt mindig a bordaközt határoló alsó borda felett kell bevezetni.

A mellkasfal belső felszínét egy erősebb fascia (fascia endothoracica), külső felszínét egy gyengébb borítja be.

*A mellkas egészében.* A csontos mellkas egészében egy tojásidomra emlékeztet, melynek tejtét és alját ferde síkokkal vágják le. A mellkas bementét (apertura thoracis superior) az első hátcsigolya, az első borda, és a manubrium sterni határolják, a mellkas kimenetét (apertura thoracis inferior) a XII. hátcsigolya, a X.-XII. borda a bordáiv és a processus xyphoideus határolják. A mellkas üregébe mélyen benyomódnak a csigolyatestek, így a mellüreg keresztmetszetben bab alakú. A mellkas üregét részben a két tüdő tölti ki, melyeket borító pleura lemezek medialis felszínei között, a középvonalban helyezkedik el a többi mellkasi zsiger. A medialis pleuralemezek (pleura mediastinalis), sternum és csigolyák közötti terület a gátorüreg vagy mediastinum.

## A mellkasi szervek anatómiája

### **Tüdő (*pulmo*)**

A tüdőkön megkülönböztetünk basist, apexet, facies costalist és facies mediastinalist. A basis pulmonist az éles margo inferior választja el a facies costalistól és a facies mediastinalistól. A facies mediastinalis a margo anteriorral megy át a facies costalisba. A jobb tüdőt a fissura obliqua és a fissura horizontalis három lebenyre osztja, a bal tüdőt a fissura obliqua osztja két lebenyre. A tüdő lebenyek tovább oszthatóak szegmentumokra, mindegyik tüdőben egyenként tíz szegmentum találhatóak.

A facies mediastinalison található a hilum pulmonis, itt lépnek be és ki a tüdő erei, idegei és a bronchusok.

A fixált tüdőn felismerhetőek a tüdővel érintkező szervek benyomatai. A bal tüdőn a szív nagy mély benyomatot (impressio cardiaca).

A tüdőcsúcs a clavicula szintjét meghaladva a mellkasbemenet szintje fölé ér. A tüdőcsúcsokat és az azokat körülvevő mellhártyát a mély nyakizmok közé tartozó musculus scaleni borítja be sá-torszerűen. A jobb tüdő elülső éle a sternum mellett halad a VI. borda szintjéig. A margo inferior hátul a X-XI. csigolya magasságában található.

A tüdőket a mellhártya (pleura) lemezei és pleuraűr veszi körül, ezek közvetítésével érintkeznek a környező szervekkel.

Mindkét tüdő apexe érintkezik medialisán a nyelőcsővel és a légcsővel, továbbá az arteria carotis communisszal, vena jugularis internaival, nervus vagusszal és a truncus sympathicuszal. Előrefelé az arteria subclavia halad el a tüdőcsúcs előtt.

A jobb tüdő medialisán a szívvel, a vena azygosszal, a bal tüdő a szívvel és az aortával érintkezik. Oldalfelé a tüdők a mellkasfallal érintkeznek. Lefelé a rekeszizmon keresztül a bal tüdő a májjal, a jobb tüdő a gyomorral, a léppel érintkezik.

A tüdőket borító savós hártya a mellhártya. A mellhártya fali lemeze (pleura parietalis) a rekeszizmot, a mellkasfalat és a mediastinumot burkolja, a tüdőcsúcsot pedig mint cupula pleurae borítja be. A parietalis pleura egyes részei éles szögletben találkoznak egymással (recessus), melyek a pleura sinusokat határolják. A legjelentősebb sinus a mellhártya rekeszt és bordákat borító része között jön létre (sinus phrenico-costalis). Belégzéskor a sinusok szögletei felnyílnak, lehetőséget adva a tüdőnek a tágulásra. A pleura zsigeri lemeze (pleura visceralis) a tüdő felszínét borítja be. A két lemez a tüdőhilus körül és a ligamentum pulmonale mentén hajlik át egymásba.

A tüdő vérellátása kettős. Funkcionális keringésének célja a gázcsere, melyet az arteria pulmonalis és a vena pulmonalis ágrendszere biztosít. A tüdő nutritív keringését a bronchusok mentén haladó arteriae et venae bronchiales adják.

## Légcső (trachea)

A gége gyűrűporca alatt kezdődő, porcos gyűrűkből és azokat összekötő kötőszövetes lemezekből álló cső. Jobb és a bal főbronchusra oszlik el a Thoracalis IV. csigolya magasságában (az angulus sterni szintjének megfelelően).

Előtte található az aorta, vena brachiocephalica sinistra és a csecsemőmirigy. Oldalt tőle halad a gége alsó idege a nervus laryngeus recurrens és az arteria thyroidea inferior.

## Nyelőcső (oesophagus)

A nyelőcsőnek megkülönböztetjük nyaki, mellkasi és hasi szakaszát. A garat a gyűrűporc alsó szélénél, a VI. nyakcsigolya magasságában megy át a nyelőcsőbe. A nyelőcső a bal VII. bordaporc tapadásánál (XI. hátcsigolya) megy át a gyomorba a cardiánál.

A nyelőcső nyaki szakasza a bal oldalon, háti szakasza a jobb oldalon, hasi szakasza ismét a bal oldalon halad. Háti szakasza előtt fut a légcső és a szív jobb pitvara. Oldalán fut le a jobb és a bal nervus vagus, melyek a szerv vegetatív beidegzését adják. Mögötte halad a vena azygos és vena hemiazygos, továbbá a ductus thoracicus.

A nyelőcső vérellátását a mellette haladó erekből kapja.

## Szív (cor)

**A szív alakja és részei.** A szív az érrendszer egy izmos, szívó-nyomó pumpává differenciálódott része. Akárcsak az ereket, a szívet is háromrétegű falszerkezet jellemzi. Legbelső rétege az endocardium, izomzata a myocardium. A myocardiumot a szívet burkoló savós hártya zsigeri lemeze az epicardium borítja.

A szív emberben csepp alakú szerv, melynek csúcsa (apex cordis) az ötödik bordaköz és a clavicula közepén áthaladó egyenes (medioclavicularis vonal) keresztezésére mutat, alapja (basis cordis) pedig a bal harmadik bordaporc tapadását és a jobb hatodik bordaporc tapadását összekötő vonalnak megfelelően helyezkedik el. Elülső felszíne a facies sternalis, alsó felszíne a facies diaphragmatica, hátsó felszíne a facies posterior vagy mediastinalis. Az elülső felszínt legnagyobb részben a bal kamra, az alsó felszín nagyobb részét a jobb kamra, a hátsó felszínt a jobb és a bal pitvar alkotják. A kamrákat egymástól a szív külső kontúrján a sulcus interventricularis anterior és sulcus interventricularis posterior választja el.

A basisnak megfelelően fut a szív körül a kamrák és a pitvarok határát jelző vágulat a sulcus coronarius.

**A szív üregei.** A szív pitvarokból és kamrákból áll. A pitvart és a kamrát egymástól vitorlás billentyűk választanak el. A jobb pitvar két részre osztható: a fülcsére (auricula dextra) és a venae cave

jobb pitvarba közösen nyíló részére a sinus venarum cavarumra. A fülcse állományát pitvarizomzat alkotja, mely a pitvar lumenébe domborodik (musculi pectinati). A sinus venarum cavarum a vena cava inferior és vena cava superior utolsó szakaszainak a pitvarba olvadásával jön létre, ezért belső felszíne az erekhez hasonlóan sima. A jobb pitvart a bal pitvartól a septum interatriale választja el. A septum jobb oldalán egy sekély gödör, a fossa ovalis látható, bal oldalán a valvula foraminis ovalis nőtt hozzá a fossa ovalis pereméhez. Az embrionális élet során a valvula foraminis ovalis billentyűként működött a két pitvar között. Születéskor normális esetben a két pitvar közötti foremen ovale teljesen és végleg bezáródik.

A vena cava inferior beömlésénél két másik fejlődési maradvány található: a valvula venae cavae inferioris és a valvula sinus coronarii. A vér a jobb pitvarból a jobb kamrába a jobb vénás szájadékon (ostium atrioventriculare dextrum) kerül. A szájadékot a valvula tricuspidalis zárja le. A valvula tricuspidalist három vitorla (cuspis anterior, cuspis septalis, cuspis posterior), a vitorlákat a kamra szemölcsizmaikhoz (musculus papillares) kipányvázó ínhúrok (chordae tendineae) és a musculus papillares alkotják. A szív összehúzódásakor (systole) a kamraizomzattal a szemölcsizmok is összehúzódnak és a chordae tendineae-t feszesen tartják.

A jobb kamrába beömlő vér először közel vízszintesen halad, majd ferdén felfelé áramlik a truncus pulmonalis felé. A jobb kamra izomzata a bal kamráénál vékonyabb és azt félkör alakban veszi körbe. A jobb kamrát a baltól a septum interventriculare választja el, mely tulajdonképp a bal kamraizomzat jobb oldali része. A kamra belső felszínét a kamraizomzat által alkotott gerendák domborítják be (trabeculae carneae). Egy erősebb izomcsipke (trabecula septo-marginalis) halad a septumtól az elülső papillaris izom felé. A jobb kamra izomzata fokozatosan felkúszik a truncus pulmonalisra (conus pulmonalis) és a jobb artériás szájadéknál (ostium trunci pulmonalis) kezdődik a truncus pulmonalis. A truncus pulmonalis kezdeténél található a valvula trunci pulmonalis, mely egy zsebes billentyű.

A bal pitvarba a tüdővénák vízszintesen érkeznek meg. A bal pitvar is felosztható a vénák beömlését határoló sima részre és a ventralisabb helyzetű fülcsére. A bal pitvarból a vér az ostium atrioventriculare sinistrumon, pontosabban annak billentyűjén a valvula bicuspidalison át áramlik a bal kamrába.

A bal kamra izomzata alkotja szív izomzatának nagy részét, formáját tekintve a kamra csepp alakú. A teljesen kontrahált kamra lumene túsűrűsnyű. A bal kamrából a vér az ostium aortae-n át jut az aorta kezdeti szakaszába a bulbus aortae-ba. Az aortát a bal kamrától a valvula aortae választja el.

**A szív topográfiája.** A szív elülső mellkasfali vetületét megkapjuk, ha a szívcsúcs (bal V. bordaköz és medioclavicularis vonal), a sulcus coronarius két végpontjának (bal III. bordaporc, illetve jobb VI. bordaporc) és a vena cava superior beömlésének vetületét (jobb III. bordaporc) ívelt vonalakkal összekötjük.

A szív a környező szervekkel a szívburkon (pericardium) át érintkezik.

A szív elülső felszíne a sternummal, hátsó felszíne a mediastinum posterius képleteivel – elsősorban a nyelőcsővel érintkezik. A szív lefelé a rekeszen keresztül a gyomorral érintkezik. Oldalfelé a tüdőkön okoz benyomatot. A pericardium és a pleura között futnak a tüdőgyökerek előtt a nervus phrenicus és kísérei, továbbá a tüdőgyökerek mögött a két nervus vagus.

**A szív burka (pericardium).** A pericardiumnak két részből áll össze: egy külső rostos tokból (pericardium fibrosum) és a szív savós hártájából (pericardium viscerale). A pericardium viscerale két lemezből áll, melyek közül a külső (pericardium parietale) a külső rostos tokot béleli. A pericardium zsigeri lemeze (pericardium serosum) a szív felszínére fekszik rá. A pericardium a szívet és a szív nagyereit a nagyerek első oszlásáig borítja be. Kivételt képeznek a szív saját erei, melyek az epicardium alatt futnak.

**A szív vérellátása.** A bulbus aortae-ből, közvetlen az aorta billentyűje felett erednek a szív-koszorúerek (arteria coronaria dextra et arteria coronaria sinistra). Az arteria coronaria dextra az aortából a jobb szívfél felé indul el a sulcus coronariusban. Valójában az artéria először majdnem függőlegesen halad lefelé, majd a szív alsó felszínére kerül a sulcus interventricularis posteriorban (ramus interventricularis posterior). Ellátja a jobb szívfélet a septum hátsó egyharmadát és a sinus csomót. Az arteria coronaria sinistra a bal fülcsé és a truncus pulmonalis által takartan lép elő, majd ramus interventricularis anteriorra és ramus circumflexusra oszlik. A ramus interventricularis anterior a sulcus interventricularis anteriorban fut le és ellátja a septum interventriculare, a jobb kamra septummal szomszédos ujjnyi csíkját, az atrioventricularis csomót. A ramus circumflexus a sulcus coronarius bal oldalán kanyarodik hátrafelé, úgynevezett marginális ágaival a bal kamrát látja el.

A vena cordis magna a sulcus interventricularis anteriorban indul, felszáll a ramus interventricularis anterior mellett, majd a ramus circumflexust követve a sulcus coronarius hátsó felszínén a sinus coronariusban folytatódik. A sinus coronarius a jobb pitvarba ömlik a vena cava inferior nyílása mellett. Felveszi a sulcus coronarius jobb oldaláról érkező vena cordis parvat és a sulcus interventricularis posteriorból érkező vena cordis mediát.

A szív erei az epicardium alatt futnak.

**A szív ingerületképző- és -vezető rendszere.** A szív saját ingerületképző- és vezető rendszerét alkotó sejtek a szív munkaizomsejtjeihez hasonló sejtek. A sinus-csomó (nodus sinuatrialis) a jobb pitvar falában a vena cava superior beömlése mellett található. A sinus-csomóból az ingerületet a pitvarizomzat továbbítja a septum interventriculare felett megtalálható nodus atrioventricularishoz. Az atrioventricularis-csomóból az ingerület a His-köteghez (fasciculus atrioventricularis) halad, mely két szárral (Tawara-szárak) lovagol a kamraközi sövényen. A Tawara-szárak a sövény mentén szállnak le a szívcsúcsig. A szív munkaizomzatát közvetlenül a Purkinje-rostok látják el.

## A mellkas nagy érkepletei

### Aorta

A szív bal kamrájából indul, kezdetén tágult szakasszal (bulbus aortae) a bal III. bordaporc magasságában. Innen jobbra felfelé tart (aorta ascendens) a jobb II. bordaporc sternalis végéhez. Az aortaív ferdén jobbról előlről balra hátrafelé fut és a mellkast a IV. hátcsigolya magasságában, bal II. borda szintjében éri el. Innen a leszálló aorta (aorta descendens) háti szakasza (aorta thoracica) halad tovább és a rekeszen átlépve a XII. hátcsigolya szintjében, mint aorta abdominalis folytatód-

dik. Az aorta végül a IV. lumbalis csigolya magasságában válik arteria iliaca communis dextrára és arteria iliaca communis sinistrára.

A mellkasban az aorta ascendens a truncus pulmonalis mögött halad, majd azt felülről megkerülve a tüdőgyökerek mögött kerül a hátcsigolyák és a bal tüdő közé.

Az aortaívából a truncus brachiocephalicus (arteria anonyma) az arteria carotis communis sinistra és az arteria subclavia sinistra erednek. A mellkasi szakasz legjelentősebb ágai az arteriae intercostales.

### Truncus pulmonalis

A fő tüdőartéria a bal III. bordaporc magasságában ered és innen száll fel a jobb II. borda sternalis végéig. Itt két közel vízszintesen haladó jobb és bal arteria pulmonalisra oszlik.

### Venae brachiocephalicae

A nyak irányából a vena jugularis internát, a nyak és a váll felől a vena subclaviát veszik fel. A nekik megfelelő oldali sternoclavicularis ízület mögött kezdődnek és haladnak a vena cava superior kezdetének megfelelő helyre. A vena subclavia és a vena jugularis interna összeömlésénél (angulus venosus) ömlenek be a vénás rendszerbe a nagy nyirokértörzsek.

### Vena azygos et vena hemiazygos

A vena azygos és a vena hemiazygos a retroperitoneumban a gerincoszlop jobb, illetőleg bal oldalán az intercostalis vénáknak megfelelő venae lumbales-ből szedődnek össze és szállnak fel a rekeszig.

A rekeszen átlépve a gerincoszlop mentén haladnak tovább és veszik fel az intercostalis venákat. A vena hemiazygos a VII. hátcsigolya magasságában lép az ellenoldalra és nyílik a vena cava superiorba. A vena azygos a jobb tüdőkapu képleteit felülről megkerülve lép a vena azygosba a második borda magasságában. A jobb második borda feletti és a bal VII. borda feletti intercostalis vénákat a vena azygos accessoria és a vena hemiazygos accessoria szállítják a vena azygosba, illetőleg hemiazygosba.

### Vena cava superior

A vena brachiocephalica dextra és vena brachiocephalica sinistra összeömléséből jön létre a jobb első borda sternalis végénél. Innen a jobb harmadik borda szintjéig halad a sternum mellett, itt nyílik bele a jobb pitvarba. A vena brachiocephalica sinistra a sternum és a csecsemőmirigy mö-



gött, a mellkasi nagy artériák előtt halad. A nagy mellkasi vénák és artériák között halad a nervus phrenicus és a nervus vagus.

### ***Vena cava inferior***

A vena cava inferior a venae iliacae communes összeömléséből jön létre a V. lumbalis csigolya magasságában. A retroperitonealis vénákat felvéve száll fel a májig, melynek állományába ágyazottan halad. A májat elhagyva veszi fel a három venae hepaticae-t, a rekeszen átlépve a jobb VI. bordaporcnál lép be a jobb pitvarba.

### ***Venae pulmonales***

A jobb és a bal tüdőtől négy vena pulmonalis halad a bal pitvarba.

## **A mellüreg nagy nyirokértörzsei**

### ***Ductus thoracicus***

A test fő nyirokvezetéke a rekszeizom alatt indul a cisterna chyliből. A rekeszen az aortával együtt lép át. A mediastinumban az aorta, a vena azygos, a nyelőcső, és a gerincoszlop között halad. A mellkasban felveszi a truncus bronchomediastinalis sinistert, a beömlése előtt a bal truncus jugularist és a truncus subclaviust. A mellkasbemenetet elhagyva a bal angulus venosusba ömlik.

### ***Ductus lymphaticus dexter***

A jobb mellkasfélből veszi fel a truncus bronchomediastinalis dextert, a jobb angulus venosusba való beömlése előtt a jobb truncus jugularist és truncus subclaviust.

## **A mellkas jelentősebb idegei**

A mellkasfalat érző és mozgató ágakkal a nervus intercostales látják el. A mellkas zsigereit vegetatív paraszimpatikus rostokkal a nervus vagus látja el. A gerincoszlop két oldalán fut a vegetatív határlánc (truncus sympathicus). A truncus sympathicus ganglionok sorából (paravertebralis

ganglionok) és az azokat összekötő idegekből áll. A truncus ganglionjai a gerincvelőből a nervus intercostales révén kap rostokat. A rostok egy része visszatér a nervus intercostalesba, más részük (nervus splanchnici) medial felé elhagyja a truncus sympathicust és az aortát körülvevő, illetőleg annak elsődleges ágai előtt elhelyezkedő prevertebralis ganglionokhoz halad. Ezek a ganglionok küldenek postganglionaris szimpatikus zsigeri rostokat a mellkas, a has és a medence zsigereire.

## 11. fejezet

## A mellkas szeletanatómiája

## Axiális metszetek

A mellkas axiális metszeteit intravénás kontrasztanyagossal mellkas-CT-sorozatokon tekintjük át. A CT-sorozatokat jobb oldalán a test bal felét látjuk és fordítva: a kép bal felén a test jobb oldalát, mintha alulról néznénk az adott szeletre. A mellkasi szeletanatómiát áttekintésénél figyelembe kell venni, hogy a mellkas-CT-sorozatokat a fej fölé emelt felső végtagokkal és mély belégzésben készültk. A mély belégzés során egyes mellkasi szervek, mint például a légcső, a tüdők alsó lebenyei vagy a rekeszizom csontvázhoz való viszonya jelentősen változik a kilégzés során elfoglalt helyzetükhöz képest. A felső végtagok felemelt helyzete miatt, pedig a kart „fejjel lefelé” látjuk.

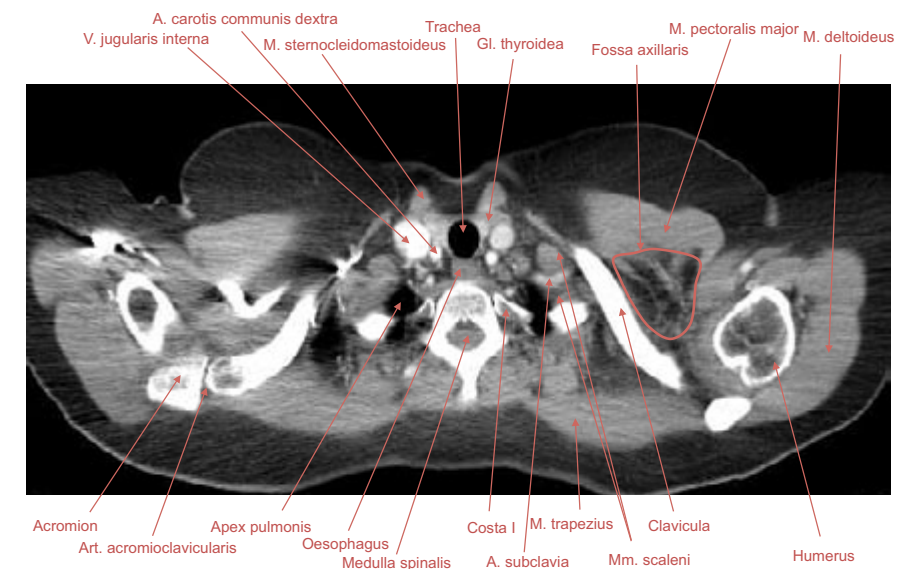
Az apertura thoracis superior szintjének axiális metszeténél figyelembe kell venni, hogy a mellkas csontos bemenete ventral felé lejt, így magából a csontos bemenetből egy-egy metszetben csak részleteket látunk.

## A mellkas axiális metszete a Thoracalis I. csigolya szintjében

Az első hátcsigolyán áthaladó metszeten dorso-ventralis irányban a mellkast (és a mellkasbemenet ferdesége miatt) részben a nyaki képleteket az első háti csigolya, az első borda, a musculus scaleni és közöttük a plexus brachialis supraclavicularis része, ezek előtt a clavicula és a musculus sternocleidomastoideus két része határolja.

A két tüdőcsúcs között a középvonalban a légnyelvények közül jó tájékozódási pont a trachea, mely a mellkas bemenetben elől halad. A tracheát ventral felől sarlószerűen a pajzsmirigy veszi körbe. A trachea mögött halad a nyelőcső. A pajzsmirigy és a trachea közötti szögletben, azok mögött a nagy érkepleteket találjuk. Mélyebben az arteria carotis communis és felszínebbben a vena jugularis interna kerek kontúrjai láthatóak. A scalenus izmok között elől halad az arteria subclavia. A clavicula sternalis vége mögött a vena subclavia éri el a vena jugularis internát.

A csigolyák processus spinosus és transversus, továbbá a bordák mögött látható a sulcus dorsi a mély hátizmokkal. Ezt dorsal felé felszínesen a vállízületet mozgató izmok takarják.

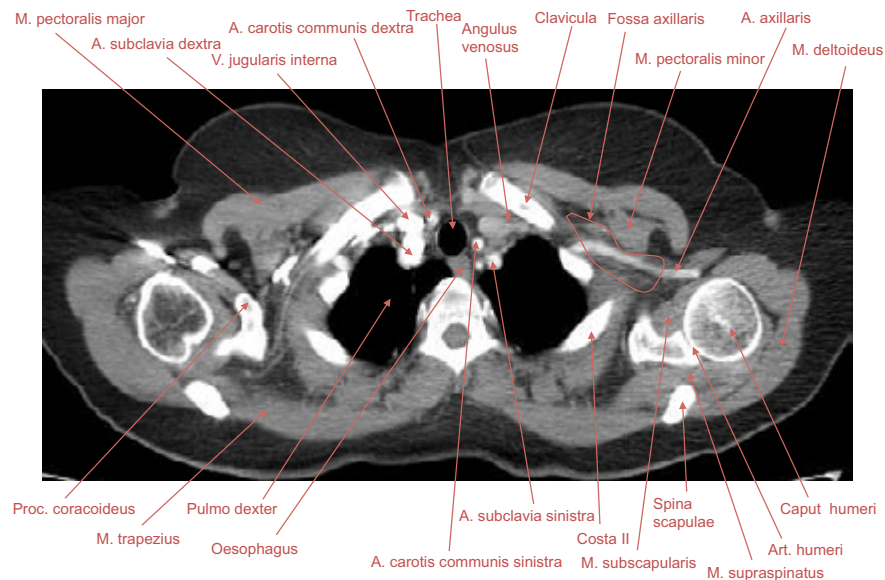


11.1. ábra A mellkas axiális metszete a Thoracalis I. csigolya szintjében kontrasztanyagossal CT-felvétel

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis II. csigolya szintjében

Oldal felé – mozgékonyasága miatt változó keresztmetszetekben – látjuk a scapulát, és a humerus fejét. Hátul medio-lateralis sorrendben felszínesen a musculus trapeziust, musculus supraspinatus és a musculus deltoideust látjuk. A musculus deltoideus mellett ventralisan a musculus teres major, musculus latissimus dorsi és a musculus pectoralis major tapadása található.

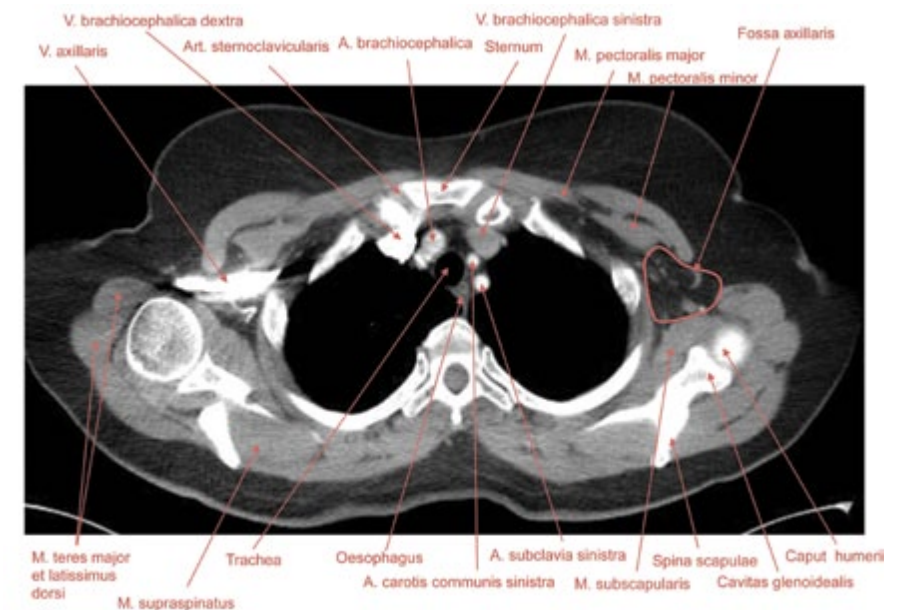
A második hátcsigolya magasságában a subcután zsírréteg alatt dorsalisan a hátcsigolyát, a mély hátizmokat, oldalt a humerus nyakát és a felkaron rögzülő izmokat látjuk. Ennek a szeletnek a környékén jellegzetes a scapulából hegyesen előreugró processus coracoideus scapulae. Ventralisan a claviculát és a musculus pectorales major et minor láthatjuk, ez utóbbi csúcsával a scapula felé mutató kúp formájában ábrázolódik. Ebben a szeletben ömlik össze a vena jugularis interna a vena subclaviával (angulus venosus) a clavicula medialis végdarabja mögött. A jobb oldalról érkező kontrasztanyag a jobb oldali vénákat erősebb denzitással ábrázolja, mint a bal oldaliakat. A jobb vena jugularis interna mellet találjuk a jobb arteria carotis communis, a bal arteria carotis communis és arteria subclavia inkább dorsalisan halad a bal vena jugularis interna mögött. A középvonalban ismét a légcsövet és a nyelőcsövet látjuk. Az alább bemutatott szelet bal oldalán az arteria axillaris enyhén hullámos vonalként halad a hónaljárokban a musculus pectorales által takartan.



11.2. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis II. csigolya szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis III. csigolya szintjében

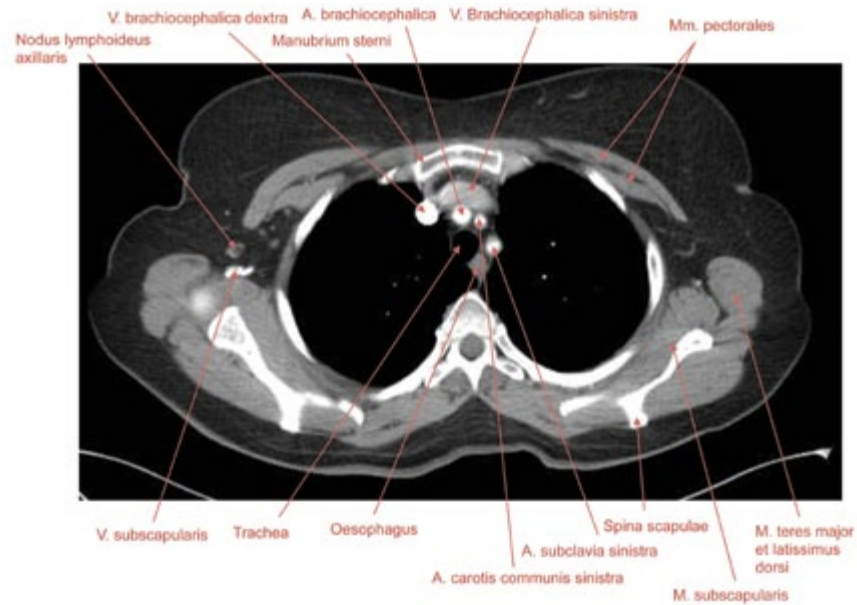
Elöl felszínesen az emlő legfelső részének kontúrja ismerhető fel. A harmadik hátcsigolya magasságában ventralisan az incisura jugularis és a szegycsonti ízület van. Ettől lateral felé felszínesen a musculus pectorales elnyúlt kontúrja halad. A csontos-izmos mellkasfal, a musculus pectorales és a vállizmok (musculus subscapularis, musculus teres major, musculus latissimus dorsi) határolják a fossa axillaris, melyben az itt haladó erek mellett néhány nyirokcsomó is felismerhető. Dorsalisan a scapula testéről indul a spina scapulae oldalirányban a cavitas glenoidalis alkot ízületet a caput humerivel, jobb oldalán a musculus infraspinatus, bal oldalán a musculus infraspinatus, jobb oldalán a musculus supraspinatus látható. A felső tüdőlebenyek között a mediastinumban a sternum mögött közvetlen a venae brachiocephalica-t találjuk. A vénák mögött a nagy artériák előlről jobbról hátra bal felé sorakoznak. Mögöttük a légcső és a nyelőcső található.



11.3. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis III. csigolya szintjében

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis IV. csigolya szintjében

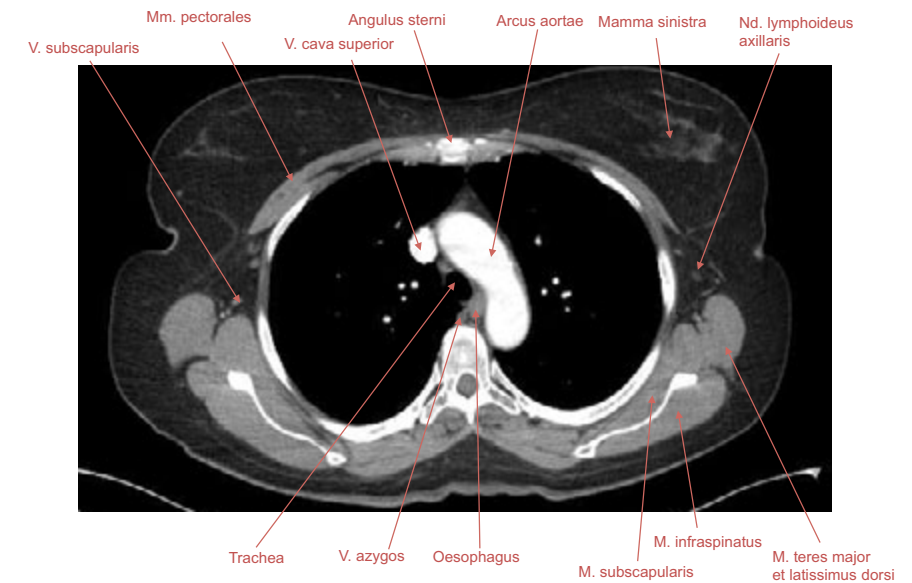
Ez a metszet a manubrium sternin halad át. A harmadik hátszigolya metszetéhez képest annyi a lényegi változás, hogy a bal vena brachiocephalica a középvonalat keresztezve a jobb oldali vena brachiocephalicával egyesül.



11.4. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis IV. csigolya szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis V. csigolya szintjében

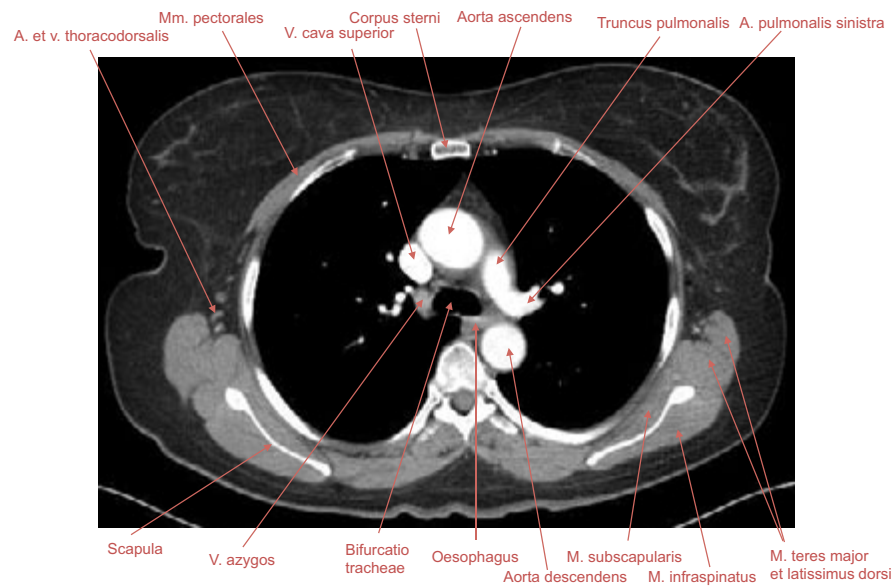
Az ötödik hátszigolya magasságának ebben a szeptben az angulus sterni szintje felel meg. Az előző craniálisabb metszethez képest a mediastinumban láthatunk új képleteket. A mediastinum jobb oldalán elől a vena cava superior kerek kontúrája ismerhető fel. A vena cava superior mellett az aortaív halad ferdén előlről jobbról-hátra bal felé. Az aorta ív jobb oldalán elől a trachea, hátrébb oesophagus van. A trachea és a csigolyatest közötti jobb oldali szögletben halad a vena azygos. A metszetben az emlőben hálózatos struktúráként jelenik meg az emlő mirigyállománya.



11.5. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis V. csigolya szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis VI. csigolya szintjében

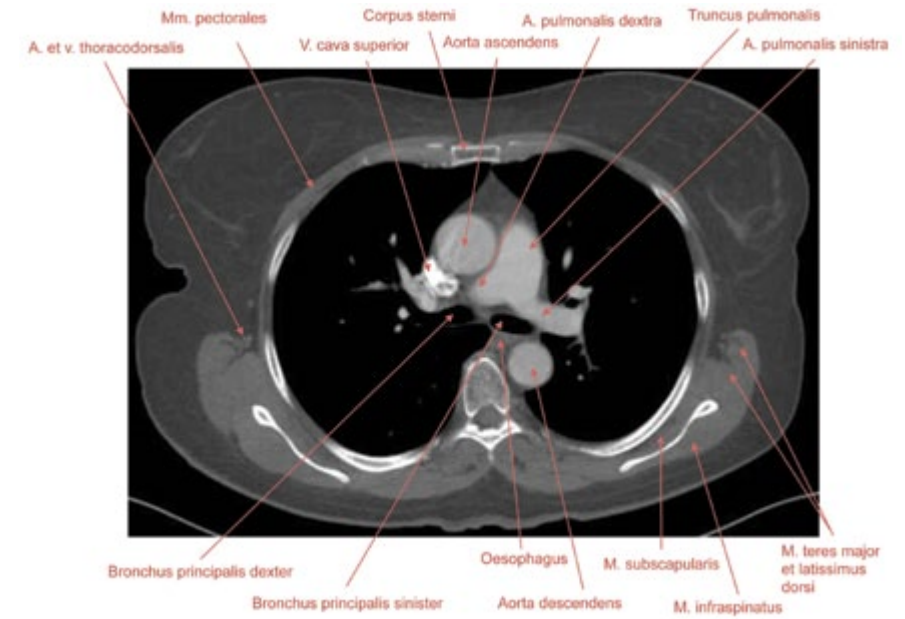
A hatodik hátszigolya magasságában vezetett axiális metszetben a mediastinumban a legfeljebb képlet elöl a felszálló és balra hátul a leszálló aorta kerek átmetszete. Mellette jobb oldalon a vena cava superior halad, jobbra tőle a truncus pulmonalis oszlása van. Az aorta ascendens mögött a bifurcatio tracheae mellett jobb oldalon a vena azygos kerüli meg a jobb főbronchust. Az oesophagus ebben a szintben ellapulva az aorta descendens és a trachea között halad.



11.6. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis VI. csigolya szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis VII. csigolya felső zárólemezeinek szintjében

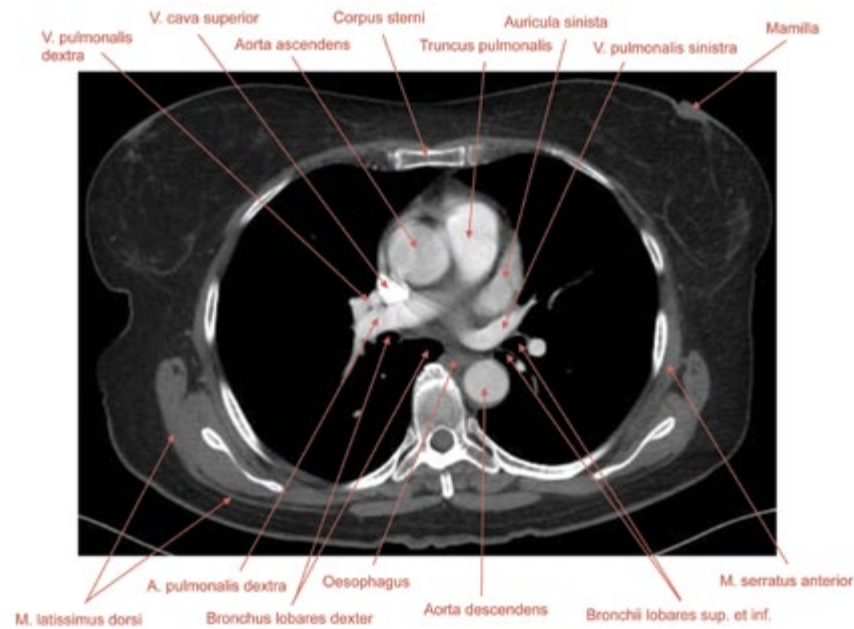
Ebben a metszetben a tracheából induló két főbronchus halad a tüdőkapukhoz. A metszetben a truncus pulmonalis a felszálló aorta bal oldalán kanyarodik felfelé. Egyebekben a metszet a Thoracalis VI. csigolya szintjéhez hasonló.



11.7. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis VII. csigolya felső zárólemezeinek szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis VIII. csigolya felső zárólemezeinek szintjében

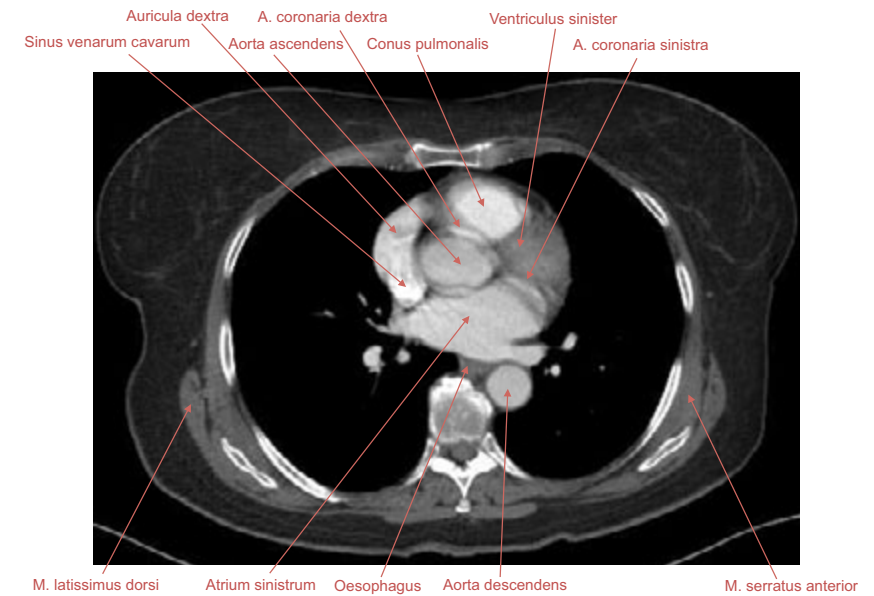
A test ezen a szeletében a mellkasfal oldalán a scapula irányába tartva halad a musculus serratus anterior. Ebben a metszetben találjuk az emlőbimbót is. A mediastinumban az aorta ascendens és a vena cava superior mögött a jobb oldalon az arteria pulmonalis dextra halad. A jobb tüdőartéria mögött a jobb főbronchus lobaris ágai vannak. A truncus pulmonalis bal oldalán a bal fülcse mögött a vena pulmonalis sinistra éri el a bal tüdőkaput. A bal tüdővéna mögött a lobaris bronchusok vannak



11.8. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis VIII. csigolya felső zárólemezeinek szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis VIII-IX. csigolyák átmenetének szintjében

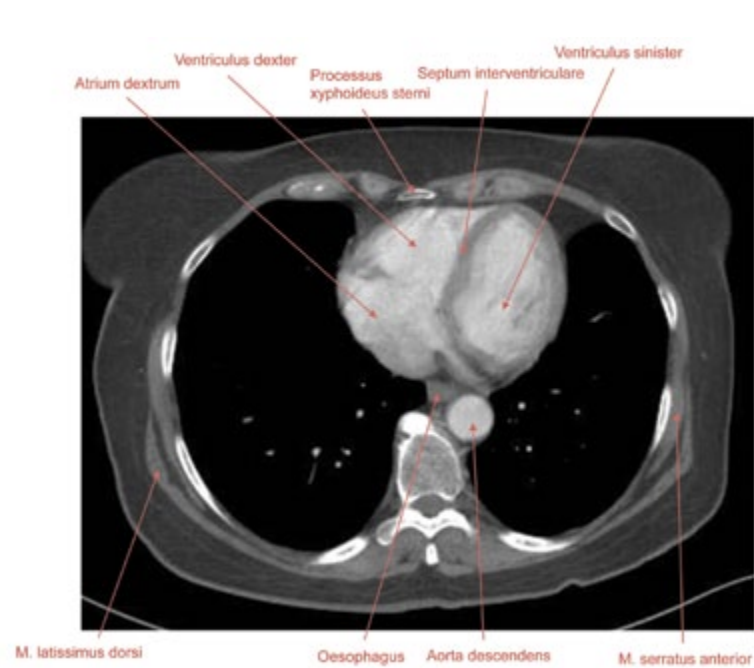
A mellkas ezen szintjének metszete megközelítőleg a basis cordison vonul végig. Az arteriae coronariae indul itt bulbos aortaeból. A jobb arteria coronaria az arteria pulmonalis, a jobb fülcse és a truncus pulmonalis között halad. A bal arteria coronariát a bal kamra és truncus pulmonalis takarja. A vena cava superior ebben a szeletben ömlik a jobb pitvarba. A szív hátsó felszínét a bal pitvar axialis metszete alkotja, melybe a venae pulmonales nyílnak. A bal pitvar hátsó felszínéhez fekszik hátulról az oesophagus.



11.9. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis VIII-IX. csigolyák átmenetének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis X. csigolya átmenetének szintjében

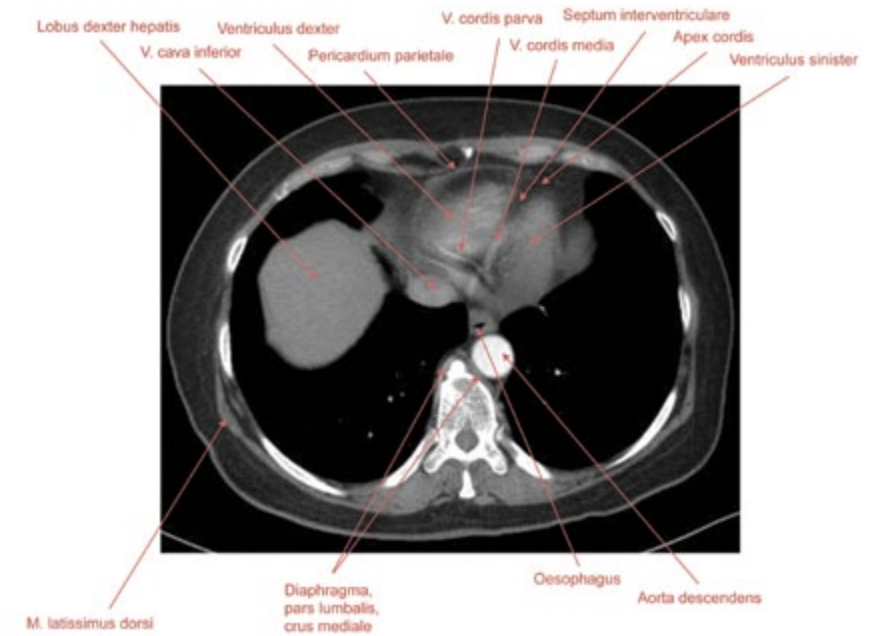
A Thoracalis X. hátcsigolya szintjében van mély belégző helyzetben a processus xyphoideus sterni. A mellkas hátsó felszínén a musculus serratus anterior részben takarja a musculus latissimus dorsi. A Mediastinum cardiacumban a szív bal és jobb kamrájának metszetét a septum interventriculare választja el egymástól. A septum interventricularera merőlegesen halad a sulcus coronarius, melyben ezen szeletben a sinus coronarius ismerhető fel.



11.10. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis X. csigolya átmenetének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A mellkas axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya átmenetének szintjében

Ez a metszet már átmenet a mellkas és a has között, ennek megfelelően megjelennek a szeletben a rekeszizom részei is, a jobb oldalon a pedig a máj. Ezen a szeletben általában a pericardium parietale egy vékony kontúrként látható a szív körül. A szív diaphragmaticus felszínén a szív artériái vagy vénái ismerhetőek fel. A jobb kamra kontúrja mögött a vena cava inferior van.



11.11. ábra A mellkas axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya átmenetének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

## 12. fejezet

# A hasfal és a hasi szervek funkcionális és szeletanatómiája

A hasüreg (cavitas abdominalis) csontos határai a gerincoszlop, az alsó bordák, az ala ossis ilii és a linea terminalis. Tágabb értelemben a hasüreg betérjed a kismedence felső részébe. A mellüreg felé a rekeszizom zárja le, hátul a musculus psoas major, a musculus quadratus lumborum képezi a határát, előrefelé az egyenes és ferde hasizmok, továbbá azok bőnyéi határolják.

A hasüregben található a cavitas peritonealis, ami a páratlan hasi zsigerek nagyobb részét tartalmazza. A hashártya (peritoneum) fali lemeze (peritoneum parietale) elől és oldalt a hasfalat béleli, hátul pedig a hasüreg dorsális képleteit borítja be. Cranialisan a rekeszen fekszik, caudalisan a kismedencei szerveken és részben a kismedence falán vonul végig. Zsigeri lemeze (peritoneum viscerale) a peritoneum üreg zsigereinek tunica serosáját adja. A két lemez egy peritoneum kettőzettel hajlik át egymásba, melyben az adott zsigerek erei és idegei haladnak. Az ilyen peritoneum kettőzeteket hashártyaszalagoknak nevezzük.

A peritoneumhoz való viszonyuk alapján megkülönböztetünk olyan szerveket, amelyeket teljesen körbevesz a hashártya zsigeri lemeze, ezek az intraperitonealis szervek. Azon szerveket, melyek előtt elvonul a hashártya fali lemeze, retroperitonealis szerveknek, azokat, amelyek felett halad el, infraperitonealis szerveknek nevezzük.

## A hasfal szerkezete

A hasfal szerkezetéhez kapcsolódó csontos struktúrákat már korábban leírtuk.

**Rekeszizom (diaphragma).** A rekesz a legfontosabb belégzőizom. Topográfiai jelentősége, hogy a mell- és hasüreget választja el egymástól. A rekeszizom az alábbi részekre osztható:

A centrum tendineum, a rekeszizom központi aponeurosis. Ebben tapadnak a csontokról eredő részek.

A pars lumbalis mediális szára (crus mediale) a lumbalis csigolyákról eredve egy „8”-as formát leírva tapad a centrum tendineumban. A nyolcas alsó hurka az aorta nyílását (hiatus aortae), felső hurka a nyelőcső számára fenntartott nyílást (hiatus oesophagealis) fogja körbe.

A laterális szár (crus laterale) két inas ívről ered, melyek a musculus psoas majort és a musculus quadratus lumborumot hidalják át.

A pars costalis az alsó hat bordáról ered. Ez a rész alkotja a mellüregbe domborodó rekeszkupolákat.

A pars sternalis a processus xyphoideusról eredő nyáláb.

A rekeszizmon keresztül lépnek át zsigerek, erek és idegek a mellkasból a hasüregbe és viszont. A centrum tendineumon a foramen venae cavae inferiorison a vena cava inferior lép át. A pars lumbalis mediális szárán a hiatus oesophagein a nyelőcső és a nervus vagi, a hiatus aortae-n az aorta és a ductus thoracicus lépnek át. A pars lumbalis mediális és laterális szára között a jobb oldalon a vena azygos és bal oldalon a vena hemiazygos halad át. A truncus sympathicus mindkét oldalon a pars lumbalis és costalis közt lép át. A pars costalis és a pars sternalis között az arteria és vena thoracica interna végágai haladnak át.

A rekeszt a nervus phrenicus idegzi be, amely a plexus cervicalisból ered a Cervicalis 4-es gerincvelői szelvényből. A beidegzéshez hozzájárulnak a nervi intercostales VI.-XII.

**Hasizmok.** A ferde hasizmok (musculus obliquus externus et musculus obliquus internus, musculus transversus abdominis) hátul a fascia thoracolumbalisról erednek, elől-alul pedig a crista iliaca-ról és részben a ligamentum inguinale-ról. Felül az alsó bordák szolgálnak ezen izomcsoport eredéséül. Széles, lapos aponeurosisokkal tapadnak az egyenes hasizom bőnyéjében.

Az egyenes hasizom (musculus rectus abdominis) a sternum caudalis végéről és a kapcsolódó bordákról ered. Az izom a tuberculum pubicumon tapad. Az izmot rendkívül erős fascia hüvelyezi be, ez a vagina musculus recti abdominis vagy rectushüvely. Az izomhasat 3-4 haránt ín szakítja meg, ezek az inak rögzítik az izmot a rectushüvelyhez.

Mivel a hasizmoknak kiemelkedő szerepe van a hasi zsigerek megtartásában, ezért külön kell szólni a hasizmok és azok bőnyéinek topográfiájáról. A haránt hasizmok bőnyéi (aponeurosis) a fascia thoracolumbalisról indulnak. A külső ferde izom aponeurosis lemeze a musculus rectus abdominis előtt halad medial felé, a belső ferde hasizom bőnyéje kettéválik az egyenes hasizmot elérve és az izom elülső és hátsó hüvelylemezeit alkotják. A haránt hasizom bőnyéje az egyenes hasizom mögött halad. A kétoldali rectushüvely rostjai a két egyenes hasizom között a középvonalban kereszteződnek (linea alba) és az ellenoldali rectushüvelybe mennek át. A fentiekből látható, hogy a fascia thoracolumbalistól a linea albáig az izmok és aponeurosisaik erős falat képeznek. Klinikai szempontból a hasfal azon helyei jelentősek, ahol az izmos-kötőszövetes fal gyengébb. Az egyik ilyen hely a linea albán a köldökgyűrű körül kialakuló luk. A ligamentum inguinale a musculus obliquus externus abdominis nem teljes hosszában tapad, hanem a szalag mediális vége felett az izom bőnyéje körülbelül ujjnyi helyet szabadon hagy. A belső ferde hasizom a ligamentum inguinale lateralis felén tapad, a haránt hasizom pedig csak rövid, mediális szakaszon rögzül a szalagon. A külső ferde hasizom bőnyéje mögött, a belső ferde hasizom husos alsó szélé és a ligamentum inguinale között így egy csatorna (canalis inguinalis) jön létre. A csatornában halad férfiban az ondóvezeték, a here és a herezacskó erei, idegei. Nőben a kerek méhszalag és az uterus nyirokereit haladnak a csatornában.



## A hasi zsigerek

### A hasüreg felosztása, régiói

A hasüregben való tájékozódáshoz az alábbi csontos anatómiára vonatkoztatott vonalakat és a haránt vonalakra illeszkedő horizontális síkokat különítünk el.

- Medioclavicularis vonal: a clavicula közepén áthaladó vertikális vonal.
- Medioinguinalis vonal: a ligamentum inguinale közepén áthaladó vonal.
- Transpyloricus vonal/sík: az incisura jugularis és a tuberculum pubicumot összekötő vonal felénél áthaladó horizontális sík. Megfelel a Lumbalis 1 csigolya felő szélének.
- Subcostalis sík: az arcus costae alatt áthaladó horizontális sík. Megfelel az Lumbalis 3 csigolya szintének.
- Supracristalis sík: a crista iliaca legfelső pontjai felett áthaladó sík. Megfelel az Lumbalis 4 csigolya szintjének.
- Intertubercularis sík: a crista iliaca leginkább oldalra ugró pontjait összekötő sík. A Lumbalis 5 csigolya magasságának felel meg.

A fent leírt vonalak segítségével a hasüregben az alábbi régiókat különíthetjük el.

- Epigastrium: a transpyloricus sík felett a bordaívек által határolt tér.
- Hypochondrium: a jobb és a bal arcus costae mögötti tér.
- Regio umbilicalis: a medioinguinalis, a transpyloricus sík és a supracristalis sík közötti tér.
- Regiones laterales: a medioinguinalis vonalaktól laterálisan, a transpyloricus és a supracristalis sík között elhelyezkedő tér.
- Regio umbilicalis: a supracristalis sík, a ligamentum inguinale és a medioinguinalis vonalak közötti tér.
- Regio iliaca: a supracristalis síktól lefelé és a medioinguinalis vonaltól kifelé eső tér.

### Hasüregi situs

A hasüregi szervek helyzetének áttekintéshez a hasüreg olyan mediansagittalis metszetét célszerű vizsgálni, amely a hasi aorta szintjében halad át a hasüregen. Ugyan a pancreas és duodenum nem intraperitonealis szervek, de fejlődésüket és funkciójukat tekintve inkább a peritoneum üreg páratlan hasi zsigereihez tartoznak, ezért ezeket a szerveket is itt tárgyaljuk.

A hasüreg felülről határoló rekeszhez a máj jobb lebenyének hátsó, felső része szélesen hozzánőtt, a máj area nudájának megfelelően. A rekeszt borító fali hashártya a ligamentum coronariumokkal csap át a máj rekeszi felszínére. Az elülső hasfalról és a rekeszről indul a ligamentum falciforme hepatis és a máj elülső, rekeszi felszínén tapad. Itt a szalag két lemeze a máj visceralis hashártya borításába megy át, a máj tetején a jobb és bal lemezei folytonosak a ligamentum coronariumok elülső lemezei-

vel. A visceralis peritoneum a máj alsó, visceralis felszínén átmegy egy újabb kettőzetbe (omentum minus), ami a porta hepaticától és fissura ligamenti venosától a gyomor és a duodenum irányába halad. Az omentum minus fissura ligamenti venosából induló része a curvatura minorra éri ez a ligamentum hepatogastricum. A porta hepaticából induló része a ligamentum hepatoduodenale. A gyomor visceralis hashártyája két irányba folytatódik. A nagygyömbüetről, a fundushoz tartozó részéről a ligamentum gastrolienale halad a léphez. A lép visceralis hashártyáját a dorsalis testfal irányába a ligamentum phrenicolienale hagyja el. A corpus-pylorus tájékáról a nagygyömbüetről (omentum majus) indul. Az omentum majus először lefelé kanyarodik a vékony- és vastagbél előtt, majd visszakanyarodik a gyomor alá, a gyomor és a mesocolon transversum között a hátsó hasfalra rögzül. Az embrionális fejlődés során az omentum majus lefelé haladó és visszakanyarodó része, a mesocolon transversum, és a colon visceralis peritoneuma összetapad. Ez utóbbi összeolvadásból jön létre a ligamentum gastro-colicum.

A fent leírt viszonyokat végiggondolva észrevehető, hogy a máj, az omentum minus, a gyomor, a lép és hashártyaszalagjai, továbbá a colon transversum között a peritoneum üreg egy elszigetelt része jön létre. Ez a bursa omentalis. Ennek bejáratát (foramen epiploicum Winslow) jobb oldal felé a ligamentum hepatoduodenale, a duodenum és a vena cava inferior borító parietalis peritoneum határolja.

A colon transversumot rögzítő hashártya szalag, a mesocolon transversum hátsó hasfali tapadása mögött található a hasnyálmirigy. A mesocolon transversum alatt a vékonybélkacsok vannak, melyeket a felszálló-, haránt- és leszálló vastagbél vesz körbe. A vékonybeleket a mesenterium rögzíti a hátsó testfal peritoneumán. A mesentérium helyzetét a hozzá kapcsolódó vékonybél mozgékonyága miatt, csak annak a parietalis peritoneumon való tapadásával (radix mesenterii) lehet megadni. A radix mesenterii a Lumbalis I-es csigolya bal felső szélétől a jobb iliacalis régióig halad.

A peritoneum üreg a vékonybél alatt a medence linea terminalisa alá is leér és befedi az infraperitonealis szerveket. A peritoneum mélyen lenyúlik a kismedencei szervek közé is, így a peritoneum üreg mély kiboltosulásai jönnek létre ezeken a helyeken. Nőben a hólyag és a méh között az excavatio vesico-uterina, a végbél és a méh között az excavatio recto-uterina jön létre. Férfiben a hólyag és a végbél a között a peritoneumnak csak egy kiboltosulása van, ez az excavatio rectovesicalis.

A felhas viszonyainak megértéséhez a vena cava inferiorról jobb felé eső parasagittalis metszet is érdemes végiggondolni. A fali hashártya ezen síkban is a rekeszről csap át a májra mint ligamentum coronarium, de a szalag széles áthajlási vonalai között a máj és a rekesz összenőtt (area nuda). Az area nuda caudalis szélénél a visceralis hashártya a vesét borító parietalis peritoneumra hajlik át, ez a ligamentum hepatorenale.

### A gyomor (*gaster, ventriculus*)

A gyomor és a nyelöcső közötti átmenet a cardia. A gyomor cardia feletti része a fundus. A cardia alatt a fundus a corpusban folytatódik, mely éles átmenet nélkül megy át pars pyloricába. A pars pylorica két részre osztható. Oralis, tágabb része az antrum pyloricum, átmenete a duodenum felé

a canalis pyloricus. Itt található a gyomor záróizma a musculus sphincter pylori. Az üres gyomor fekvő helyzetben előlről hátra lapított és kürt alakú. Elülső és hátsó falát (paries anterior et posterior) különböztetjük meg. A cardiát a pylorussal craniálisan a gyomor kiscsücsülete (curvatura major), a fundus felé és caudal felé a curvatura major köti össze.

A gyomor nagyban mozgékony, helyzete teltségi állapotától függ. Normálisan nem ér a köldök alá. Helyzetét rögzítettebb pontjainak megadásával írhatjuk le. A fundus a bal ötödik bordáig ér fel, a pylorus pedig az incisura jugularis és a tuberculum pubicum közötti távolság felénél (transpyloricus sík) helyezkedik el a középvonaltól 2 cm-re jobbra. A cardia a bal VII. borda porcánál magaságában van a középvonaltól 2 cm-re balra.

A cardia a májjal, a rekesszel és a fundussal érintkezik. A gyomor fundusa a diaphragmán és pleura sinusokon keresztül a bal tüdővel, előrefelé a mellkasfallal, balra a léppel, hátrafelé a bal vesével van kapcsolatban. A corpus a colon transversummal, az elülső hasfallal, hátrafelé a bursa omentalisal érintkezik. Craniálisan a máj alsó szélé fekszik a funduson. A pars pylorica alatt a vastagbél halad, felette a máj, mögötte a bursa omentalis van.

A gyomor hashártyaviszonyait tekintve intraperitonealis szerv. A kiscsücsü (omentum minus) a májról a gyomor kiscsücsüéhez haladó részét ligamentum hepatogastricumnak nevezzük. A gyomor fundusáról a léphez a ligamentum gastrolienale halad. A gyomor nagycsücsületéről az omentum majus lóg le hosszan az alhasi zsigerek elé, majd visszakanyarodik a colon transversumra és annak hashártyájával tapad össze. Az omentum majus leválasztható a colon transversumról (sebészi feltárás során fontos). Az omentum majus felső részét, ami a gyomor nagycsücsületétől a colon transversumon való tapadásáig tart, hívjuk ligamentum gastrocolicumnak.

## A máj (hepar)

A máj az anyagcsere egyik központi szerve, a test legnagyobb exocrin és endocrin mirigyé. A máj az anyagcsere egyik központi szerve, a test legnagyobb mirigyé exocrin és endocrin funkciókkal. Jobb és bal lebenyre osztható, a vena portae oszlásának megfelelően. A határt a ligamentum falciformaetól jobbra, az epehólyag befekvésére szolgáló ároktól a vena cava inferior bal széléhez húzott vonal adja meg (Rex–Cantlie-féle vonal). A rekesz alatt elhelyezkedő sima felszíne a facies diaphragmatica, alsó felszíne érintkezik a környező zsigerekkel ez a facies visceralis. Caudalisan a két felszín az éles margo inferiorban találkozik.

A máj visceralis felszínét egy „H” alakú barázda-rendszer osztja fel. A „H” bal oldali szára craniálisan a fissura ligamenti venosi, a ligamentum venosummal, caudalisan a fissura ligamenti teretis a ligamentum teres hepatiszel. A „H” vízszintes szára a májkapu (porta hepatis). A jobb oldalon a „H” jobb oldali szárának megfelelően a craniálisan a vena cava inferior ágyazódik a máj állományába, caudalisan az epehólyag. A „H” függőleges alsó szárai között található a lobus quadratus, felső száruk közötti rész a lobus caudatus. A fixált májon megfigyelhetőek a környező szervek benyomatai. Bal oldalon az esophagus és a kiscsücsület nagy benyomatot a májon. Ezek felett található a máj

tuber omentaleja, mely a bursa omentalisra fekszik. A lobus quadratus alatt halad el a duodenum. A lobus quadratustól jobbra a colon flexura hepaticája okoz benyomatot. A jobb lebeny nagy része mögött a jobb vese fekszik, mely szélesen érintkezik a máj impresszió renalisával.

A máj a jobb hypochondriumot tölti ki, a jobb V. borda magasságáig. A margo inferior a IX. borda porcánál hagyja el a jobb hypochondriumot és a bal VII. bordánál átér a bal hypochondriumra.

Az elülső testfalról a ligamentum falciforme hepatis vonul a májra. Alsó szélében a ligamentum teres hepatis található (a vena umbilicalis maradványa,) mely a porta hepatisig követhető. A ligamentum falciforme jobb és bal lemeze jobb és bal felé átmegy a máj visceralis peritoneum borításába. Felfelé a visceralis peritoneum, a májnak egy kis elnyúlt, háromszögletű területét szabadon hagyja bal oldal felé. A területet körül ölelő a ligamentum coronarium sinistrummal csap át a rekeszen lévő fali lemezbe. Jobb oldal felé a ligamentum coronarium dextrum nagyobb területet ölel körbe, ez az area nuda. Az area nuda alatt a hashártya a vesét borító fali lemezbe megy át, ez a ligamentum hepatorenale. A szalag ezután felfelé kúszik és a két ligamentum coronarium a fissura ligamenti venosiban találkozik. Innen a ligamentum coronariumok a ligamentum hepatogastricumba mennek át. A májon lefelé haladva a két ligamentum coronarium egyesül a porta hepatis körül és ebből alakul ki a ligamentum hepatoduodenale.

## Epehólyag (vesica fellea seu biliaris)

Az epe tárolását és koncentrációját végzi. Részei a fundus, a corpus, és a collum. A medioclavicularis vonalban a jobb IX. bordának megfelelően helyezkedik el. Kivezetőcsöve a ductus cysticus a májtól érkező epevezetékekkel (ductus hepaticus) egyesül ductus choledochusszá. A ductus choledochus a patkóbelet hátulról megkerülve nyílik a duodenumba a papilla duodeni majoron (Vater-papilla) a pancreas fő kivezetőcsövével együtt. Az epét a máj termeli és az a ductus hepaticuson és choledochuson át a duodenumba ürül. Ha Vater-papilla sphincter izma (Oddi-sphincter) zárt, az epe visszacsorog az epehólyagba, ott tárolódik és koncentrációját veszti.

## Lép (lien)

A lép az előregedett vörösvérteseket és vérlemezkéket szűri ki a keringésből, továbbá immunszervként funkcionál. A lép a bal oldalon, a VIII. és a XI. borda között helyezkedik el, hossz tengelye párhuzamos a IX. bordával. Normálisan nem haladja meg a bordáivet. A lép részei a rekeszi felszínre konvex (facies diaphragmatica), zsigeri felszíne a májhoz hasonlóan fixálva megőrzi a környező szervek benyomatait. A visceralis felszín facies gastricáján a gyomor, facies colicáján a vastagbél flexura lienalis, facies renalisán a bal vese nagy benyomatot. Ezen felszínek között a visceralis felszín közepén hilus lienalison lépnek be- és ki a lép erei.

A ligamentum phrenicolienale és a ligamentum gastrocolicumot fentebb már említettük. A mesocolon transversum bal szélé (ligamentum phrenicocolicum) külön ágyat képez a lép számára (nidus lienis).

### **Hasnyálmirigy (pancreas)**

A hasnyálmirigy exocrin része emésztő enzimeket szekretál, endocrin része insulint termel. A pancreas részei a fej (caput), a nyak (collum), a test (corpus) és a fark (cauda).

Fő kivezetőcsöve (ductus pancreaticus major) a farkban, a testben, majd a fejben caudalisan halad. A közös epevezetékkel nyílik a papilla duodeni majoron (Vater-papilla). Járulékos kivezetőcsöve a ductus pancreaticus accessorius a papilla duodeni minoron nyílik a Vater papillától orálisabban.

A hasnyálmirigy a subcostalis és transpyloricus síkok között ferdén halad.

A hasnyálmirigy a bursa omentalis mögött található. Feje a duodenum patkójába illeszkedik, mögötte halad ductus choledochus. Nyaka és teste előtt halad el a mesocolon transversum tapadása. A nyak és a test mögött halad a vena cava inferior és az aorta. A test fölött halad az arteria és vena lienalis.

Hashártyaviszonyait tekintve secunder retroperitonealis szerv, a fark kivételével. A cauda eléri a léphilust és itt intraperitonealissá válik. A pancreas farka a bal vese előtt halad.

### **A vékonybelek (intestinum tenue)**

A vékonybelekben történik a táplálék emésztésének utolsó fázisa és annak felszívása. A vékonybél patkóbélre (duodenum), éhbél (jejunum) és csípőbélre (ileum) osztható.

#### *Patkóbél (duodenum)*

A duodenumot pars horizontalis superiorra, pars descendensre, pars horizontalis inferiorra, pars ascendensre és az éhbél felé való átmenetére a flexura duodenojejunalisra oszthatjuk. Duodenumnak csak a kezdeti szakasza (bulbus duodeni) intraperitonealis, nagyobb részben retroperitonealis helyzetű.

A csontvázhoz viszonyított helyzete alapján a duodenum pars horizontalis superiorja a transpyloricus síkban halad, a pars horizontalis inferior pedig a subcostalis síkban halad a gerincoszlopig. A pars ascendens a gerinctől száll fel az L1 csigolya bal széléhez, itt található a flexura duodenojejunalis.

A környező szervekhez való viszonyát tekintve a pars horizontalis superior a pylorus folytatása. Elölről a máj lobus quadratus fekszik rá, mögötte a vena cava inferior halad. A duodenum patkója a jobb vese hilusához illeszkedik, belefekszik a pancreas feje. Előtte halad el a mesocolon transversum tapadása. A duodenum mögött halad a ductus choledochus, mely a pars descendensbe nyílik a pancreas kivezető csövével a papilla duodeni majoron (Vater-papilla). A pars horizontalis inferior előtt

vékonybélkacsok vannak. A pars ascendens is vékonybélkacsok takarják. A flexura duodenojejunalis szal megát a jejunumba. Itt a ligamentum suspensorium duodeni (Treitz-szalag) rögzíti a testfalon.

#### *Az éhbél (jejunum) és a csípőbél (ileum)*

A flexura duodenojejunalis az átmenet a duodenum felől a jejunumhoz. A jejunum kacsok inkább balra fent helyezkednek el és függőleges állásúak, míg az ileum kacsai jobbra lent vannak és horizontális állásúak, a határ a két bélszakasz között nem egyértelmű. Az ileumon 60-70 cm-re az ileocecalis szájadéktól van a Meckel diverticulum. Az ileum a coecumba az ilicoecalis szájadékkal megát.

E két bélszakasz nagyon mobilis, ezért helyzetüket csak a rögzítést is biztosító mesenterium tapadásának megadásával írhatjuk le. A mesenterium rögzülése (radix mesenterii) a Lumbalis 1 csigolya bal felső szélétől halad a jobb iliacalis régió közepéig húzódik.

A jejunum és az ileum előtt az omentum majus helyezkedik el. A vékonybelek vasatgbelek keretében vannak, mögöttük a retroperitonealis térség van.

### **A vastagbelek (intestinum crassum)**

A vastagbelekben a béltartalomtól a víz és só visszaszívása történik. A vastagbelek falán sorban kidombordásokat (haustra) látunk. A vastagbelek hosszanti lefutású símaizom rétege három kötegbe rendeződik (taenia). Faláról 1-1,5 cm-es zsírfüggelékek lógnak (appendices epiploicae).

A vastagbél a vékonybél folytatása, az ileocecalis átmenetnél megát egymásba a két bélszakasz. Itt egy nyálkahártya billentyű, a valvula ileocecalis gátolja a béltartalom visszaáramlását az ileumba.

A coecum vak végén, hátul medialisán ered a féregnyúlvány (appendix vermiformis). Elhelyezkedése változatos, a leggyakoribb a retrocoecalis pozíció.

A coecumtól száll fel a máj alá a colon ascendens és éles kanyarral (flexura coli dextra seu hepatica) és megát a colon transversumba. A colon transversum a lép alatti flexura coli sinistraig (seu lienalis) tart innen a leszálló vastagbél (colon descendens) kezdődik.

A bal iliacalis régióban a colon descendens folytatása a colon sigmoideum, mely két nagy kanyar után átmege a végbélbe (rectum).

Az appendix nyílása a spina iliaca anterior superior és a köldököt összekötő távolság külső és középső harmadának határán van (McBurney-pont). A coecum a jobb fossa iliacaiban van. Innen száll fel a colon ascendens a jobb medioclavicularis vonalban a subcostalis síkig. A colon transversum ferdén balra felfelé halad a transpyloricus síkig. A colon transversum a bal medioclavicularis vonaltól egy harántújjra balra száll le a bal fossa iliacaiba. A sigmabél kanyarulatai a bal fossa iliac és az umbilicalis régiót töltik ki, majd az Sacralis 2-Sacralis 3 csigolyák előtt átmege a rectumba.

Mivel a vastagbelek a vékonybeleket ölelik körbe, ezért minden vastagbélszakasz kapcsolatban áll vékonybelekkel. A kismedencébe lógó appendix, nőknél a jobb ovariumot éri el. A caecum mögött a musculus iliacus és a plexus lumbalis ágai haladnak. A felszálló vastagbél a retroperitonealis elhelyezkedésű. A flexura hepatica a máj impressio colicájában fekszik és eléri a jobb vese alsó pólusát. A haránt vastagbél a hasfal mögött, a pancreas előtt és a gyomor alatt fut. A flexura lienalis a lépét és a bal vesét érinti. A colon descendens mögött a bal vese van, továbbá a plexus lumbalis ágai. A sigmabél a vékonybelek alatt és a hólyag felett kanyarog. A rectum topogárfáját a kismedencei szerveknél tárgyaljuk.

Hashártyaviszonyait tekintve az appendix vermiformis típusos helyzetében intraperitonealis. Hashártya szalagja a mesoappendix. A caecum a felszálló és a leszálló vastagbél félig retroperitonealis helyzetű. A colon transversum intraperitonealis, felszínéhez hozzátapadt az omentum majus, így az omentum majus felső, letapadása feletti részét ligamentum gastrocolicumnak nevezik. A mesocolon transversum összenőtt az omentum majus hátsó hasfalhoz visszatérő kettőzetével. A vastagbél taeniáit a colon transversum hashártyáihoz való viszonya alapján nevezzük el: taenia libera, taenia mesocolica, taenia omentalis.

## A páratlan hasi zsigerek vérellátása

A páratlan hasi zsigerek artériás vérrel történő ellátását a hasi aorta páratlan ágai biztosítják. Ezen értörzsek ágai egymással anasztomizáló rendszert alkotnak. A kapillárisok vérét a vena portae gyűjti össze a zsigerekből. A vena portae a vért ezután a májba vezeti el, ahol ágai kapillarizálódnak. A májból a vénás vért a venae hepaticae révén a vena cava inferior vezeti el a jobb pitvarba. Az artéria->kapilláris->vena->kapilláris-> vena felépítésű keringést portális keringésnek nevezzük. A portális keringés különlegessége, hogy a keringési rendszer vénás oldalán történik kétszeres kapillarizálódás.

### Artériák

#### *Truncus coeliacus*

A truncus coeliacus (tripus Halleri) az aortából rögtön a rekesz hiatus aortae-n történő átlépését követően ered. Rövid lefutás után három ágra válik. Az arteria lienalis egy igen erős ág a pancreason halad, majd a ligamentum phrenicolienleba bújva éri el a lépkaput. Ellátja a pancreast, a lépét, a gyomor fundusát és az arteria gastromentalis sinistrával a nagygyömbületet.

Az arteria gastrica sinistra a cardianál éri el a gyomrot, onnan jobbfelé halad a kisgyömbület mentén.

Az arteria hepatica communis jobb oldal felé halad. Az arteria hepatica propriát adja le, mely a májat és az epehólyagot látja el. Az arteria hepatica propria a ligamentum hepatoduodenaleban fut, itt adja le az arteria gastrica dextrat a gyomor kisgyömbületéhez, amely tovább halad balfelé az omentum minusban. Az arteria hepatica communis másik nagyobb ága az arteria gastroduode-

nalis, ez az ér a pylorus mögött száll le. Ágai az arteria gastromentalis dextra és az arteria pancreaticoduodenalis superior.

#### *Az arteria mesenterica superior*

Az aortából ered a pars horizontalis inferior duodeni előtt álló helyzetben elhaladva, azt az aortával villába fogva. Az ér a radix mesenterii mentén halad lefelé a jobb fossa iliaca irányába.

Első ága az arteria pancreaticoduodenalis inferior, mely anasztomizál az arteria pancreaticoduodenalis superiorral. Az arteria colica media a colon transversumot ellátó ér. A mesocolon transversumban jobb és bal oldali ágra válik. Az arteria ileocolica az arteria mesenterica superior végága. Folytatása az arteria appendicularis.

Az arteria colica dextra az arteria mesenterica superiorból jobbra ered. Felszálló ága az arteria colica mediával anasztomizál.

Az arteriae jejunales et arteriae ilei 7-8 ág az arteria mesenterica superior főtrzséből. A főágak egymással árkádszerűen anasztomizálnak. Az anasztomózisokból újabb ágak erednek, melyek ismét anasztomózisokat képeznek. Az ebből az anatomózis sorból eredő végágak, már csak helyenként vannak egymással összekötve. A kiterjedt anasztomózisrendszer jelentősége, hogy a mobilis vékonybelek vérellátás biztosítja akkor is, ha a mesenterium egy része kompresszió alá kerül.

#### *Az arteria mesenterica inferior*

A Lumbalis 4 csigolya magasságában ered az aortából bal felé haladva. Fontosabb ágai az arteria colica sinistra, az arteria sigmoidea és az arteria rectalis superior.

Az arteria colica sinistra a leszálló vastagbélhez haladó felszálló ága az arteria colica mediával anasztomizál (arcus Riolani). Ez az anasztomózis köti össze az arteria mesenterica superior és inferior. A szigmabelet ellátó erek az arteria mesenterica inferior 3-4 egymással és a szomszédos erekkel kapcsolatban álló ága. Ezek az ágak a mesosigmában haladnak.

Arteria rectalis superior a rectumot ellátó három artéria egyike.

### **A páratlan hasi zsigerek vénái, a vena portae rendszere**

A vena portae gyűjtőterületéhez tartozó vénák eleinte az artériákat követik.

A vena portae-ba az alábbi nagyobb vénák ömlenek:

Vena coronaria ventriculi: A kisgyömbület mentén halad a vena portaehoz. A nyelőcső és a kisgyömbület területéről gyűjti a vért.

A vena lienalis a hilus lienalistól halad a pancreas felső szélé mentén. A pancreas nyaka mögött egyesül a vena mesenterica superiorral. Az esetek felében ez az ér veszi fel a vena mesenterica inferiort.

A vena mesenterica superior az arteria mesenterica superiort követi, de a duodenumot elhagyva a pancreas nyaka mögé kerül és a vena lienalist elérve alkotják a vena portae-t.

A vena portae a pancreast elhagyva a ligamentum hepatoduodenale révén éri el a májkaput.

Azon páratlan hasi zsigerekből, melyek félig vagy teljesen retroperitonealis helyzetűek, a vena cava inferior és vena cava superior rendszere felé is történik a vénás vér elvezetése. Ezen zsigerek körül így összeköttetés jön létre a vena portae és a vena cava rendszere között. Jelentőséget ezek az anasztomózisok akkor nyernek, ha májgyulladás (hepatitis), alkoholizmus okozta májsugor (cirrhosis) esetén a májsejtek elpusztulnak és a helyükön hegszövet képződik. Az egyre nagyobb teret elfoglaló rostos hegszövet a portális keringést gátolja, így a májon keresztül nagyobb ellenállással szemben áramolhat a vér (portalis hypertensio). Ezért a véráramlás a kisebb ellenállású utak, azaz a venae cavae felé felé vezető kis anasztomózisok kitágításával keres magának utat a jobb pitvar irányába.

### A hasi zsigerek nyirokelvezetése

A felső hasi zsigerek regionális nyirokcsomói az alábbiak:

A cardia körül: nodi lymphatici gastrici sinistri, a gyomor, a nyelőcső számára.

A pylorus körül: nodi lymphatici gastrici dextri, a gyomor, a duodenum, a pancreas számára.

A duodenum körül: nodi lymphatici pancreaticoduodenalis, a pancreas, a duodenum számára.

A lépkapu körül: nodi lymphatici pancreaticolienales, a lép, a pancreas farka és a gyomor fundus számára.

A máj elsődleges regionális nyirokcsomói a hiláris képletek mentén alkotnak csoportokat: a ductus cysticus és az arteria hepatica körül (*nodi lymphatici hepatici*). A májnyél (hepatic pedicle) nyirokcsomói: a ligamentum hepatoduodenaleban az arteria hepatica propria mentén (ventrális csoport), a ductus hepaticus communis mentén, a ductus cysticus mentén (dorzális csoport), az omentum minus két lemeze között, a ligamentum hepatoduodenale lemezei között, a porta hepatisban, és közvetlenül a vesica fellea nyakánál található. Az elsődleges nyirokcsomók felől a további útvonal a peripancreaticus, pericardiális (cardia ventriculi!) és a truncus celiacus körüli preaorticus nyirokcsomók felé vezethet. Nodi lymphatici coeliaci, melyek a fenti nyirokcsomók nyirkát gyűjtik össze és a cisterna chyli felé vezetik el.

A vékonybelek nyirok kapillárisai (centrális chylusér) a bélbolyhok tengelyéből indulnak. A kapillárisok a bélfal fonataiba szedődnek össze és haladnak a vékonybelek primér nyirokcsomói felé. A vékonybelek primér nyirokcsomói (kb. 200-300) a mesenteriumban vannak, a vastagbelek nyirokcsomói a beleket ellátó erek mentén található. A primér és secunder nyi-

rokcsomóikból a nyirkot a truncus intestinalis gyűjti össze. A truncus intestinalisból a cisterna chylibe áramlik a nyirok.

### Retroperitoneális topográfia

A retroperitonealis teret felülről a rekeszizom és az alsó bordák, hátulról a gerinc, az ala ossis ilii, a musculus psoas major, a musculus quadratus lumborum, oldalról a hasizmok, előlről pedig a fali hashártya hátsó lemeze határolja. Lefelé a retroperitoneum képletei a kismedencébe tartanak.

### A vese (ren)

A vesék fő funkciója a vizelet termelése. A vesék továbbá endocrin szervként működnek: vörösvértest termelést fokozó eritropoetint termelnek. A vesék részt vesznek a vérnyomás szabályozásában renin termelésével.

A vesén megkülönböztetünk felső pólust (polus superior), alsó pólust (polus inferior), vesekaput (hilus renalis), elülső és hátsó felszín (facies ventralis, illetve facies dorsalis) és egy lekerített margo lateralist.

### A vese metszlapja

A vesék sagittalis metszlapján a veseparenchyma által körülvett területet sinus renalisnak nevezük. A sinus renalis tartalmazza a vizeletelvezető rendszerből a kis kelyheket (calyx minor), melyek a nagy kelyhekbe (calyx major) gyűlnek össze. A nagykehelyeket végül a vesemedence (pelvis renalis) gyűjti össze, melyből a vizelet a húgyvezetékbe (ureter) ömlik. A vesemedence tartalmazza a fentiekén kívül az arteria renalis primér ágait, a vena renalisba ömlő vénákat, a vesét ellátó idegeket és a nyirokereket. A sinus renalisban az ér-, idegképletek és a vizeletelvezető struktúrák között fennmaradó teret a capsula adiposából származó zsírszövet tölti ki.

A veseparenchyma kéreg (cotex) és velőállományra (medulla) osztható. A velőállomány csúcsával a kiskelyhek felé mutató és alapjával a vesefelszín felé néző piramis alakú terekre (pyramis renalis) tagozódik, melyek körül a kéregállomány képez oszlopokat (columnae renalis). A velőállományból a kéregállomány irányában számtalan apró velősugár (stria medullaris) indul. A kéregállományban a vesetok alatt egy világosabb csík különül el, az a cotex corticis.

A vese finomabb szerkezetét illetően lebeenyekre osztható. A vese metszlapján egy-egy lebeeny egy fél columna renalis, egy piramis és a piramist másik oldalról határoló columna fele adja a hozzá tartozó kéregrészzel.

A vese funkcionális és anatómiai egysége a nephron. A nephronok vesetestecskékből proximális és distális csatornákból továbbá hajtúkanyarból állnak. A nephronokból gyűjtőcsatorna rendszer vezet el vizeletet. A vesetestecske termeli a primer vizeletet, melyet szervezet anyagcsere igényeinek megfelelően koncentrálnak a kanyarulat csatorna, a hajtúkanyar és az elvezető rendszer.

A vese finomszerkezetének további részletei kapcsán utalunk a szövettani könyvek és az élettan megfelelő fejezeteire.

### Topográfia

A vesék csontvázhoz viszonyított helyzetét tekintve a jobb vese felső pólusa felett vonul el a XII. borda, a csigolyákhoz viszonyítva pedig a Lumbalis 1 felső szélé és a Lumbalis 3 közepe között helyezkedik el. A bal vesét a XII. borda 1/3:2/3 arányban osztja. A bal vesét a Lumbalis 1 alsó szintje és a Lumbalis 3 alja között találjuk.

Mindkét vese hátsó felszínét a musculus quadratus lumborum, a musculus psoas major, és a rekesz érinti. A vesék felső pólusához a mellékvesék csatlakoznak.

A jobb vese elülső felszínét előlről a máj, a duodenum, a vékonybelek és a flexura coli dextra érinti. A bal vese elülső felszínéhez a gyomor, a lép, a pancreas farka, és a flexura coli sinistra fekszik.

A vesék retroperitoneális szervek. Helyzetükben és rögzítésükben a vesetokok játszanak alapvető szerepet. A legbelső vesetok a capsula fibrosa, amely a vesét szorosan beborító kötőszöveti tok. A vese legkülső tokja a fascia renalis, amely a retroperitoneum falára tapadó fascia. Felfelé a rekeszhez simul, elöl és hátul a nagyerek előtt és mögött halad. Lefelé a nagymedence irányába nyitott. A capsula fibrosa és a fascia renalis közötti teret a vese zsíros tokja (capsula adiposa) tölti ki. A vesekapun keresztül a sinus renalisba terjed. A capsula adiposa a vese helyben tartásának jelentős tényezője, emellett a vesét a capsula fibrosát és a fascia renalist összekötő számos kis kötőszöveti szalag is segít helyben tartani.

### A vese erei

A vese vérellátását az aorta abdominalisból eredő arteria renalis adja. Az aorta bal oldali helyzete miatt a jobb artéria renalis hosszabb. Még a vesekapuba lépés előtt elsődleges ágaira válik.

A vese prekapillaris artériája vesetestecskébe belépve sűrű kapillaris gomolyagot hoznak létre (glomerulus), melyből nem véna, hanem ismét artéria szedődik össze. A vesetestecskéből távozó artéria efferens arteriola) a kanyarulat és elvezető csatornák és a hajtúkanyar körüli kapillaris fonatba folytatódik.

A velőállomány közelében elhelyezkedő vesetestecskék efferens artériái és a vénái mélyen, egyenesen leszállnak a velőállományba. Ezek az erek felelősek a velő interstitiumában kialakuló magas koncentráció gradiensért. A kapillárisokból összeszedődő vénák az artériák mentén hagyják el a vesét a hilus irányába.

A vesekapuban a vena van legventralisabban, mögötte az artéria, a mögött az ureter.

A vesék primer regionális nyirokcsomói a vesekapuban találhatóak, melyekből a nyirok a paraaorticus nyirokcsomók felé vezetődik el.

### A húgyvezeték (ureter)

Az ureternek hasi (pars abdominalis) és kismedencei (pars pelvina) szakaszát különböztetjük meg. A hasüregben az ureter a musculus psoas majoron halad ferdén keresztezve azt. Lefutása közben retroperitoneális és kismedencei zsigereket keresztez. Az ureter első nevezetes kereszteződése az arteria és vena ovaricával/testicularisszal történik. A gonádok erei vannak ventrálisan ezen kereszteződésben. A kismedence bemeneténél az arteria iliaca communis és a vena iliaca communis oszlását keresztezi az ureter felülről. A kismedencében nőben az arteria uterina alatt halad. Férfiak esetében a ductus deferens keresztezi lateralról medial felé haladva.

### A retroperitoneum erei

#### Az aorta abdominalis ágai

A hasi aorta páratlan zsigeri ágai a hasüreg páratlan zsigereit látják el, ezeket fentebb már leírtuk. A hasi aorta páros zsigeri ágai az arteria suprarenalis media, arteria renalis és az arteria testicularis et arteria ovarica. A gonádokat ellátó erek a jobb oldalon az arteria renalisból erednek, bal oldalon az aorta közvetlen ágai. A retroperitoneumban az ureter előtt haladnak el. Az arteria ovarica a kismedencébe leérve a ligamentum suspensorium ovarii alatt éri el az ovariumot. Az arteria testicularis belép az inguinalis csatornába, majd azt elhagyva a herezacskóban hátulról éri el a herét.

A hasi aorta fali ágai az arteria phrenica inferior, az arteriae lumbales és az arteria sacralis mediana. A hasi aorta végül a Lumbalis. IV. magasságában oszlik a jobb és bal arteria iliaca communisra.

#### A vena cava inferior

A vena cava inferior a Lumbalis IV. szintjében alakul ki a venae iliacae communesből. A hasüregben a gonádvénákat, a retroperitoneum vénáit és a venae hepaticae-t veszi fel. A retroperitoneális vénák az artériákat követik. Lényeges különbség, hogy a vena renalis a bal oldalon hosszabb,

ebbe ömlik a vena testicularis seu ovarica. A jobb oldalon a gonádok vénái a vena cava inferiorba ömlenek.

### ***A retroperitoneum nyirokcsomói***

A retroperitoneumban az aorta körül találunk nagyobb nyirokcsomó csoportokat (para-aorticus nyirokcsomó lánc). A para-aorticus nyirokcsomók az arteriae iliaca externa, interna és communis mentén haladó alsó végtagi és kismedencei nyirokcsomókból vezeti el a nyirkfolyadékot. Biztosítja természetesen a retroperitoneális szervek nyirokelvezetését is. Az aorta körüli nyirokcsomókból a nyirok a truncus lumbalisba vezetődik el, melyből a cisterna chylii-be halad tovább.

## 13. fejezet

# A has szeletanatómiája

---

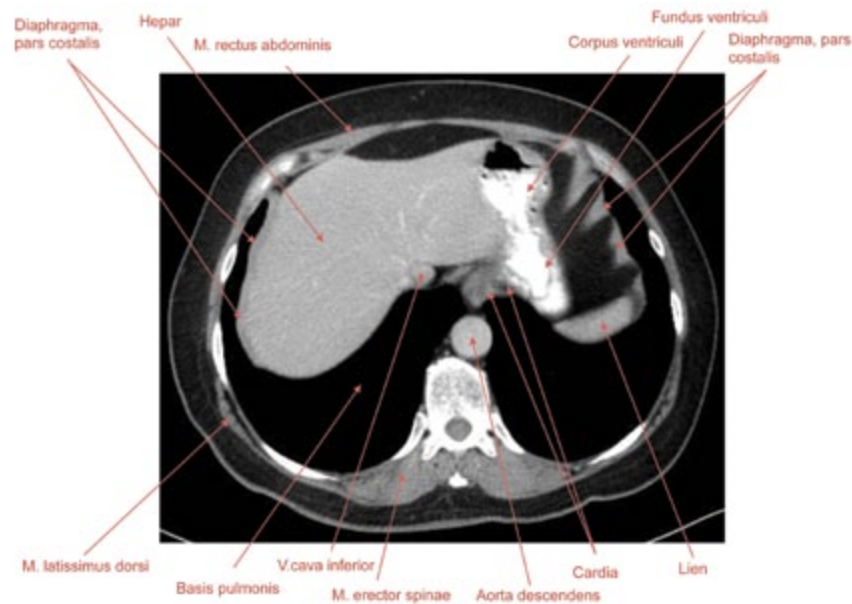
### **Axiális metszetek**

A has axiális szeleteinek megértéshez elsősorban az egyes hasi szervek egymáshoz való viszonyát (viscerotopia) kell felidézni. Mozgékonyaságuk miatt az egyes hasi szervek (vékony- és vastagbelek) elhelyezkedésében egyénenként is nagy különbségeket észlelhetünk. Az egyes hasi szervek alakja – elsősorban a máj, a lép és a gyomor estében – meglehetősen változatosságot mutat, ami szintén nehezítheti a hasüregen átvezetett metszeteken történő tájékozódást. Bizonyos szervrészek azonban többé-kevésbé rögzítettek, így csontvázhoz való állandó helyzetük (sceletotopia) alapján tájékozódási pontként szolgálhatnak. A felvételek során intravénás és orális kontrasztanyag alkalmazására is sor került.

### A has axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya szintjében

A subcutan zsír alatt a csontos-izmos mellkasfal oldalról határolja a felső hasi képleteket. Előlről a musculus rectus abdominis, a rectushüvely, caudalisabb metszeteken pedig az egyenes hasizom a ferde hasizmokkal és azok fasciáival együtt határolják a hasüreget. A hasüreget felülről a rekeszizom határolja. A felső hasi szeletekben a vékony rekeszizmot nehéz elkülöníteni a környező szervektől. Ezekben a szeletekben a rekesz mögött a tüdőket látjuk. A has jobb oldalán a máj mögött, abba részben beleágyazva a vena cava inferior halad.

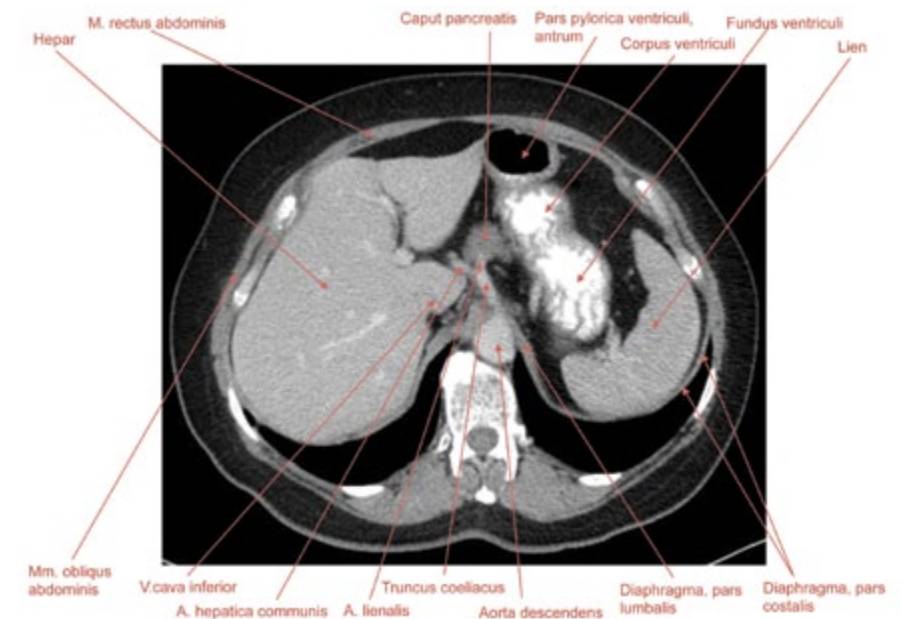
Egyik a fentebb már említett többé-kevésbé rögzített szervrészele a hasüregnek a cardia. A cardia Thoracalis XI. csigolya felső zárólemezeének magasságában található. A gyomor kigömbölete a máj alsó felszínének fekszik. A gyomor mögött a lép felső polusa van. A hasüreg metszeteiben a csigolyák előtt az aorta descendens, mely itt halad át a rekeszizmon és a vena cava inferiorral halad az L.IV. csigolya magasságáig a bifurcatio aortae-ig.



13.1. ábra A has axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A has axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya alsó szélének szintjében

A hasüreg ezen szintjében a has jobb oldalát majdnem egészében a máj tölti ki. Bal és jobb oldalon a tüdő elülső kontúrja előtt a diaphragma pars costalis van. Bal oldalon a tüdő és a rekesz előtt a lép félhold alakú kontúrja van, mely előtt a gyomor fundusa, teste és kissé jobb felé haladva az antrum pyloricum helyezkedik el. A gyomor, a máj, a retroperitonealis nagyerek és a vastagbél között van a bursa omentalis. Az aortából itt ered a truncus coeliacus, melynek két nagyobb ága jobb felé az arteria hepatica communis és bal oldal felé az arteria lienalis, ami a pancreas tetején, azaz a hasi metszetekben a pancreas hátsó kontúrja mentén halad.



13.2. ábra A has axialis metszete a Thoracalis XI. csigolya alsó szélének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen



### A has axialis metszete a Thoracalis XI.-XII. csigolya szintjében

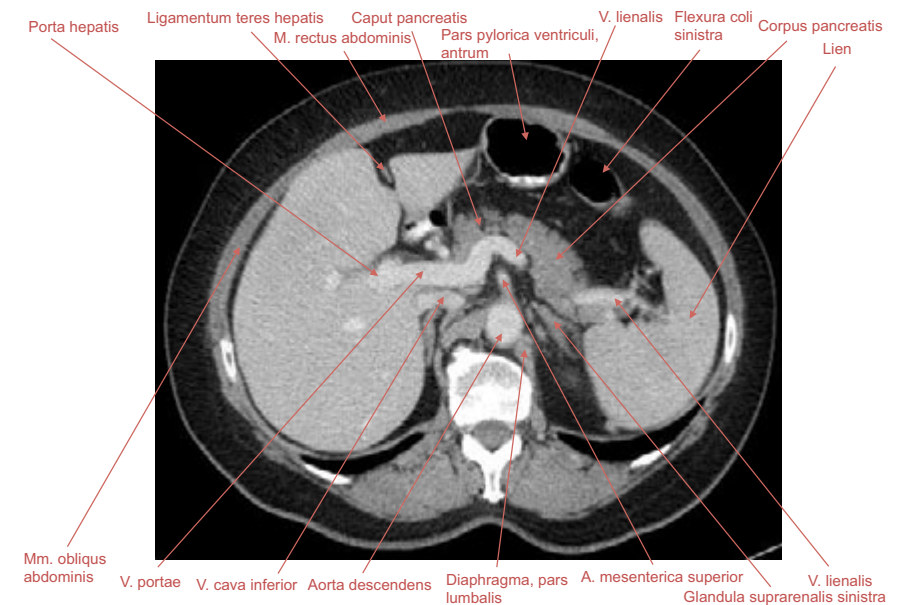
A máj ezen magasságban ábrázálódó szeletében a látszólag két részre oszlik, melyeket a fissura ligamenti teretis választ el egymástól. A máj alsó éle az antrum pyloricumra fekszik. A metszetben megjelenik a caput pancreatis, melyen a kanyargós lefutású vasa lienales haladnak.



13.3. ábra A has axialis metszete a Thoracalis XI.-XII. csigolya szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A has axialis metszete a Thoracalis XII L-1 csigolya testének szintjében

A metszetben megjelenik a porta hepatis a vena portae-val, mely a pancreas nyaka mögött a vena mesenterica superior és a vena lienalis összeömléséből jön létre. A vena portae mögött a vena cava inferior halad, a vena cava inferior és a máj közötti szögletben fekszik a jobb mellékvese. A bal mellékvese a pancreas, a lép és az aorta között van. Az aortából az arteria mesenterica superior körülbelül ebben a magasságban, a Thoracalis XII L-1 csigolya szintjében ered.

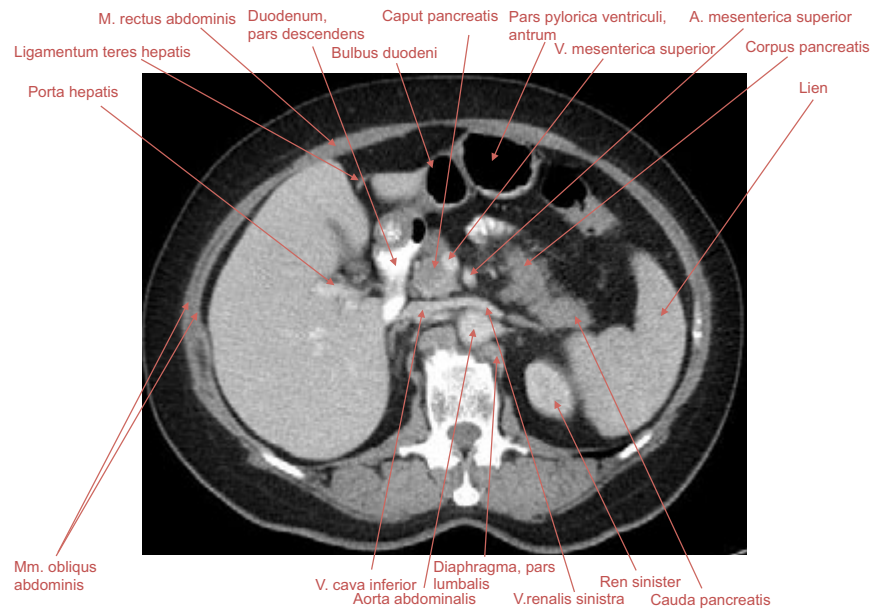


13.4. ábra A has axialis metszete a Thoracalis XII L-1 csigolya testének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A has axialis metszete a Lumbalis I. csigolya testének szintjében

A Lumbalis I. csigolya magasságában jobb oldalt továbbra is májat látjuk, bal oldalt pedig a lépét. A lép alatt pancreas farka éri el annak a hilusát. A lép medialis kontúrja mellett található a bal vese. A csigolyák előtt a vena cava inferior és az aorta haladnak, melyekből a veseerek erednek.

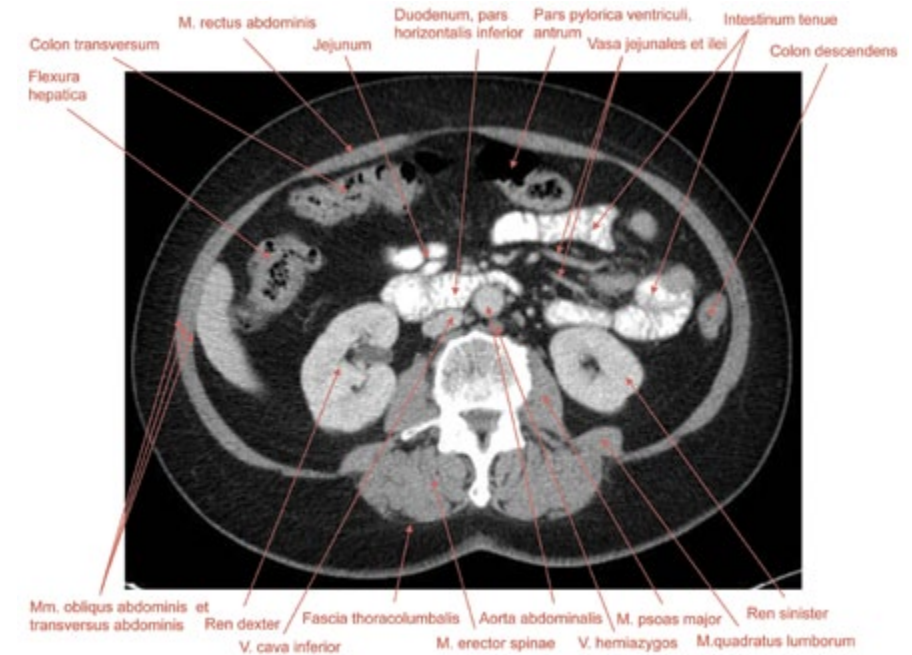
Ezen szelet ventralis részében van a pylorus és a duodenum pars horizontalis superiorja (bulbus duodeni) közötti átmenet. A máj medialis kontúrja mellett halad a duodenum leszálló része, mely a pars horizontalis superiorral a pancreas fejét fogja közre. A pancreas nyaki részébe fekszik bele az arteria és a vena mesenterica superior. A vena mesenterica inferior a vena lienalisba ömlik általában.



13.5. ábra A has axialis metszete a Lumbalis I. csigolya testének szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A has axialis metszete a Lumbalis III. csigolya testének szintjében

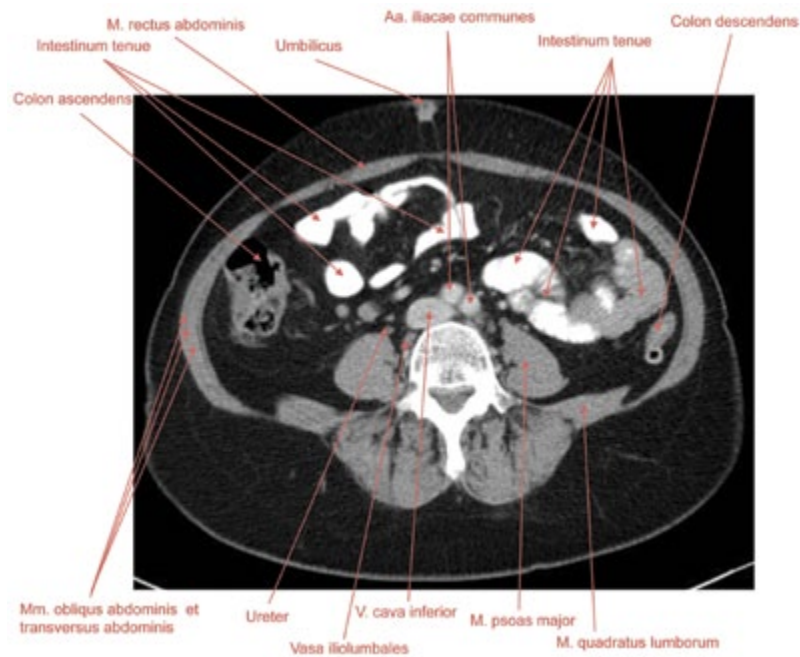
A bordaív az Lumbalis III. csigolya magasságában ér véget, ezért ebben a metszetben bordákat már nem látunk, és itt ér véget a máj és a lép alsó kontúrja is. A csigolyák teste mellett két vastag izomköteg a musculus psoas major, és a harántnyúlványhoz kapcsolódóan a musculus quadratus lumborum. A musculus psoas majorhoz fekszenek a vesék, melyek patkó alakú parenchymája és sinusa jól elkülönül a metszeteken. A lumbalis csigolyák előtt halad az aorta és vena cava inferior, ezek előtt pedig a duodenum pars horizontalis inferior fekszik. Az arteria mesenterica superior ágai és a kísérő vénák a duodenum előtt haladnak és tartanak a vékonybélkacsok felé. A máj és a jobb vese között a haránt vastagbél megy át a flexura hepaticába. A leszálló vastagbél a hasüreg legszélén egészen a hasizmok mellett halad.



13.6. ábra A has axialis metszete a Lumbalis III. csigolya testének szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A has axialis metszete a Lumbalis IV. csigolya testének szintjében

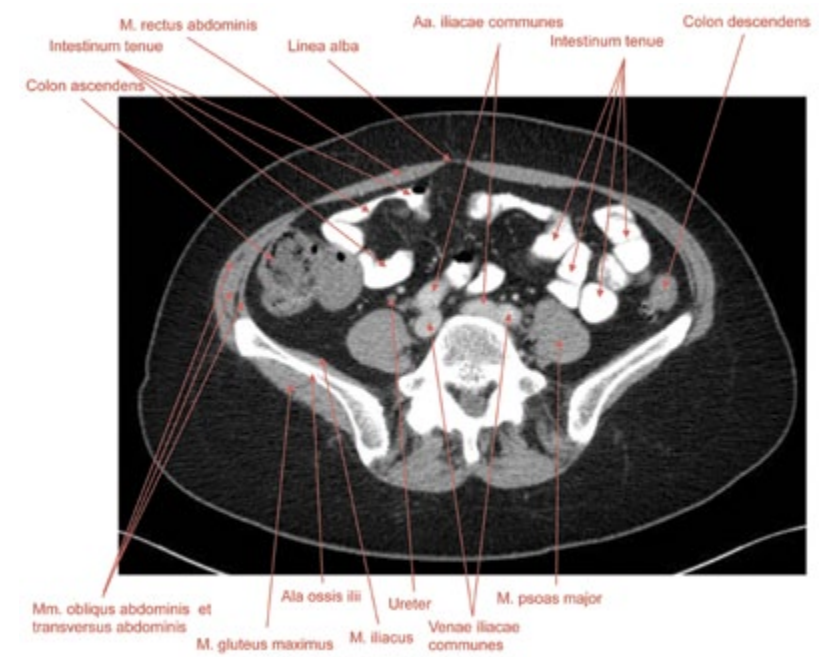
A hasüreg nagy részét vékonybelek töltik ki a negyedik ágyékcsigolya szintjében. A hasüreg két szélén a felszálló és a leszálló vastagbél halad. Nevezetes, hogy a lumbalis IV csigolya magasságában oszlik az aorta a két arteria iliaca communisra. A musculus psoas major elülső felszínén apró pontként jelenik meg az ureter.



13.7. ábra A has axialis metszete a Lumbalis IV. csigolya testének szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A has axialis metszete a Lumbalis V. csigolya testének szintjében

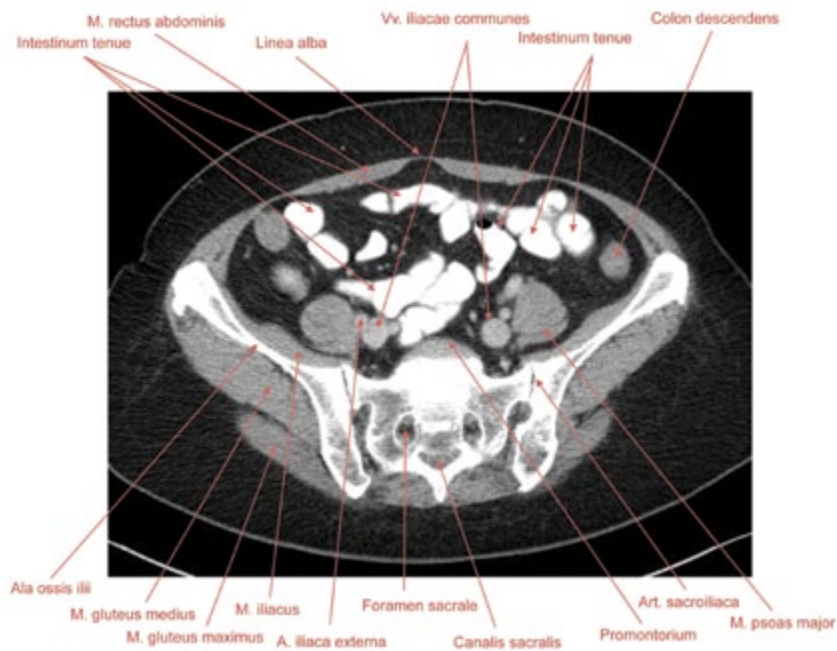
A Lumbalis V. csigolya mellett két oldalt az ala ossis ilii és az azon rögzülő izmok (musculus iliacus, musculi glutei, musculus erector spinae) találhatóak. A jobb fossa iliacába fekszik bele az ileocecalis átmenet és a caecum. Ebben a magasságban a csigolyatest jobb és bal oldalán haladnak a vasa iliacae communes.



13.8. ábra A has axialis metszete a Lumbalis V. csigolya testének szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A has axialis metszete a Sacralis I. csigolya testének szintjében

A promontorium szintjén átvett axialis metszeten a canalis sacralis és a foramina sacralia láthatók. Az os iliummal a sacrum az articulatio sacroiliacalis képezi. A nagymedencét ebben a szeletben az ala ossis illi és a hasizmok határolják. Ebben a magasságban válik ágaira az arteria et vena iliaca communis. Az arteria et vena iliaca externa a musculus psoas majorral tart előre felé a medence csontos kerete mentén a hasizmok irányába, míg az arteria iliaca interna és ágai majdnem függőlegesen szállnak le a kismedencébe.



13.9. ábra A has axialis metszete a Sacralis I. csigolya testének szintjében

## 14. fejezet

### A medence funkcionális és szeletanatómiája

A férfi és a női kismedence eltérő tartalma miatt didaktikai okokból először a közös építőelemeket (medencefal, artériák, vénák nyirokerek) tárgyaljuk és utána térünk rá a férfi és a női kismedence közös zsigereire. Ezt követően külön fejezet tárgyalja a férfi és a női kismedence anatómiai viszonyait.

A medence csontos-szalagos váza az alsó végtag kapcsán már leírásra került.

#### A medence izmai

Az alsó végtag kapcsán korábban leírt topográfiailag fontos izmok a musculus obturator externus et musculus obturator internus és a musculus piriformis.

#### Diaphragma pelvis

A kismedence csontos üregét a musculus levatorani és annak fasciái (együtt: diaphragma pelvis) két részre osztják. Az izom felett található a lágyrészek által szűkített kismedence, alatta a farpofák zsírszöveve által takart és kitöltött fossa ischioirectalis van.

A musculus levatorani egy tölcsér alakú izom, melynek a pereme a symphysisen, a musculus obturator internus közepén a musculus obturator internus fasciáján (fascia obturatoria), a plexus sacralis kötőszövetes hüvelyén át halad a spina ischiadicáig és a farokcsontig. A farokcsonttól induló rostok a ligamentum anococcygeumban tapadnak (musculus levator ani pubococcygealis és ilioococcygealis rostjai). A tölcsér szárán halad át (hiatus analis) a végbél (rectum), mely körül a tölcsér szára gyűrű alakú különálló záróizmot képez (musculus sphincter ani). A tölcsér falán elöl, a symphysis mögött egy nyílás (hiatus urogenitalis) található, férfiben a húgycső, illetőleg nőben a húgycső és a hüvely számára.

Az izmot felülről beborító fascia a musculus obturator internus fascia megerősödéséről indul ki. A musculus levator anin halad, majd a középvonali kismedencei zsigerekre csap vissza és azok tokját és helyben tartását támogatja.

Az izom alsó felszínén haladó fascia a musculus obturator internus izompólyájával és a medence csontos oldalfalával egy lefelé „nyitott” teret – a fossa ischioirectalist – fogja közre. A „nyitott” tér kifejezést annyiban kell pontosítani, hogy a fossa ischioirectalist valójában a farpofák zsírszövege tölti ki. A musculus obturator internus fasciájába ágyazottan haladnak a külső genitáliákat és a gáttájékot ellátó erek és ideg.

### **Diaphragma urogenitale**

A diaphragma urogenitale egy trapéz alakú izom a két ramus inferior ossis pubis, valamint részben a ramus ossis ischii között. Állományát a musculus transversus perinei profundus és fasciái alkotják. A húgycső, és nőben a vagina számára van egy-egy nyílás rajta. A húgycső számára külső sphinctert képez. A musculus transversus perineinek vannak rostjai, amelyek összeszövődnek a spincter urethrae-vel, de a musculus sphincter urethrae külön izom, a zárást még segíti a musculus levator ani pubourethralis része.

## **A medence véredényei**

### **Arteria iliaca externa et vena iliaca externa**

A kismedence csontos kerete mentén halad az arteria és vena iliaca communisból arteria és vena iliaca externa. Az arteria és vena iliaca externa a ligamentum inguinale alatt az arteria és vena femoralisba mennek át.

### **Arteria iliaca interna (arteria hypogastrica)**

Az arteria iliaca interna álló emberben majdnem függőlegesen száll le a kismedencébe és oszlik ágaira. Ágainak egy része a medencfal mentén lateralisán halad (fali ágak), más részük a középvonali zsigerek felé tér el (zsigeri ágak).

#### *A fontosabb fali ágak*

Az arteria glutea superior a hiatus suprapiriformison lép ki a fartájék mélyebb rétegeinek ellátására. Az arteria obturatoria a foramen obturatorumon át hagyja el a medencét, és az adductor izmok között ágazik el. Az arteria glutea inferior az arteria iliaca interna folytatása, a hiatus infrapiriformison lép ki. A glutealis régió felszínebb rétegeit látja el artériás és vénás rendszer-

rel. Szintén a hiatus infrapiriformison kilépő ág az arteria pudenda interna. Megkerüli a spina ischiadicát, és a fossa ischioirectalis oldalfalán halad tovább a nervus pudenduszal és a vena pudenda internával. A symphysis alatt halad át és a diaphragma urogenitalet átfúrva végágai a külső genitáliákat látja el.

#### *Zsigeri ágak*

Zsigeri ágai a húgyhólyagot, a végbelet és a belső nemi szerveket látják el. Az arteria uterina a ligamentum latum alsó szélében halad az uterusához. Alatta halad el az ureter. Felszálló ága az arteria ovaricával anasztomizál. A végbelet az arteria rectalis superiorral (arteria mesenteris inferior ága) az arteria rectalis media látja el, az arteria rectalis inferiort pedig az arteria pudenda interna adja.

### **A vénás vér elvezetése a kismedencéből**

Az egyes kismedencei szervek körül igen erős vénás hálózatok alakulnak ki. Ezekből a vér az arteria iliaca interna ágait kísérő vénák mentén áramlik a vena iliaca interna, vena iliaca communis és a végül a vena cava inferior felé. A vér áramolhat azonban a gerincoszlop körüli vénás hálózat felé is.

## **A kismedence nyirokelvezetése**

A kismedencei zsigerek nyirok erei a zsigerek körül, a symphysis magasságától felfelé található primér regionális nyirokcsomók felé vezetnek el a nyirokot (nodi lymphatici perivesicales, nodi lymphatici parametriales, nodi lymphatici pararectales, nodi lymphatici presacrales, nodi lymphatici periprostaticus). Innen a nyirok az arteria obturatoria és/vagy az arteria iliaca interna menti nyirokcsomókba jut el. A végbél kivételével a kismedencei zsigerekből az arteria iliaca externa menti nyirokcsomók felé is történik nyirokelvezetés. Az arteria iliaca interna és az arteria iliaca externa körüli nyirokcsomók az arteria iliaca communis és az aorta körül nyirokcsomók felé vezetnek el nyirokot. A kismedencei szervek egy része, mint a hüvely, vagy a végbél részben a gáttájék ectodermájából fejlődik. Mivel a gáttájék nyirokereit az inguinális nyirokcsomók felé haladnak, ezért a canalis analis, a hüvely külső részéből az inguinális nyirokereik felé is történik nyirokelvezetés. Az inguinális nyirokcsomók veszik fel továbbá a nyirokot az uterus fundusából kerek méhszalag mentén haladó erekből és részben a külső nemi szervekből.

## Kismedencei zsigerek

### Húgyhólyag (*vesica urinaria*)

A hólyag részei az apex, a corpus, fundus és a collum. A hólyag belső felszínét nagy felszínváltásokhoz alkalmazkodni képes átmeneti hám alkotja. (Ilyen hám borítja a vizeletelvezető utakat, a férfi húgycső nagy részének kivételével.) Simaizom borítása háromrétegű. Erősebb izomrétege az apex tájékáról húzódik a fundus irányába ez a musculus detrusorvesicae. A hólyagnyak körül a legbelső körkörös simaiziom réteg a húgycső belső zárógyűrűjét alkotja. Erről kimutatták, hogy férfiakban a sperma hólyag felé áramlását gátolja meg.

Hátsó, alsó falán a fal egy háromszögetű területen elsimult, ez a trigonum vesicae. A háromszög két felső csúcsában nyílnak az ureterek. Az alsó csúcsnál a húgycső kezdődik.

A vesica urinaria a symphysis mögött helyezkedik el azzal összenőve. A hólyag infraperitonealis szerv, felette a peritoneum üreg és bélkacsok vannak. Mögötte nőben az uterus van, férfiban az ondóhólyag és a rectum. A körülötte lévő kötőszövetes teret spatium paravesicalénak hívjuk. Férfiban alatta helyezkedik el a prostata.

### Végbél (*rectum*)

A rectum kezdeti középső és alsó tágult szakasza az ampulla recti. Belső felszínén három harántalású redő a plicae transversales recti található. Falszerkezetét tekintve a rectum ezen része a vastagbél falszerkezetének felel meg kivéve a külső izomrétegét. A sigmagbél három hosszanti izom kötege (taeniae) egységessé válik a rectumban. Kivezető szakasza a canalis analis a diaphragma pelvisig tart. A canalis analis külön szakaszként folytatódik. A canalis falába hosszanti redők (columnae anales) domborodnak, melyek között rések (sinus anales) található. A columnae anales lefelé egy fogazott vonal mentén (linea dentata) ér véget. A columnae anales magasságában a rectum belső vénás fonata található. Ebben a szintben van a végbél belső simaizom záróizma a musculus sphincter ani internus és a körül a külső harántcsíktal izomból álló záróizma a musculus sphincter ani externus. A rectum mediansagittalis metszetén enyhén S alakú, két görbülete a flexura sacralis és a flexura perinealis.

A szigmabél az S2-S3-nál megy át a rectumba. A rectum egy része infraperitonealis egy része extraperitonealis elhelyezkedésű szerv. Felső és középső harmadát előlről borítja hashárthya. Előtte férfiban a hólyag, a vesicula seminalis és a prostata van. Nőben előtte a Douglas-üreg, és a vagina található. A rectum körül található kötőszövetes teret mesorectumnak nevezik a klinikumban. A végbelet három artéria, az arteria rectalis superior (arteria mesenterica inferiorból), arteria rectalis media és arteria rectalis inferior (arteria iliaca interna ágai) táplálja.

A postkapillaris vénák sűrű, belső és külső fonatot képeznek a rectum körül, melyből a három rectális véna vezeti el vért a megfelelő artériák mentén. A rectum nyirokelvezetése is három irány-

ba történik. A primér regionalis nyirokcsomók a presacralis, a pararectalis és a linea dentata alatti területből a nyirkot az inguinalis nyirokcsomók veszik fel.

## A férfi kismedence anatómiai viszonyai

### A férfi kismedence zsigerei

Jelen fejezetben kerülnek megtárgyalásra a férfi kismedencei belső nemi szervekkel együtt a külső nemi szervek is. Itt kerül tárgyalásra a férfi húgycső is.

### Az ondóhólyag (*vesicula seminalis*)

Az ondóhólyag a húgyhólyag mögött elhelyezkedő páros szerv, mely tulajdonképp egy erősen feltekert cső. Kivezetőcsöve a ductus excretorius, ami a prostata állományában egyesül a ductus deferensszel ductus ejaculatoriusszá.

Az ondóhólyag előtt van a húgyhólyag, felette az excavatio recto-vesicalis található. Mögötte a rectum halad. Lefelé a prostatával érintkezik. A fascia pelvis lamina visceralisa erősen hozzáfogja a hólyag fundusához.

### A dűlmirigy (*prostata*)

A prostata vadgesztenye alakú és méretű szerv. Basisa craniál felé mutat, apexe caudal felé. A prostata állományát fibromuscularis strómába ágyazott mirigyek alkotják. Áthalad rajta a férfi húgycső, melynek lumene a prostatában félhold alakú. A prostata a symphysis mögött helyezkedik el. Fölötte a hólyag, a hólyag mögött az ondóhólyag van. A dűlmirigy a férfi húgycső fűrja át. Állományában halad a ductus deferens és a vesicula seminalis közös kivezetőcsöve a ductus ejaculatorius. Ez a férfi húgycsőbe nyílik. A prostatát hátulól érinti a rectum. A fascia pelvis lamina visceralis oldalról halad a prostatára és igen erős tokot (fascia prostatica) képez számára. A prostatát ellátó neurovascularis kötegek a szerv hátsó és lateralis szöglete mentén haladnak lefelé a corpus cavernosum penis irányába.

### Ondóvezeték (*ductus deferens*)

A spermiumokat az erős izomzatú ductus deferens szállítja a mellékherétől a ductus ejaculatoriusig. A mellékherénél kezdődik egy hajtűkanyarral, majd a funiculus spermaticusban hátul tapintható. A canalis inguinalist elhagyva, megkerüli az arteria epigastrica inferiort. Ezután a

kismedence oldalfalán száll lefelé és felülről megkerüli az uretert a hólyag mögött. Itt egyesül a vesicula seminalis kivezető csövével és mint ductus ejaculatorius a prostatán át az urethrába nyílik.

### A férfi húgycső (urethra masculina)

A hólyag és a prostata között található az urthra preprostatica, ezt körülveszi egy simaizomgyűrű, ami megakadályozza, hogy az ejaculatum a hólyagba kerüljön. A húgycső pars prostaticája a prostata állományában halad. Középtáján egy bedomborodás teszi félhold alakúvá lumenét. Ezen bedomborodás tájékán nyílnak a prostata mirigyek és a két ductus ejaculatorius. Hámja a pars prostaticában vált urotheliumról többrétegű hengerhámra. A pars membranacea a prostatát elhagyva átfúrja a diaphragma pelvist és a diaphragma urogenitálét. A musculus transversus perinei profundus alkotja akaratlagos harántcsíkos záróizmát: a musculus sphincter uretrae-t. Az urethra a diaphragma urogenitálét átfúrva a bulbus penisbe kerül. Itt halad tovább előre, mint pars spongiosa urethrae a corpus spongiosumban. Ezen a szakaszon nyílik bele glandula bulbo-urethralis (Cowper-mirigy). Itt nyílnak továbbá a Littre-féle mirigyek is.

A glansban futó szakasz kitérő (fossa navicularis). Itt egy kis billentyűt találunk. A férfi húgycső görbületei a flexura prepubica (seu perinealis), mely a bulbusba belépés után található és a flexura subpubica (seu pubica), mely a nem erigált penisnél, a lógó szervben létrejött kanyart követve alakul ki. Húgycsőkatéterek felhelyezése miatt szükséges ismerni a húgycső fiziológiai szűkületeit. Ezek a fossa navicularis billentyűjénél, a musculus sphincter urethrae-nál és a pars prostatica bedomborodásánál találhatók.

### A férfi külső genitáliák

#### Here (testis)

Külső tokja a tunica albuginea, amely egy erős kötőszövetes tok. A herében lévő kanyarulat csatornában képződnek a hím ivarsejtek. A kanyarulat csatornák közötti Leydig-sejtek termelik a tesztoszteront. A csatornákat egymástól vékony kötőszövetes sötétyek (septula testis) választják el. A csatornák a here kapujához tartanak (hilum testis), mely előtt a mediastinum testisben sűrű hálózatot alkotnak (rete testis). A rete testisből a ductuli efferentes testis vezetnek a mellékhere felé.

A here a herezacskóban foglal helyet, melyben saját kis peritoneum tasak veszi körbe (tunica vaginalis testis). Felülről és hátulról a mellékhere fekszik rá. Erei, idegei hátulról, a hilum irányából érik el.

### Mellékhere (epididymis)

Fejet (caput), testet (corpus), és farkat (cauda) különböztetünk meg rajta. A here a herezacskóban foglal helyet, a here burkai veszik körbe. Farka hajtűkanyarral megy át az ondóvezetékbe.

### Herezacskó

A herék fejlődésük során a retroperitoneumból szállnak le (descensus testis). Ennek során a peritoneum egy kis tasakját (tunica vaginalis testis) maguk előtt türemítve, a hasfal rétegeit előrefelé domborítva alakítják ki a herezacskót. A herét a herezacskó alsó pólusához a gubernaculum rögzíti. A septum scroti választja el a két herezacskó üregét egymástól.

Rétegei belülről kifelé haladva:

- Tunica vaginalis testis, mely a herét és a mellékherét foglalja magába.
- Fascia spermatica interna: a here, mellékhere és tunica vaginalis mellett magába foglalja a here ereit, idegeit és a ductus deferenset.
- Fascia spermatica externa: a musculus cremasterrel összenőtt fascia. A musculus cremaster állatokban képes visszahúzni a herét a hasüregbe.
- Tunica dartos és a bőr (scrotum): egymással szorosan összenőtt rétegek, a tunica dartos símaizmai ráncolják a herezacskó bőrét hidegben.

### Ondószinór (funiculus spermaticus)

A here ereit, idegeit és az ondóvezetékét a fascia spermatica externa, és interna veszik körbe. Az ondószinór a herét és a mellékherét tölcészerűen veszi körbe, majd az inguinalis csatornához érve rétegei átmennek a hasfal rétegeibe.

Az ondószinór tartalmazza az arteria testicularist, plexus pampiniformist (a here vénás fonata), idegeket, nyirokereket.

### Hímvesző (penis)

A symphysis alatt a gáttájékon rögzülve ered. Mérete nagy egyéni variabilitást mutat. Részei a glans penis, az ostium urethrae externummal. A makkot a rá visszahajló bőr, a fityma (preputium) takarja. A glans fölött a penis teste (corpus penis) található, mely a radix penisszel rögzül a diaphragma urogenitalen.

A penis alapállományát barlangos teste alkotják. A corpus spongiosum penis egy páratlan barlangos test. A diaphragma urogenitalen rögzülő része a bulbus penis. Ezt felülről fúrja át a

húgycső és halad benne külső nyílásáig. A penis hátsó urethralis részében halad előre, ahol kiszélesedik és glansot képezi. Kezdeti szakaszát a musculus bulbospongiosus öleli, ez az izom segíti férfi húgycső ürülését. A corpus cavernosum penis páros barlangos tesztet. A ramus inferior ossis pubisról eredve a penis hátán a glans vajúlatáig érnek. Erős, kötőszövetes tok, a tunica albuginea veszi körbe.

## A női kismedence anatómiai viszonyai

### *Petefészek (ovarium)*

A petefészek mandula nagyságú szerv. Hilusánál lépnek be és ki erei. Felszíne köbhámmal borított, mely alatt erős kötőszövetes burka van. Állományában a csírasejteket és az azokat körülvevő lapos-köbös sejteket (epithelium folliculi) találjuk. A folliculus sejtek és a petesejtek együtt az ovarium tüszőit (folliculus) alkotják. A follicullust körülvevő stromasejtek differenciálódnak és a theca folliculit alkotják. A folliculus epithelium többrétegűvé válik, ekkor granulosa-hámnak nevezzük. Az ovariális ösztrogént és progeszteront a folliculushámból és a theca folliculiból differenciálódó sejtek termelik. A folliculusok alakja, a menarche idején meglehetősen változatos.

Az ovariumokat a széles méhszalag (ligamentum latum) hátsó lemezéről lelógó másodlagos kettőzet (mesovarium) kapcsolja a ligamentum latumhoz. A peritoneum csak egy keskeny felszínen borítja a petefészeket. Az ovariumból a tüszőrepedés után a petesejtek a peritoneum üregbe kerülnek, azonban a petevezeték (tuba uterina) hasüregi tölcseralakú, kesztyűujjszerű nyúlványokkal szegélyezett vége megduzzadva, szorosan ráfekszik az ovarium felszínére, így a tüszőből kiszabadult petesejtet kinociliumok besöprik a tuba uterinába. A széles méhszalagban az ovariumhoz halad a ligamentum ovarium proprium. Cranialis irányból egy peritoneum redőben, a ligamentum suspensorium ovariiiban az arteria és a vena ovarica éri el. Az ovarium az arteria iliaca communis oszlásába fekszik bele, a hashártyán keresztül érintkezik az ureterrel. Előlről vékonybélkacsok lógnak rá, a jobb oldalt eléri a típusos helyzetű appendix vége.

### *Petevezeték (tuba uterina)*

A petefészekre nyúlnak rá a fimbriae tubae uterinae, az ampulla nyúlványai. Tágultabb kezdeti szakasza az ampulla. Vége szűkebb, ez az isthmus tubae uterinae.

Legutolsó szakasza egy járat a méh állományában. A tuba uterina a széles méhszalag felső szabad szélében (mesosalpynx) fut. In situ hátrafelé hajlik az ovariumok irányába.

### *Méh (uterus)*

A méh lefelé fordított kissé hajlított körtére emlékeztető szerv. Nyálkahártyája az endometrium, mely havi ciklusos változásokat mutat (menstruációs ciklus). Erős izomrétege a myometrium, melyet egyrétegű laphám (mesothel, serosa) borít (perimetrium).

A két tuba uterina szájadékai feletti része a fundus uteri. Ez alatt nagyobb részét a corpus uteri alkotja, melynek ürege a cavum uteri. A méhnyak (cervix uteri) területén a lumen beszűkül, majd orsószerűen kitágul (canalis cervicis uteri). Nyílása a hüvely irányába az os(tium) internum externum. A portio vaginalis cervicis a cervix azon része, mely a hüvelybe lóg, az e feletti része a portio supravaginalis cervicis.

Az uterus mediansagittalis metszeten, többszörösen görbült szerv. A vagina vertikális tengelye a vízszinteshez képest álló nőben 30 fokot hátrafelé dől, a hüvelyhez képest pedig a canalis cervicis előrefelé kb. 60-70 fokos szöveget zár be (anteversio uteri).

A canalis cervicis az uterus hossz tengelyével 60-70 fokos szintén előre nyitott szöveget zár be (anteflexio uteri). Az uterus normálisan a közpen helyezkedik el (medianpositio).

A méh előrefelé a hólyagra fekszik rá, lefelé a vaginába folytatódik, felülről vékonybél kacsok fedik be, hátrafelé a fornix posterior vaginae-n keresztül eléri a rectumot. Oldalról a széles méhszalag húzódik hozzá.

Az uterus hashártyája a széles méhszalag (ligamentum latum uteri). A szalag felső szabad szélében fut a méhkürt, hátsó lemezéről indul az ovarium kettőzete a (mesovarium). A ligamentum latum uteri mesovarium tapadása feletti részét mesosalpynxnak, az alatta lévő területet mesometriumnak nevezzük. A ligamentum latum kettőzetében lévő kötőszövetet összességében parametriumnak hívjuk.

A parametriumban vannak az uterus, a tuba uterina és az ovarium artériái és vénái, az uterus nyirokerei és primér nyirokcsomói és a ligamentum ovarium proprium tovább a ligamentum teres uteri. A kerek méhszalag a tubasaroktól indulva, a canalis inginalison át a nagyajkak állományáig követhető. A parametrium legalsó, cervixet rögzítő részét ligamentum cardinálnak hívjuk.

Az uterus rögzítésében aktív és passzív tényezők vesznek részt. Aktív tényezők a diaphragma pelvis et urogenitale, a vagina közvetítésével. Passzív tényezők, az uterus szalagjai a ligamentum teres uteri, a parametrium, főleg a ligamentum cardinale. A symphysistől a sacrumig terjed egy hosszanti szalagrendszer, amely a hólyag, a cervix uteri és a rectum két oldalán elvonulva rögzíti ezeket a szeveket. A cervixet rögzítő darabja a ligamentum sacro-uterinum.

Az uterus az arteria iliaca internából az arteria uterina látja el. Az arteria uterina a méh mellett felszálló és leszálló ágakra válik, melyek anasztomizálnak az ovarium és a hüvely ereivel. Az uterus körül kialakuló vénás fonatból a vena iliaca interna felé történik a vénás vér elvezetése.

Az uterus nyirokerei a parametriumon át a corpusból az arteria iliaca interna és obturatoria mellett elhelyezkedő nyirokcsomók felé vezetnek, a cervix uteriból a presacralis, az arteria obtura-



toria és az arteria iliaca interna felé eső nyirokcsomók irányába történik a nyirokelvezetés. A ligamentum teres uteri mentén a felületes inguinális nyirokcsomók irányába is vezetnek nyirokerek. A fundus uteri felől, az ovarium erei mentén, a paraaorticus nyirokcsomókat éri el a nyirok.

### *A hüvely (vagina)*

A hüvely egy előlről hátrafelé lapított lumenes szerv rajta a húgycső kis beemelkedést okoz. Hámja többrétegű el nem szarusodó laphám, melynek sejtjei sok glikogént tartalmaznak. Lamina propriája haránt redőket vet (rugae vaginales). A portio vaginalis cervicist boltozatosan körbeöleli, ezek az elülső, hátulsó, és oldalsó hüvelyboltozatok (fornix anterior, lateralis et posterior). Tágan a kisajkak között nyílik a vestibulum vaginae-val.

A hüvely felől a portio vaginalis (gynecológiában: portio) megtekinthető, kenet levételével pedig a cervix carcinoma szűrése lehetséges.

A hüvely előre felé szorosan összenőtt a női húgycsővel. A fornix lateralis mellett halad el az ureter. A fornix posterior a rectummal érintkezik, felfelé az excavatio rectouterina fekszik rajta. Oldalról a fascia diaphragmatis pelvis superior csap át rá. A rectum és a vagina közti tér a gát (perineum).

A hüvely felső harmadából a nyirokelvezetés priméren a presacralis nyirokcsomók irányába történik. A középső harmad az arteria obturatoria és az arteria iliaca interna körüli nyirokcsomókba küldi a nyirkot. Az alsó harmadból az inguinalis nyirokcsomók felé halad a nyirok.

### *A szeméremtest (vulva)*

A szeméremtestet a nagyajkak (labia majora), a szeméremrés (rima pudendi), a kisajkak (labia minora), a glans clitoridis és a preputium clitoridis alkotják. A vestibulum vaginae-ban az ostium urethrae externum és az ostium vaginae nyílnak. A szeméremtest alapját a mélyben a diaphragma urogenitalehoz rögzítetten a nők barlangos testeit alkotják. A clitoris barlangos teste a crura clitoridis, melyek a ramus ossis pubisokról erednek, a közpvonalon corpus, majd glans clitoridissá egyesülnek. A bulbus vestibuli páros szerv, mely a vagina és a húgycső nyílását veszi körbe, a labia minora alatt. Hátsó végénél van a glandula vestibularis major (Bartholin mirigy).

## 15. fejezet

# A kismedence szeletanatómiája

### Axiális metszetek

A kismedence szeletanatómiai viszonyainak áttekintéséhez figyelembe kell venni a medence döntött helyzetét. Az inclinatio pelvis miatt álló emberben az arteria et vena iliaca interna ágai közel függőlegesen szállnak le a medencébe, az arteria et vena iliaca externa pedig közel 45 fokban halad a medencebemenet mentén előre.

A kismedencei átlalános topográfiát tekintve egyfajta koncentrikus elrendezéssel találkozunk: legkívül egy csontos – izmos keret vesz körbe a közpvonalon elhelyezkedő zsigereket. A medencefal és a zsigerek között haladnak az azokat ellátó erek és idegek.

A képek elkészítésekor a vizsgálathoz orális és intravénás kontrasztanyagot is alkalmaztak.

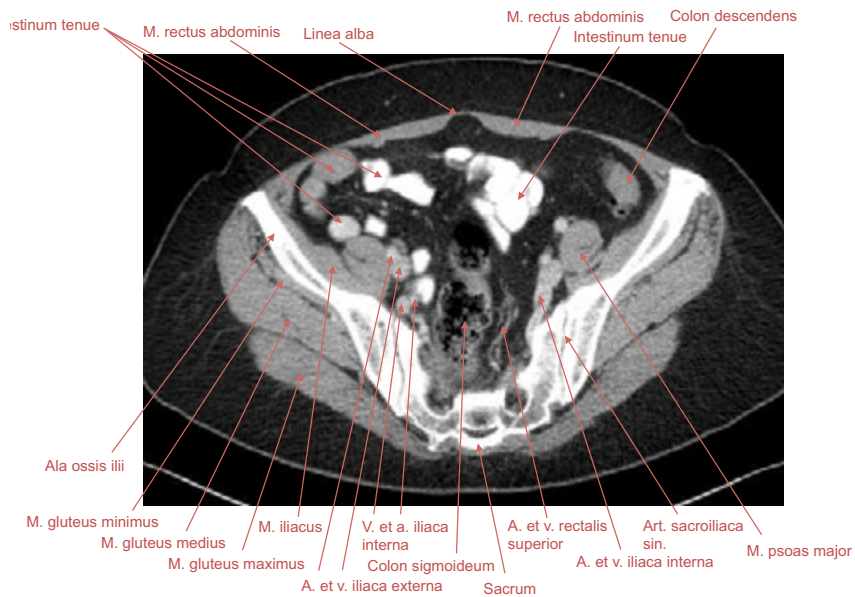
## A női kismedence

### A női kismedence axialis metszete a Sacralis II.-Sacralis III. szintjében

A test ezen szeletének jellegzetessége a „V” alakú csontos keret, melyet a sacrum és az ala ossis ilii alkotnak. A „V” völgyébe a colon sigmoideum fekszik bele, melynek utolsó szakasza egyenesen halad hátrafelé a sacrum irányába. A szigmbél „S” alakban száll le és fel a kismedencébe, ezért itt egymástól viszonylag távol a szigmbél több metszete is megtalálható. A szigmbél metszete mellett vagy felett előlről hátrafelé haladó csikként haladnak az arteria et vena rectalis superior.

A szigma mellett a medence oldalfalán a musculus psoas major a csontos keret felénél található, előtte futnak a vasa iliaca externa, mögötte, a medence oldalfala mentén szállnak le az arteria iliaca interna ágai.

A colon descendens utolsó, leszálló szakasza a bal csípőlapát legelejénél halad.

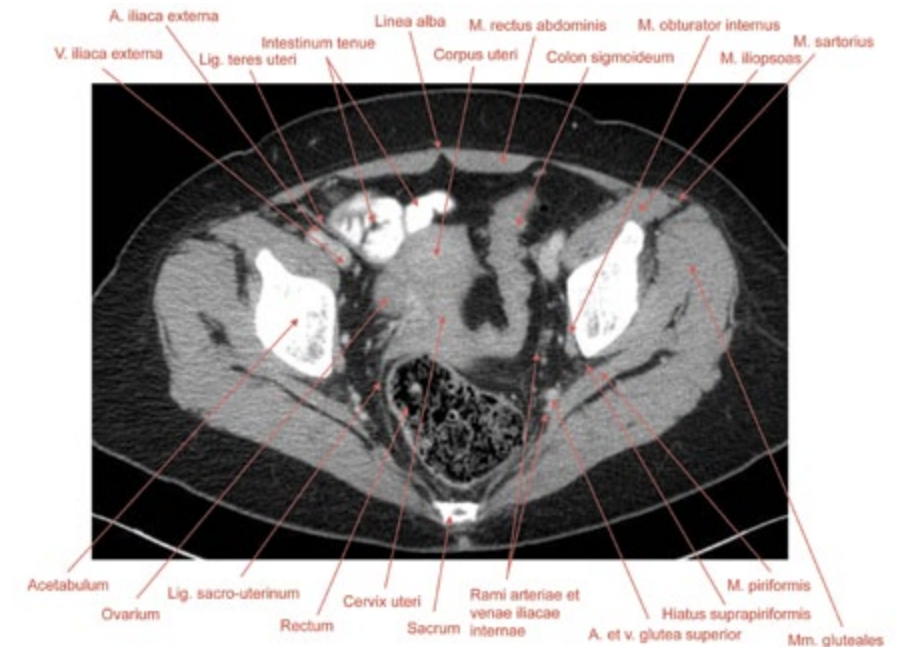


15.1. ábra A női kismedence metszete az Sacralis II.-Sacralis III. szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A női kismedence axialis metszete az acetabulum tetejének szintjében

A medencét ebben a szeletben jórészt izmok határolják. A csontos keretből csak egy külső szögletében elnyújtott négyszög alakú részlet: az acetabulum teteje látszik, továbbá a sacrum csúcsa. A medencét határoló izmok hátulról előre felé haladva a musculus glutei és a musculus piriformis, a musculus psoas major és a hasizmok. Az acetabulum hátsó felszíne és a musculus piriformis között egy háromszögletű kis kiszögellés a hiatus suprapiriformis.

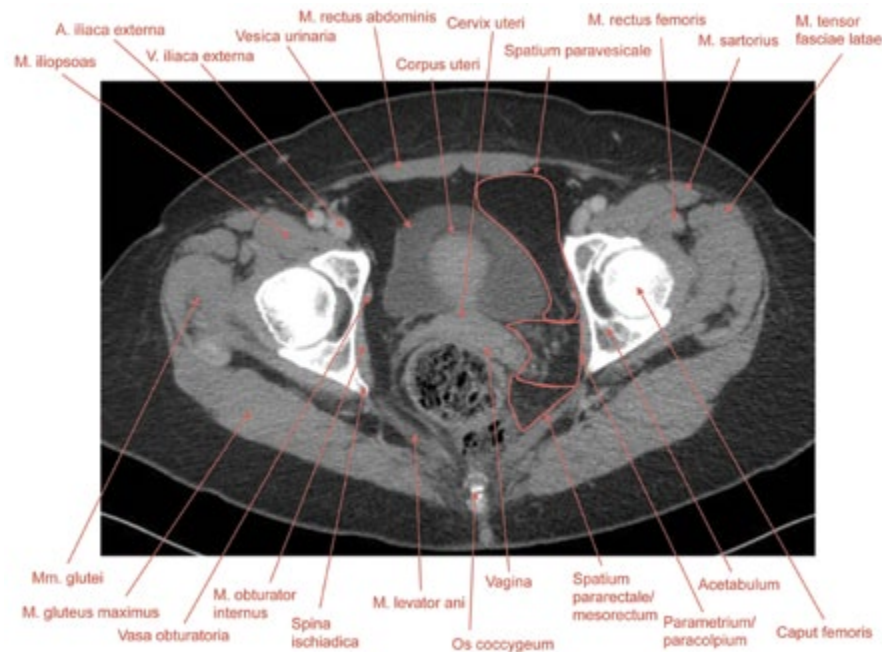
A középvonalon zsigerek közül az uterus annak anteflexiója és anteversiója miatt majdnem teljes egészében hosszszelvényben látszik. A kismedencei metszetekben általában jól látható az uterus-tól az elülső hasfalhoz ferdén haladó ligamentum teres uteri. Az uterus-hoz csatlakozó petefészkek típusos helye az arteria iliaca communis oszlásában lévő szögletben lenne, de számos esetben nem itt fekszenek. Jelen felvételeken az ovariumok közvetlen a corpus uteri mellett helyezkednek el. Az uterus körül kanyarog a szigmbél is. Az uterus és a medencefal között haladnak az arteria iliaca interna ágai, melyek közül a hiatus infrapiriformis mögött, vagy abban halad az arteria glutea superior. Azonosítható továbbá az arteria et vena obturatoria is, mely a musculus obturator internus felé halad. Az uterus mögött kanyarog a rectum.



15.2. ábra A női kismedence metszete az acetabulum tetejének szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A női kismedence axialis metszete a caput femoris szintjében

A kismedence ezen szeletében a középvonalban tulajdonképp a kismedence minden fő zsigere látható. Ventralisan a hólyag veszi félhold alakban körbe az uterust. Az uterus corpora mögött a cervix metszete megy át a hüvely előlről-hátrafelé ellapult vékony keresztmetszetébe. A hüvely mögött a rectum található meg. A cervix uteritól a sacrum irányába a rectumot megkerülve egy erősebb szalag a ligamentum sacrouterinum halad. A sacrumtól a spina ischiadica irányába a musculus levator ani halad. A medence középvonali zsigerei és a medencefal között haladnak a hólyagot, az uterust és a hüvelyt továbbá a rectumot körülvevő kötőszövetben ezen zsigerek erei és idegei.

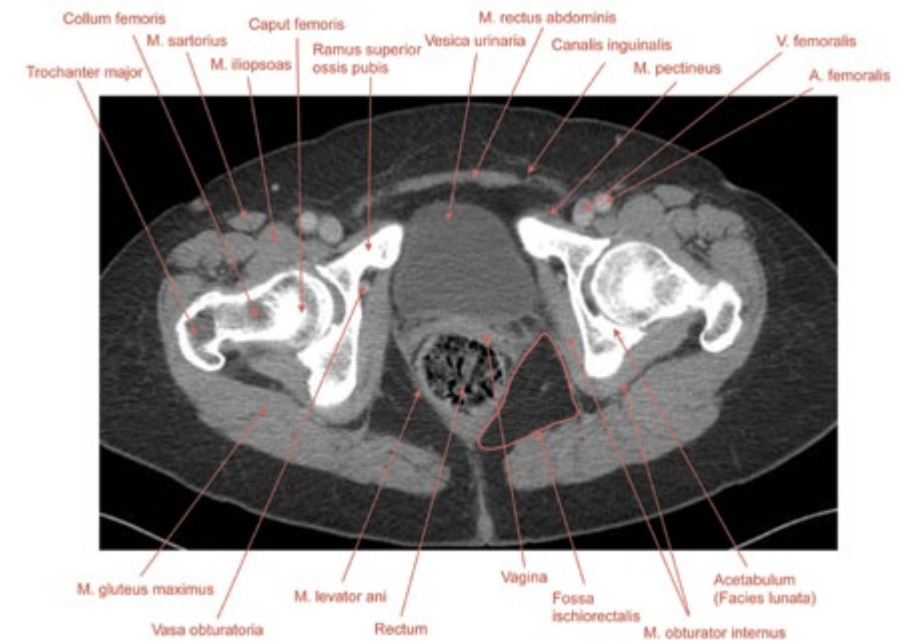


15.3. ábra A női kismedence metszete a caput femoris szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A női kismedence axialis metszete a caput femoris aljának szintjében

A kismedence ezen metszete az incisura ischiadica minoron és a ramus superior ossis pubis közepén halad keresztül. Az incisura ischiadica minoron törik meg a musculus obturator internus ina és halad a femur fossa tronchantericájának irányába. A musculus obturator internus és a csontos keret között kis pontként ismerhető fel az arteria et vena obturatoria. A musculus obturator internus közepén rögzül a musculus levator ani, mely hátrafelé haladva gyeplőszerűen öleli körbe a rectumot. A musculus levator ani és a musculus gluteus maximus között zsírszövettel kitöltött tér a fossa ischiorectalis.

Elöl a medencecsont előtt az arteria et vena femoralis halad a comb izmai mellett.

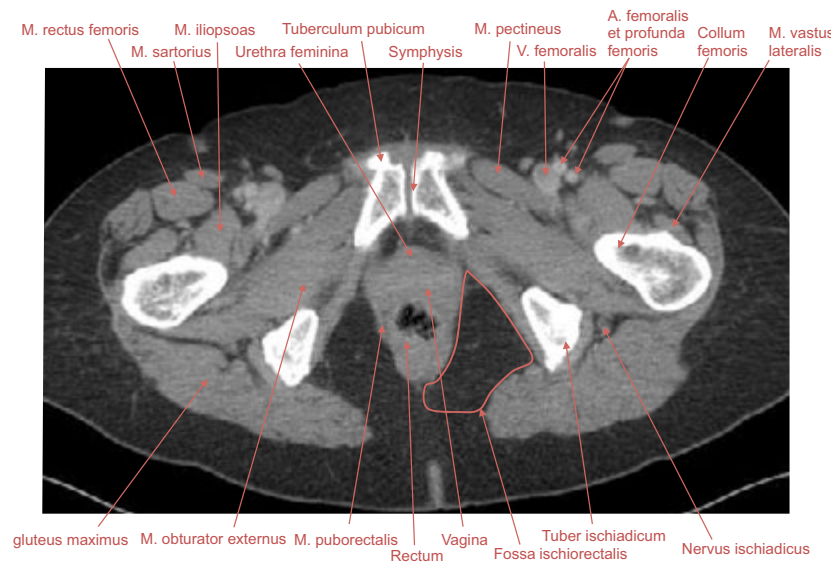


15.4. ábra A női kismedence metszete a caput femoris aljának szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A női kismedence axialis metszete a symphysis közepének szintjében

A metszetben tuber ischiadicum és a symphysis között a foramen obturatorium van, melyet a musculus obturator internus et externus határolnak. A combcsont és a femur között az adductor izmok találhatóak. A symphysis mellett a musculus pectineus és iliopsoas között a fossa iliopectineaban halad az arteria et vena femoralis, itt válik el az arteria femoralisról az arteria femoralis profunda a comb mély szöveteinek irányába.

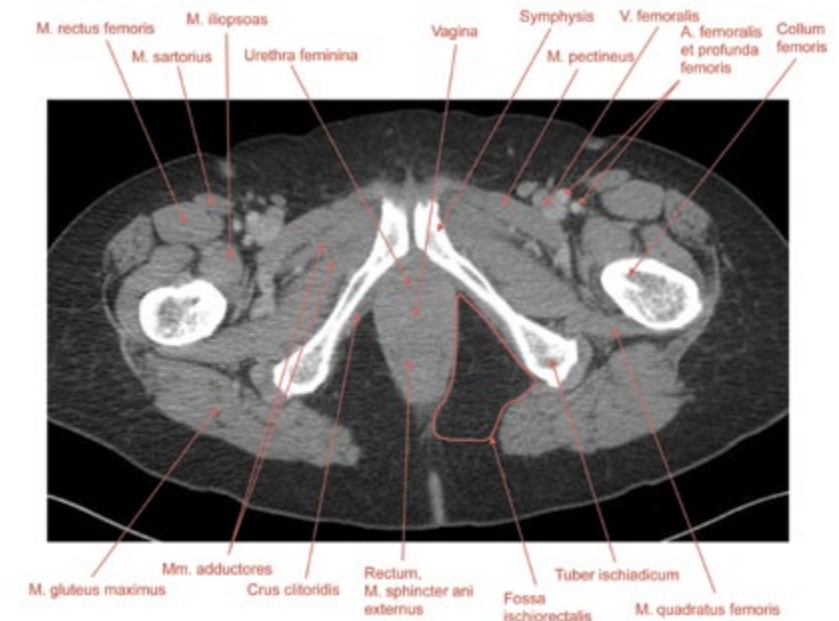
A symphysis mögött a női húgycső és a hüvely közös kontúrja van, mely mögött a rectum található.



15.5. ábra A női kismedence metszete a symphysis közepének szintjében kontrasztanyagot CT-felvételen

### A női kismedence axialis metszete a symphysis aljának szintjében

A medence döntött helyzete miatt a ramus inferior ossis pubis és a ramus ossis ischii azonos szeletbe esik. A ramus inferior ossis pubis medialis élén rögzül a crus clitoridis. CT szeleteken a középvonalban a húgycső, a hüvely és a rectum egy egymástól nehezen elkülöníthető közös kontúrú alkotnak.

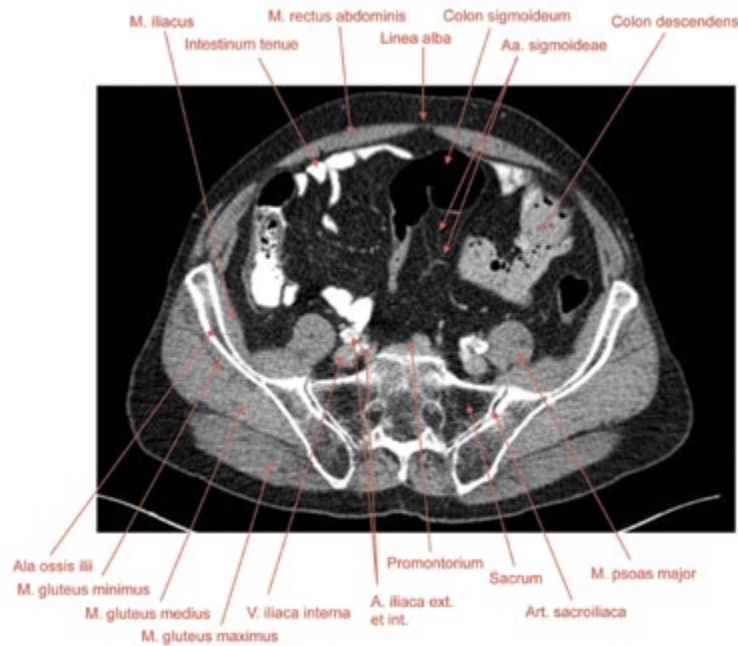


15.6. ábra A női kismedence metszete a symphysis aljának szintjében kontrasztanyagot CT-felvételen

## A férfi kismedence

### A férfi kismedence axialis metszete a promontorium szintjében

A promontorium szintjén átvezetett axialis metszeten a canalis sacralis és a foramina sacralia láthatók. Az os iliummal a sacrum az articulatio sacroiliacalis képezi. A nagymedencét a szeletben az ala ossis ilii és a hasizmok határolják. Ebben a magasságban válik ágaira az arteria et vena iliaca communis. Az arteria et vena iliaca externa a musculus psoas majorral tart előre felé a medence csontos kerete mentén a hasizmok irányába, míg az arteria iliaca interna és ágai majdnem függőlegesen szállnak le a kismedencébe. A szelet közepén a dorsal felé kanyarodó szigmabelet craniális irányból az arteria sigmoidea érik el.

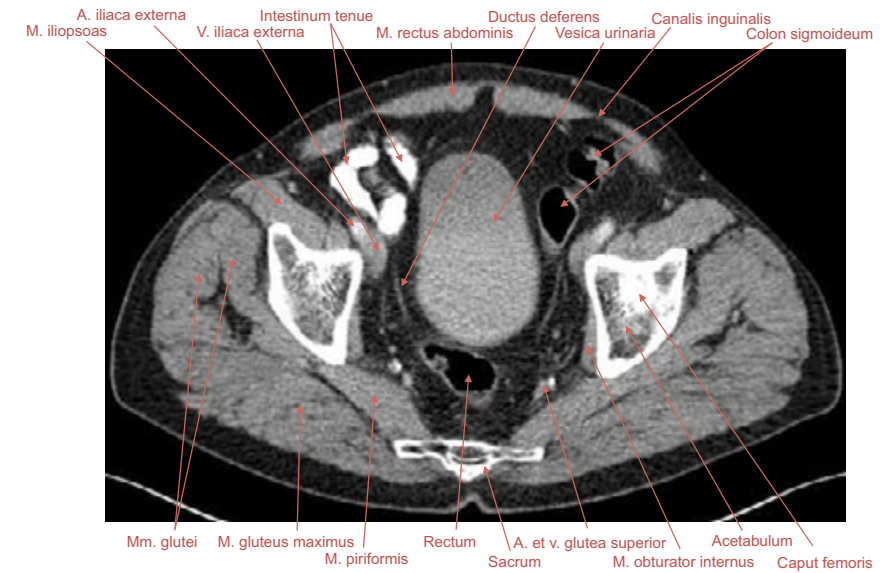


15.7. ábra A férfi kismedence axialis metszete a promontorium szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete az acetabulum tetejének szintjében

A medencét ebben a szeletben jórészt izmok határolják. A csontos keretből csak egy külső szögletében elnyújtott négyszög alakú részlet: az acetabulum teteje látszik, továbbá a sacrum csúcsarteria. A medencét határoló izmok hátulról előre felé haladva a musculus glutei és a musculus piriformis, a musculus psoas major és a hasizmok. Az acetabulum hátsó felszíne és a musculus piriformis között egy háromszögletű kis kiszögellés a hiatus suprapiriformis.

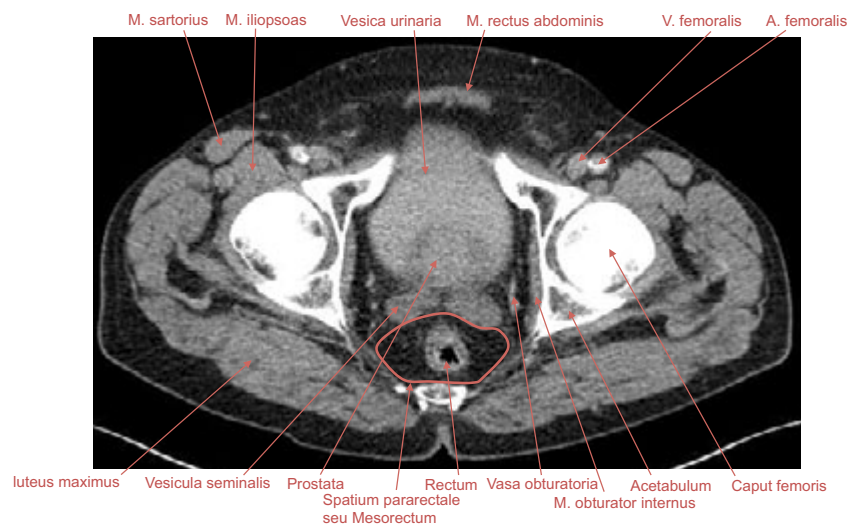
A férfi kismedence közepén a hasfal mögött a húgyhólyag található. Mögötte a recto-sigmoidealis átmenet van. A kismedencében a hólyag mellett két vékony csík a kétoldali ductus deferens.



15.8. ábra A férfi kismedence metszete az acetabulum tetejének szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete a caput femoris szintjében

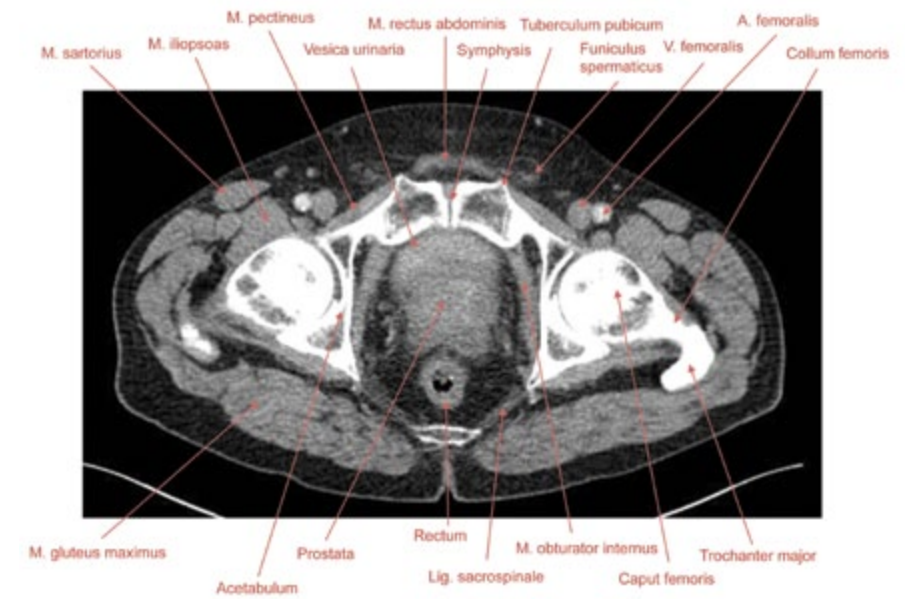
A caput femoris közepén áthaladó axialis metszeten megjelenik a hólyag és a rectum között a vesicula seminalisok és a prostata átmetszete is. A középvonali zsigerek mellett haladnak az arteria és vena obturatoria, a medencefalat medialisán a musculus obturator internus borítja. A rectumot körülvevő zsírszövetet, mely a rectum peritoneumborításának áthajlása alatt van, mesorectumnak nevezzük.



15.9. ábra A férfi kismedence metszete a caput femoris szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete a symphysis szintjében

A férfi kismedence ezen metszetében a symphysis, a ramus superior ossis pubis, az acetabulum, a spina ischiadica, a musculus levator ani és a sacrum alkotják a medence keretét. A symphysis mögött a hólyagnyak kontúrja mögött a prostata és vesicula seminalisok basisa található. Ezekről dorsalisán a rectum van. A prostata mellett és részben mögött a haladnak a prostatához a szövet ellátó neurovascularis kötegek.



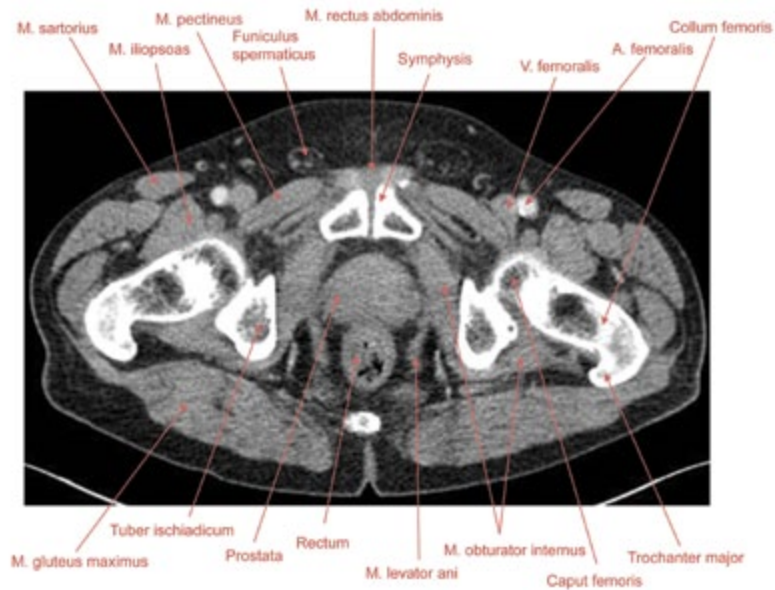
15.10. ábra A férfi kismedence metszete a symphysis szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete a tuber ischiadicum szintjében

A szeletben a tuber ischiadicum és a symphysis között a foramen obturatorium van, melyet a a musculus obturator internus et externus fognak közre. A symphysis mellett a musculus pectineus és iliopsoas között a fossa iliopectineaban halad az arteria et vena femoralis, itt válik el az arteria femoralisról az arteria femoralis profunda a comb mély szöveteinek irányába.

Ezen szelet szintjében a symphysis mögött a prostata és a rectum található.

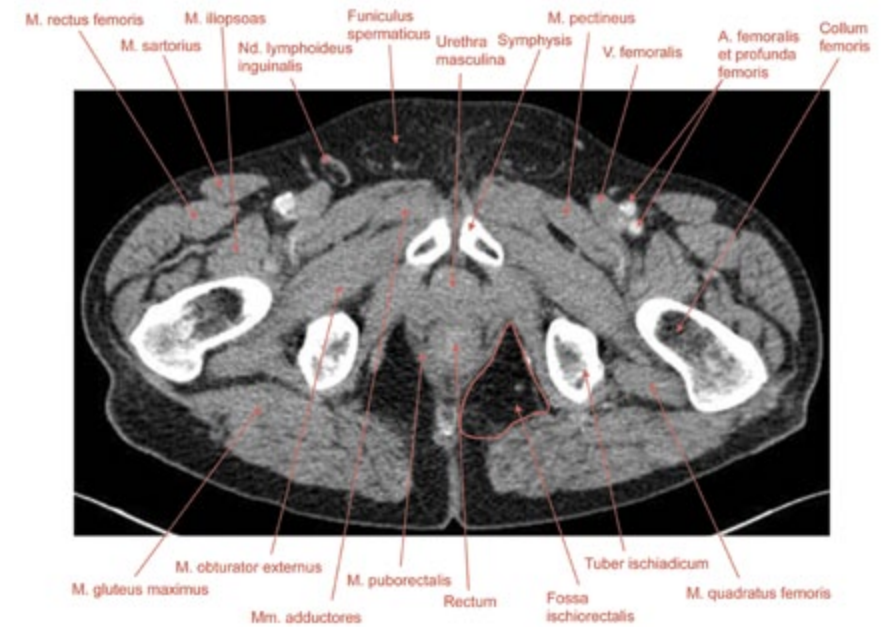
A kismedence üregében a musculus obturator internusról eredő musculus levator ani hátrafelé haladva a sacrumhoz tarticulatio. A musculus levator ani és obturator internus közötti fossa ischiorectalisban haladó érkontúr az arteria et vena pudenda interna.



15.11. ábra A férfi kismedence metszete a tuber ischiadicum szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete a symphysis aljának szintjében

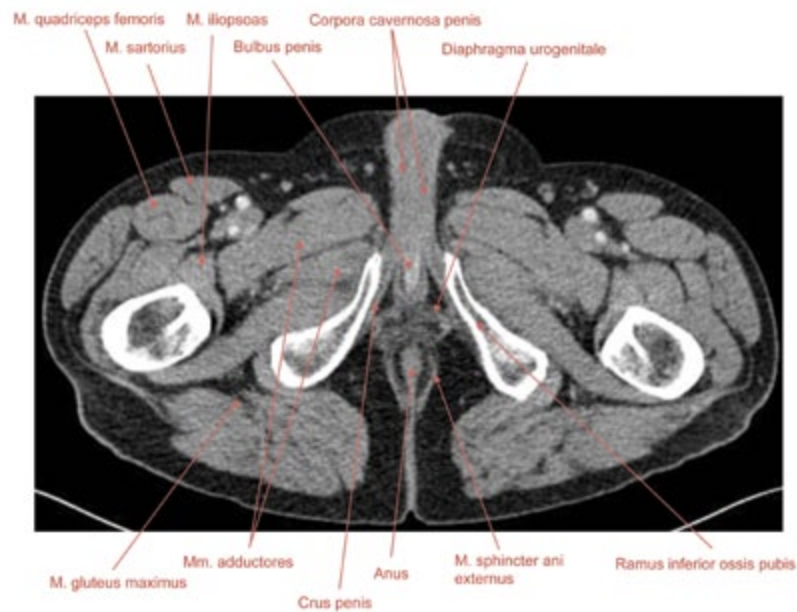
A medencekimenet síkján áthaladó axialis szeletben a középvonalon a prostat apicalis régióját, illetőleg az ahhoz csatlakozó férfi húgycsövet látjuk. Ezek mögött a rectum és az azzal összeolvadó musculus levator ani van. A fossa ischiorectalist a musculus obturator internus és a musculus gluteus maximus határolják. A medence és a femur között az adductorizmok haladnak, a femurtól laterálisan pedig a comb izmait találjuk. Ventralisan a középvonallal melletti halvány ovális struktúrák a két funiculus spermaticus.



15.12. ábra A férfi kismedence metszete a symphysis aljának szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

### A férfi kismedence axialis metszete a gáttájék szintjében

A medence legalján érintőlegesen áthaladó szeletben a középvonalban a corpus et radix penis található. A crura penis a szeméremcsontok alsó szárain rögzülnek. A penis állományában a corpusban felismerhetők annak barlangos testei: a középvonal két oldalán a corpora cavernosa penis és a középvonalban a péniszgyöknel a bulbus penis. A bulbus mögötti haránt állású halvány, kötegezett szövet a diaphragma urogenitale. A diaphragmához hátulról csatlakozik a musculus sphincter ani externus, mely gyűrűszerűen az anust veszi körbe.



15.13. ábra A férfi kismedence metszete a gáttájék szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

## 16. fejezet

# A központi idegrendszer anatómiája és metszetanatómiája

Tekintettel arra, hogy az agy számára a koponya képez csontos keretet, a koponya a jelen fejezetben kerül tárgyalásra.

### Koponya (cranium)

A koponya csontjai egymással a legtöbb esetben varratokkal (sutura) kapcsolódnak, csak a halántékcsontról a pars petrosájához kapcsolódnak (sziklacsont) csontok synchondrosisokkal, továbbá a mandibula fejei alkotnak valódi ízületet a halántékcsontról.

Jelen fejezetben a koponya nagyobb tereit tárgyaljuk egységként, a koponya egyes csontjairól nem adunk külön leírást, itt az anatómiával foglalkozó tankönyvekre utalunk.

A koponyát mint egészet a következőképp lehet felosztani:

Arckoponya és agykoponya, melyek között a határvonal a margo supraorbitalis és a meatus acusticus externus között húzott vonal.

Koponyatető és koponyalap, melyek között a határvonal a margo supraorbitalis és a protuberantia occipitalis externa között húzott vonal.

- A basis cranii interna a koponya alap, a koponya ürege felé tekintő felszíne.
- A basis cranii externa a koponya alap, nyak felé tekintő felszíne. Ennek a felszínnek az elülső harmada egyben az arckoponya teteje.
- A koponyatető a calvaria.

### Calvaria

Állománya egy külső és belső réteg tömör csontból (tabula seu lamina externa et interna) és a köztük lévő szivacsos csontból (diploe) áll.

A homlokcsont (os frontale), a nyakszirtecsont (os occipitale), a halántékcsontról (os temporale) és pikkelyeik, valamint (squama) a falcsont (os parietale) alkotja a calvariát. A fenti csontok elől a



sutura coronalis, hátul a sutura lambdoidea, fent a sutura sagittalis és oldalt a sutura squamosa mentén egyesülnek.

Belső felszínén található a sulcus sinus sagittalis superior, amely a keményagyhártya által alkotott nagy véna (sinus) benyomata. A foveolae granulares a liquor felszívódásáért felelős lágyagyhártya struktúrák benyomata. A sulci arteriosi az arteria meningea media benyomata.

### **Belső koponyaalap (*basis cranii interna*)**

A belső koponyaalap három nagyobb területre osztható.

Az elülső koponyagödöröt (fossa cranii anterior) a homlokcsont pars orbitalisa és a rostacsont (os ethmoidale) lamina cribrosája, kisebb részben az ékcsontról teste és kis szárnya (os sphenoidale, corpus et ala minor) alkotja. Az agy homloklebenye fekszik bele.

Elöl a rostacsonton a crista galli és a lamina cribrosa található. Ez utóbbi egy lukacsos lemez, amelyen az első agyideg (szaglóideg, nervus olfactorius) ágai lépnek át az orrüreg irányából.

A középső koponyagödöröt (fossa cranii media) az os sphenoidale teste, kis szárnya, nagy szárnya (ala major) és a halántékcsontról (os temporale) sziklacsonti része (pars petrosa) alkotja. Az agy halántéklebenye fekszik bele. A középső koponyagödör közepén található a sella turcica, a töröknyereg. A töröknyereg közepén található gödörbe (fossa hypophysealis) fekszik bele az agyalapi mirigy (hypophysis). A fossa hypophysealis előtti vajúlatban (sulcus chiasmatis) kereszteződnek a szemüregből a canalis opticuson át ide érkező látóidegek (chiasma opticum). A fossa hypophysealis mögötti élen (dorsum sellae) található két nyúlvány a processus clinoides posterior. A két processus clinoides anterior a sulcus chiasmatis-tól oldal felé ugranak be a sella kontúrájába.

A töröknyereg két oldalán halad az agy egy speciális nagy vénája a sinus cavernosus. A sinusok olyan nagy vénái az agynak, melyek falát a keményagyhártya alkotja. A sinus cavernosus érdekessége, hogy benne halad az arteria carotis interna (carotis szifonnak nevezett része) és a szemüreg általános érző és motoros idegei (III., IV., V/1, V/2 és VI. agyidegek: nervus oculomotorius, nervus trochlearis, nervus ophthalmicus, nervus maxillaris és nervus abducens). A sinus cavernosus veszi fel részben a szemüreg vénás vérének.

Az elülső és a középső koponyagödör határán található kétoldalt a fissura orbitalis superior. Ezen keresztül jutnak el a sinus cavernosus idegei és vénái a szemgödör (orbita) irányába.

A fissura orbitalis superior mögött előlről hátrafelé három lyuk sorakozik: a foramen rotundum, foramen ovale és a foramen spinosum. Ezeket sorban az ötödik agyideg (nervus trigeminus) második (nervus maxillaris), harmadik (nervus mandibularis), illetőleg a keményagyhártyát ellátó arteria meningea media haladnak át. Ezen likak ágai mögött, már a halántékcsontról a piramis (pyramis) elejénél található nagy luk a foramen lacerum. Ezt a lukat majdnem teljes egészében porc tölti ki. A foramen lacerumba nyílik az arteria carotis interna csontos csatornája a canalis caroticus.

A pyramis felső éle a választóvonal a középső és a hátsó koponyagödör (fossa cranii posterior) között. A pyramisban található a dobüreg, a halló-egyensúlyozószerv csontos járatrendszere és az arcideg (nervus facialis) csatornája. Ez utóbbi a pyramis hátsó felszínén található belső hallójáratból (meatus acusticus internus) indul. A belső hallójárton át éri el a halló-egyensúlyozó ideg (nervus vestibulocochlearis) az érzékszervet is. A fossa cranii posterior legfeltűnőbb struktúrája az öreglyuk (foramen magnum) Ezen át megy át egymásba a gerincvelő és az agy, azok burkai és itt haladnak az agy erei is részben. A foramen magnumtól a clivus vezet fel a dorsum sellae-hez. A hátsó koponyagödörben a kisagy (a fossa cerebellarisban) és az agytörzs (a clivus mögött) foglalnak helyet. A koponyaúr többi részétől a keményagyhártya haránt állású kisagysátra (tentorium cerebelli) választja el. Hátul a sulcus sinus transversus és oldalt a sulcus sinus sigmoideus találhatóak, melyek a hasonló nevű sinusok vályulatai. A sulcus sinus sigmoideus a foramen jugulare-hoz vezet, melyen a IX-XII agyidegek (nervus glossopharyngeus, nervus vagus és nervus accessorius) haladnak át. Itt ömlik a sinus sigmoideus a vena jugularis internába. Hátul középen a protuberantia occipitalis internánál találkoznak a nagyobb agyi sinusok.

### **Basis cranii externa**

A basis cranii externán a tarkótájon három vonal található, amelyeken a tarkó izmai rögzülnek (lineae nuchales). Hátsó központi részén a foramen magnum van, melytől oldalra a condylus occipitalis alkot tojásízületet az első nyakcsigolyával. Ennek tövét fúrja át a XII. agyideg (nervus hypoglossus) csatornája. Oldalt a basis cranii externa legfeltűnőbb jellegzetessége a processus mastoideus. A csecsnyúlvány a halántékcsontról része, a fül mögött és alatt tapintható. Kicsi, egymással összefüggő légtartó tereket tartalmaz, melyek a középfüllel közlekednek. Ez előtt szögell ki a processus styloideus. A foramen stylomastoideum ezen két csontos struktúra között van, a pyramist elhagyó nervus facialis lép ki rajta. A condylus occipitalis és a processus styloideus között van a canalis caroticus bejárata és foramen jugulare. Ezeket előre és oldalra van az állkapocs ízület vápája, a fossa mandibularis. A fossa mandibularis a külső hallójárat (meatus acusticus externus) alatt van, a fül alatt tapintható a mandibula feje. Medialisabban a foramen lacerum látható. Elöl, ahol a csontos szájpád és orrüreg kezdődik, van a processus pterygoideus, lamina medialis et lamina lateralis, ezek az ékcsontról nyúlványai. A lamina lateralis-tól a hallójárat irányába egy vajú halad, mely egy csatornában folytatódik. A csatorna a canalis musculotubarius, a musculus tensor tympanit és a fülkürtöt tartalmazza.

### **Fossa temporalis**

Az arcus zygomaticus és a linea temporalis által határolt terület. A musculus temporalist, annak ereit, idegeit tartalmazza.

### **Fossa infratemporalis**

Az arcus zygomaticus síkja alatti terület. Előlről a felső állcsont (maxilla) medial felől a processus pterygoideusok által határolt terület. Laterál felé az állkapocs (mandibula) szára, felfelé az ékcsont nagy szárnya és a halántékcsonthatárolja.

A musculi pterygoidei az arteria maxillaris és ágai, a parotis mély része, a nervus mandibularis ágai, és egy vénás fonat (plexus pterygoideus) találhatóak meg benne.

A fissura orbitalis inferior révén a szemüreg irányába haladnak benne az arteria infraorbitalis, vena infraorbitalis és a nervus infraorbitalis. A fissura pterygomaxillaris a fossa pterygopalatina irányába nyílik.

### **Fossa pterygopalatina**

A maxilla hátsó felszíne, a röpníványok elülső éle és a szájpadcsont függőleges lemeze (os palatinum, lamina perpendicularis) közötti terület.

A fossa infratemporalisban és pterygopalatinában ágaznak el a nervus maxillaris és az arteria maxillaris végágaikra (az arteria carotis externa végága). Itt található a nervus facialis vegetatív ganglionja a ganglion pterygopatinum.

Az arteria és a nervus maxillaris fossa pterygopalatinát elhagyó ágai medial felé az orrüreg, előrefelé és a felső állcsont régióját, lefelé a szájpadot látják el.

### **Csontos szájüreg (cavum oris osseum)**

Falát fent a kemény szájpad csontos váza, a maxilla processus palatinusa és az os palatinum lamina horizontalisa alkotják. Ezen csontok egy kereszt alakú varratrendszerben találkoznak egymással. Elöl és oldalt ívben a maxilla processus alveolarisa és a mandibula pars alveolarisa határolja a felső és az alsó fogsorral. Lefelé és hátrafelé a csontos szájüreg nyitott. Lefelé a szájüreg a musculus mylohyoideus választja el a submandibularis és sublingualis régióktól.

### **Állkapocs (mandibula)**

Testből (corpus mandibulae), szárból (ramus mandibulae) és az azokat összekötő szögletből (angulus mandibulae) áll. A test alját basis mandibulae-nak nevezzük, benne egy csatorna halad – a canalis mandibulae, mely a mandibula szárában indul a foramen mandibulaenál. A foramen mentaleval nyílik a basison.

A test belső felszínén a linea mylohyoidea a musculus mylohyoideus eredésével szolgál. Az izom képezi a határt a szájüreg és a regiones submentalis et submandibularis között. A basis mandibulae-n ül a pars alveolaris, melynek fogmedreiben (alveoli dentales) vannak a fogak.

A szöglet belső és külső érdességén (tuberositas masseterica, tuberositas pterygoidea) tapadnak a musculus masseter és musculus pterygoideus medialis. A szár két nyúlványa a processus condylaris, a caput mandibulae számára és a processus coronoideus a musculus temporalis tapadása részére.

### **Articulatio temporomandibularis**

Az ízfej a caput mandibulae, az ízvápa a fossa mandibularis és az előtte lévő bűtyök, a tuberculum articulare. Az ízületi inkongruencia miatt az ízületben egy discus található. Tokja elől erős, hátul laza. Az ízület saját szalagjai tokot oldalról erősítik. Az ízület egy páros, funkcionális gömbízület. A száj nyitása, zárása a foramen mandibulae-n áthaladó haránt tengely körül történik. Mivel az ér-, idegképletek a tengely közelében hatolnak a mandibulába, ezért kevésbé húzódnak a száj nyitáskor. Ha a száját kicsit nyitjuk (pl. beszédkor), akkor a caput mandibulae mozdul el a discusson. Ha a száját nagyra tátjuk (pl. banánevés), akkor a mandibula fej a discusszal együtt csúszik előre a tuberculum articulare-ra. Az állkapocs előre tolása és hátra húzása közül az előre tolás nagyobb terjedelmű, hátrahúzás esetén a mandibula fej a meatus acusticus externusba ütközik. Az örlő mozgások a két mandibula fejet összekötő egyenesre merőleges vertikálisok körül történik. Szélső esetben ilyenkor a tengely az egyik mandibula fejen megy át, ekörül forog a mandibula fej, míg az ellenoldali ívben kitér, de a forgási tengely bárhol lehet a két fej között.

### **A csontos orrüreg (cavum nasi osseum)**

A külvilág felé az apertura piriformis tekint. Ennek keretét a maxilla proc. frontalis és teste, a maxilla processus alveolarisa és az os nasale alkotja. Kijárata az orrgarat felé a choana, melyet felül az os sphenoidale teste, oldalt a röpníványok, alul az os palatinum haránt lemeze határol.

Az orrüreg a septum nasi osztja bal és jobb félre. A septum nasit az ekecsont (vomer) és a lamina perpendicularis ossis ethmoidalis alkotják. Egy-egy orrüregfélbe három orrkagyló (concha nasalis) domborodik be, melyek azt összesen négy orrjáratra osztják: ezek a meatus nasi inferior, meatus nasi medius, meatus nasi superior és a meatus nasi communis, ez utóbbi az orrsövény mellett található.

Fontos része az orrüregnek a lamina cribosa és a corpus ossis sphenoidalis közötti szöglet a recessus sphenoidalis.

Az üregrendszerébe a környező, pneumatizált koponyacsontokban található páros orrmelléküregek nyílnak. A sinus frontalis az os frontale squamájában van és a középső orrkagyló alatti

nyílásba a hiatus semilunarisba nyílik. A sinus maxillaris a maxilla testében található és szintén a hiatus semilunarisba nyílik. A cellulae ethmoidales elülső csoportja a hiatus semilunarisba, hátsó csoportja a recessus sphenoidalibusba nyílik. A sinus sphenoidalis az os sphenoidale testében van. A sinus sphenoidalis a recessus sphenoidalibusba nyílik.

Az alsó orrjáratba nyílik a medialis szemzugarból induló könnyvezeték a ductus nasolacrimalis. Az orrüreg az ér-, idegképleteit a fossa pterygopalatina és a lamina cribrosa felől kapja.

### **Szemüreg (orbita)**

Az orbita piramis alakú üreg, melynek alapja (aditus orbitae) a külvilág felé néz, csúcsa pedig a canalis opticus nyílása. Tetejét az os frontale és az ala minor ossis sphenoidalis alkotja. A tetején lateralisán van egy sekély gödör a könnymirigy számára. Oldalfalát az os zygomaticum és az ékcsontról nagy szárnya adják. Az alja a maxilla teste, egyben a sinus maxillaris teteje. Medialis falát a maxilla processus frontalis, a könnycsont (os lacrimale), a cellulae ethmoidales beborító lamina orbitalis, és a corpus ossis sphenoidalis alkotják. A könnycsont és a maxilla közös vájulatába fekszik a könnytömlő (sacculus lacrimalis), és innen indul a canalis nasolacrimalis az orrüreg irányába.

A fissura orbitalis superioron a nervus ophthalmicus, nervus trochlearis, nervus abducens, nervus oculomotorius és a vena ophthalmica superior haladnak át. A fissura orbitalis inferiorban a nervus az arteria és vena infraorbitalis halad. Ezek a képletek három leszálló ágat adnak a felső fogakhoz, majd végágaik a foramen infraorbitale-n át kijutnak az arcra.

## **Agy (encephalon)**

A központi idegrendszer áttekintő leírását az általános ismereteket leíró részben már ismertettük, így ez a fejezet nem foglalkozik külön a gerincvelővel és az agyburkokkal sem. Jelen fejezetben az agy nagyobb részeinek makroszkópos leírására kerül sor.

### **Nyúltvelő (medulla oblongata)**

A nyúltvelő ventralis felszínén a középvonal hasadéka (fissura mediana anterior) mellett a piramispálya okoz két hosszanti kiemelkedést (pyramis). A pyramisoktól laterál felé az olivát találjuk, két oldalán a sulcus parolivaris medialis és lateralis találjuk. Itt hagyják el az agytörzset a nervus hypoglossus, illetőleg a nervus glossopharyngeus, nervus vagus és nervus accessorius. Az olivatól oldalt az alsó kisagykar (pedunculus cerebellaris inferior) van. A pons és a medulla oblongata között ventralisan lép ki a nervus abducens.

Dorsalisán a nyúltvelő zárt részét és a rombuszárókat (fossa rhomboidea) caudális részét találjuk.

### **A híd (pons)**

A pons állományát ventralisan a középső kisagykarhoz futó rostok alkotják. A pedunculus cerebellaris medius a híd oldalát alkotja, hátsó felszínét a fossa rhomboidea rostrális része. A híd-hídkar és kisagy között hátul (caudalisán) a nervus facialis és nervus vestibulocochlearis lépnek ki, elől (rostralisán) a nervus trigeminus.

### **A középagy (mesencephalon)**

A mesencephalon elülső része a pedunculus cerebri, középső része a tectum, dorsális darabja a tectum. A két pedunculus cerebri közötti árok (a fossa interpeduncularis). A tectumon fekszik a két ikertest: a colliculus superior (a látópálya-rendszer része) és a colliculus inferior (a hallópálya-rendszer része). A középagynak nagyjából a közepén halad az aqueductus cerebri (Sylvii).

Dorsalisán a kisagyból a mesencephalon irányába erős pályarendszer halad, melyek összességükben képezik a felső kisagykart (pedunculus cerebellaris superior).

A colliculus inferior alatt lép ki a nervus trochlearis. A fossa interpeduncularisban elől lép ki a nervus oculomotorius.

### **A kisagy (cerebellum)**

A kisagy két féltekéből (hemisphaerium cerebelli), és köztük a vermisből áll. A hemisphaeriumok minden lebenye a vermis egy lebenyével alkot anatómiai egységet. A két hemisphaerium közötti árok a valleculla cerebelli. Legcaudálisabb lebenye a vermisben a nodulus, a hemisphaeriumokon a flocculus. Nevezetesebb lebenye a két tonsilla a hemisphaeriumokon.

A kisagy sagittalis metszeten pálmalevél rajzolatú (arbor vitae), levélkéi a kisagy lebenyekéinek (folium) felelnek meg.

Állományába csúcsosan behatol a IV. agykamra, ez a fastigium. Kisagykarokat lásd fentebb.

Fehérállományában a kisagyi magvakat találjuk, melyekből a kisagy efferens pályái indulnak.

### **Köztiagy (diencephalon)**

A köztiagy a nagyagy és az agytörzs között elhelyezkedő agyrész. Központi nagy magcsoportja a thalamus, amely funkcióját tekintve az agykéreg „előszobája”. Elülső része inkább motoros funkciókkal rendelkezik: a kisagyi és az extrapiramidális pályarendszer átkapcsoló állomása. Hátsó része szenzoros funkciókért felelős, minden agyéreghez haladó érző információ áthalad rajta, kivéve az szaglópályát. A két thalamust az adhesio interthalamica köti össze.

A thalamus a nucleus caudatus és lentiformis között és mögött helyezkedik el. Felette és az epithalamus felett halad a fornix és a corpus callosum. A két thalamus és a hypothalamus között van a III. agykamra. A hypothalamus alját az agy basalis felszínéről a két pedunculus cerebri között és előtt látjuk. Ebben hátulról előrefelé haladva az alábbi képleteket látjuk: corpus mamillare, hypophysis és annak a nyele (infundibulum), tractus opticus, a chiasma opticum.

A hypothalamust medialisán a thalamustól a sulcus hypothalamicus választja el. Az ember vegetatív életfunkcióinak központja. A hypothalamusról függ az agyalapi mirigy (hypophysis). Az agyalapi mirigy és a hypothalamus vezérli a nagy belső elválasztású mirigyket. Hátsó, jellegzetes magja a corpus mamillare.

Az epithalamus a thalamus mögött terület. Legfontosabb képlete a napszaki ritmust irányító endokrin mirigy, a tobozmirigy (glandula pinealis, epiphysis). A tobozmirigyben, a második évtizedtől calciumtartalmú, koncentrikus lemezeket alkotó anyag rakódik le az extracelluláris mátrixban, ezt agyhomoknak nevezik, röntgenfelvételen tájékozódási pontként szolgálhat.

### **Nagyagy (cerebrum)**

Két féltekéből (hemispherium) áll. A hemispheriumokat a fissura longitudinalis cerebri választja el egymástól, a kisagytól pedig a fissura transversa cerebri. A nagyagy és az agytörzs közötti barázda sulcus hippocampi. A féltekék közötti kapcsolatot nagyrésztben a fissura longitudinalis alján ülő kéregtest (corpus callosum) biztosítja. A félgömb alakú féltekék medialis felszíne lapos, sagittalis síkú, a külső felszíne convex, az alja (basis) a koponyaalapra és a kisagysátorra fekszik rá.

A hemispheriumok felszínén, mély vajúlatok, barázdák (sulcus) választják el egymástól a nagyagy tekervényeit (gyrus). Az egyes lebenyekben a fontosabb gyrusokat és sulcusokat ismerni kell.

A homloklebenyt (lobus frontalis) a sulcus centralis választja el a parietalis (fali) lebenytől és a sulcus lateralis a halántéki (temporalis) lebenytől. A három eddig említett lebeny eltakarja az ötödik agyi lebenyt az insulát. Az insulára fekvő részeket operculumoknak nevezzük.

A homloklebeny legfontosabb gyrusa a gyrus precentralis, mely a primér motoros központ.

A fali lebenyt (lobus parietalis) a frontalis és temporalis lebenyektől a sulcus lateralis cerebri választja el. Legjelentősebb gyrusa a gyrus postcentralis, ez a primer érző központunk.

A fali és a nyakszirti lebeny (lobus occipitalis) között a határ az agy konvex felszínén nehezen definiálható. A medialis felszínen azt a sulcus parietooccipitalis jelöli ki. Jelentősebb sulcusa a sulcus calcarinus, amely feletti és alatti gyrusokban a primér látóközpont van.

A halánték lebenyt (lobus temporalis) a sulcus lateralis választja el a frontalis és a parietalis lebenyektől, a sulcus hippocampi pedig az agytörzstől. Jelentősebb gyrusai a felfelé tekintő, rejtett felszínén a gyri temporalis transversus, mely a primér hallóközpont. A basalis felszínén a legmedialisabb tekervény a gyrus parahippocampalis. Ennek medial felé kanyarodó csúcsa az uncus. A temporalis lebeny mélyen bedomborodik az oldalkamra alsó szarvának medialis

felszínébe. A halántéklebeny ezen mély, rejtett tekervénye az ammonszarv, vagy hippocampus. A hippocampus felelős azért, hogy a frissen tanult információ a hosszútávú memóriába kerüljön.

A rejtett helyzetű insulán néhány ferde állású gyrus található, ezeket a többi lebenytől a sulcus circularis választja el.

A nagyagy medialis felszínén frontalisán a gyrus frontalis medialis alatt a hosszan hátrafelé kanyarodó gyrus cingulit látjuk. Alatta a két féltekét összekötő fehérállomány, a corpus callosum van. A kéregtest alatt a köztiagyra boltozatszerűen ráfekvő (fornix) foglal helyet.

A gyrus pre- és postcentralis mediális vetületét együttesen lobulus paracentralisnak hívjuk. Mögötte a sulcus parietooccipitalisig a precuneus helyezkedik el. A sulcus parietooccipitalis mögött a hátsószögletű cuneust találjuk, mely az occipitalis lebeny része, ez alatt fut hátulról előre a sulcus calcarinus.

### **Törzsdúcok (basalis ganglionok)**

Azon magok összességét nevezzük törzsdúcoknak, melyek a fejlődés során az agyállomány mélyére szorultak.

A farkosmag (nucleus caudatus) egy hosszú mag, amely a kocszarvszerűen hajló nagyagy vonulatát követi. Rostrális része nagyobb (caput), a halánték lebeny felé elvékonyodik (corpus és cauda).

A lencsésmag (nucleus lentiformis) a frontalis és parietalis lebenyek mélyén, az insula által tartottan található mag. Külső sötétebb része a putamen belső világosabb része a globus pallidus. A putamen és a caput nuclei caudati szürkeállomány hídak kötik össze a capsula internán keresztül. Az utóbbi három szürkeállományi struktúra együtt egy funkcionális egységet képez, ez a striatum. A claustrum, a nucleus lentiformis és az insula kérge közötti vékony szürkeállomány. Az amygdala a temporális lebeny csúcsában, az uncus mélyén elhelyezkedő mag.

### **Az agykamrák és a liquorkeringés**

A központi idegrendszer egy csőből fejlődik, mely rostralisán kanyarulatokat vet, bizonyos részei aránytalanul nagyobbak lesznek. Végig jellemző marad azonban a központi üregrendszer jelenléte, mely követi az agy alakjának változásait. Az üreget az agy-gerincvelői folyadék, a liquor cerebrospinalis tölti ki. A liquort egy vékony agyállományból és a pia mater ereiből felépülő szövet, a tela choroidea termeli. A tela choroidea néhol erősebbé válik, bolyhokat képez, és a kamrákba domborodik mint plexus choroideus. A liquor az agykamrákból a subarachnoidealis térbe jut, ahonnan a granulationes arachnoideales a sinus sagittalis superior vénás vérébe vezet el.

### Oldalkamrák (I. és II. agykamra, *ventriculi laterales*)

A nagyagy üregrendszere. A nagyagy alakját követi, kosszarv alakban görbült. A foramen interventricularékon keresztül a III. agykamrával közlekedik.

A frontális lebenyben található része az elülső szarv (*cornu frontale*), melyet a *nucleus caudatus*, a *corpus callosum*, valamint a *fornix* és az utóbbi kettő közt kifeszülő vékony agyállomány: a *septum pellucidum* határolja. A parietalis lebenyben van *pars centralis*. Ezt felül a *corpus callosum*, medialisán a *fornix*, oldalt a *nucleus caudatus*, alul a *thalamus* határolja. Itt található a legerősebb a *plexus choroideus*. Az *occipitalis* lebenybe nyomul be a *cornu occipitale*. Javarészt fehérállomány határolja, benyomatot okoz rajta a *sulcus calcarinus*. A *temporalis* lebenyben van a *cornu temporale*, melyet oldalról fehérállomány határol. Mediál felől a *sulcus hippocampi* az üregbe nyomulva a *gyrus dentatus* és a *hippocampus* hozza létre. Ebben a kamraszakaszban is rögzül *plexus choroideus*.

### III. agykamra (*ventriculus tertius*)

A diencephalon ürege. Rostrális végét lezáró lemez a *lamina terminalis*. Alul a *hypothalamus*, oldalt a *hypothalamus* és a *thalamus* határolja. Dorsalisán az *epithalamus* a határa. Felfelé a *tela choroidea ventriculi tertii* fedt be. E felett a *vena cerebri internák* futnak, felette a *fornix* és *corpus callosum* halad. A *corpus callosum* felett a *fissura longitudinalis cerebri* van. Caudal felé az *aqueductus cerebri* át a IV. agykamrával kommunikál.

### A IV. agykamra (*ventriculus quartus*)

Az agytörzs üregrendszere. Alapját a *fossa rhomboidea* képezi. Oldalról a kisagykarok határolják. Dorsalisán a kisagykarok között kifeszülő 1-2 mm vastag hárták (*velum medullare*) borítják. Csúcsa a *fastigium*. Caudalisán a *velum medullare inferius* átmege a *tela choroidea ventriculi quartiba*.

Lefelé a gerincvelő *canalis spinalis*ával közlekedik. Oldalra, a caudalis híd-hídkar kisagy szögletbe nyílik, az *apertura lateralis ventriculi quartival* (*Luschka*) a *subarachnoidealis* térbe. Középen a *rombuszárók* alsó csúcsánál egy nyílással nyílik: *apertura mediana ventriculi quarti* (*Magendie*).

## Az agy vérellátása

### Az agy artériái

A központi idegrendszer artériás vérrel történő ellátását az *arteria vertebralis* és az *arteria carotis interna* biztosítja. Az *arteria vertebralis* az *arteria subclavia* ága. A nyakcsigolyák *foramen transversarium*iban száll fel, majd az atlas hátsó ívén egy kanyart leírva a *foramen magnumon* át az

agytörzs mellé, és az elé kerül. A nyúltvelő előtt egyesül a kétoldali *arteria vertebralis* *arteria basilarisszá*. Fontosabb ágai az *arteria spinalis anterior* és *arteriae spinales posteriores* a gerinvelő számára. Ellátja ágaival továbbá a nyúltvelőt, a kisagyat és a hídat.

Az *arteria basilaris* a híd és a mesencephalon előtt száll fel az agyalapig. Ágai ellátják a hídat, a középagyat, a belső fület és a kisagyat. Végága az *arteria cerebri posterior* az *occipitalis* lebenyt látja el.

Az *arteria carotis interna* a nyakat elhagyva (*pars cervicalis*) a *canalis caroticus*ba lép (*pars petrosa*, *carotis* szifon). A koponyaüregbe jutva egyből a *sinus cavernosus*ba lép (*pars intracavernosa*) és azt elhagyva az agyalap alatt elágazik végágaira. Első nagyobb ága az *arteria ophtalmica*, az orbitát és a szemgolyót ellátó ág. Az *arteria cerebri anterior*, a féltekék *medialis* felszínét ellátó ér. Az *arteria cerebri media*, a féltekék *konvex* felszínét, a törzsdúcokat, az *insulát* és a *plexus choroideus ventriculi lateralist* ellátó ér.

Az *arteria carotis interna* és az *arteria basilaris* végágai az agyalapon a *cisterna interpeduncularis*ban egy artériás gyűrűt alkotnak (*circulus arteriosus Willisii*).

Ezt egy-egy oldalon *arteria cerebri posterior* az *arteria communicans posterior*, az *arteria cerebri media*, az *arteria cerebri anterior* alkotja. A két oldalt az *arteria cerebri posteriorok* eredése és az *arteria communicans anteriorok* kötik össze.

### Az agy vénái

A vénás vért az agyból, az agy saját („híd”) vénái, majd a sinusok vezetik a *vena jugularis interna* felé. A *venae cerebri superiores*, a *konvex* felszín vért szállítják el a *sinus sagittalis superior*ba. A *vena cerebri interna*: páros véna a III. agykamra tetején, az agy mélyéből szállítja a vért. A *vena cerebri magna* (*Galenii*): a *vena cerebri internát* és a *vena basalis cerebri* összeszedő véna, mely a *sinus rectus*ba ömlik. A *vena basalis cerebri* a *circulus arteriosus* mentén ered és a *vena cerebri magna*ba ömlik.

A legfontosabb sinusok az alábbiak:

*Sinus sagittalis superior* a *falx cerebri* eredésénél, a *sinus sagittalis inferior* pedig a *falx* alsó szabad szélében halad. A *sinus cavernosus* a koponya kapcsán már leírásra került. A *sinus rectus* a *falx cerebri* és a *tentorium cerebelli* találkozásánál van. A *protuberancia occipitalis internánál* ömlik össze a *sinus sagittalis superior* és a *sinus rectus*. Innen a két *sinus transversus* vezet el a vért a *sinus sigmoideus* felé, ami a *vena jugularis internába* nyílik.

A sinusok vénás vére számos egyéb helyen távozhat a koponyürből „kikapukon” át. Legjelentősebbek az ún. *emissarium* vénák. Gyakorlatilag a legfontosabb az orbita vénás fonata, mely egyrészt a *vena ophtalmica superioron* át a *sinus cavernosus* felé, másrészt a *vena facialis* felé vezetődik el. Az arcon lévő gennyes folyamatok (pattanás) így bejuthatnak a *sinus cavernosus*ba.

## 17. fejezet

# A koponya és az agy szeletanatomiája

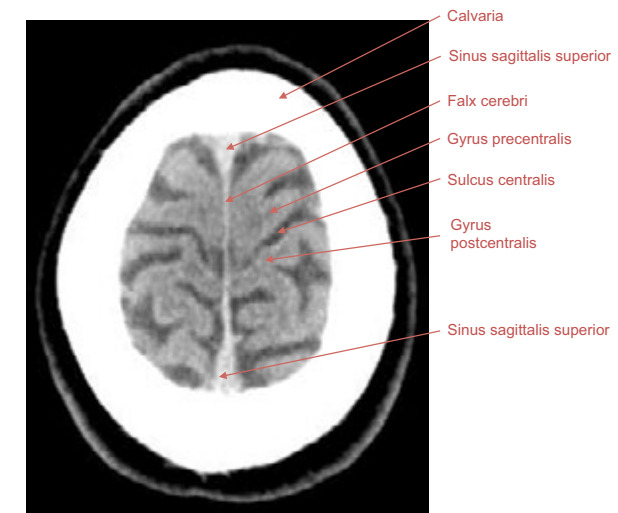
### Axiális metszetek

A rutin klinikai képalkotó vizsgálatok során a koponyáról és az agyról készített közel horizontális síkú szeletek dorsalis irányban enyhén lejtő síkokat képeznek le. A fejezetben az egyszerűség és a klinikumban használatos szakzsargon kedvéért a koponya ezen metszeteit axialis metszeteknek nevezzük, de folyamatosan észben kell tartani, hogy ezek a szeletek a definíció szerint horizontális síktól mindig eltérnek.

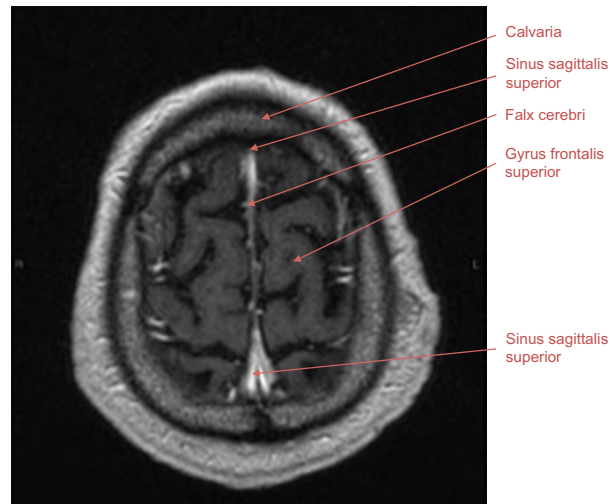
Az anatómiai részletekben gazdag koponya számos kisebb csontos struktúrája, például a processus clinoidesok, a külső/belső hallójáratok jó tájékozódási pontként szolgálhatnak. Hasonlóképp a tájékozódást megkönnyítő képletek az agy esetében az agykamrák, mivel ezek elég sok metszetben fordulnak elő és az egyes síkokban jellegzetes az alakjuk. A kamrarendszer egészséges fiatal emberekben meglehetősen szűk, ezért az agy szeletanatomiájának bemutatásához olyan egyén CT-sorozatait választottuk, akinél a kamrarendszer a normálnál kicsit tágabb. Tekintettel arra, hogy a klinikumban számára az agy MRI vizsgálata az egyik leggyakoribb vizsgálat a CT sorozatok mellett jelen fejezetben néhány reprezentatív T1 súlyozott MRI kép is bemutatásra kerül.

### A koponyatető és az agy konvexitásának axiális metszetei

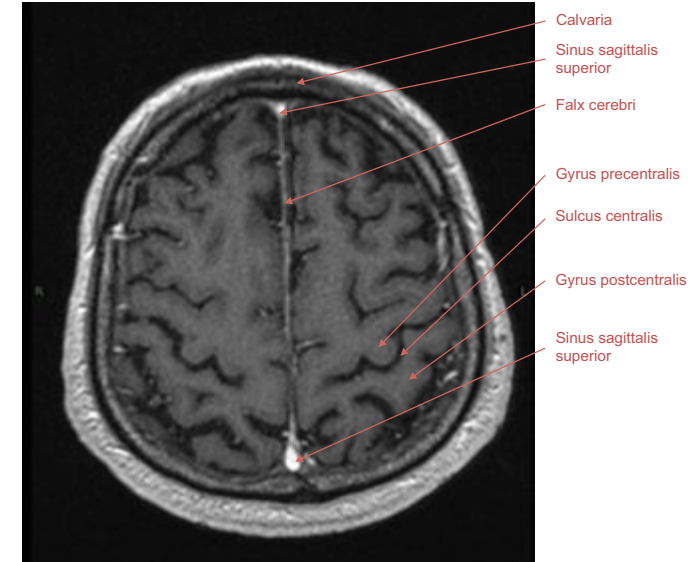
A fenti három-három ábra cranio-caudalis sorrendben az agy és koponya három egymás alatti szeletét mutatja be. A bemutatott három szelet alapvető struktúráiban kevéssé, inkább azok méretében különböznek egymástól. Legfelszínesebben a bőr kontúrját, alatta és a koponyatető között a scalp szöveteit látjuk. Az agyat a koponyatető csontjai veszik körbe, melyekhez a középvonalban vékony csikként ábrázolódó falx cerebri csatlakozik a dura materrel. A falx ventralis és dorsalis végpontja háromszög alakban kiszélesedik: itt alkotja a falx a sinus sagittalis superior. A falxtól két oldalra a facies mediales et convexa cerebri lateralis felszíne látható. A CT-szeleteken az agy szürkeállomány a felszínen világosszürke, míg fehérállomány sötétszürke területként jelenik meg. A medialis felszínt a craniálisabb metszetekben a gyrus frontalis superior, az alsóbb metszetekben a gyrus cinguli alkotja. A konvex felszínen a szelet elülső és hátsó pontja között félúton a középvonaltól harántul halad a szelet két oldala felé a gyrus precentralis-sulcus centralis-gyrus postcentralis együttese. A falx cerebri alsó éle felé haladó metszeteken a féltekék szürkeállománya köpenyszerűen egyre tömegesebb egységes fehérállomány fog körbe. Ebben a félhold alakú fehérállományban (centrum semiovale) haladnak az agykérget más kérgi területekkel és a kéreg alatti magokkal összekötő pályák. (17.1. a, b ábra) (17.2. a, b ábra) (17.3. a, b ábra)



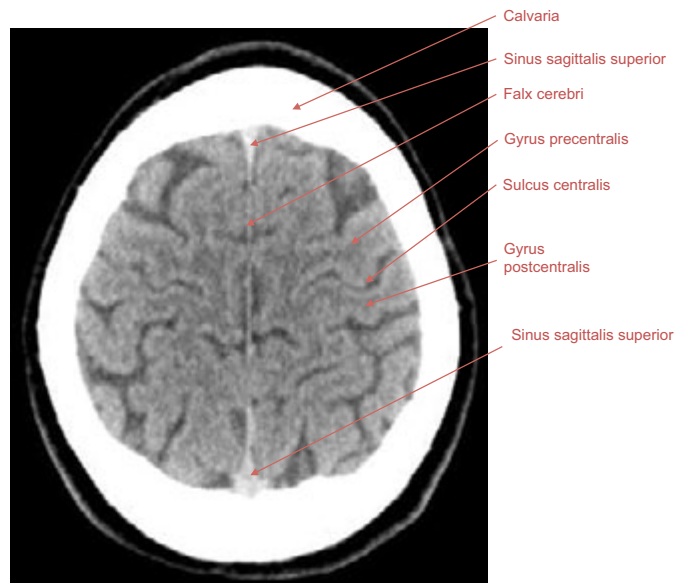
17.1.a ábra A koponyatető és az agy konvexitásának axiális metszetei I, natív CT-felvételen



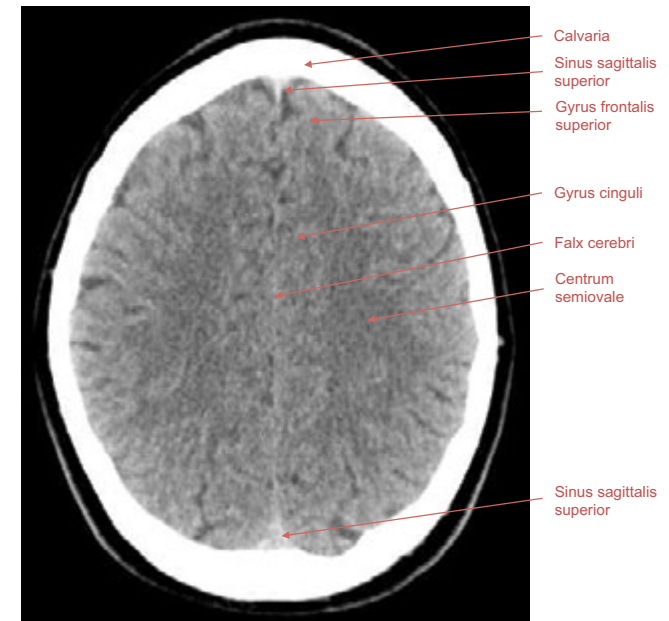
**17.1.b ábra** A koponyatető és az agy konvexitásának axialis metszetei I, kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen



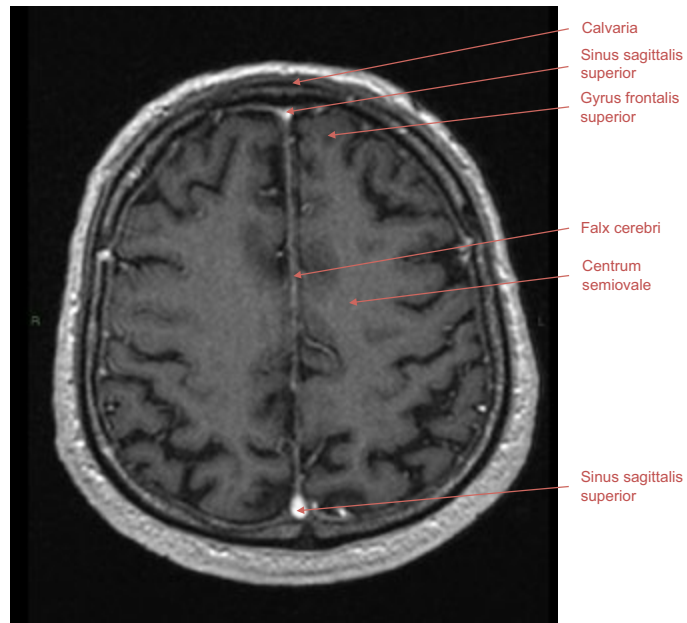
**17.2.b ábra** A koponyatető és az agy konvexitásának axialis metszetei II, kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen



**17.2.a ábra** A koponyatető és az agy konvexitásának axialis metszetei II, natív CT-felvételen



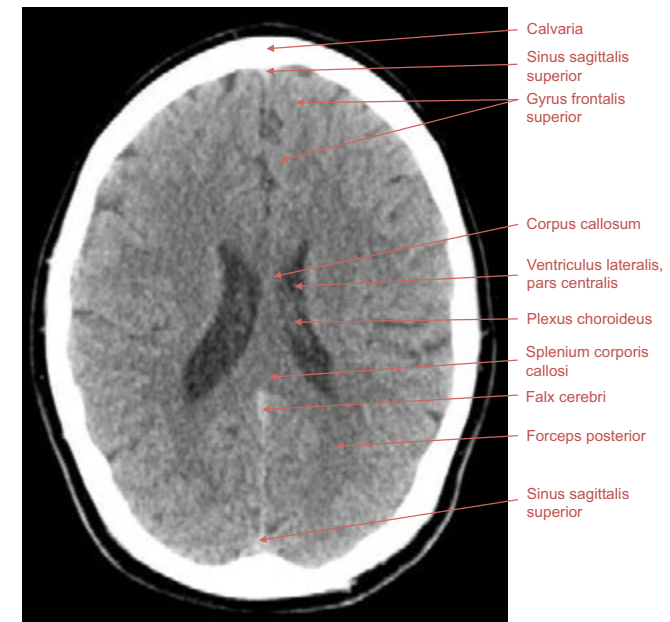
**17.3.a ábra** A koponyatető és az agy konvexitásának axialis metszetei III, natív CT-felvételen



**17.3.b ábra** A koponyatető és az agy konvexitásának axialis metszetei III, kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen

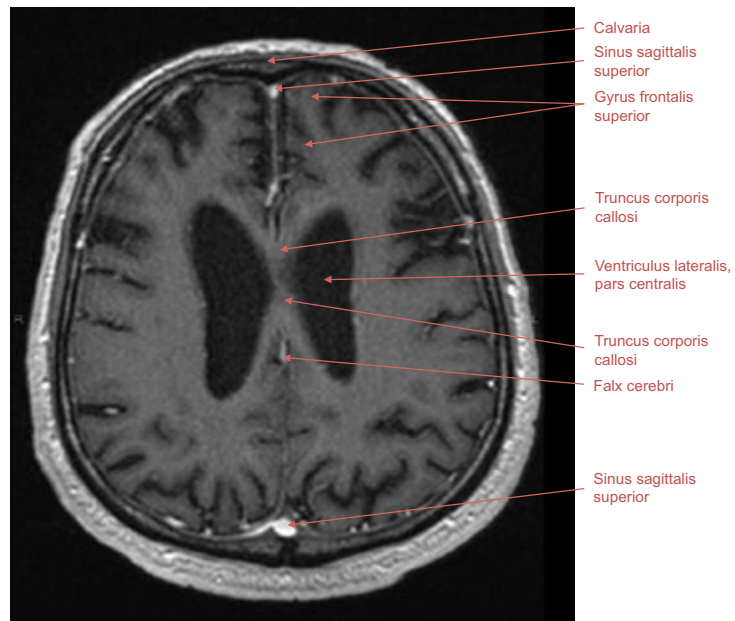
### A kamrarendszer tetején áthaladó axialis sík

A kocszarv alakban görbült kamrarendszer tetje axiális metszeteken a középvonal két oldalán található egyhén ívelt csíkként ábrázolódik. A kamrarendszer majdnem fekete üregében halványszürke boholy struktúráként rajzolódik ki a plexus choroideus ventriculi lateralis. Az oldalkamrák közötti sötétszürke fehérállomány a corpus callosum masszív kötege. A corpus callosum előre és hátrafelé fogószerűen sugárzik a frontális, illetőleg az occipitalis lebeny irányába (forceps minor et major). (17.4. a, b ábra)



**17.4.a ábra** A kamrarendszer tetején áthaladó axialis sík natív CT-felvételen



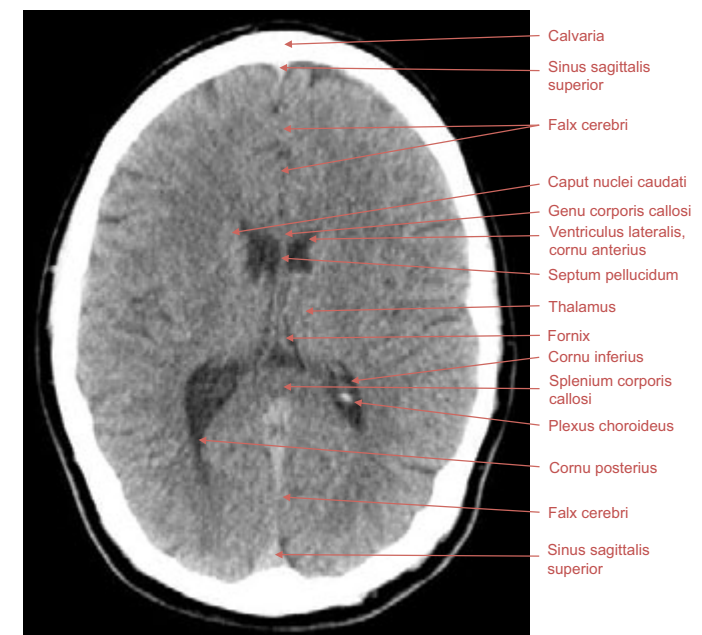


17.4.b ábra A kamrarendszer tetején áthaladó axialis sík kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen

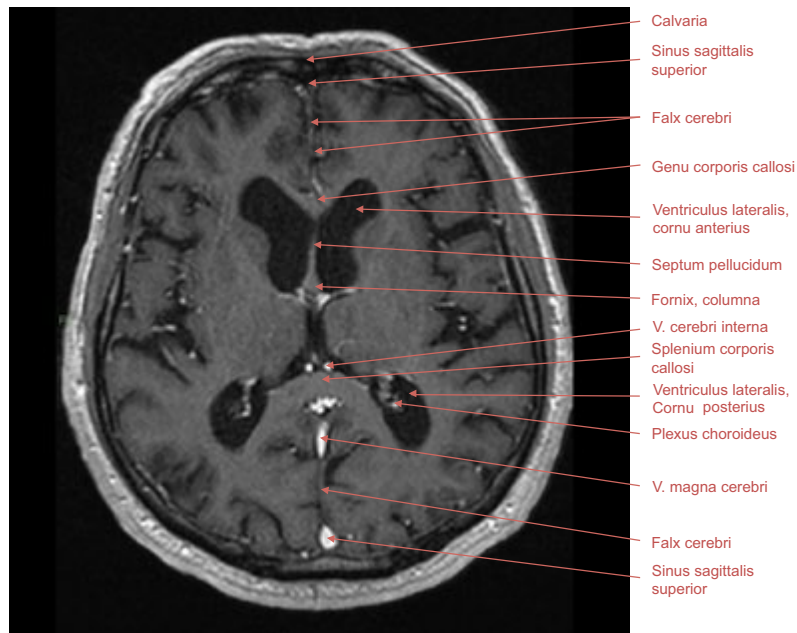
### A fornixon áthaladó axiális síkú metszet

A fornixon testén áthaladó axiális szelet tulajdonképpen az oldalkamra pars centralisának alján, a corpus callosum alatt halad el. A szelet közepén két vékony kis csík a két fornix, melyek előrefelé kamrák elülső szarvai között található septum pellucidumhoz kapcsolódnak. Hátrafelé a splenium corporis callosi előtt és alatt a két fornix elválik egymástól. A splenium corporis callositól kétoldalra a hátsó kamraszarvakat találjuk. A hátsó kamraszarvak axiális szeletekben hátrafelé fordított csepp alakúak, a csepp hasában tömegesebb plexus choroideus nyúlik be a pars centralisból, melyben idősebb korban meszesedés is megfigyelhető.

A cornus frontalis ventriculi lateralis ebben a szeletben enyhén rombusz alakú, melyet előlről a genu corporis callosi, medialisán a septum pellucidum, oldalt a caput nucleii caudati, hátrafelé pedig a thalamus határol. Ez utóbbi két struktúra a szomszédos caudalisabb metszeteken jobban megfigyelhető. (17.5. a, b ábra)



17.5.a ábra A fornixon áthaladó axiális síkú metszet natív CT-felvételen

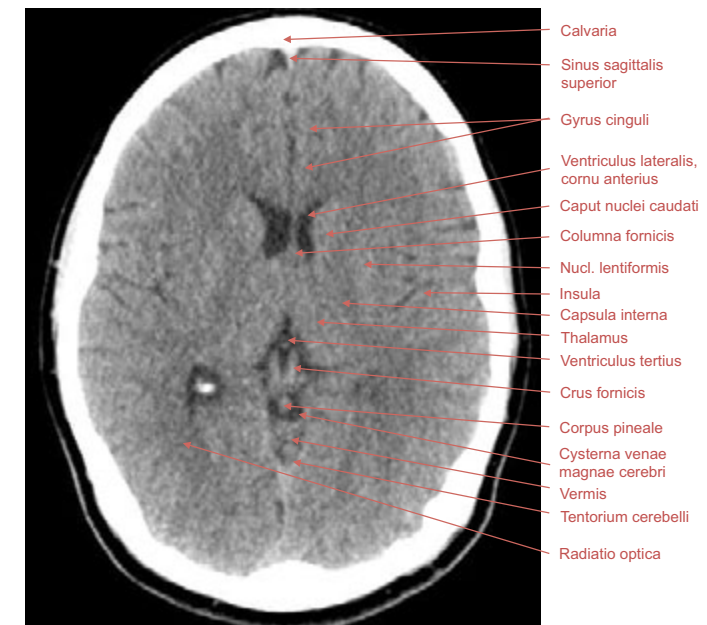


17.5.b ábra A fornixon áthaladó axiális síkú metszet kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen

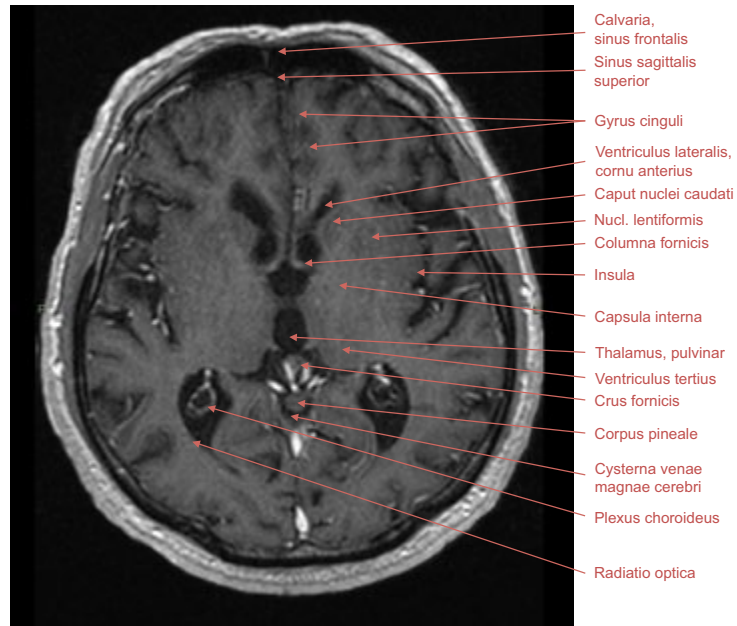
### A tobozmirigyen és a törzsdúcokon áthaladó axiális metszetek

A szeletben tájékozódási pontként a korábban leírt elülső és hátsó kamraszarv, a fornix hátsó darabja (crus fornicis), és a tobozmirigy szolgálnak. A tobozmirigy a thalamus mögött a cisterna venae magnae cerebriben helyezkedik el. A tobozmirigy és a crus fornicis között jelenik meg a harmadik agykamra hátsó-felső részlete.

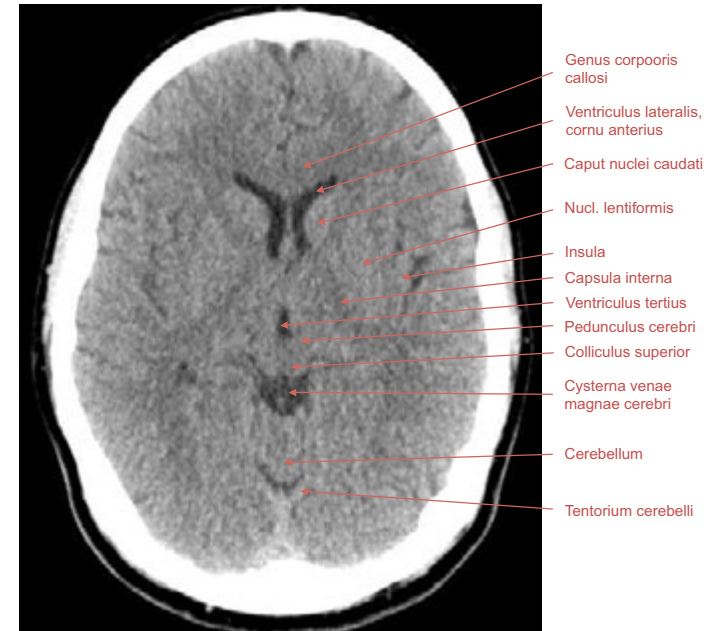
Az elülső kamraszarvtól oldalt a caput nucleii caudati található, e mögött a középvonalban a thalamus szürkeállománya ismerhető fel. A thalamustól és a caput nucleii caudatitól lateral felé halad a kéreg legfontosabb fel- és leszálló rendszere a capsula interna fehérállománya. A capsula internába ék alakban nyomul be a nucleus lentiformis oldalról. A nucleus lentiformistól lateralisán kanyargó tekervények az insula gyrusai. Az insulát a cranialisabb metszetekben a frontalis és a parietalis, caudalisabb metszeteken a temporalis lebeny fedi be. (17.6. a, b ábra) (17.7. ábra) (17.8. ábra)



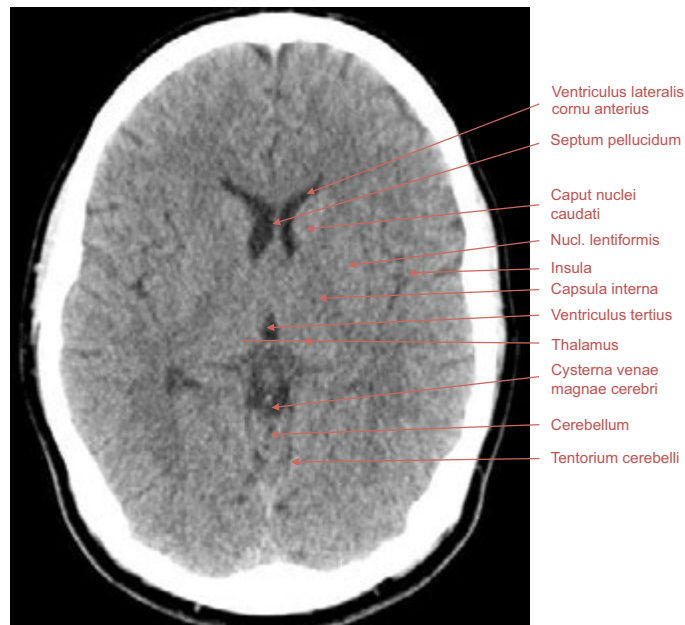
17.6.a ábra A törzsdúcokon és a tobozmirigyen áthaladó axiális metszet natív CT-felvételen



17.6.b ábra A törzsdúcokon és a tobozmirigyen áthaladó axialis metszet kontrasztanyagot T1 súlyozott MR felvételen



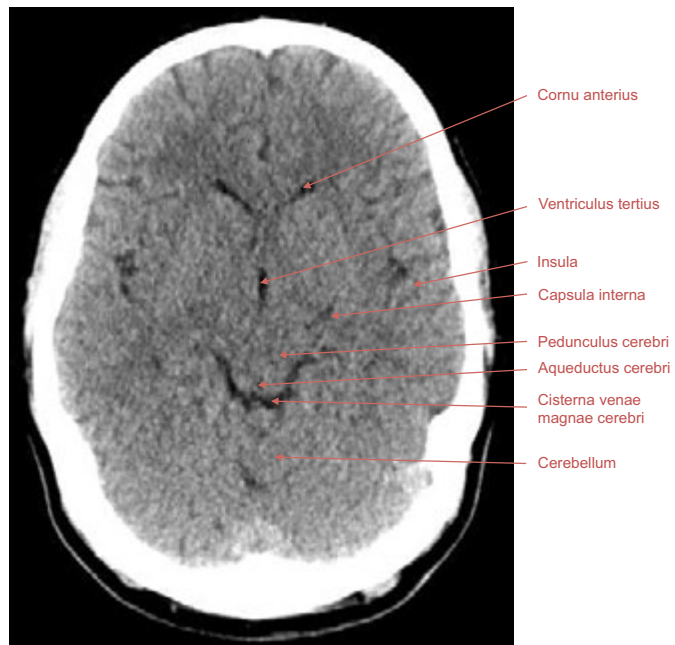
17.8. ábra A törzsdúcokon áthaladó axialis metszet natív CT felvételen II.



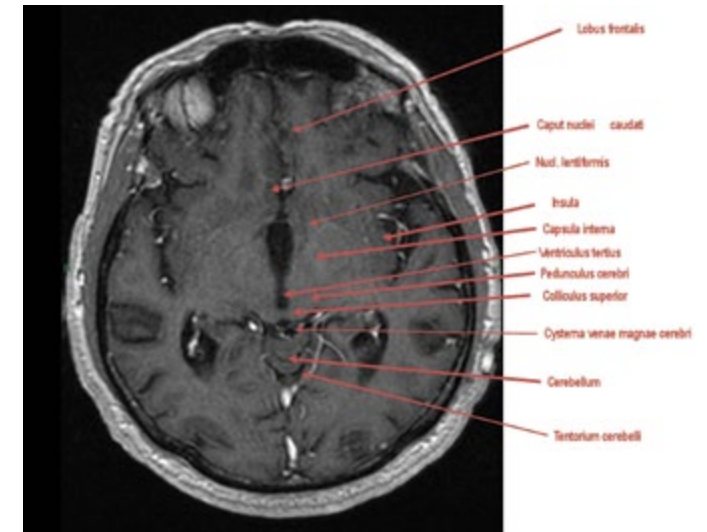
17.7. ábra A törzsdúcokon áthaladó axialis metszet natív CT felvételen I.

### A diencephalon és a mesencephalon határán áthaladó axialis sík

A szomszédos cranialisabb síkhoz képest ebben a síkban már jól ábrázolódik a harmadik agykamra is mint apró, keskeny rés a két thalamus között. A harmadik agykamra mögött a mesencephalon látható, melynek jellegzetes ismertetőjele a két colliculus superior. A mesencephalont a pedunculus cerebri köti a diencephalonhoz. a colliculus superiorok mögött a cisterna venae magnae cerebrit találjuk, mely mögött a kisagy jelenik meg a szeletben. A kisagy mögött a falx cerebri axialis síkú metszeteken előrefelé „Y” alakban szétválík, az „Y” két elülső szára a kisagysátonak felel meg. (17.9. a, b ábra)



17.9.a ábra A diencephalon és a mesencephalon határán áthaladó axialis sík natív CT-felvételen



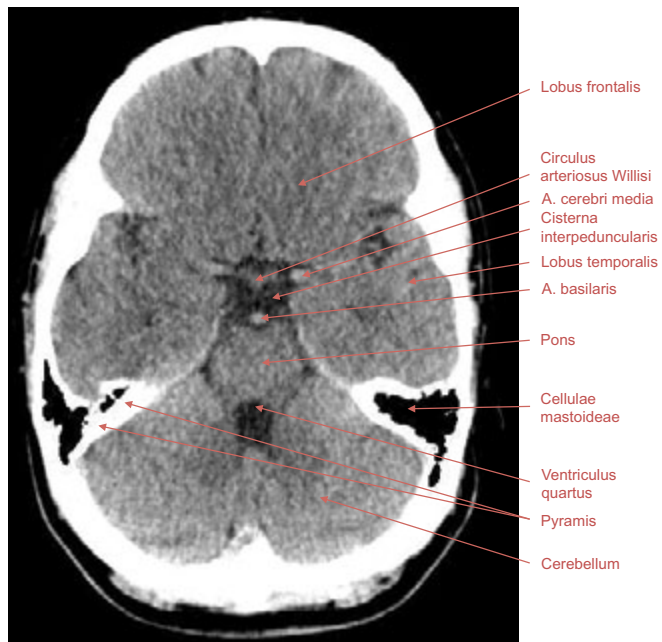
17.9.b ábra A diencephalon és a mesencephalon határán áthaladó axialis sík natív CT felvételen

### A hídon és az agyalapon áthaladó axialis sík

Az egy csontos keretéből itt már a koponya lumenébe ugrik a pyramis, melybe jelen sorozatokon elég mélyen terjed be a cellulae mastoideae.

Az agy állományból ebben a szeletben a három koponyagödört kitöltő agyrészek különülnek el: az elülső koponyagödörnek megfelelően a frontalis lebony, a középső koponyagödörben a temporalis lebony, a hátsó koponyagödörben pedig az agytörzs és a kisagy van.

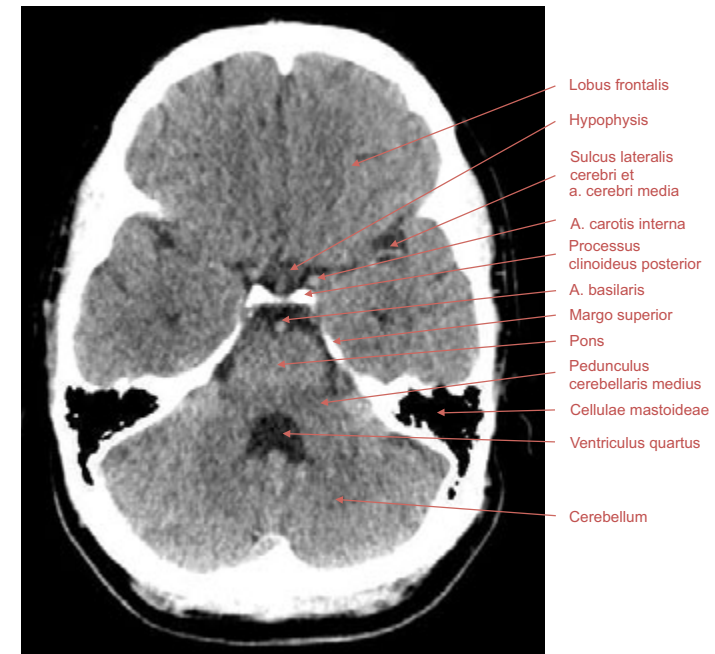
A szelet jellegetes struktúrája az agy basalis részének szintjét jelző cisterna interpeduncularis, mely a két pedunculus cerebri között elhelyezkedő extracerebralis liquortér. A metszeti sík enyhe ferdesége miatt azonban, ez a cisterna a híddalaqueductus cerebrit nem lehet látni a hídban egy síkban jelenik meg. A cisternában láthatjuk az agyalapi artériás hálózat részeit, jelen esetben a két arteria cerebri mediát. A híd előtt halad az arteria basilaris halad, a híd mögött pedig a negyedik agykamra lumene van. (17.10. ábra)



17.10. ábra A hídon és az agyalapon áthaladó axialis sík natív CT-felvételen

### A középső kisagykaron áthaladó axialis sík

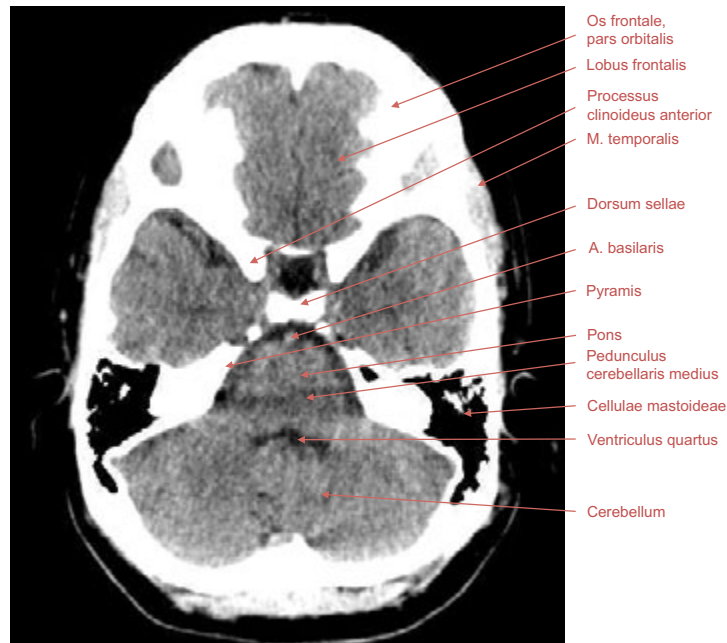
Az előző, craniálisabb helyzetű metszethez képest ebben a CT-szeletben, a pyramist már teljes hosszában látjuk. A pyramis csúcsa előtt a processus clinoides posteriorok ülnek a dorsum sellae-n. A dorsum sellae előtt a fossa hypophysialis az agyalapi mirigy tölti ki. Ettől oldalt az arteria carotis interna és arteria cerebri media kezdetét látjuk. Az arteria cerebri media a frontalis és temporalis lebonyok közötti sulcus lateralis cerebriben száll fel a konvexitás irányába. A hátsó koponyagödörben a pons metszetéből a két negyedik agykamrát körülölelő középső kisagykar halad hátrafelé a kisagy fehérállományába. (17.11. ábra)



17.11. ábra A középső kisagykaron áthaladó axialis sík natív CT-felvételen

### A sella turcicán áthaladó áthaladó axialis sík

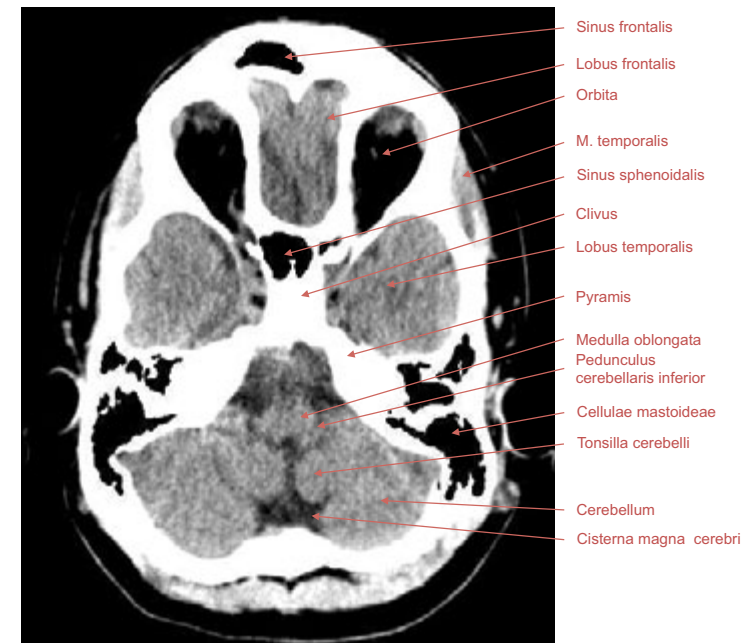
A basis cranii internán áthaladó metszési síkba belekerül minden olyan fontosabb csontos képlet, mely a koponyagödröket egymástól elválasztja. Ventralisan a fossa cranii anterior alapját képező pars orbitalis ossis frontalis hátsó éléhez kapcsolódik az os sphenoidale kis szárnya. Az ala minor ossis sphenoidalisról nyúlik a középső koponyagödör felé a processus clinoidae anterior. Ez utóbbi a dorsum sellae-vel együtt a fossa hypophysealis fogja közre. A középső koponyagödört oldalról az os temporale squamája, hátulról az os temporale pyramis és előlről az ala minor ossis sphenoidalis határolják. A hátsó koponyagödörben a pons és a medulla oblongata átmenete előtt halad az arteria basilaris. A kisagy és az agytörzs között a negyedik agykamra lumene van. (17.12. ábra)



17.12. ábra A sella turcicán áthaladó axialis sík natív CT-felvételen

### Az orbitán, a clivuson és a nyúltvelőn áthaladó axialis metszet

A szelet ventralis részében az orbitát és látgyérszkeleteit látjuk, az orbita előtt pedig megjelenik a sinus frontalis ürege is. A két orbita között megjelenik még a frontalis lebeny legalsó gyrusa (gyrus rectus). A clivus előtt az os sphenoidale testében a sinus sphenoidalis ürege található. A hátsó koponyagödörben a kisagyféltekék jellegzetes mandula alakú lebenyei a tonsillae cerebelli fekszenek hátulról a nyúltvelőre. A kisagyi hemisphaeriumok és a nyúltvelő között jön létre a cisterna magna cerebri, mely leír egészen a foramen magnum szintjéig. Ebben a szeletben megjelennek a külső testkontúrón dorsalisán a koponyához kapcsolódó nyakizmok is. (17.13. ábra)



17.13. ábra Az orbitán, a clivuson és a nyúltvelőn áthaladó axialis metszet natív CT-felvételen

## 18. fejezet

# A fej és a nyak régiói

A fej és a nyak csontos vázát a koponya, a csigolyák és az os hyoideum alkotják. Az os hyoideum a fej és a nyak határán a nyak elülső kontúrvonalán középen kitapintható „U” alakú csont, az „U” görbülete a csont teste, a szárai a nagy szarvaknak felelnek meg. A nagy szarvak és a test határán szögellnek ki craniálisan a kis szarvak. A régió csontos vázát alkotó többi csont leírása megtalálható az előző fejezetekben.

### A nyak izmai

A nyak izomzatát elől és kétoldalt a musculus sternocleidomastoideus, a nyelvcsont alatti, nyelvcsontfeletti izmok és a mély nyakizmok alkotják.

A tarkótájéki izmai közül a scapulat mozgató izmokat (musculus trapezius, musculus levator scapulae, musculus rhomboideus major et musculus rhomboideus minor stb.) már a vállöv kapcsán ismertettük. A régióban a musculus trapezius alatt sorban a musculus splenius capitis, a musculus semispinalis capitis, továbbá a musculus erector spinae legcraniálisabb részeit találjuk.

#### **Musculus sternocleidomastoideus**

A fejbiccentő izom a nyak két oldalán erős köteggként látható és tapintható: jó tájékozódási pontul szolgál a nyaki régiók megítélésénél. Az izom választja el egymástól a nyak elülső és hátsó régióit. A koponyalapon ered a processus mastoideus mögött, részben a mély tarkóizmokat és a musculus digastricus mandibulae eredését takarva. Két innal tapad a szegycsonti ízületen és a clavicula medialis darabján. A két tapadás közötti kis háromszögben található a bulbus inferior vena jugularis interna. Az egyik oldali izom kontrakciója a fejet az ellenkező oldalra fordítja, mindkét oldali izom együttes kontrakciója a fejet hátrafelé billenti. Beidegzését a XI. agyideg, a nervus accessorius adja.

#### **Nyelvcsont alatti izmok (musculi infrahyoidei)**

A nyelvcsont alatti hosszú pántszerű izmok (musculus sternohyoideus, musculus sternothyroideus, musculus thyrohyoideus, musculus omohyoideus) a nyelvcsontot, a gégét és a szegycsontot kötik össze egymással. Kivétel ilyen szempontból a musculus omohyoideus, melynek felső hasa a nyelvcsont alján rögzül, alsó hasa pedig a scapula felső élén. A két hasat összekötő ín a nyaki fasciák közvetítésével a vena jugularis interna bulbus inferiorjához kapcsolódik. Az izmokat a XII. agyideget és a plexus cervicalist összekötő ansa cervicalis idegzi be.

#### **Nyelvcsont feletti izmok (musculi suprahyoidei)**

Ezen izomcsoport eredését, tapadását tekintve heterogénebb. A musculus mylohyoideus a mandibula basisának belső felszínén ered. Az eredő rostok a középvonalban találkoznak egy inas struktúrában és az izmot hátrafelé a nyelvcsonthoz rögzítik. Topográfiai jelentősége, hogy a szájüreg alját képezve elválasztja egymástól a szájüreget és a nyak submandibularis és sublingualis régióit. Az V. agyideg harmadik ága, a nervus mandibularis idegzi be.

A musculus digastricus mandibulae két hasa a processus mastoideus mögötti területről, illetőleg az állcsúc belső felszínéről indul. Az izomhasakat megszakító ín a nyelvcsont testének és nagy szarvának határán tapad. A hátsó hasat a processus styloideusról eredő musculus stylohyoideus követi. Az izmokat a nervus facialis és a nervus mandibularis ágai idegzik be.

A musculus geniohyoideus a nyelvet mozgató musculus genioglossus és a musculus mylohyoideus között köti össze a mandibulát és a nyelvcsontot.

#### **A nyak mély izmai**

A musculus scalenus anterior, musculus scalenus medius et musculus scalenus posterior a nyaki csigolyák harántnyúlványairól erednek és az első két bordán tapadnak. Topográfiai jelentőségüket a nyak nagy idegfonataihoz való viszonyuk adja. A musculus scalenus anterior és medius között (scalenus-hasadék-hiatus scaleni) halad a plexus brachialis és az arteria subclavia. A plexus cervicalis pedig a musculus scalenus mediuson és a musculus scalenus posterioron fekszik. A scalenus izmok további topográfiai jelentőségét az adja, hogy ezek az izmok a nyakcsigolyák felől előre és oldal felé a mellkas bemenete felett képeznek két kúppalást alakú „tetőt”. Az így keletkező scalenus sátorba és az azt befedő mély nyaki fasciába illeszkednek a tüdőcsúcsok és az azokat követő pleura.

A scalenus izmoknál mélyebben fekvő nyakizmok a nyaki gerincen erednek és tapadnak és annak mozgását végzik. Részletezésük túlmutatna a jelen jegyzet keretein.

## A fej izmai

A fejen megtalálható izmok egy része a fej-nyak régió zsigereihez köthető, mint például a nyelvmozgató izmok. Ezeket az izmokat az egyes zsigerek kapcsán ismertetjük. Más izmok – mint a musculus sternocleidomastoideus vagy a musculus digastricus – a fejet és a nyakat kötik össze, ezeket az izmokat már fentebb részleteztük. A mimikai izmok az arc bőrét és a fej gesztusaink kifejezéséért felelős részeit (fül, scalp) mozgatják. A rágóizmok a koponyát kötik össze a mandibulával.

### A mimikai izmok

A száj körüli mimikai izmok a fő képviselője a musculus orbicularis oris. Az izom a mandibula és a maxilla külső felszínéről ered és rostjai az ajak bőrében tapadnak, annak fő állományát adva. A musculus orbicularis orishez számos apróbb izom csatlakozik, melyek az ajkak sokoldalú mozgathatóságát teszik lehetővé. A musculus orbicularis orishez csatlakozó legerősebb izom a musculus buccinator, mely a pofa izmos falát képezi. Jelentőségét az adja, hogy étkezéskor a musculus buccinator segít az ételt a fogak közé irányítani.

A szem körül a musculus orbicularis oculi képez diaphragmaszerű záróizmot a szemhéjak állományában és az orbita csontos keretén. Az izom feladata a szemrés zárása. A musculus orbicularis oculi állományába is számos izom sugárzik a környező csontos struktúrákról.

A koponyatető bőrének erős kötőszövetes alapját, azaz a scalpot egy erősebb aponeurosishez csatlakozó apróbb mimikai izmok mozgatják, melyet összeségében musculus epicranialisnak nevezünk. Az aponeurosis (galea aponeurotica) csak laza kötőszövet rögzíti a koponya csontjaihoz, a bőrhöz viszont erős kötőszöveti sövények rögzítik.

A nyakon csak egy mimikai izom található: a platysma, mely a nyak bőre alatt felületesen fed be a nyaki képleteit.

Az említetteken kívül számos egyéb apró mimikai izom is található a fül és az orr körül. A mimikai izmok beidegzésüket a VII. agyidegből a nervus facialisból kapják. A nervus facialis a koponyából történő kilépését követően a fültőmirigyben képez fonatot, mely fonatból induló 5-7 vékony ág látja el a mimikai izomzatot.

### A rágóizmok

A rágóizmok a mandibula mozgatásáért felelősek, egyben antigravitációs izmökként tartják zárva a szájat. A musculus masseter az arcus zygomaticusról ered és a mandibulaszöglet külső felszínén tapad. Az izom rostjaival párhuzamosan halad a musculus pterygoideus medialis az angulus mandibulae belső felszínéhez. Ez az izom a processus pterygoideus két laminája közötti vajúlatból ered. A musculus pterygoideus lateralis a külső koponyaalapról (ékcsontról) a facies infratemporalis

és a processus pterygoideus lamina lateralis) ered, rostjai merőlegesen haladnak a medialis izom rostjaira és a mandibula nyakán tapadnak. A musculus pterygoideus lateralis az egyetlen izom, mely a szájat nyitja. A medialis és a lateralis izom közötti rés (hiatus pterygoidei) topográfiai szempontból jelentős, az izmok között átlépő ér-, idegképletek miatt.

A musculus temporalis széles legyező alakú izom, mely a koponyatető oldalán az arcus zygomaticus felett ered. Az izom az arcus zygomaticus alatt áthaladva a processus coronoideus mandibulae-n tapad.

A rágóizmokat a nervus mandibularis motoros törzse (nervus masticatorius) látja el rostokkal.

## Az arc és a nyak fontosabb fasciái

A fascia temporalis a musculus temporalist lateralis borító körülvéve fascia, amely két lemezre válva, az arcus zygomaticuson tapad. A fascia parotideomasseterica a musculus masseter és a parotis közös fasciája.

A nyakat egy bonyolult fasciarendszer hüvelykezi be. A felületes nyaki fascia a musculus trapezius bőnyjéről indulva halad előre felé és a musculus sternocleidomastoideust behüvelykezi halad előre felé a nyak kontúrját követve. Craniálisan a mandibula alsó felszínén rögzül, lefelé a fascia endothoracica megy át. A nyak rétegek szerinti középső fasciája a fascia pretrachealis. A lamina pretrachealis képezi a pajzsmirigy tokját és behüvelykezi a nyelvcsont alatti izmokat. Oldal felé a fascia pretrachealis közös hüvelybe, a vagina carotica fogja az arteria carotis communis az arteria carotis internát a vena jugularis internát és a nervus vagust. A legmélyebb nyaki fascia a fascia pretrachealis a gerincoszlop és mély nyakizmok előtt halad, beborítja továbbá a scalenus izmokat elülső, oldalsó felszíneit.

## A nyak nevezetes izomháromszögei

A nyak felületes izmai háromszögletű régiókat fognak közre, melyek nemcsak topográfiaik, de a patológia és a klinikum szempontjából is alapvetően fontos egységeket (pl. nyirokregiók) képeznek. A régiókat alapvetően a musculus sternocleidomastoideus előtti elülső és az attól dorsalisán található hátsó nyaki régiókra oszthatjuk.

A mandibula és a musculus digastricus izomhasai határolják a trigonum submandibulare. A régió fő képlete a submandibularis nyálmirigy.

A trigonum submentale, a két musculus digastricus venter anteriorja és az os hyoideum között található.

A trigonum caroticumot a musculus sternocleidomastoideus, a musculus omohyoideus felső hasa és a musculus digastricus hátsó hasa határolja. A régió fő képlete az arteria carotis communis oszlása, mely típusos esetben található a régióban, így a régió különösen alkalmas a pulzus tapintására is.



A nyak középvonalában, ventralisan található, a középvonal által elválasztott két háromszögletű régió együtt alkotja a regio colli medianát. A régiót a musculus omohyoideus felső hasa, a musculus sternocleidomastoideus, az os hyoideum és a sternum határolják. A régióban található legnagyobb képletek a gége, a pajzsmirigy, a légcső és a nyelőcső.

A hátsó nyaki háromszögeket a musculus sternocleidomastoideus, a clavicula és a musculus trapezius határolja. A trigonum omoclaviculare-t a clavicula, a musculus omohyoideus alsó hasa és a musculus sternocleidomastoideus határolják. A régióban találhatóak a plexus brachialis truncusai és az arteria subclavia.

A trigonum omotrapezoideum határai: a musculus omohyoideus, a musculus trapezius és a musculus sternocleidomastoideus. A régió jelentősége, hogy itt található a plexus cervicalis.

## A fej és a nyak véredényei

### A fej és a nyak artériái

#### Az arteria carotis communis rendszere

Az arteria carotis communis jobb oldalon az arteria brachiocephalica ága, a bal oldalon az aortaív közvetlen ága. Az ér vetületét a nyakon megkapjuk, ha sternoclavicularis ízületet összekötjük a processus mastoideus elülső felszínével. A trigonum caroticumban oszlik az elülső helyzetű arteria carotis externára és a hátsó helyzetű arteria carotis internára. Az arteria carotis interna elágazás nélkül halad a canalis caroticus külső nyílásáig. Az arteria carotis interna már az agy kapcsán leírásra került.

Az arteria carotis externa látja el a nyak és az arc régióinak kétharmadát. Vetületét a trigonum caroticum közepét a mandibula fejét összekötő vonallal adhatjuk meg. Első ága az arteria thyroidea superior a pajzsmirigyet és a gégét látja el. A következő ág az arteria lingualis, mely gyakran az ezt követő arteria facialisszal közös törzzsel ered. Az arteria lingualis a nyelvcsont teste mentén haladva a musculus hyoglossus mögött tűnik el a nyelv állományában. Az arteria facialis a musculus masseter elülső széle mentén kanyarodik fel az arcra és onnan a belső szemzúgig halad. Az arteria carotis externa hátrafelé az arteria occipitalist adja le, mely a tarkótájékot látja el, medial felé pedig a garat hátsó falán felfelé kúszó arteria pharyngea ascendenst. Innentől kezdve az arteria carotis externa jelentősen elvékonyodik, majd a mandibula nyaka mögött végágaira: az arteria temporalis superficialisra és az arteria maxillarisra oszlik. Az arteria temporalis superficialis a halántéktájékat ellátó két felszínes ágat ad le. Az arteria maxillaris először horizontálisan előre fut, ezt követően ferdén előre és felfelé a koponya mélye felé a fossa pterygopalatináig. Első jelentősebb ága az arteria meningea media, mely a foramen spinosumon átlépve a koponyaűrbe jut és a keményagyhártyát látja el ágaival. Az arteria alveolaris inferior vékony, de jelentős ág. A foramen mandibulae-n lép a canalis mandibulae-ba és látja el az alsó

fogakat, továbbá az áll tájékát. Végágait a fossa pterygopalatinában adja le. Az arteria infraorbitalis a fissura orbitalis inferioron és a canalis infraorbitalison át az arcra jut ki. A sinus maxillaris fala mentén haladó ágai a felső fogakat látják el. A szájüreg felé halad a fissura pterygomaxillaris, majd a canalis palatinus majoron át az arteria palatina descendens, mely a szájpadot látja el. Az orrüreg felé az arteria sphenopalatinát adja le, ami a foramen sphenopalatinumon át lép be az orrüregbe.

#### Az arteria subclavia rendszere

Az arteria subclavia jobb oldalon az arteria brachiocephalica, bal oldalon az aortaív közvetlen ága. A mellkast elhagyva a clavicula felett és a tüdőcsúcs előtt halad el. Itt átlép a hiatus scalenin, majd útját a clavicula alatt folytatja, mint arteria axillaris.

Jelentősebb ága az arteria vertebralis, mely anatómiai variációként néha az aortaívból ered közvetlenül. Az arteria vertebralis lefutását és ágrendszerét szintén az agy kapcsán leírtuk már.

Az arteria thoracica interna parasternalisan haladva látja el a mediastinum szöveteit.

Az arteria subclavia erősebb törzse a truncus thyrocervicalis, amely a pajzsmirigyét és a nyak szöveteit látja el. Az arteria thyroidea inferior a pajzsmirigyét annak alsó pólusánál éri el, lefutása során kereszteződik a gége alsó idegével a nervus laryngeus recurrensszel. A kereszteződésnek elsősorban a pajzsmirigy műtétei szempontjából van jelentősége. A truncus thyrocervicalis másik fontosabb ága az arteria suprascapularis, mely a nyak szöveteit keresztezve halad hátrafelé a scapulához és a scapula körüli izmokat látja el.

Az arteria subclavia a musculus scalenus anterior mögött haladó része látja el a nyak mély szöveteit és adja az első két intercostalis artériát (truncus costocervicalis).

### A fej és a nyak vénái

A fej-nyak régió vénáit a vena jugularis interna gyűjti össze. A vena jugularis interna vetületét megkapjuk, ha a processus mastoideust és a sternoclavicularis ízületet összekötjük egymással. Az ér a foramen jugularenál kezdődik, a sinus sigmoideus folytatásaként. Kezdeti tágult szakasza a bulbus superior, hasonló tágult része van a vena subclaviával való összeömlésénél: ez a bulbus inferior.

A nyaki vénák kapcsán fontos megjegyezni, hogy a vena jugularis interna által felvett vénák számos variációja ismert.

A halánték tájék területéről a vena temporalis superficialis veszi fel a vért, a tarkótájékról a vena occipitalis szállítja a vért. Az arc és a nyak egyéb területéről a vénás vért vénás fonatok veszik fel. A fossa infratemporalis vérét a plexus pterygoideus, az orbita területéről a plexus venosus orbitae gyűjti össze, a fissura orbitalis inferioron keresztül a két plexus között kapcsolat van. A plexus pterygoideus és a vena temporalis superficialis vérét a parotis állományán áthaladó vena retro-

mandibularis veszi fel. Az orbita vénás fonata és a vena facialis rendszere a vena angularison keresztül kapcsolódik össze. A vena retromandibularis és facialis összeömléséből jön létre a vena jugularis externa. A vena jugularis externa meglehetősen változó hosszúságú véna, mely végül a vena jugularis internával ömlik össze. Gyakorlati jelentőségük miatt még meg kell említeni a pajzsmirigy vénás fonatát és annak vénáit. A pajzsmirigyvénák a pajzsmirigy artériáit követik, kivéve a vena thyroidea impar, mely a pajzsmirigy alsó pólusaitól és isthmusától halad a vena brachiocephalica sinistrához.

## A fej-nyak régióinak nyirokelvezetése

A fej és a nyak régióiban mintegy 200-300 nyirokcsomó található. Az itt elhelyezkedő nyirokcsomóknak ismert egyrészt az anatómiai felosztása és ismert a praktikusabb szemléletű klinikai felosztása is. A nyirokcsomók egy része a nyaki izomháromszögekhez köthető. A nodi lymphoidei submentales, nodi lymphoidei submandibularis a megfelelő izomháromszögekben található nyirokcsomó csoportokat jelölik. A parotis felszínén és a megfelelő nyaki régió mélyén található nyirokcsomók a nodi lymphoidei parotidei superficiales et profundi. A fej legmélyebben fekvő nyirokutai a garat és a prevertebralis nyaki fascia között haladnak a spatium retropharyngeumban. Ezen nyirokutak a mély nyaki nyirokcsomók felé vezetnek. A fül mögött közvetlenül a nodi lymphoidei retroauriculares a tarkótájékon pedig a nodi lymphoidei occipitales található. Az arcon megtalálható még néhány elszórt nyirokcsomó az arteria facialis mentén.

A fej területéről a nyirokutak közel vertikális sávokban vezetnek el a nyirokot. A szájuztól előre és lefelé az alsó ajak, a nyelvcsúcs, az alsó elülső metszőfogak területéről a nodi lymphoidei submentales vezetnek el a nyirkot. Az alsó szemhéjtól a felső ajakig terjedő területről, ez alatt értve a felső fogakat, az alsó premolaris-molaris fogakat, a kemény szájpadot, a nyelvtestet, a pofát a submandibularis nyirokcsomók vezetnek el. A homlok, a felső szemhéj, a fül és a parotis tájék nyirka a fültőmirigy körül elhelyezkedő nyirokcsomókba jut el. A fül mögötti terület (koponyatető, agyburkok) nyirkát a retroauricularis és occipitalis nyirokcsomók vezetnek el. A garat mögötti retropharyngealis nyirokcsomók a torokszoros, a garat, a mandulák és a bölcsességfogak területéről kapnak nyirkot.

A nyakon a jelentősebb felületes nyirokcsomók a regio colli medianában és a musculus trapezius elülső szélé mentén helyezkednek el. A regio colli mediana mély nyirokcsomói a trachea és a nyelőcső körül fekszenek. A mély nyirokcsomók vena jugularis interna körüli csoportokat alkotnak. A gégehez való viszonyuk alapján felső, középső és alsó csoportra oszthatjuk ezeket a nyirokcsomókat. Nevezetes nyaki nyirokcsomó a vena jugularis interna és a musculus digastricus kereszteződésénél található nyirokcsomó, melyen több nyaki nyirokút is konvergál (nodus lymphoideus jugulodigastricus, vagy Küttner-féle nyirokcsomó). Hasonlóan nevezetes a gége előtt található nyirokcsomó (Delphian nyirokcsomó), mely gége, vagy pajzsmirigy tumorok korai jelzője lehet.

A fej és a nyak nyirokútjai a vena jugularis interna mentén található nyirokcsomók felé konvergálnak. A mély nyirokcsomó láncolat végül a truncus jugularis felé vezet el, mely jobb oldalon a ductus lymphaticus dexter, bal oldalon a ductus thoracicus felé vezet el.

## A fej és a nyak régióinak fontosabb idegfonatai és idegei

### *Plexus brachialis*

A fonat leírását a felső végtag kapcsán már ismertettük. Hangsúlyozzuk azonban még egyszer azt a topográfiailag jelentős tényt, hogy a plexus brachialis törzsei (trunci) a scalenus hasadékból haladnak az arteria subclaviával együtt.

### *Plexus cervicalis*

A plexus cervicalis az első-től a negyedik-ötödik nyaki gerincvelői idegek elülső ágából kialakuló fonat. Az idegfonat a musculus scalenus mediuson és posterioron fekszik és a musculus sternocleidomastoideus fedi be. Ennek megfelelően a fonat ágainak nagy része az izom hátsó szélé mentén lép ki és válik felszínessé. Bőrágai a tarkótájékot, a fül környékét a nyakat, és a mellkas bőrének elöl egy felső csíkját idegzik be.

Fontosabb izomága az ansa cervicalis alsó gyökere, mely a nervus hypoglossusból érkező felső ággal együtt a nyelvcsont alatti izmokat idegzi be.

Legfontosabb izomága a rekeszizom nagy részét beidegző nervus phrenicus. Az ideg a C4-C5 gerincvelői szegmenstum motoneuronjaiból szedődik össze. A fonatot elhagyó rostok a musculus scalenus anterioron szállnak lefelé. A mediastinumba a nagy artériák és vénák között lép be. A mediastinum oldalán a pleura és a pericardium között halad az arteria et vena pericardiacophrenicával, és a rekeszt felülről éri el. Beidegzi érzően és motorosan a rekeszizom nagy részét, érzően a mellhártyát, a pericardiumot és a hashártya kis cranialis részét.

### *Agyidegek*

Tekintettel arra, hogy az agyból kilépő tizenkét pár agyideg a fej-nyak régió képleteit látja el, az agyideg leírására a jelen fejezetben kerül sor. A III-XII. agyidegek rostjait adó idegsejtek az agytörzsben helyezkednek el. A hallgatók számára fontos ismerni az egyes agyidegek agyi ki- vagy belépési helyeit, azok intracranialis lefutását, ágrendszerét főbb funkcióit.

*I. agyideg: nervus olfactorius.* Az orrüreg érzékhámjának (regio olfactoria) primer receptor sejtjeiből eredő axonok, mint fila olfactoria lépnek át a lamina cribrosan és érik el bulbus olfactoriust. A bulbus olfactorius a szaglópélya-rendszer kapcsoló állomása, innen az itt megtalálható idegsejtek axonjai, mint tractus olfactorius haladnak az agy basalis felszínén a trigonum olfactoriumig. A rostok itt az agyállomány mélyébe törnek, temporalis lebenyt, a septum pellucidumot érik el, továbbá a rostok egy része az ellenoldali bulbus olfactoriushoz halad.

*II. agyideg: nervus opticus.* A látóideg eredő sejtjei a szem ideghártyájának ganglion sejtjei. A nervus opticus szövettani felépítését tekintve inkább egy a központi idegrendszeren kívülre került pályának felel meg, mivel agyburkok borítják és az idegrostok myelinhüvelyt oligodendroglia képezi.

Az ideg a szemgolyót elhagyva a canalis opticusba kerül az arteria ophtalmicával együtt. A canalis opticus elhagyva, a két ideg részben kereszteződik (chiasma opticum), az agyalapi mirigy nyele előtt. Innen a rostok a tractus opticusban haladnak az agyalapon és érik el a thalamust, annak corpus geniculatum lateraléjában végződnek. Innen a rostok az agy állományában, mint radiatio optica haladnak a capsula interna hátsó részében és haladnak a lobus occipitalis-hoz a primér látókéreghez (sulcus calcarinus).

*III. agyideg: nervus oculomotorius.* A közös szemmozgató ideg a középagy felső részéből ered. Az ideg a külső és a belső szemizmok nagy részét idegzi be. A belső szemizmok paraszimpatikus preganglionáris rostjait is szállítja. Az ideg az agyból a pedunculus cerebri belső felszínénél lép ki, ezután a sinus cavernosusba lép be. Innen a fissura orbitalis superiorba kerül, ahol ágai ellátják a szemizmokat.

*IV. agyideg: nervus trochlearis.* A sodorideg az egyetlen agyideg, amely az agytörzs hátsó felszínén lép ki. A középagyat oldalról megkerülve a sinus cavernosus falába kerül, majd a fissura orbitalis superioron át az orbitába kerül és a felső ferde szemizmot (musculus obliquus bulbi superior) látja el.

*V. agyideg: nervus trigeminus.* A háromosztatú agyidege az arc fő érző idege. Motoros rostjai a rágóizmokat, a fej-nyak tensor izmait (musculus tensor tympani, musculus tensor veli palatini), a musculus mylohyoideust és a musculus digastricus elülső hasát látja el. Az ideg axonjait adó magok az egész agytörzs mentén megtalálhatóak. A nervus trigeminus a híd és a középső hídkar (híd-hídkar szöglet) határán elől lép be az agytörzsbe. A nervus trigeminus nagy érző ganglionja a piramis elülső felszínén, medialisan található. A ganglion trigeminale számára a dura mater egy külön tokot, a cavum trigeminalét képezi. A ganglion trigeminalét éri el a trigeminus három fő ága: a nervus ophtalmicus (V/1), a nervus maxillaris (V/2) és a nervus mandibularis (V/3).

Nervus ophtalmicus

A sinus cavernosuson és a fissura orbitalis superioron át halad az orbitába. Az orbita szöveteit látja el érző rostokkal, végágai a homloktájéék bőréig jutnak el.

Nervus maxillaris

A nervus maxillaris a sinus cavernosus aljában a foramen rotundumig jut. Ezen áthaladva az ideg a fossa pterygopalatinába jut, ahol három fő ága az orrüregbe, az arc középső részét és a szájpapadot látja el. Az orrüregbe ellátó rostok a foramen sphenopalatinumon át jutnak el az orrüregbe, a szájpapadot ellátó rostok pedig a fissura pterygomaxillarisra és canalis palatini major et canalis palatini minoron át. A nervus zygomaticus és nervus infraorbitalis a fissura orbitalis inferioron át haladnak, utóbbi a canalis infraorbitalison át az arcra kerül, ahol a szemszöglet alatti területet látja el. Ágai látják el érző rostokkal a felső fogakat is. A nervus zygomaticus az orbitát elhagyva az arc középső és oldalsó részét látja el.

Nervus mandibularis

A nervus mandibularis szállítja a trigeminus motoros rostjait. Az ideg a nervus trigeminus ganglionját elhagyva a foramen ovalén át a fossa infratemporalisba kerül. Itt rögtön ágaira válik. Motoros ágcsoportja a rágó- és tensorizmokat látja el, továbbá a pofatájéékot idegzi be érző rostokkal. Sensoros ága a nervus alveolaris inferior az állkapocs és az alsó fogak számára és ellátja továbbá a musculus mylohyoideust és a musculus digastricumot. A nervus lingualis a nyelv elülső kétharmadát idegzi be érző rostokkal. A nervus auriculotemporalis a parotist átfúrva a kanyarodik fel a fül előtti és halántéktájékra.

*VI. agyideg: nervus abducens.* A távolító ideg a külső egyenes szemizmot, a musculus rectus bulbi lateralist idegzi be, mely a szemgolyót kifelé téríti. Az ideg a híd-nyúltvelő határon lép ki az agyból és a clivuson kúszik fel a sinus cavernosusig. A sinus cavernosust elhagyva a fissura orbitalis superioron át az orbitába lép és éri el a musculus rectus lateralist. Az ideg vékony és hosszan fut le mind az infratentorialis, mind a supratentorialis téren át, ezért érzékenyen jelzi az agyi nyomásfokozódást.

*VII. agyideg: nervus facialis.* A nervus facialis vagy arcideg az arc fő motoros idege. Paraszimpatikus preganglionáris rostjai a könnymirigyet és a submandibularis, sublingualis nyálmirigyeket látják el. A nyelv fő ízérező idegét a chorda tympanit a középfülnél adja le.

A halló-egyensúlyozó ideggel együtt lép ki a híd-hídkar kisagy szöglet határon hátul. Az ideg agyi kilépését követően a belső hallójáratba kerül. A belső hallójáratból az ideg a piramisban haladó canalis facialisba kerül. A csatorna és a benne haladó ideg először a piramis tengelyére merőlegesen halad anterolateralisan, majd derékszögben megtörve (geniculum faciale) hátra és oldal felé halad a középfül felett. Ezt követően a középfül mögött lefelé kanyarodik és a foramen stylomastoideumon át kijut a külső koponyaalapra. A parotisba nyomuló ideg a mirigyben egy sűrű fonatot alkot (plexus parotideus). A mirigyet az ideg vékony végágai hagyják el.

A canalis facialisban található megtörésénél van érző ganglionja a ganglion geniculi, melyhez a nyelvből érkeznek ízérző rostok. A geniculum facialisnál adja le a nervus petrosus majort, mely a fossa pterygopalatina ganglionját látja el preganglionaris rostokkal. A ganglion pterygopalatinum idegzi be a könnymirigyét, az orrüregét és a szájpad mirigyait. A nervus facialis a középfül mellett elhaladva a musculus stapediust is beidegzi, mely izom feladata a hallószerv erős zajoktól való védelme. A canalis facialis legutolsó szakaszán áthaladva adja le a chorda tympanit. A chorda tympani a dobüreget keresztezve a külső koponyaalpra lép ki és itt a nervus lingualishoz csatlakozik.

*VIII. agyideg: nervus vestibulocochlearis.* A halló- és az egyensúlyozószervből rostokat szállító agyideg. A nervus cochlearis a hallószervből (csiga: cochlea) szállít rostokat, az ideg ganglionsejtjei a csiga ganglion spiráljában találhatóak, a nervus cochlearis a meatus acusticus internus alján áll össze egységes törzssé. Az egyensúlyozó szervek (tömlőcske, zsákocskák, félkörös ívjáratok) receptoraiból a perifériás axonok a meatus acusticus mélyén fekvő ganglion vestibularéba (Scarpa) haladnak. Innen indul a nervus vestibularis, mely gyorsan egyesül a nervus cochlearisszal. A belső hallójáratot elhagyva a nervus vestibulocochlearis a híd-hídkar szögletben hátul lép be az agytörzsbe.

Az egyensúlyozószervből érkező rostok itt érik el agytörzsi magjaikat. Az egyensúlyozórendszer pályái szoros kapcsolatban állnak a kisagyi, szemmozgató és gerincvelői szinten a testhelyzetet megtartó rendszerekkel.

A hallószervből érkező rostok magjai is híd-nyúltsvelő határon találhatóak. Ezekből a magokból a hallópályarendszerhez tartozó idegrostok több átkapcsoláson keresztül jutnak el a köztiagy corpus geniculatum medialéjába. Innen a rostok a capsula interna hátsó részében haladó radiatio acustica révén érik el a temporalis lebeny primér hallóközpontját.

*IX. agyideg: nervus glossopharyngeus.* Az agytörzsből, az olivától laterálisan lépnek ki eredő rostjai, koponyát pedig a foramen jugularén át hagyja el. Beidegzi a garat felső harmadát, a nyelv hátsó harmadát. Paraszimpatikus preganglionaris rostokat (nervus tympanicus, nervus petrosus minor) küld a fossa infratemporalis ganglion oticumához, melyből a postganglionaris rostokat a nervus auriculotemporalis viszi el a parotishoz.

*X. agyideg: nervus vagus.* A bolygóideg a legtöbb szervet beidegző agyideg. Harántcsíkolt izmokat beidegző motoros rostjai ellátják a garatot, a gégeét, simaizmokat beidegző rostjai a nyelőcső, a gyomor és a belek beidegzéséért felelősek. Vegetatív rostjai beidegzik továbbá a légcsövet és a szív sinus-csomóját. Érző rostjai a nyelv leghátsó részéből hoznak ízérző rostokat, az említett zsigerek vegetatív érző beidegzéséért felelősek.

A nervus vagus a IX. és a XI. agyideggel az oliva lateralis szélénél lépnek ki az agytörzsből és ezeket az idegeket követve a foramen jugularén át távozik a koponyából. A koponyát elhagyva a nyakon az arteria carotis interna, az arteria carotis communis és a vena jugularis interna között és mögött fut a vagina caroticában. A mellkasban a nyelőcső két oldalán fut és azzal együtt lép át a rekeszen. Ágai a vastagbél középső és aborális harmadának határáig követhetőek.

A fentebb említett szerveket ellátó ágai közül gyakorlati szempontból a gégeét ellátó ágak a legjelentősebbek. A felső gégeideg a nervus laryngeus superior viszonylag magasan ered a nervus vagusból. Az arteria thyroidea superior ágaival lép be a gégeébe és annak hangrés feletti részét idegzi be. Az alsó, gégeét ellátó ág a mellkasi szakaszon ered, bal oldalon az aortaív alatt, jobb oldalon pedig az arteria subclavia dextra alatt kanyarodik fel a mellkasra. Itt az oesophagus és a trachea között halad fel a gégeéhez. Az ideget a pajzsmirigy alsó artériája keresztezi. A fentiek miatt pajzsmirigy műtétek gyakori szövődménye lehet a hangképzés zavara.

*XI. agyideg: nervus accessorius.* A járulékos agyideg a musculus trapeziust és a musculus sternocleidomastoideust idegzi be. Az ideg intracranialis lefutása a nervus vagust és a nervus glossopharyngeust követi. A musculus sternocleidomastoideust az izom cranialis részén éri el, majd a musculus trapezius alá kerül.

*XII. agyideg: nervus hypoglossus.* A nyelv alatti ideg az oliva medialis szélénél lép ki az agytörzsből, majd a canalis hypoglossin át hagyja el a koponyát. A nyakon ívben haladva éri el a sulcus lateralis linguae-t és idegzi be a nyelv izmait.

## Zsigerek a fej és a nyak területén

### Orrüreg (cavum nasi)

Az orrüreg kapcsán utalunk a csontos orrüreg leírására, melyre a koponya kapcsán már sor került. A csontos struktúrák által határolt orrüregét annak kontúráját követve fedi be egyenletesen nyálkahártyája úgy, hogy a csontok között fennmaradó kisebb hézagokat a nyálkahártya fedi be. Az orrüreggel kommunikáló rések, mint például orrmelléküregek nyílásai azonban természetesen továbbra is nyitottak maradnak.

A csontos orrüreg előrefelé kiegészül az apertura piriformisra rögzülő csontos-porcok alapra épülő külső orral (nasus externus), mely az arc formájának meghatározó része. A külső orrot alkotó porcokat egy kicsiny izom (musculus nasalis) és bőr fedi be. Az orrnyílások mögött, az orr üregét kis területen szőrös bőr fedi be, ez a terület a vestibulum nasi. A vestibulumtól befelé az orrüreg nagy részét légzőhám fedi be. A cavum nasi felső részét a concha nasalis superiorinak és a septum felső részének megfelelően érzékhám - szaglóhám borítja (regio olfactoria).

A nyálkahártya alatt igen kiterjedt vénás fonatrendszert találunk, mely segít a beáramló levegő felmelegítésében.

Az orrüregét a septum nasi osztja jobb és bal félre, az üreg tetején és alján található nyílásokat (lamina cribrosa, foramen incisivus) és az azokon áthaladó képleteket a nyálkahártya fedi be. Az orrüreg oldalsó faláról, annak lumenébe nyúlnak orrkagylók (conchae nasales superior, conchae nasales media et conchae nasales inferior), melyek az orrüreg orrjáratokra (meatus

nasi communis, meatus nasi superior, meatus nasi medius et meatus nasi inferior). Az oldalsó falon a concha nasalis media alatt domborodik a középső orrjáratba a bulla ethmoidalis és itt nyílik az orrüregbe a homloküreg (sinus frontalis), az arcüreg (sinus maxillaris) és az elülső rostasejtek. A concha nasalis inferior alatt van a ductus nasolacrimalis nyílása. Hátrafelé a garat irányába choanáknak nyílnak.

### **Szájüreg(cavum oris)**

A csontos szájüreg határait a mandibula, a maxilla processus alveolaris, a felső és az alsó fogak, továbbá a kemény szájpad képezik. A csontos szájüreget előrefelé az ajkak (labium), oldal felé a pofa (bucca) egészítik ki. Az ajkak, a pofa, a gingiva és a fogak közötti rés a szájtornács (vestibulum oris). A lefelé nyitott csontos szájüreget a musculus mylohyoideus (diaphragma oris) zárja le, mely felett a nyelv és a szájfenék képletei találhatóak meg. A szájüreg hátrafelé a torokszoroson (isthmus faucium) át közlekedik a garat szájüregi részével.

#### *Ajak (labium)*

Az alsó és a felső ajkak alapállományát a musculus orbicularis oris alkotja. Az ajkakat kívülről szőrös bőr fedi, a szájüreg felé tekintő felszínét többrétegű laphámmal fedett nyálkahártya borítja. Az ajkak élén a két hám közötti átmenetet az ajkápír (rubor labii) jelenti, melyet gyengén elszarusodó bőr borít hámfüggelékek nélkül.

#### *Pofa (bucca)*

Hasonlóan az ajkakhoz, a pofa állományát is bőr fedi, alapállományát harántcsíkos izom (musculus buccinator) alkotja, a szájüreg felé tekintő felszínét nyálkahártya borítja.

#### *Fogak (dentes)*

A fogak a maxilla és a mandibula fogmedreiben (alveoli dentales) ülnek. A fogak fogmederből kiemelkedő része a fogkorona (corona dentalis), az alveolusban ülő része a foggyökér (radix dentis), a kettő közötti átmenet a fognyak (cervix dentis). A fogban annak kontúrját többé-kevésbé követve halad a fog ürege (cavum dentis), melyben a fogat tápláló apró erek és idegek haladnak. A fog alapállományát a dentin (substantia eburnea) alkotja. A koronát fogzomác (substantia adamantina) borítja, a gyökeret pedig a cement (subs-

tantia ossea). A cementet számtalan apró kötőszöveti rost köti és rögzíti a fogmederhez (periodontinum).

A fogak külső megjelenése alapján felnőttben kvadránsenként két metsző- (dens incisivus), egy szemfog (dens caninus), két kisörlőt (dens premolaris) és a bölcsességfogakkal együtt három nagyörlőt (dens molaris) különböztetünk meg. Így felnőttben összesen harminckét fog van, míg gyermekekben a fogváltás előtt csak húsz fog van.

A mandibula pars alveolarisát és a maxilla processus alveolarisát az ajkáról és a pofáról áthajló nyálkahártya borítja be (gingiva), mely igen erősen, elmozdíthatatlanul rögzül a csontos alapjához. A gingiva és a fognyak között fennmaradó vékony rést csak a gingiva membrana basalis hidalja át.

A fogak vérellátását és beidegzését a fog gyökerének csúcsán belépő erek és idegek adják. Az alsó fogak vérellátásukat a canalis mandibulae-ban haladó arteria alveolaris inferiorból kapják, beidegzésüket pedig az érrel haladó nervus alveolaris inferior biztosítja. A felső fogakat a nervus maxillarisból származó arteriae et nervi alveolares posterior superior és a sinus maxillaris felett haladó arteria et nervus infraorbitalisból leszálló ágak biztosítják.

#### *Szájpad (palatum)*

A kemény szájpad (palatum durum) csontos alapját a maxilla processus palatinus és a lamina horizontalis ossis palatini alkotják. A nyálkahártya ezen csontos alapokhoz, a gingivához hasonlóan elmozdíthatatlanul rögzül. Hátrafelé a csontos szájpadhoz a lágy szájpad (palatum molle) csatlakozik. A palatum molle állományának fő részét képezi a kettő, a koponyalapról eredő izom alkotja. A musculus tensor veli palatini a koponyalapról száll le a processus pterygoideus medialis lemezéhez, melynek kis csontos horgán megtörik és medial felé fordulva sugárzik a lágyszájpad állományába. A musculus levator veli palatini a koponyaalapról indulva ferdén lefelé haladva közvetlen sugárzik a szájpad állományába. A lágy szájpadról a középvonalban az uvula lóg lefelé. Nyeléskor a szájpad izmai azt hátrafelé és felfelé húzzák, így a szájpadot a garat hátsó falának nyomják. A lágy szájpad így nyeléskor elválasztja egymástól az orrüreget és a szájüreget egyenirányítva a táplálék útját.

#### *A nyelv (lingua)*

A nyelv nyugalmi helyzetében leginkább kúp alakú szerv. „Teteje” a dorsum linguae, ezt nyálkahártya által alkotott számos apró szemölcs (papilla) teszi bolyhosszá, érdekessé. A nyelv elülső kétharmadát egy „V” alakú vonal a sulcus terminalis választja el a hátsó egyharmadtól. A sulcus terminalis mentén helyezkednek el a papillae circumvallatae. A nyelv elülső kétharmadát (pars papillaris linguae) a papillae filiformes és a papillae fungiformes borítják be. A nyelv oldalsó élén (margo lateralis linguae)

sorakoznak a papillae foliatae. A nyelv szemölcsseinek oldalán, kivéve a papilla filiformist, találhatóak az ízlelőbimbók (caliculi/gemmae gustatorii). Az ízlelőbimbók segítségével érezzük a négyféle alapízt. A nyelv hátsó kétharmadán nem találunk papillákat, a nyelv ezen részét (pars follicularis linguae) a nyálkahártyában található nyiroktüszők (folliculi lymphatici) teszik rücskössé. A nyálkahártya alatt számos apró mirigy található, egy nagyobb mirigy van csak a nyelv csúcsánál (apex linguae). A nyelv alapállományát és fő tömegét izomzata alkotja. A nyelv belső izmai a tér három irányába futnak és a nyelv közepén haladó sagittalis állású septum linguae-n rögzülnek. A nyelv külső izmai közül a musculus hyoglossus a nyelvcsont nagy szarváról ered és oldalról sugárzik a nyelv állományába. A musculus styloglossus a processus styloideusról ered és hátulról hatol a nyelvbe. Elölről a mandibula csúcsának belső felszínéről a musculus genioglossus sugárzik legyezőszerűen a nyelvbe.

A nyelvet igen erős artériás fonat látja el, melyet az arteria lingualis (arteria carotis externa rendszere) táplál. Az artéria a musculus hyoglossus belső felszínén halad. Az artériát kísérő vénák, a nyelv alsó felszínén haladó két erősebb vénába szedődnek össze és a vena jugularis externa rendszeréhez csatlakoznak. A nyelv nyirokvezetése mind a submentalis, mind a submandibularis nyirokcsonok felé történik, a nyelvgyök területéről pedig a mély nyaki nyirokcsonok irányába haladnak a nyirokerekek.

A nyelv érző beidegzése különböző a nyelv elülső és hátsó kétharmada esetén, utalva arra, hogy a nyelv ezen részei különböző embrionális struktúrákból fejlődnek. Az elülső kétharmad általános érző idege a nervus lingualis, ami a nervus trigeminus ágrendszeréhez tartozik, ízérző rostjait pedig a chorda tympani (nervus facialis) szállítja. A hátsó kétharmad általános érző és ízérző beidegzését a nervus glossopharyngeus és kisebb részben a nervus vagus ágai biztosítják. A nyelv izmainak motoros idege a nervus hypoglossus.

### *A nyelv alatti régió (regio sublingualis)*

A nyelv alsó felszínét a középvonalban egy keskeny nyálkahártyaredő a nyelvfék (frenulum linguae) köti a szájüreg alapjához. A szájfenék nyálkahártyája enyhén redőzött (plica fimbriata) a középvonal két oldalán nyílnak itt a submandibularis és sublingualis nyálmirigyek kivezetőcsövei. A szájfenék nyálkahártyája, a musculus mylohyoideus és musculus hyoglossus közötti rés a sulcus lateralis linguae. Jelentőségét az adja, hogy itt haladnak a nyelvet ellátó fő idegek (nervus lingualis et nervus hypoglossus) és a glandula submandibularis kivezetőcsöve. Itt található továbbá a nyelv alatti mirigy, a glandula sublingualis.

### *A torokszoros (isthmus faucium)*

A torokszoros átmenet a szájüregből a garat felé. Fent a szájpad, lent a nyelvgyök határolja. Oldalt a szájpadtól a nyelvgyökig húzódó két keskeny nyálkahártyaredő, az arcus palatoglossus és az

arcus palatopharyngeus közötti gödörben (fossa tonsillaris) fekszik a garatmandula (tonsilla palatina). A tonsilla palatina felszínét számos mélyedés tagolja, melyekben könnyen megtelepednek krónikus fertőzéseket fenntartó baktériumok.

### ***A nagy nyálmirigyek topográfija***

Számos apró nyálmirigy gondoskodik a szájnyálkahártya nedvesen tartásáról, melynek hiányában nemcsak az ízek érzékelése nehezített, hanem a szájüregben fájdalmas sebek, gombás felülfertőződés jelentkezik. A mirigyek egy része híg vízserű nyálat termel (serosus mirigyek) egy másik része erősen viszkózus nyál termeléséért (mucinosus mirigyek) felelős.

Apró mirigyek vannak az ajkak (glandulae labiales), a pofa (glandulae buccales), a szájpad (glandulae palatinales), a nyelv (glandulae linguales, glandula lingualis anterior) állományában. A nyál nagyobb részét azonban a szájüreg körüli nagy nyálmirigyek termelik.

### *Fültőmirigy (glandula parotidea, parotis)*

A mandibula szára és a musculus sternocleidomastoideus között fekszik, mérete meglehetősen változó. A nyáltermelés mintegy hetven százalékáért felelős. Tisztán serosus nyálat termelő mirigyekből áll.

Felszínes részét a fascia parotidomassaterica borítja be, isthmusa a mandibula szára és a fej biccentő izom között fekszik, mély része pedig a nyak mély struktúrái között nyúlik be mélyen majdnem egészen a garatig. A parotis mély része számára a környező struktúrák egy fészket képeznek (nidus parotideus). A parotis-fészket hátulról a processus styloideusról eredő izmok, medialis felől a vagina carotica és a garat, előlről pedig a musculus pterygoideus medialis határolják. Kivezetőcsöve (ductus parotideus, Stenon-vezeték) az arcus zygomaticus alatt egy harántujjal halad, majd a musculus masseter és a mandibula előtt a mélybe fordul és a második felső nagyörülő magasságában nyílik a vestibulum orisba.

Állományát átfúrja az arteria carotis externa, a vena retromandibularis, előlről hátrafelé a nervus auriculotemporalis. Hátulról előrefelé a nervus facialis tör állományába és képez benne fonatot (plexus parotideus). A parotist a nervus facialis 5-7 vékony ága hagyja el, melyek javarészt az arc mimikai izmait idegzik be. A mirigy állományába ágyazottan találunk néhányat a nyak nyirokcsonok közül is.

A mirigy beidegzését a nervus glossopharyngeusban, a ganglion oticum át a nervus auriculotemporalisszal haladó paraszimpatikus idegrostok adják.

### Állkapocs alatti mirigy (*glandula submandibularis*)

Az állkapocs alatti mirigy tölti ki a trigonum submandibulare nagy részét. A mirigy sarló alakban hátulról kerül meg a musculus mylohyoideus és furakszik be a sulcus lateralis linguae-be. A sulcus lateralisban halad kivezetőcsöve a ductus submandibularis, melyhez csatlakozik a nyelv alatti mirigy kivezetőcsöve is és együtt nyílnak a szájfénék nyálkahártyáján.

A mirigy felett felszínesen halad el a vena facialis, az artéria ezzel szemben mélyen a mirigy alományába nyomul be. A mirigy felett van a ganglion submandibulare is.

Beidegzését a chorda tympani által szállított preganglionaris paraszimpatikus rostok adják, melyek a nervus lingualisszal érik el a ganglion submandibulare-t, melyből kilépő postganglionaris rostok idegzik be a mirigyét.

### Nyelvalatti mirigy (*glandula sublingualis*)

A glandula sublingualis a sulcus lateralis linguae-ben fekszik, annak elülső-oldalsó részén. A ductus submandibularishoz kapcsolódó fő kivezetőcsövén kívül számos apró kivezetőcsővel nyílik a szájfénék nyálkahártyáján. Beidegzését a glandula submandibularisnak megfelelő módon kapja.

## A garat (*pharynx*)

A garat a légutak és a tápcsatorna közös szakasza, tulajdonképpen egy előrefelé nyitott cső. Craniálisan a külső koponya alapon rögzül, lefelé a hatodik nyakcsigolya magasságában megy át a nyelvcsőbe. A cső szélesen közlekedik az orrüreggel, a torokszorossal és a gége bemenetével. Ennek megfelelően három szintet különböztetünk meg a garaton. Az orrüreggel közlekedő része a nasopharynx (*epipharynx*, *pars nasalis pharyngis*), szájrüreggel összeköttetésben álló része az oropharynx (*mesopharynx*, *pars oralis pharyngis*) és a gégével közlekedő része a laryngo-pharynx (*hypopharynx*, *pars laryngea pharyngis*).

A garat belső felszínét nyálkahártya béleli, mely az *epipharynx*-ban légzőhám, a garat egyéb szakaszain többrétegű el nem szarusodó laphám. A hám alatti kötőszövet alatt harántcsíkolt izmokat találunk: a garatfűző és a garatemelő izmokat.

A garatfűző izmok a külső koponya alapról (*musculus constrictor pharyngis superior*), a nyelvcsonttól (*musculus constrictor pharyngis medius*) és a gége porcairól (*musculus constrictor pharyngis inferior*) erednek. Az izmok a garat hátsó felszínén a középvonalban haladó kötőszövetes varratban (*raphe pharyngis*) rögzülnek.

A garatemelő izmok (*musculus stylopharyngeus*, *musculus salpingopharyngeus*, *musculus palatopharyngeus*) apró izmok. A garat izmait a *nervus glossopharyngeus* és a *nervus vagus* idegzi be.

### Az *epipharynx*

Az *epipharynx* a choanákön át közlekedik az orrüreggel. Az *epipharynx* lateralis falán nyílik a garatot a középfüllel összekötő fülkürt (*ostium pharyngeum tubae auditivae*). A nyílás szegélye mentén domborodik az *epipharynx* lumenébe a fülkürt porca (*torus tubarius*), melytől két nyálkahártya redő halad a lágy szájpadhoz, illetőleg a garat oldalfalához. Az *epipharynx* koponya alaphoz rögzülő teteje és hátsó fala közötti szöglet a garatboltozat (*fornix pharyngis*). A *fornix pharyngis*-nek megfelelően található az orrmandula (*tonsilla pharyngea*).

A garat szájrüregi és orrüregi kapcsolatai körül elhelyezkedő tonsillák együttesen alkotják a Waldeyer-féle limfatikus gyűrűt, amely a külvilág kórokozói ellen védi belső környezetünket.

### A *mesopharynx*

A szájrüregből az *isthmus faucium* az átmenet a garat középső szakaszába. A *mesopharynx*-ban a nyelvgyököt három vékony nyálkahártya redő köti a gégefedő tetejéhez. A páros oldalsó (*plica glosso-epiglottica lateralis*) és az egy középvonali (*plica glosso-epiglottica mediana*) redők között sekély árkot (*vallecula epiglottica*) találunk. A garat oldalsó fala ezen szakasztól kezdve oldal felé ellapul és a garat üregének oldalsó kiöblösödését veszi körbe (*recessus*, illetőleg *sinus piriformis*).

### A *hypopharynx*

A *hypopharynx* előtt található a gége bemenete. Az *aditus laryngis* részletesen a gége kapcsán írjuk le. A garat a gyűrűporc alsó szélénél (a hatodik nyakcsigolya magasságában) megy át a nyelvcsőbe.

## A gége (*larynx*)

A gége a hangképzés szerve. A gége porcos és szalagos vázához szerkezetileg és funkcionálisan is szorosan kapcsolódik a nyelvcsont.

### A *gége porcai*

A pajzsporc (*cartilago thyroidea*) két lemeze (*lamina*) szögletben találkozik egymással a középvonalban. A találkozási vonal felső pontja jól tapintható, ez az ádámcsutka. A lemezek hátsó élén felfelé és lefelé is egy-egy szarv nyúlik (*cornu superius* et *cornu inferius*). A lemezek külső felszínén közel függőlegesen haladó vonal (*linea obliqua*) mentén tapadnak a gégéhez rögzülő nyelvcsont alatti és garatizmok.

A gégefedő (epiglottis) elkeskenyedő levélre emlékeztető porc a szárának megfelelő nyéllel (petiolus) és lukacsos lemezzel (lamina) rendelkezik.

A gyűrűporc (cartilago cricoidea) valóban pecsétgyűrű alakú szerv, ívvel (arcus) és a pecsétnek megfelelő lemezzel (lamina).

A kannaporcok (cartilago arytenoidea) a gyűrűporc laminájának tetején rögzülnek. Apró háromszög alapú gúlara emlékeztet az alakjuk. Két kitüntetett nyúlványa van az alapjánál, az előre felé tekintő processus vocalis, amin a hangszalag tapad és a hátrafelé tekintő processus muscularis, amelyen a porcot mozgató izmok tapadnak.

A fentiekén kívül a gége alkotásában még két apróbb porcocská: a cartilago corniculata és a cartilago cuneiforme vesz rész, melyek a gégebemenetet határoló nyálkahártyába vannak beágyazva.

### A gégét alkotó porcok kapcsolatai

A gége porcait két páros ízület köti egymáshoz. Az ízületek saját apró tok és szalagrendszerrel rendelkeznek. A pajzsporc alsó szarva a gyűrűporc alsó pereme mentén található ízületi felülettel alkot ízületet. Az ízület csuklóízületként működik, amelyben a pajzsporc laminája és a gyűrűporc íve közelít egymáshoz. A gyűrűporc ívének mozgása nagyobb terjedelmű. Mivel a hangszalag a pajzsporc belső felszínétől halad a gyűrűporcon ülő kannaporchoz, ezért a gyűrűporc elülső ívének felfelé billenése a hangszalagot megfeszíti és ezáltal állítja a hangmagasságot.

A gége másik valódi ízülete a gyűrűporcot a kannaporcokkal összekötő ízület. Az ízület a kannaporcok függőleges hossz tengelye körüli elfordulást és oldalirányú csúsztatást tesz lehetővé. Az ízület, és az azt mozgató izmok teszik lehetővé a hangrés nyitását és zárását.

A gégét alkotó valódi ízületeken kívül számos erős szalag is szerepet játszik a gége porcainak összetartásában. A membrana thyrohyoidea a nyelvcsont alsó szélét köti össze a pajzsporc felső szélével. A középvonalban és hátul erősebb, oldalt egy apró nyíláson keresztül lépnek be a gégebe annak erei és idegei. Az epiglottist kisebb szalagok kötik a pajzsporchoz és a nyelvcsontoz.

A kannaporcot az epiglottishoz és a pajzsporchoz a membrana quadrangularis köti. A szalag a kannaporc elülső szélétől halad a fedőporc oldalsó éléhez. Felső szabad szélé a gégebemenetet határoló plica ary-epiglottica. Ebbe a redőbe van beágyazva a cartilago corniculata et cuneiforme. A membrana quadrangularis alsó szabad szélé az álhangszalag (plica vestibularis).

A gyűrűporc felső peremén hátrafelé keskenyedő sátor szerű erős membrán ered (membrana triangularis v. conus elasticus). A szalag felső szabad szélé a kannaporc processus vocalisáról eredő és a pajzsporc belső felszínén tapadó hangszalag (ligamentum vocale).

### A gége izmai

A hangképzés összetett folyamat, melyben nemcsak a gége rezonátor tere, de a garat és a szájüreg is aktívan és passzívan részt vesz. Ennek megfelelően a hangképzésben nemcsak az anatómiaiilag a gégehez kapcsolódó izmok, de számos más izom is, mint a nyelvcsont alatti és feletti izmok, a nyelv és az ajkak izomzata is részt vesz.

A gége porcait számtalan apró izom mozgatja, melyek részletes elírását a megfelelő anatómiai könyvek tárgyalják. Jelen fejezetben csak a hangképzés szempontjából legfontosabb izmokat tárgyaljuk.

A musculus cricothyroideus a pajzsporc és a gyűrűporc közötti ízületet mozgatja, ezáltal a fentebb leírt módon a hangszalagokat feszíti.

A musculus crico-arytenoideus posterior a gyűrűporc lemezének hátsó felszínéről ered és a kannaporc processus muscularisán tapad. Ez az egyetlen hangrészt tágító izom.

A musculus crico-arytenoideus lateralis a gyűrűporc ívének felső szélén ered és a processus muscularison tapad. Az izom zárja a hangrészt. A kannaporc elfordításával azonban csak a két hangszalagot közelíti egymáshoz, a hangrés kannaporcok közötti részét nyitva hagyja. A hangrés ezen helyzete a suttogó beszédet teszi lehetővé, a hangos beszédhez a hangrés teljes zárása szükséges, melyet a musculus (inter)arytenoideus biztosít.

*A gége egészben.* A gége belső felszínét egyrétegű többmagsoros csillószőrös hengerhám (légzőhám) borítja, kivéve a hangszalag nyálkahártyáját, melyet többretegű el nem szarusodó laphám fed. A hám alatti lamina propria mucosae felső rétege egy igen laza rostos kötőszövet, mely ödémára hajlamos. A hangszalagok közötti hangrés a légutak egyik legszűkebb része. Az itt kialakuló ödéma ezért fulladást okozhat, melyet csak életmentő gégemetszéssel lehet akután megoldani. Sürgősségi helyzetben az orvos a conus elasticus elülső részének átvágásával biztosíthat szabad légutat a fulladó beteg számára. A nyálkahártya kötőszöve számos apró vegyes nyálmirigy tartalmaz.

A lazább felső réteg alatt a lamina propria erős rugalmas rostos lemezeket alkot, melyek tulajdonképp a membrana quadrangularist és a conus elasticust alkotják. A gége fibro-elasztikus membránjain kívül találjuk a gége izmait és porcait.

A gége bemenetét gégefedő, a plica aryepiglottica, az ebbe beleágyazott két kis porc, a kannaporcok és a két két kannaporc közötti bevágás határolják. A gége bemenete a gége tornácához a vestibulum laryngishoz vezet. A vestibulumot az epiglottis, a membrana quadrangularis és a plica vestibularis határolják. Az álhangszalag és a hangszalag között a gége ürege beszűkül és oldal felé-felfelé türemkedik ki (ventriculus laryngis). A hangszalagok között van a rima glottidis a hangrés. A hangrés alatt a gége ürege kitágul (cavum subglotticum) és a légcső üregébe folytatódik.



## **A gége erei, idegei**

A gége hangszalag feletti és alatti része külön-külön a felső és alsó részéhez haladó ereket, idegeket kap.

A gége alsó és felső artériáit az arteria subclavia rendszeréhez tartozó arteria thyroidea inferior, illetőleg az arteria carotis externa rendszeréhez tartozó arteria thyroidea superior ágai látják el, vénás vérét az artériák mentén haladó vénák vezetik el.

A gége beidegzését a nervus vagusból kapja. A nervus laryngeus superior a membrana thyrohyoideán át jut a gégébe az arteria és vena laryngea superiorral. A gége hangrés feletti nyálkahártyáját és a musculus cricothyroideust idegzi be. A nervus laryngeus recurrens a nervus vagus mellkasi szakaszán eredve jobb oldalon az arteria subclavia dextra, bal oldalon az aorta alatt áthaladva jut fel a nyakra. A nyakon, a nyelőcső és a légcső között, az arteria thyroidea inferior alatt haladva jut el a gégéig. A nervus laryngeus recurrens beidegzi a gége hangrés alatti részét és a gége belső izmait.

A gége hangszalagok feletti részéből a nyirokelvezetés a felső és középső jugularis nyirokcsomók irányába történik. A hangszalagok tájékáról a nyirokelvezetése, a gége előtt elhelyezkedő nyirokrégióba és a középső jugularis nyirokrégióba történik. A hangszalagok alatti területről a nyirokot, a vena jugularis interna alsó szakasza körül megtalálható nyirokcsomók irányába vezetik el a nyirokerek.

## **Pajzsmirigy (glandula thyroidea)**

A pajzsmirigy a légcső előtt fekvő endokrin szerv. A pajzsmirigy hormonjai a trijód-tironin és a tiroxin az alapanyagcserét fokozó aminosav származékok. Lebonyeinek hátsó felszínén alul és felül található összesen négy mellékpajzsmirigy. A mellékpajzsmirigyek termelik a parathormont, mely a vér kalcium szintjét növeli. Antagonista hormonját a calcitonint a pajzsmirigy C-sejtjei termelik.

A pajzsmirigy lebenyei a légcső oldalához fekszenek, melyeket a középvonalban az isthmus köt össze. Fejlődési variációként néhány esetben egy hosszabb nyúlványa (lobus pyramidalis) nyúlik fel a nyelvcsont felé. A pajzsmirigy elölről a bőr és a felületes nyaki fascia fedi be. A fascia pretrachealis tokot képez a számára. Mellette futnak el a vagina carotica képletei. Hátrafelé a pajzsmirigy eléri a nyelőcsövet.

Erei a korábban már többször említett arteria thyroidea superior et arteria thyroidea inferior. Vénái az artériákat kísérő vénák. Egy-három véna vezet a pajzsmirigy alsó szélétől a vena brachiocephalica sinistrába.

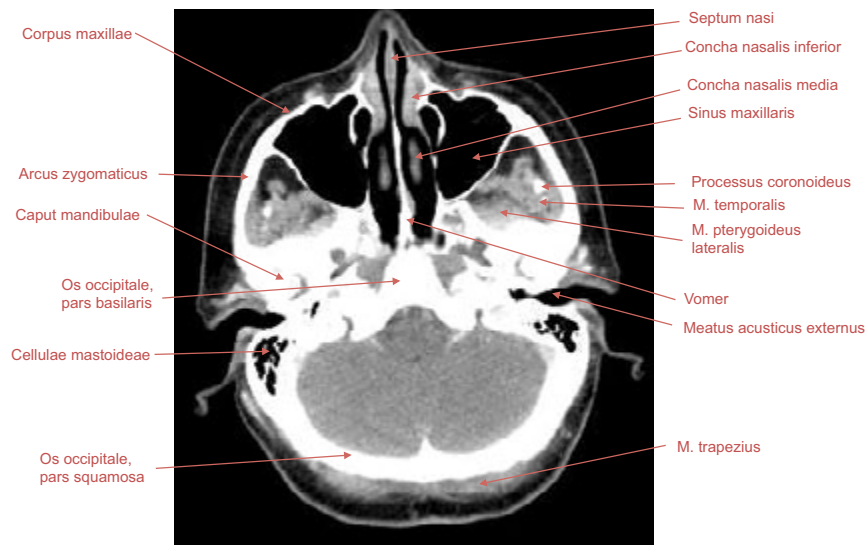
## **19. fejezet**

# **A fej és a nyak szeletanatómiája**

A fej-nyak régió szeletanatómiájának ismertetéséhez kontrasztanyag axialis CT-sorozatokat mutatunk be. A felvételek a kontrasztanyag telődés vénás fázisában készültek, ezért az egyes szeleteken a vénák az artériáknál jobb kontrasztanyag telődéssel ábrázolódnak. A koponya és az agy ideeső struktúráit ebben a fejezetben nem írjuk le külön, ez már megtörtént a vonatkozó fejezetben.

## A fej axialis metszete a külső hallójárat szintjében

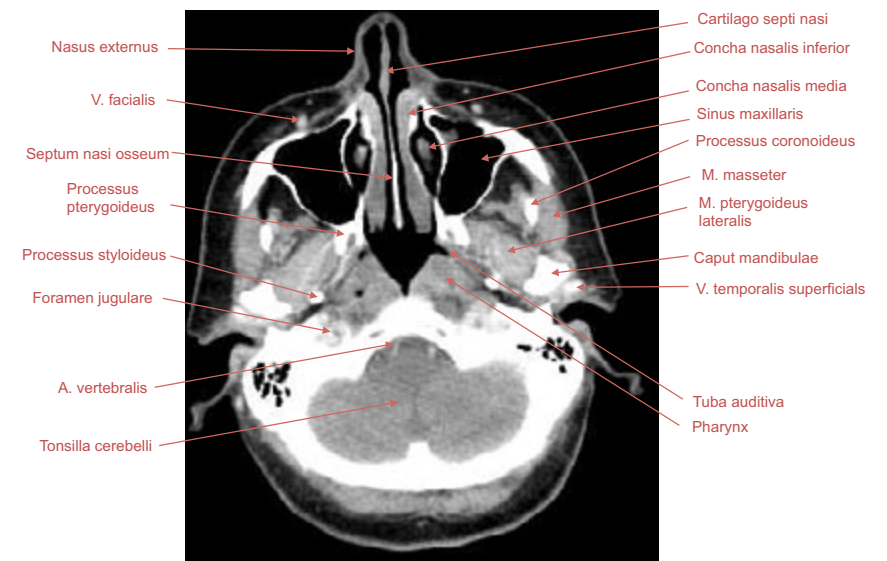
A fej-nyak régióinak bemutatását a koponyalap aljának szintjétől és az epipharynx tetejétől kezdjük el. A tájékozódás segítik az orrkagylók, a külső hallójárat és a mandibula egyes részei. A szelet ventralis részének feltűnő része a két sinus maxillaris. Ezek között az orrüregben az orrkagylókat és az orrsövényt látjuk. Oldalt az arcus zygomaticus, a maxilla és az os temporale határolják a fossa infratemporalis és – temporalis átmenetét. A metszetben ezt a régiót a musculus pterygoideus lateralis és a musculus temporalis alsó csücske tölti ki. A szeletben megjelenik a mandibula feje és a csecsnýúlvány légtartó terei. Leghátul a nyakszirtcsonton a musculus trapezius tapad.



19.1. ábra A fej axialis metszete a külső hallójárat szintjében natív CT-felvételen

## A fej axialis metszete a concha nasalis inferior szintjében

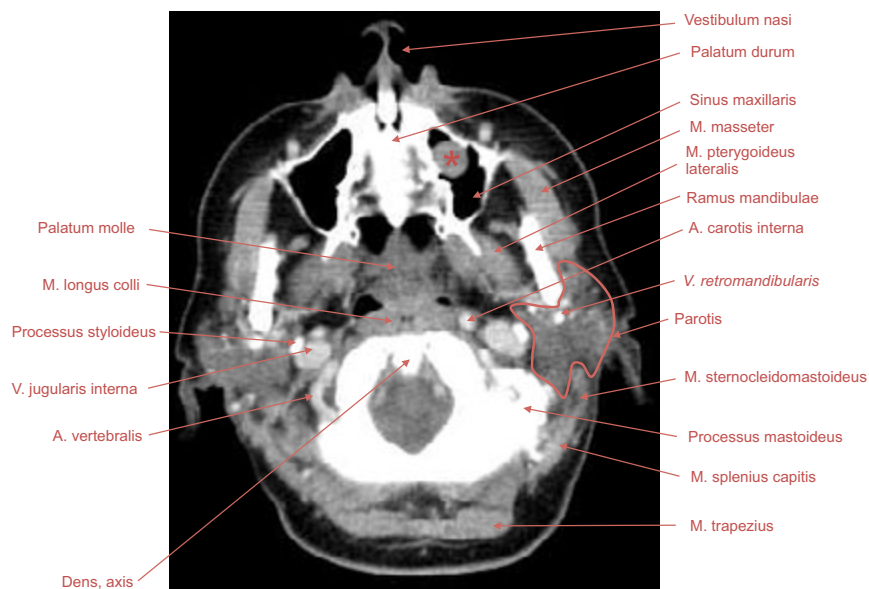
Az előző szelettel összehasonlítva ebben a magasságban már a concha nasalis inferiori teljes hosszában látjuk. Megjelenik a szeletben az epipharynx ürege, melynek bemenetét oldalról a processus pterygoideus határolja. Itt látható válik a tuba auditiva is. A fossa infratemporalisban a musculus temporalis egyre vékonyabb része veszi körbe a processus coronoideust, a nyúlványtól lateralisán viszont a musculus masseter került a metszés síkjába. A musculus pterygoideus lateralis erős, vaskos ferde lefutású izomként jelenik meg. Az izom és a musculus garat oldalsó fala között kis kerek csont denzitású pöttyként látszik a processus styloideus. A külső koponyalap elülső kontúrján sekély vajúlatként ábrázolódik a foramen jugulare. Kontrasztanyag-telődést mutat a nyúlvtelő mellett futó arteria vertebralis.



19.2. ábra A fej axialis metszete a concha nasalis inferior szintjében natív CT-felvételen

## A fej axialis metszete a szájpad szintjében

Ebbe a szeletbe mind a kemény- mind a lágyszájpad belekerült, továbbá ez metszési sík halad át a dens axison. A bal oldali sinus maxillarisban a „\*” egy benignus polipot jelöl. A lágyszájpad mellett a fossa pterygoidea-ból indul a musculus pterygoideus medialis. A mandibulából a ramus mandibulae metszetét látjuk kevéssel az incisura mandibulae alatt. A mandibula és a musculus sternocleidomastoideus proximalis része között a parotis fekszik. A parotis közepé táján enyhe behúzódként látszik az isthmus, mely a mirigy felszínes és mély részét választja el egymástól. A parotis állományába ágyazva a mandibula mögött a vena temporalis superficialis folytatásaként fut a vena retromandibularis. A parotis mellett haladnak a vagina carotica nagy érkepletei: a vena jugularis interna és az arteria carotis interna. A csecsnyúlvány mögött még a musculus splenius capitis jelenik meg erősebb izomként, caudalis szeleteken a nyak oldalán, a gyűrűporc alatt pedig egyre inkább előrefelé a musculus sternocleidomastoideus a jellegzetes tájékozódási pont.



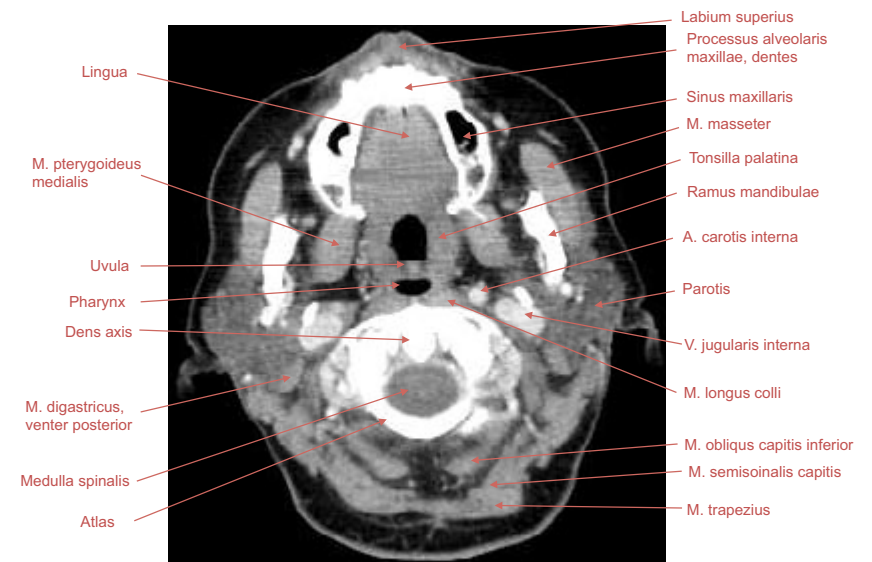
19.3. ábra A fej axialis metszete a szájpad szintjében kontrasztanyagot CT-felvételen

## A fej axialis metszete az I. nyakcsigolya szintjében

A metszés síkja a felső ajak és a felső fogak nyakán halad át. A maxilla pars alveolarisba egyénenként változó mértékben nyúlik a fogak gyökerei közé a sinus maxilla, melynek levegő denzitású kiöblösödései jelen szeletben is látszanak. A nyelv homogén lágyrészmasszaként tölti ki a szájüreget. A mandibula ramusának medialis oldalán a musculus pterygoideus medialis, a mandibulától lateralisan pedig a musculus masseter látjuk. A torokszoros tetejét a tonsilla palatina és hátulról a lágyszájpad izmos gyűrűként veszi körbe.

A medialisabb helyzetű arteria carotis interna és tőle oldalfelé a vena jugularis interna a továbbiakban a gerincoszlop előtt futnak.

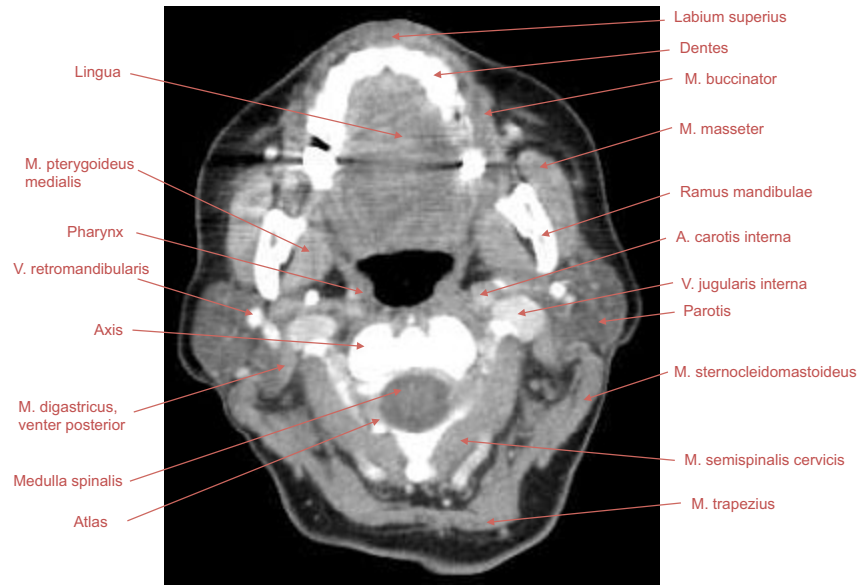
A szelet dorsalis részében a parotis mögött megjelenik a musculus digastricus hátsó hasa.



19.4. ábra A fej axialis metszete az I. nyakcsigolya szintjében kontrasztanyagot CT-felvételen

## A fej axialis metszete a II. nyakcsigolya szintjében

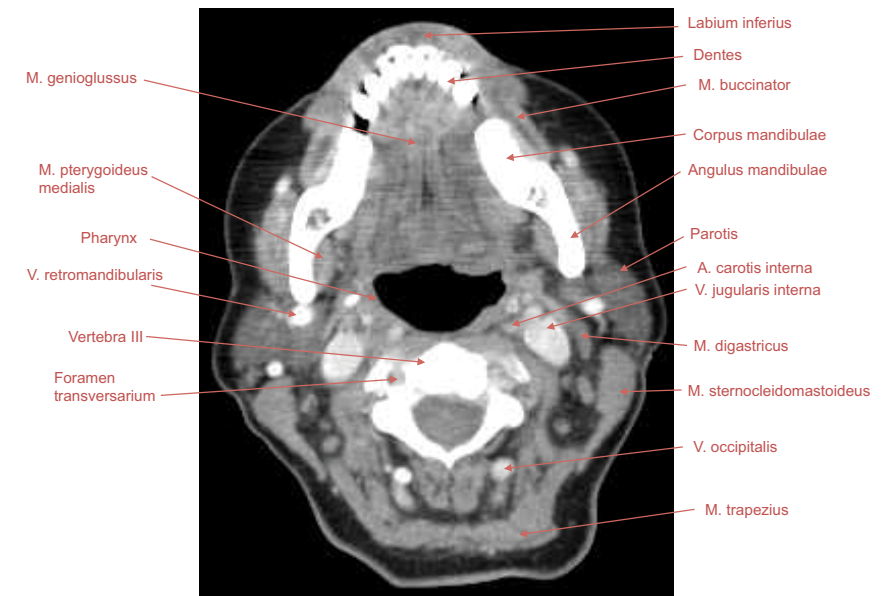
Az előző szelettel összehasonlítva, ebben a metszetben már csak a felső fogakat látjuk és a fogsortól oldalt megjelenik a musculus buccinator, mely előrefelé a musculus orbicularis orishez csatlakozik. Hátrafelé a mesopharynx fala elvékonyodik és „U” alakban veszi körbe annak lumenét.



19.5. ábra A fej axialis metszete a II. nyakcsigolya szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

## A fej axialis metszete a II. nyakcsigolya alsó zárólemezeinek szintjében

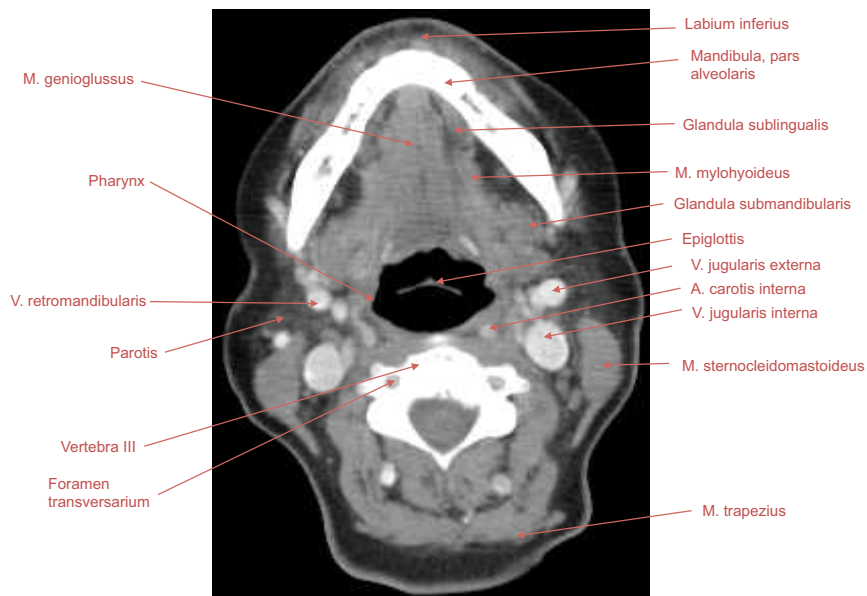
Csontos tájékozódási pontként a felső fogak, a mandibula angulus-corporis átmenet és a második nyakcsigolya teste szolgál. A szájfénék jól felismerhető struktúrája a középvonal két oldalán a hátrafelé enyhén „V” alakban széttérő két musculus genioglossus. Ebben a magasságban keresztezi a musculus digastricus ina a vagina carotica képleteit. Dorsalisan a musculus sternocleidomastoideus alatt pár apró nyirokcsomó szinthez tartozó nyirokcsomó látszik, hátul a mély nyakizmok között pedig a vena occipitalis.



19.6. ábra A fej axialis metszete a II. nyakcsigolya alsó zárólemezeinek szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

## A fej axialis metszete a III. nyakcsigolya felső zárólemezőnek szintjében

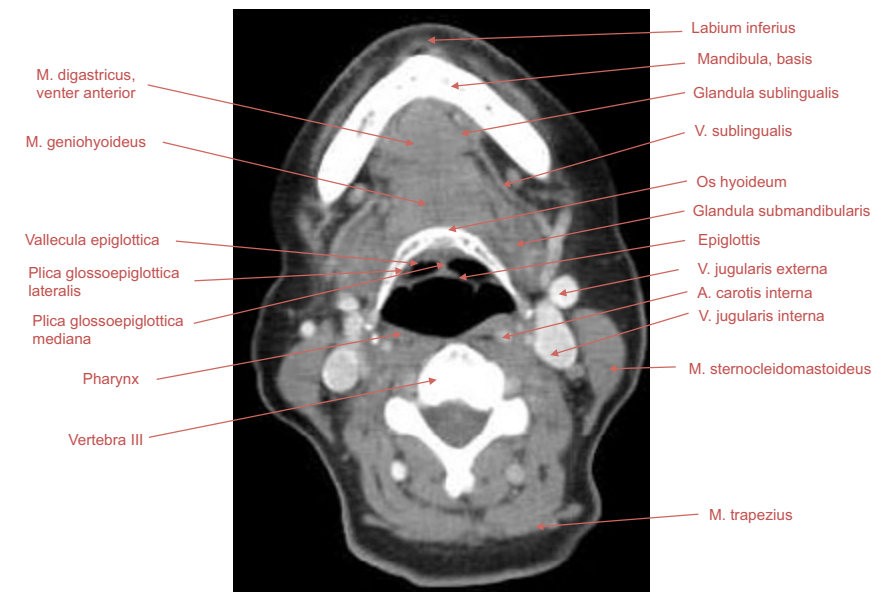
A szelet az alsó fogak gyökereinek szintjén halad át. Érdekessége, hogy a mind a három fő nyálmirigy látszik benne. A mandibula csúcsa mögött és a musculus mylohyoideus között keskeny előrefelé elnyúlt csík a glandula sublingualis. A musculus mylohyoideus mögött és tőle dorsalisán kerekded massa a glandula submandibularis. A szeletbe a parotis alsó pólusa kerül bele. A vena jugularis interna előtt majdnem azzal megegyező méretű vena jugularis externa jön létre a bal oldalon a vena facialis és retromandibularis egyesüléséből. A szeletben enyhe ívként jelenik meg az epiglottis legfelső szélé.



**19.7. ábra** A fej axialis metszete a III. nyakcsigolya felső zárólemezőnek szintjében kontrasztanyagot CT-felvétel

## A fej axialis metszete a III. nyakcsigolya alsó zárólemezőnek szintjében

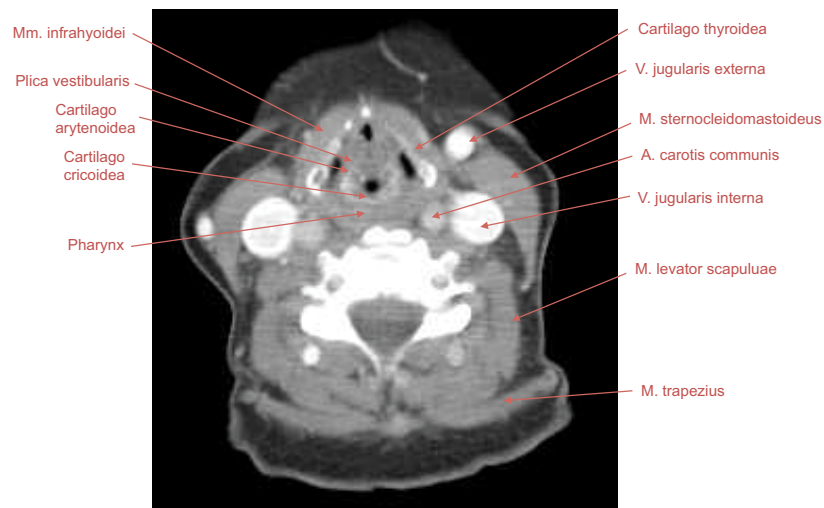
A szelet tulajdonképpen a fej és a nyak átmenetén halad át, csontos tájékozódási pont a nyelvcsont. A szájfénék alján megjelenik a musculus digastricus elülső hasának metszete, tőle hátrébb a musculus geniohyoideus. A mesopharynx üregének jellegzetes struktúrái a valleculae epiglotticae, melyeket a plica glossoepiglottica mediana et lateralis határolnak. Az epiglottis mögött a gége ürege előlről-hátra lapítottá válik, oldalsó kiöblösödése a recessus piriformis.



**19.8. ábra** A fej axialis metszete a III. nyakcsigolya alsó zárólemezőnek szintjében kontrasztanyagot CT-felvétel

## A nyak axialis metszete a IV. nyakcsigolya alsó zárólemezőnek szintjében

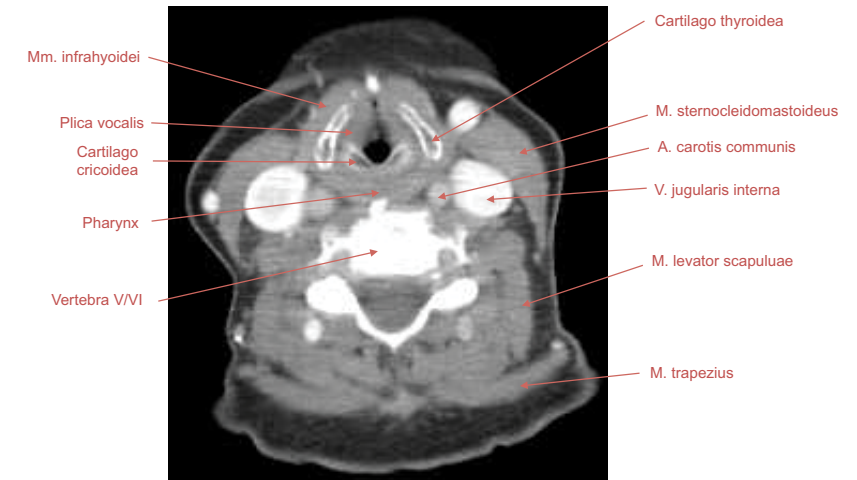
A szelet legfontosabb képlete a gége. A pajzsporc hátrafelé „V” alakban széttérő lemezei előtt haladnak a nyelvcsont előtti izmok. A gége vestibulumában a membrana quadrangularis alsó szabad szélét látjuk, azaz a plica vestibularist. A gége mögött a garat ellapult, lumene nem ismerhető fel.



**19.9. ábra** A nyak axialis metszete a IV. nyakcsigolya alsó zárólemezőnek szintjében kontrasztanyagossal CT-felvételen

## A nyak axialis metszete az V. nyakcsigolya szintjében

Ebben a szeletben a pajzsporc lemezeinek csak kisebb része ismerhető fel, mögöttük és közöttük azonban megjelenik a kannaporc és gyűrűporc átmenete. A hangrést a két hangszalag fogja közre.



**19.10. ábra** A nyak axialis metszete az V. nyakcsigolya szintjében kontrasztanyagossal CT-felvételen

## A nyak axialis metszete a VI. nyakcsigolya szintjében

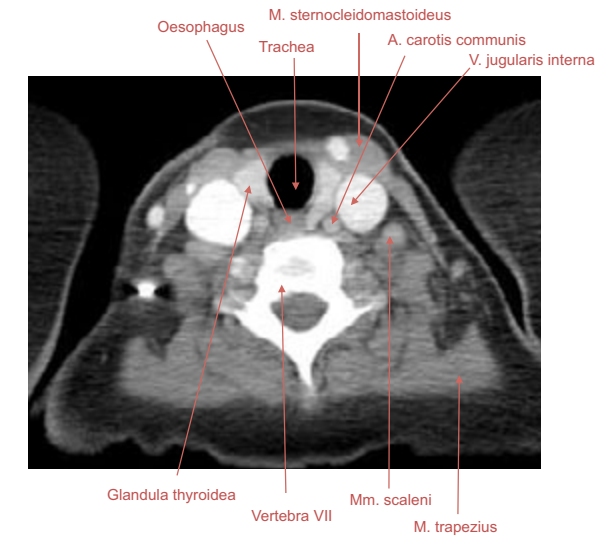
A VI. nyakcsigolya felső zárólemezeének magasságában van gyűrűporc-gége, továbbá a garat-nyelőső átmenet. Ettől a szinttől caudalisan a musculus sternocleidomastoideus fokozatosan előre kerül. A csigolyatestektől oldalt egyre erősödve haladnak a musculi scaleni.



19.11. *ábra* A nyak axialis metszete a VI. nyakcsigolya szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

## A nyak axialis metszete a VII. nyakcsigolya szintjében

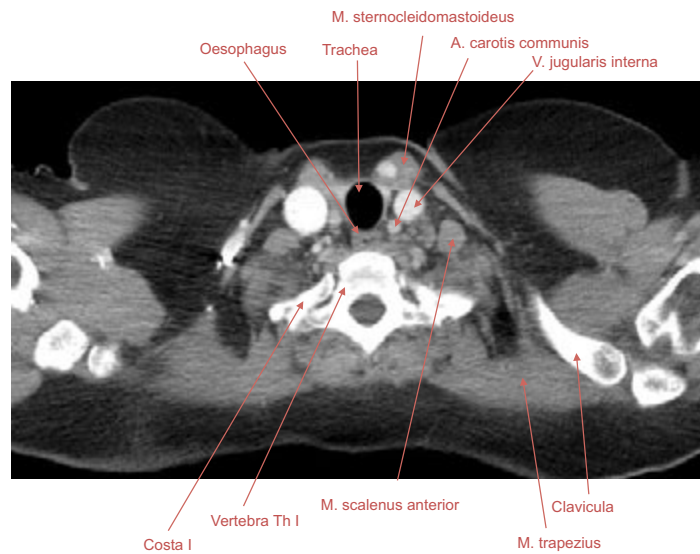
Ebben a metszetben már a légcső hátulról enyhén benyomott lumenét és mögötte a nyelősövet látjuk a középvonalban. A légcső előtt és tőle oldalt van a pajzsmirigy metszete. Dorsalisan a musculus trapezius egyre szélesebbé válik, ahogy közelít tapadása felé.



19.12. *ábra* A nyak axialis metszete a VII. nyakcsigolya szintjében kontrasztanyag CT-felvételen

## A nyak axialis metszete a Thoracalis. I. csigolya szintjében

A nyak és a mellkas átmenetében, azaz az apertura thoracis superior felső szintjében a légcső és a nyelőcső mellett futnak közvetlenül a vena jugularis interna és az arteria carotis communis. Mögöttük a scalenus izmok haladnak az első két borda felé. A metszetben megjelenik az első borda, továbbá a feltartott karok miatt a vállöv és a felkar csontjai és lágyrészképletei is.



19.13. ábra A nyak axialis metszete a Thoracalis I. csigolya szintjében kontrasztanyagos CT-felvételen

## Ajánlott irodalom

1. TÖRÖK BÉLA: Funkcionális anatómia. Pécs, 1994. POTE Egyetemi Jegyzet.
2. DONÁTH TIBOR: Anatómiai atlasz. Budapest, 1991. Medicina Kiadó.
3. SZENTÁGOTTHAI JÁNOS: Funkcionális anatómia I. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
4. SZENTÁGOTTHAI JÁNOS: Funkcionális anatómia II. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
5. SZENTÁGOTTHAI JÁNOS: Funkcionális anatómia III. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
6. KISS-SZENTÁGOTTHAI: Az ember anatómiájának atlasza. Budapest, 2011. Medicina Kiadó.
7. SOBOTTA: Az ember anatómiájának atlasza I. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
8. SOBOTTA: Az ember anatómiájának atlasza II. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
9. CAROLA, ROBERT: Human anatomy. New York. 1992. McGraw-Hill.
10. CARIKAM, ROBERT: Human Anatomy and Physiology. New York, 1990. McGraw-Hill Publ. Co.
11. LEESON, C. ROLAND: Human Structure. Toronto. 1989. B. C. Decker Inc.
12. TARSOLY ÉLEMÉR: Funkcionális anatómia. Budapest, 2012. Medicina Kiadó.
13. ROBERT, C.: Human Anatomy and Physiology. New York, 1990. McGraw-Hill Publ.
14. SADLER: Langman – Orvosi Embriológia. Budapest, 2010. Medicina Könyvkiadó Zrt.
15. WILLIAMS P. L., DYSON M., WARWICK R.: Gray's Anatomy. 1989. Churchill Livingstone.
16. SCHIBLER T. H., SCHMIDT W., ZILLES K.: Anatomie. 1999. Springer Vrlg.
17. RÖHLICH P.: Szövettan. Budapest, 2006. Semmelweis Kiadó.



## Tesztkérdések

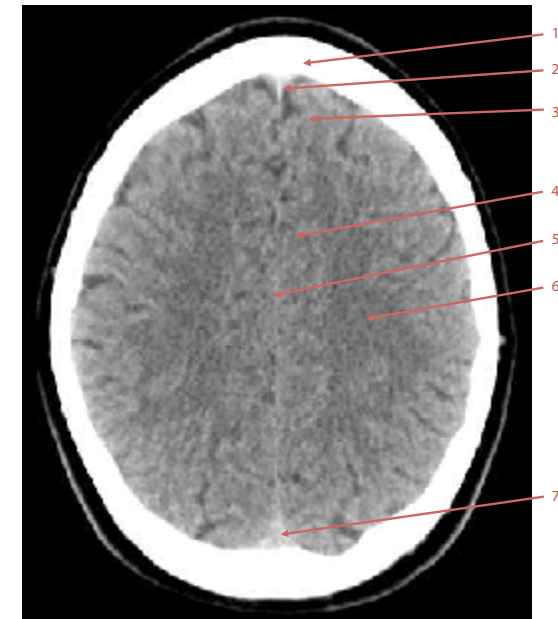
1. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.

- Calvaria
- Sinus saggitalis superior
- Sulcus centralis
- Sinus saggitalis superior
- Gyrus precentralis
- Gyrus postcentralis



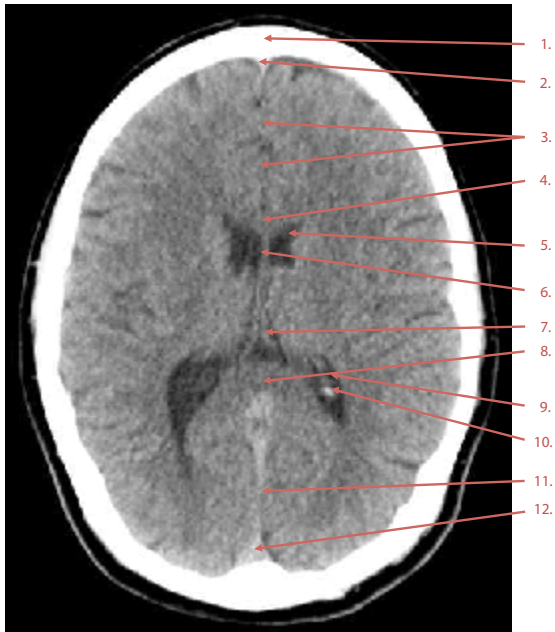
2. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.

- Gyrus frontalis superior
- Gyrus cinguli
- Sinus saggitalis superior
- Falx cerebri
- Calvaria
- Centrum semiovale



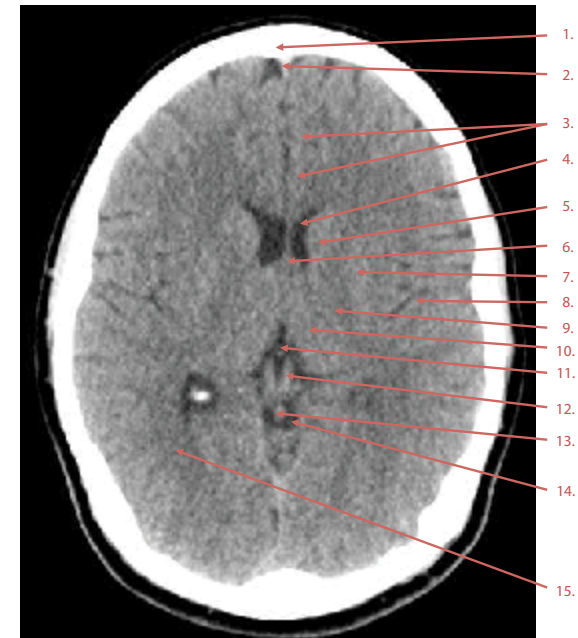
**3. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Sinus saggitalis superior
- Cornu posterius
- Splenium corporis callosi
- Fornix
- Ventriculus laterialis, cornu anterius
- Genu corporis callosi
- Calvaria
- Falx cerebri
- Plexus chorideus
- Septum pellucidum



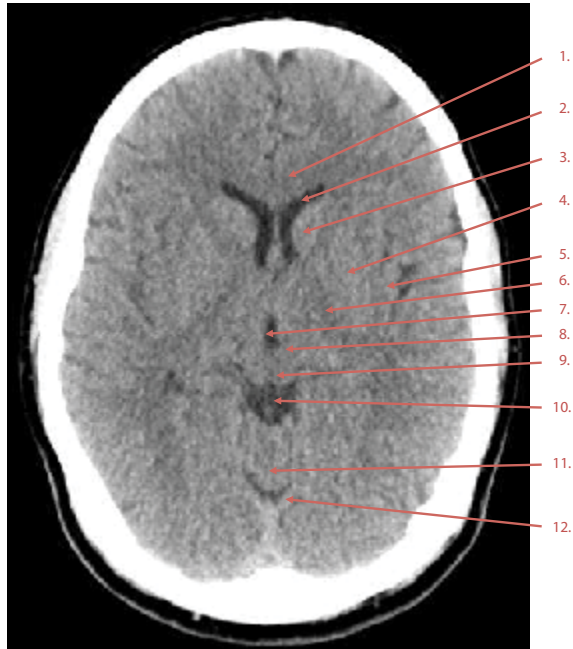
**4. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Sinus saggitalis superior
- Radiatio optica
- Corpus pineale
- Calvaria
- Gyrus cinguli
- Columna fornicis
- Cysterna venae magna cerebri
- Capsula interna
- Ventriculus lateralis, cornu anterius
- Nucleus Lentiformis
- Insula
- Crus fornicis
- Ventriculus tertius
- Caput nuclei caudati



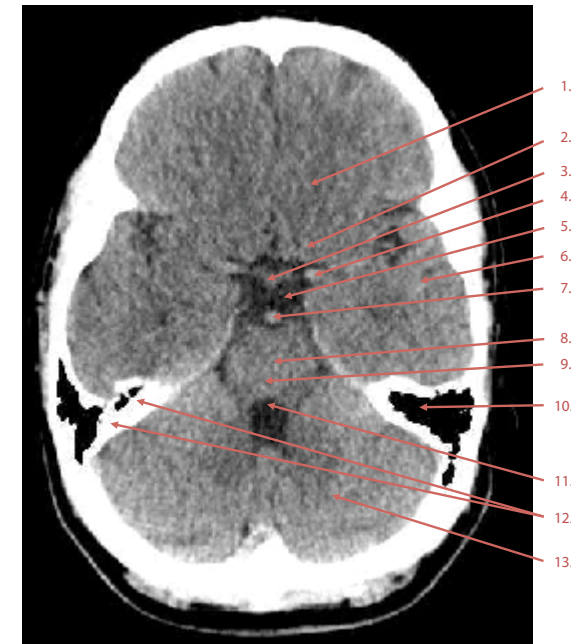
**5. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Cerebellum
- Caput nuclei caudati
- Tentorium cerebelli
- Genu corporis callosi
- Nucleus lentiformis
- Insula
- Cysterna venae magna cerebri
- Colliculus superior
- Pedunculus cerebri
- Ventriculus lateralis, cornu anterius
- Capsula interna
- Ventriculus tertius



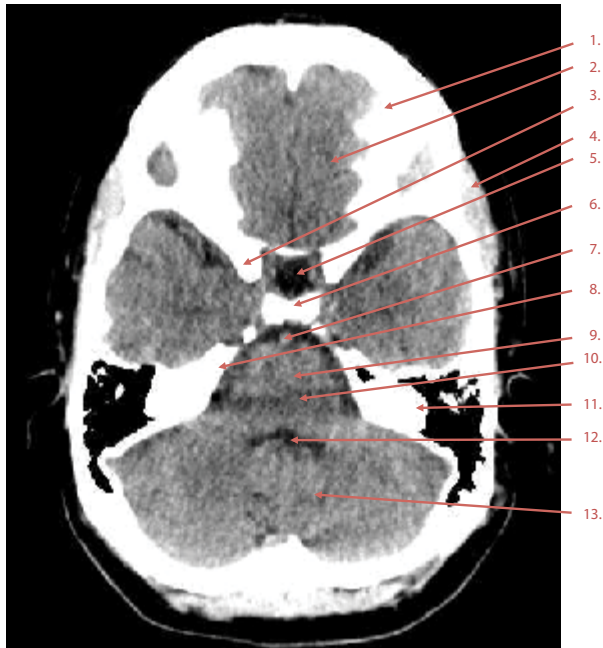
**6. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Pyramis
- Pons
- Aqueductus cerebri
- Circulus arteriosus Willisii
- Arteria basilaris
- Lobus temporalis
- Lobus frontalis
- Thalamus
- Arteria cerebri media
- Cellulae mastoideae
- Cerebellum
- Ventriculus quadratus
- Cisterna interpeduncularis

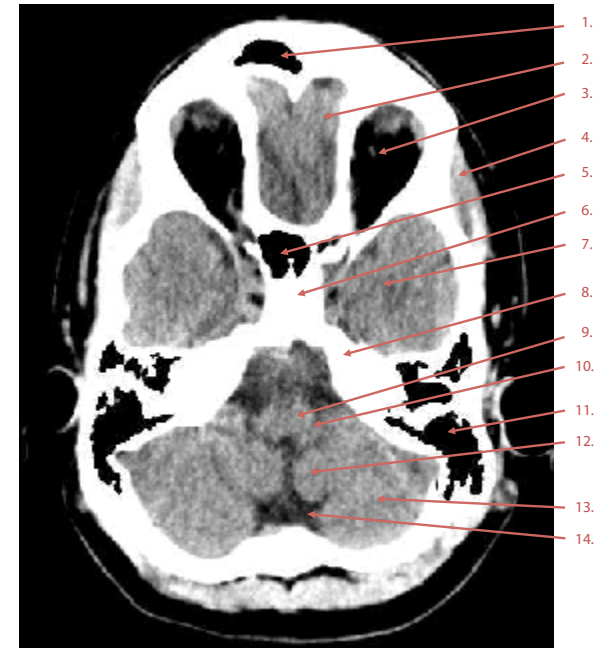


**7. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Arteria basilaris
- Cerebellum
- Ventriculus quadratus
- Pons
- Os frontale, pars orbitalis
- Pyramis
- Cellulae mastoideae
- Hypophysis
- Musculus temporalis
- Dorsum sellae
- Lobus frontalis
- Pedunculus cerebellaris medius
- Processus clinoides anterior

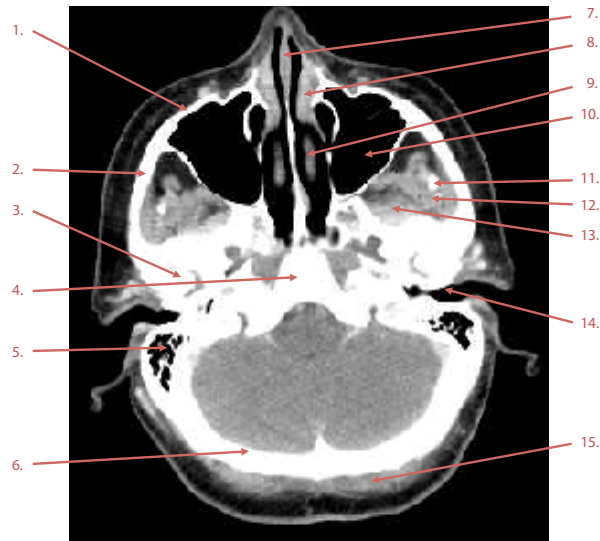
**8. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Cerebellum
- Lobus temporalis
- Orbita
- Clivus
- Tonsilla cerebri
- Medulla oblongata
- Cellulae mastoidae
- Cisterna magna cerebri
- Sinus frontalis
- Pyramis
- Pedunculus cerebellaris inferior
- Lobus frontalis
- Musculus temporalis
- Sinus sphenoidalis

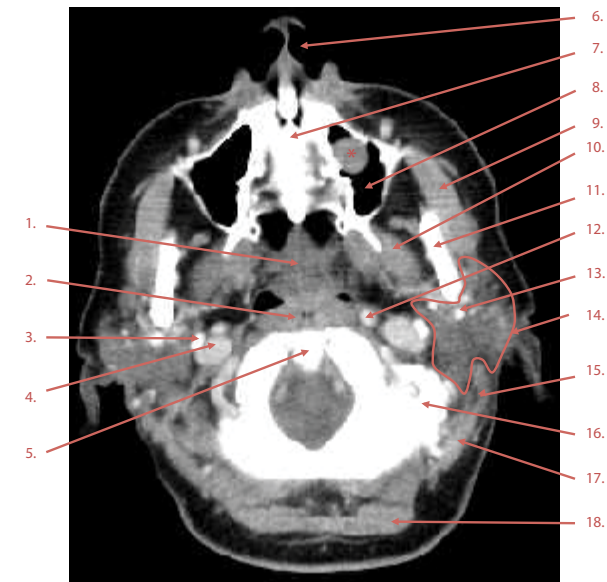


**9. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Antra mastoidea
- Musculus pterygoideus lateralis
- Septum nasi
- Caput mandibulae
- Os occipitale pars squamosa
- Musculus temporalis
- Corpus maxillae
- Os occipitale pars basilaris
- Arcus zygomaticus
- Meatus acusticus externus
- Musculus trapezius
- Concha nasalis inferior
- Concha nasalis media
- Processus coronoideus
- Sinus maxillaris

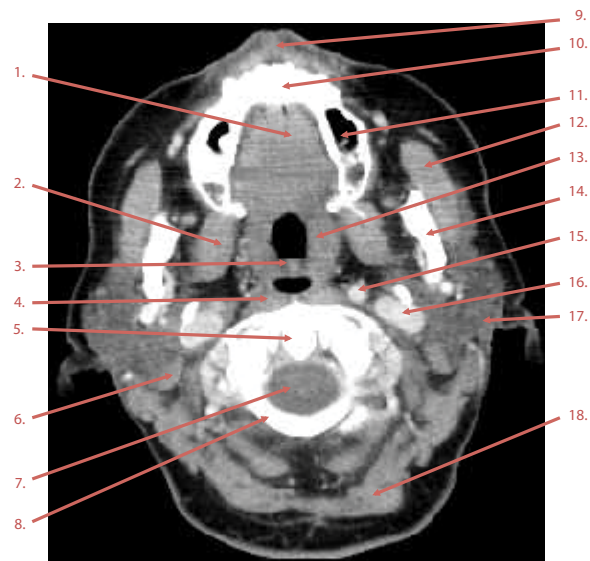
**10. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Palatum durum
- Parotis
- Dens axis
- Musculus splenius capitis
- Palatum molle
- Vena jugularis interna
- Ramus mandibulae
- Pharynx
- Musculus masseter
- Processus mastoideus
- Vestibulum nasi
- Arteria carotis interna
- Musculus trapezius
- Processus styloideus
- Sinus maxillaris
- Musculus sternocleidomastoideus
- Vena retromandibularis
- Musculus pterygoideus lateralis

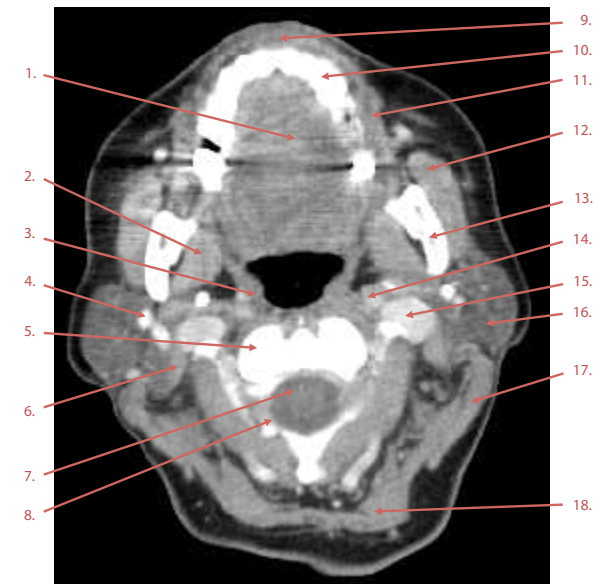


**11. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Tonsilla palatina
- Dens axis
- Uvula
- Labium superius
- Medulla spinalis
- Musculus pterygoideus medialis
- Ramus mandibulae
- Processus alveolaris maxillae, dentes
- Musculus trapezius
- Pharynx
- Musculus digastricus, venter posterior
- Sinus maxillaris
- Parotis
- Atlas
- Musculus masseter
- Vena jugularis interna
- Lingua
- Arteria carotis interna

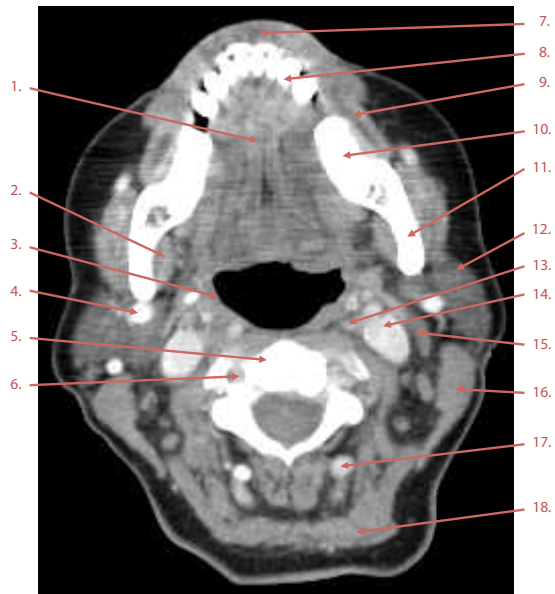
**12. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus masseter
- Musculus digastricus, venter posterior
- Atlas
- Arteria carotis interna
- Musculus trapezius
- Musculus pterygoideus medialis
- Pharynx
- Dentes
- Musculus sternocleidomastoideus
- Axis
- Labium superius
- Parotis
- Vena retromandibularis
- Lingua
- Musculus buccinator
- Vena jugularis interna
- Medulla spinalis
- Ramus mandibulae

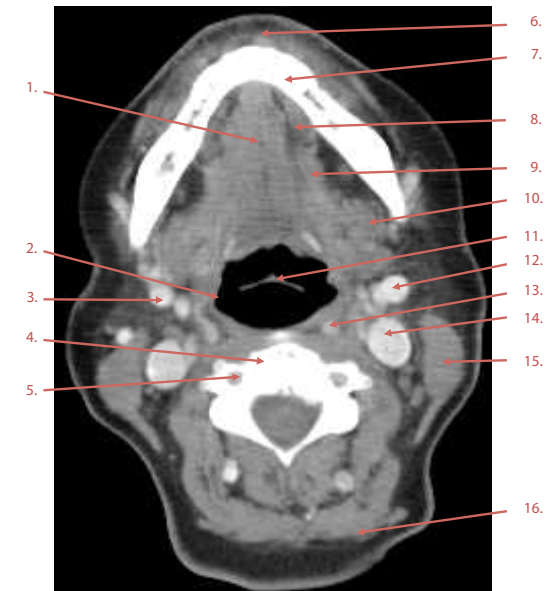


**13. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Pharynx
- Vertebra III
- Parotis
- Musculus digastricus
- Vena occipitalis
- Musculus genioglussus
- Foramen transversarium
- Labium inferius
- Angulus mandibulae
- Musculus trapezius
- Vena retromandibularis
- Musculus buccinator
- Musculus sternocleidomastoideus
- Musculus pterygoideus medialis
- Dentes
- Arteria carotis interna
- Vena jugularis interna
- Corpus mandibulae

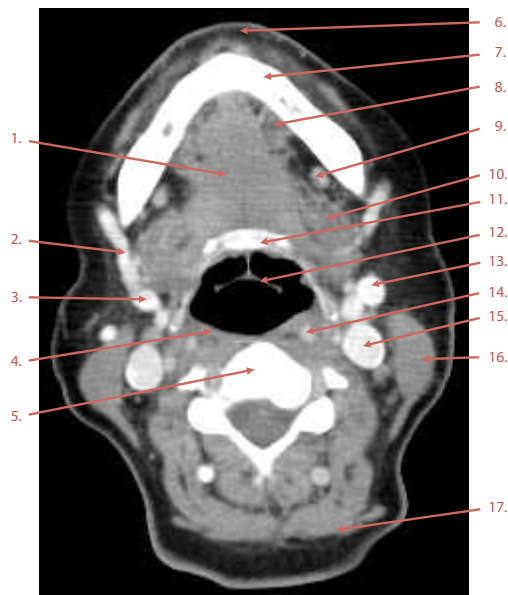
**14. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus mylohyoideus
- Labium inferius
- Pharynx
- Musculus sternocleidomastoideus
- Epiglottis
- Vena retromandibularis
- Mandibula, pars alveolaris
- Vertebra III
- Arteria carotis interna
- Musculus genioglossus
- Vena jugularis interna
- Foramen transversarium
- Musculus trapezius
- Glandula sublingualis
- Vena jugularis externa
- Glandula submandibularis

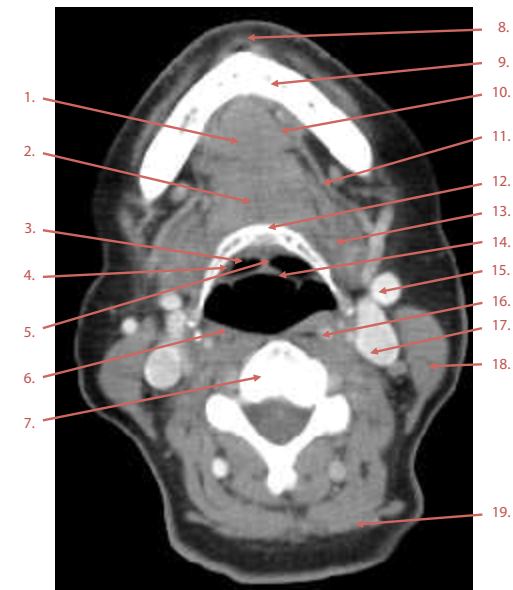


**15. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Mandibula, basis
- Epiglottis
- Vertebra III
- Vena facialis
- Glandula sublingualis
- Vena jugularis interna
- Vena retromandibularis
- Nodus lymphoideus submandibularis
- Musculus trapezius
- Pharynx
- Glandula submandibularis
- Vena jugularis externa
- Musculus geniohyoideus
- Labium inferius
- Os hyoideum
- Musculus sternocleidomastoideus
- Arteria carotis interna

**16. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

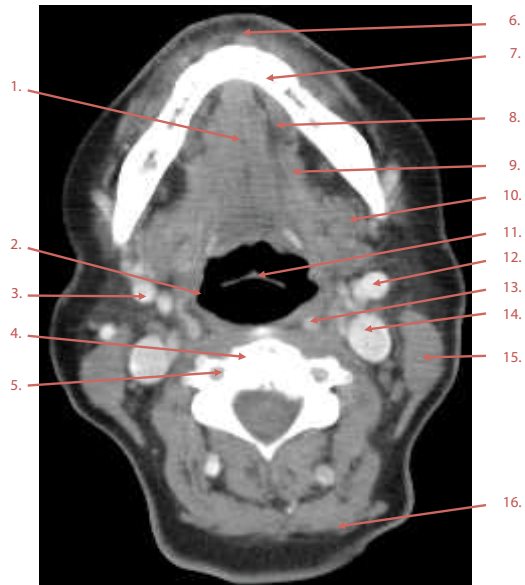
- Glandula sublingualis
- Musculus sternocleidomastoideus
- Arteria carotis interna
- Vena sublingualis
- Vallecula epiglottica
- Vertebra III
- Os hyoideum
- Musculus trapezius
- Vena jugularis externa
- Glandula submandibularis
- Plica epiglottica mediana
- Mandibula, basis
- Epiglottis
- Plica epiglottica lateralis
- Labium inferius
- Musculus digastricus venter anterior
- Pharynx
- Vena jugularis interna
- Musculus geniohyoideus





**17. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Mens
- Musculus trapezius
- Vena jugularis interna
- Pharynx
- Sinus piriformis
- Mandibula
- Arteria carotis interna
- Musculus digastricus venter anterior
- Vertebra IV
- Glandula submandibularis
- Musculus sternocleidomastoideus
- Vena jugularis externa



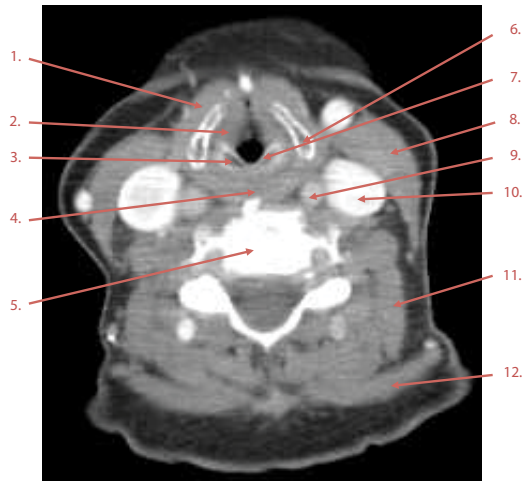
**18. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Vena jugularis interna
- Musculi infrahyoidei
- Cartilago thyroidea
- Musculus levator scapulae
- Vertebra V
- Plica vestibularis
- Vena jugularis externa
- Arteria carotis communis
- Musculus trapezius
- Pharynx
- Musculus sternocleidomastoideus



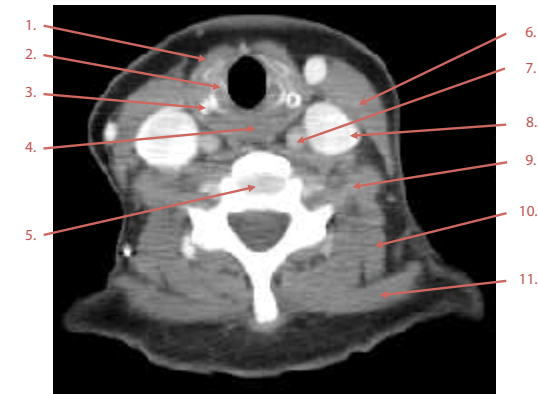
**19. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Pharynx
- Musculus trapezius
- Musculus sternocleidomastoideus
- Cartilago thyroidea
- Musculus levator scapulae
- Plica vocalis
- Vertebra V/VI
- Musculi infrahyoidei
- Arteria carotis communis
- Cartilago arytenoidea
- Vena jugularis interna



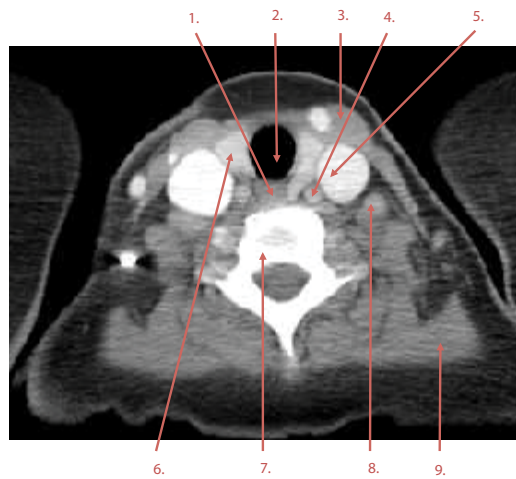
**20. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus levator scapulae
- Arteria carotis communis
- Pharynx
- Musculi scaleni
- Cartilago thyroidea, cornus inferius
- Vertebra VI
- Musculus trapezius
- Musculus sternocleidomastoideus
- Vena jugularis interna
- Musculi infrahyoidei
- Cartilago cricoidea

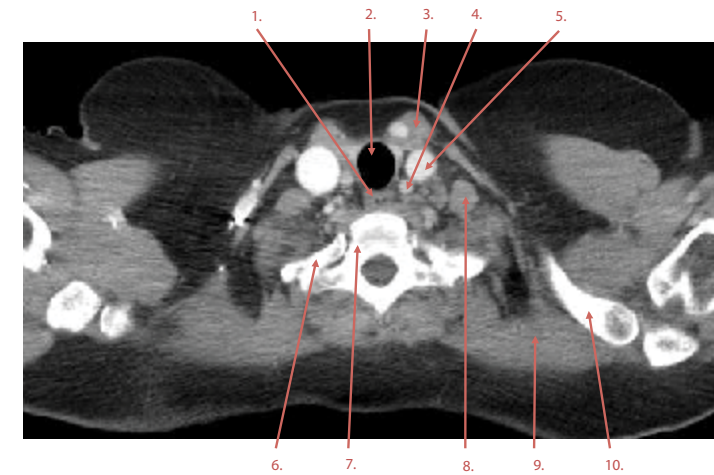


**21. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Glandula thyroidea
- Musculi scaleni
- Trachea
- Vena jugularis interna
- Musculus trapezius
- Oesophagus
- Vertebra VII
- Arteria carotis communis
- Musculus sternocleidomastoideus

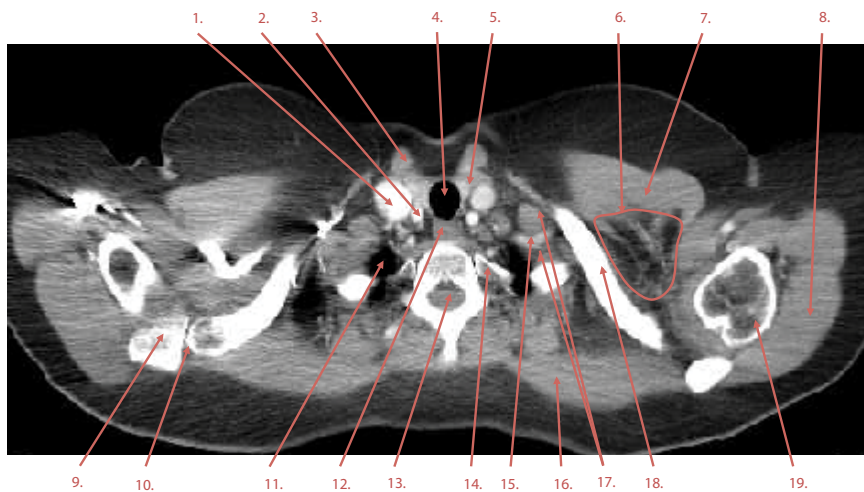
**22. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Vertebra Th I
- Vena jugularis interna
- Trachea
- Musculi scaleni
- Costa I
- Oesophagus
- Musculus sternocleidomastoideus
- Musculus trapezius
- Arteria carotis communis
- Clavicula

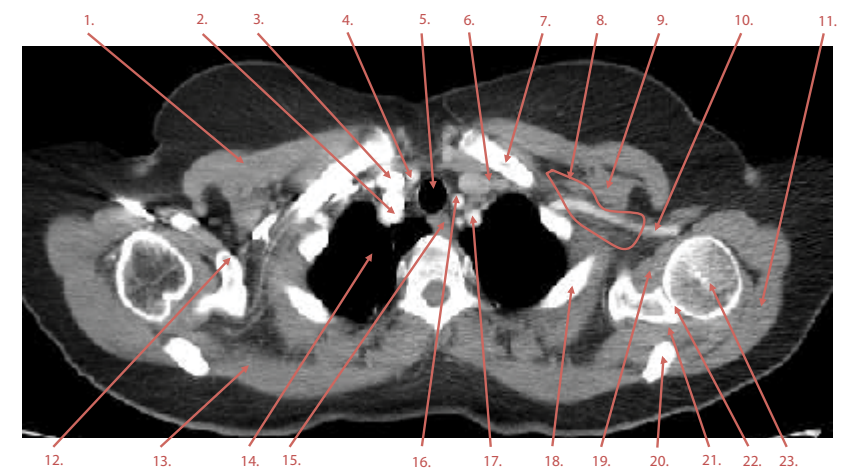


**23. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Oesophagus
- Arteria subclavia
- Humerus
- Musculus deltoideus
- Trachea
- Fossa axillaris
- Acromion
- Vena jugularis interna
- Glandula thyroidea
- Medulla spinalis
- Clavicula
- Musculus trapezius
- Apex pulmonis
- Musculus sternocleidomastoideus
- Musculus pectoralis major
- Articulatio acromioclavicularis
- Arteria carotis communis dextra
- Musculi scaleni
- Costa I

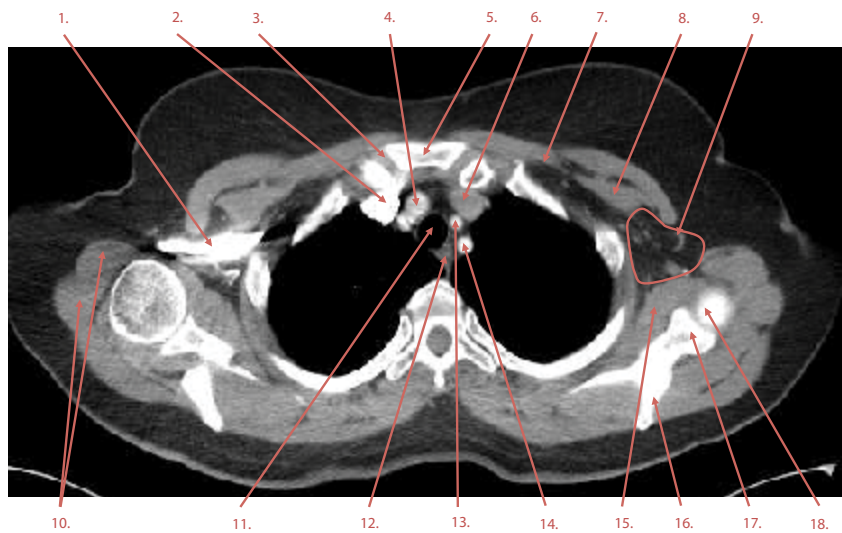
**24. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! (Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet!)**

- Angulus venosus
- Costa II
- Acromion
- Arteria axillaris
- Musculus pectoralis major
- Musculus trapezius
- Trachea
- Musculus supraspinatus
- Arteria carotis communis dextra
- Oesophagus
- Arteria subclavia dextra
- Pulmo dexter
- Clavicula
- Musculus pectoralis minor
- Processus coracoideus
- Fossa axillaris
- Arteria carotis communis sinistra
- Musculus deltoideus
- Vena jugularis interna
- Arteria subclavia sinistra
- Caput humeri
- Musculus subscapularis

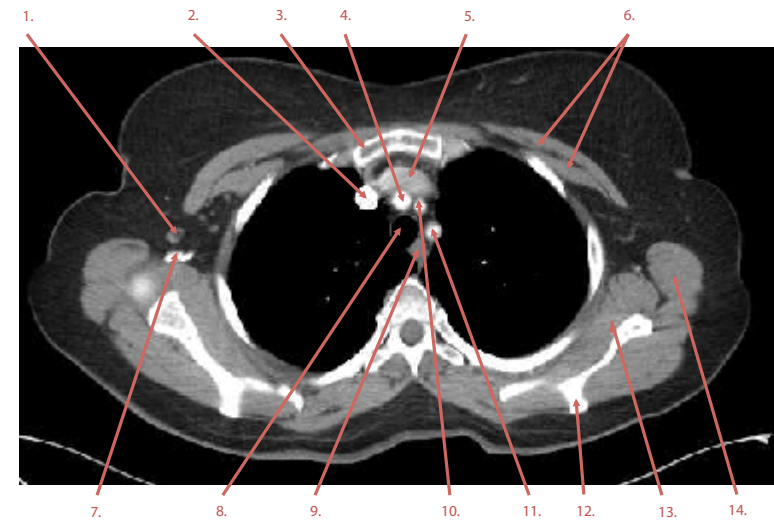


**25. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Arteria brachiocephalica
- Sternum
- Musculus subscapularis
- Fossa axillaris
- Musculus teres major et latissimus dorsi
- Arteria carotis communis sinistra
- Articulatio sternoclavicularis
- Trachea
- Musculus pectoralis major
- Spina scapulae
- Vena axillaris
- Oesophagus
- Vena brachiocephalica dextra
- Cavitas glenoidealis
- Musculus pectoralis minor
- Caput humeri
- Arteria subclavia sinistra
- Vena brachiocephalica sinistra

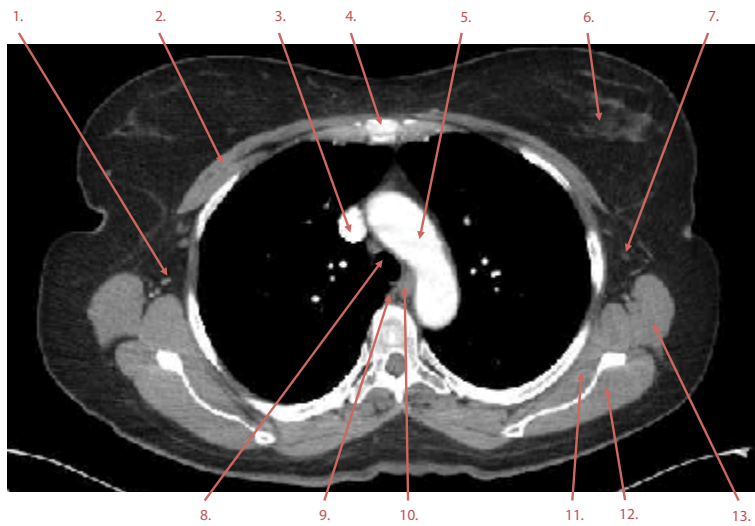
**26. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Arteria carotis communis sinistra
- Musculi pectorales
- Spina scapulae
- Oesophagus
- Vena brachiocephalica dextra
- Musculus teres major et latissimus dorsi
- Manubrium sterni
- Trachea
- Vena brachiocephalica sinistra
- Nodus lymphoideus axillaris
- Vena subscapularis
- Arteria subclavia sinistra
- Arteria brachiocephalica
- Musculus subscapularis

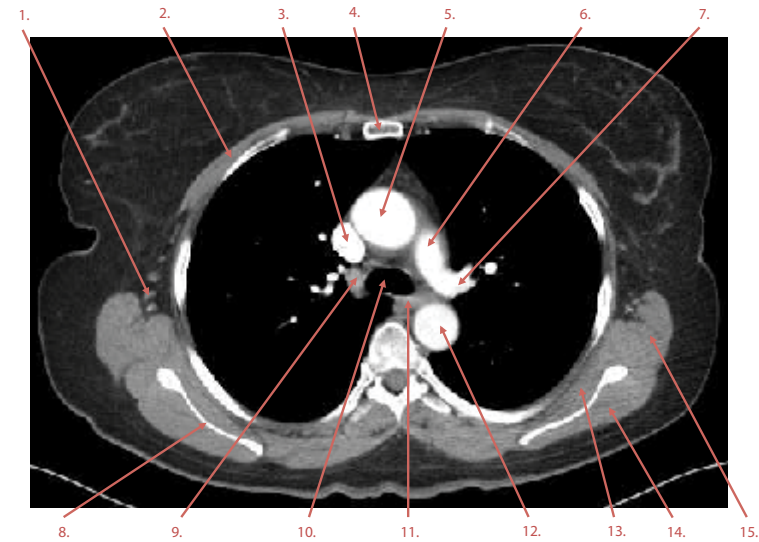


**27. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Vena azygos
- Mamma sinistra
- Angulus sterni
- Musculus subscapularis
- Nodi lymphoidei axillares
- Musculus infraspinatus
- Musculi pectorales
- Trachea
- Vena cava superior
- Oesophagus
- Arcus aortae
- Musculus teres major et latissimus dorsi
- Vena subscapularis

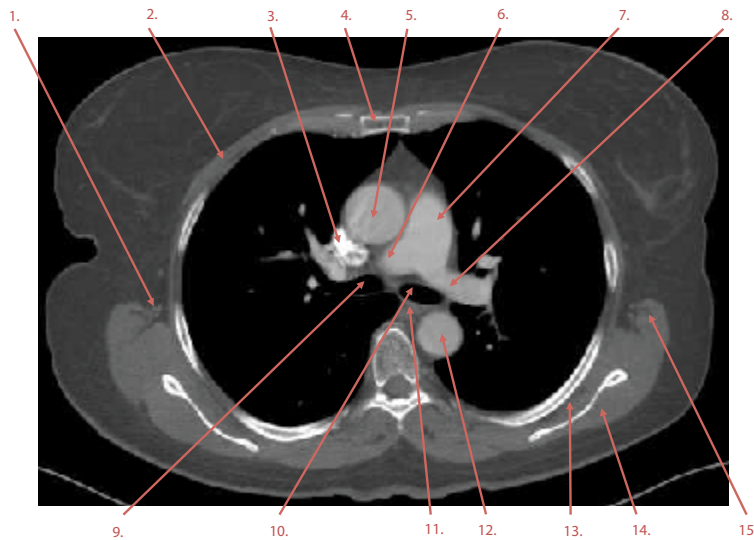
**28. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Arteria et vena thoracodorsalis
- Aorta descendens
- Truncus pulmonalis
- Musculus infraspinatus
- Arteria pulmonalis sinistra
- Scapula
- Musculi pectorales
- Aorta ascendens
- Oesophagus
- Vena azygos
- Corpus sterni
- Musculus subscapularis
- Musculus teres major
- Bifurcatio tracheae
- Vena cava superior

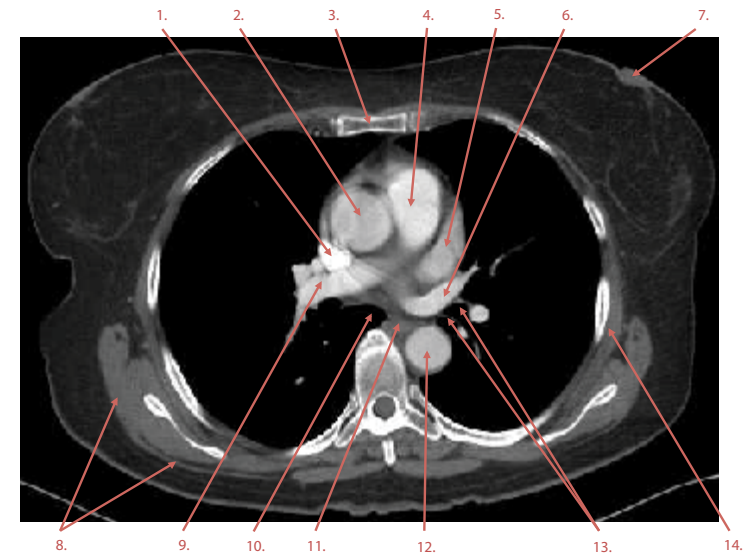


**29. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Bronchus principalis dexter
- Arteria pulmonalis dextra
- Corpus sterni
- Musculus infraspinatus
- Arteria pulmonalis sinistra
- Arteria et vena thoracodorsalis
- Bronchus principalis sinister
- Musculi pectorales
- Oesophagus
- Aorta ascendens
- Vena cava superior
- Musculus subscapularis
- Musculus teres major et latissimus dorsi
- Aorta ascendens
- Truncus pulmonalis

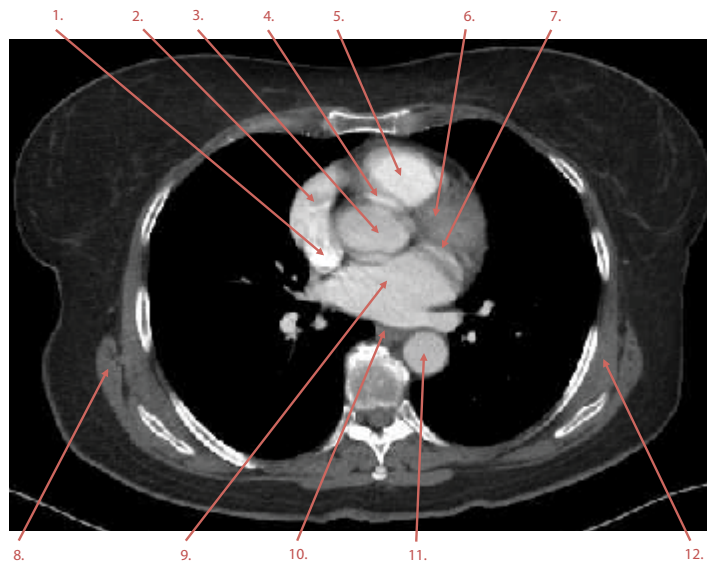
**30. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus serratus anterior
- Oesophagus
- Corpus sterni
- Musculus latissimus dorsi
- Vena cava superior
- Auricula sinistra
- Bronchii lobares superior et inferior
- Aorta descendens
- Mamilla
- Bronchus principalis sinister
- Arteria pulmonalis dextra
- Truncus pulmonalis
- Aorta ascendens
- Vena pulmonalis sinistra

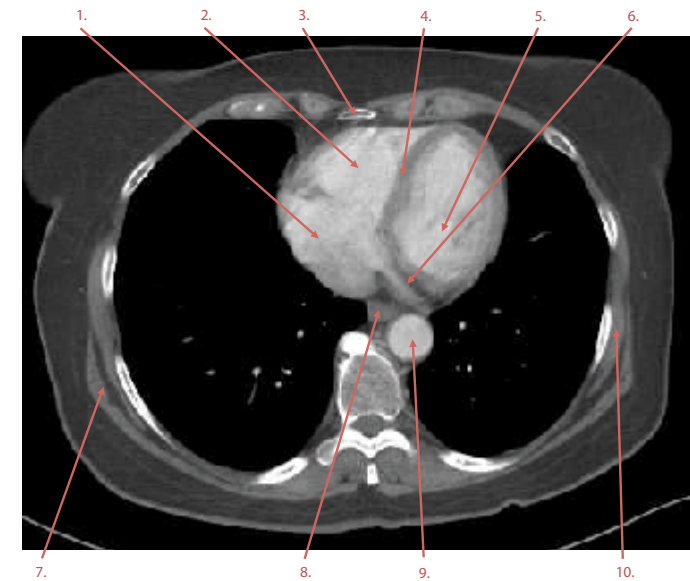


**31. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Conus pulmonalis
- Musculus serratus anterior
- Musculus latissimus dorsi
- Aorta ascendens
- Arteria coronaria sinistra
- Oesophagus
- Atrium sinistrum
- Auricula dextra
- Ventriculus sinister
- Aorta descendens
- Arteria coronaria dextra
- Sinus venarum cavarum

**32. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

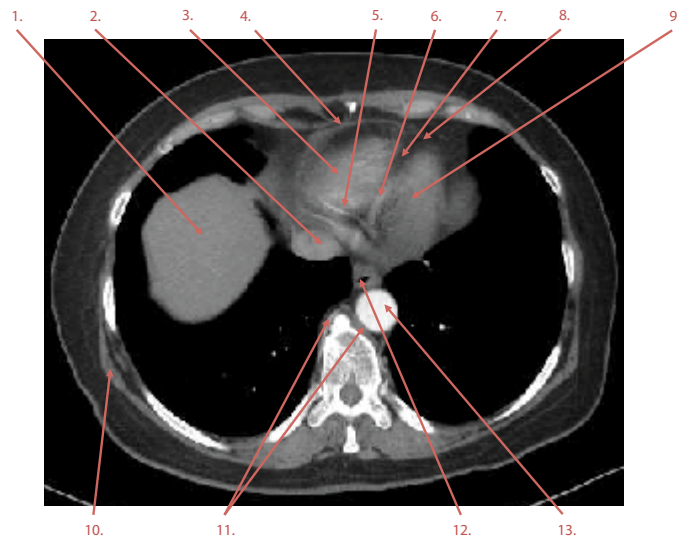
- Processus xyphoideus sterni
- Aorta descendens
- Sinus coronarius
- Musculus serratus anterior
- Musculus latissimus dorsi
- Ventriculus dexter
- Septum interventriculare
- Atrium dextrum
- Oesophagus
- Ventriculus sinister



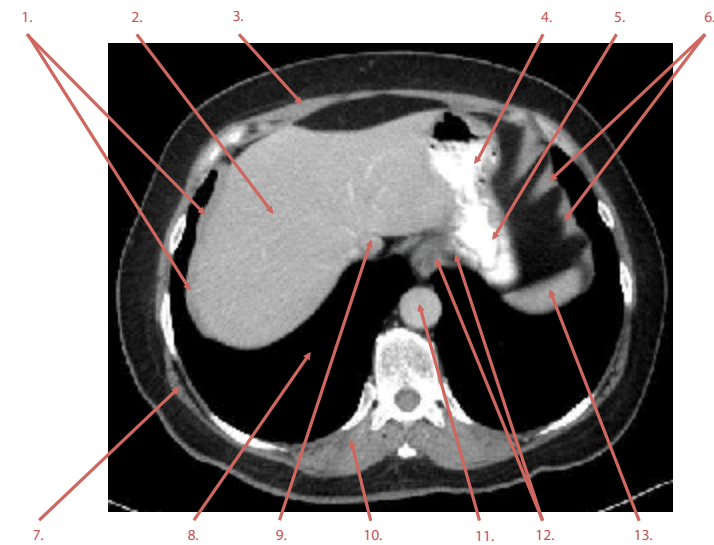


**33. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Pericardium parietale
- Vena cordis media
- Lobus dexter hepatis
- Musculus latissimus dorsi
- Septum interventriculare
- Oesophagus
- Vena cava inferior
- Diaphragma, pars lumbalis, crus mediale
- Vena cordis parva
- Ventriculus dexter
- Apex cordis
- Aorta descendens
- Ventriculus sinister

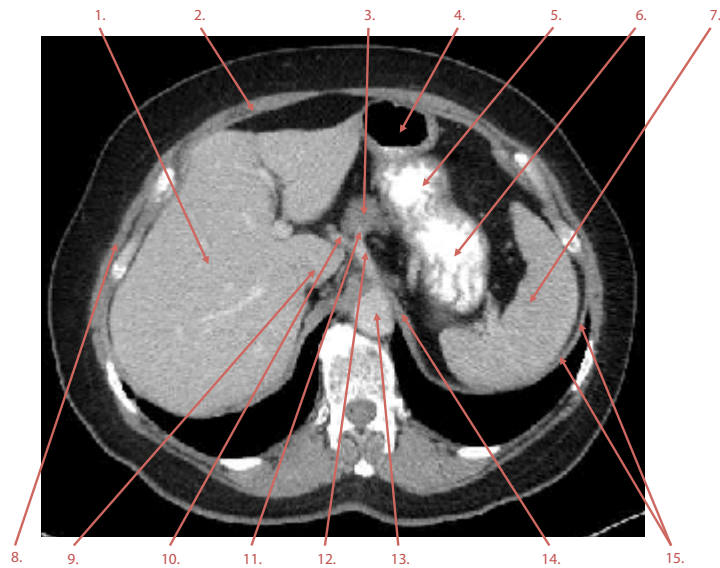
**34. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Aorta descendens
- Musculus rectus abdominalis
- Hepar
- Musculus latissimus dorsi
- Diaphragma pars costalis
- Cardia
- Lien
- Diaphragma pars costalis
- Basis pulmonis
- Corpus ventriculi
- Vena cava inferior
- Fundus ventriculi
- Musculus erector spinae

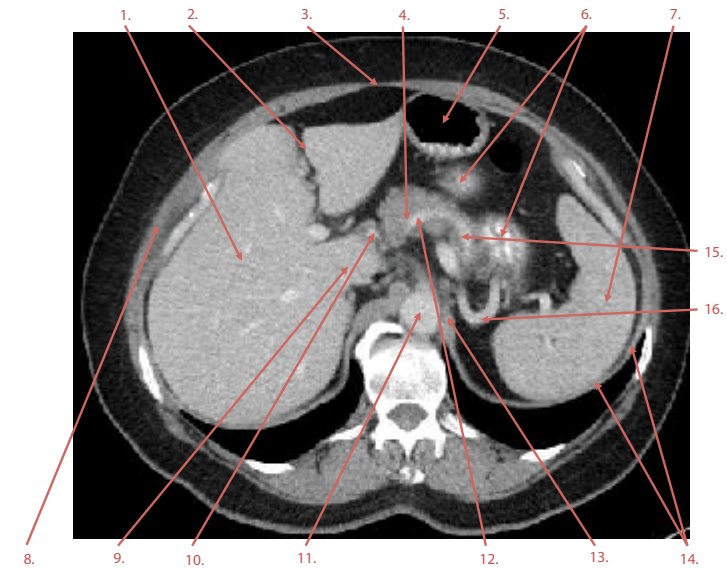


**35. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Diaphragma, pars lumbalis
- Pars pylorica ventriculi, antrum
- Musculus rectus abdominis
- Musculi obliquus abdominis
- Lien
- Corpus ventriculi
- Hepar
- Vena cava inferior
- Arteria lienaris
- Diaphragma pars costalis
- Caput pancreatis
- Fundus ventriculi
- Arteria hepatica propria
- Aorta descendens
- Truncus coeliacus

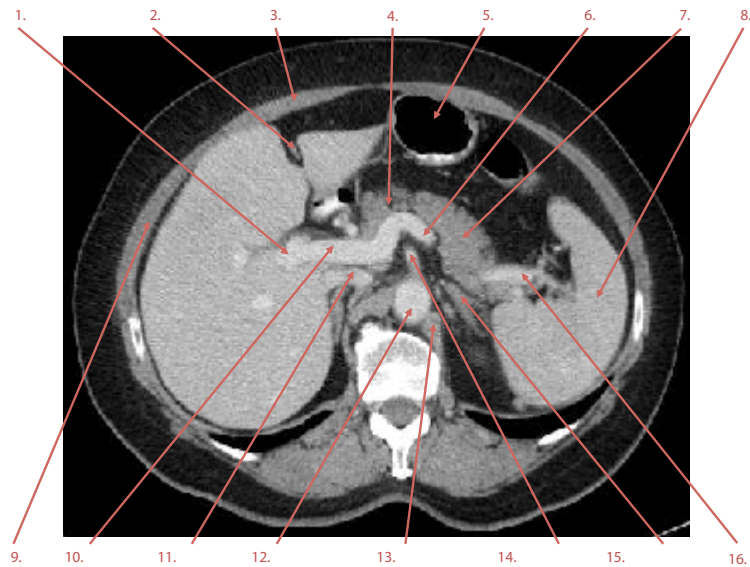
**36. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Vena lienaris
- Diaphragma pars costalis
- Arteria hepatica propria
- Lien
- Fissura ligamenti teres
- Linea alba
- Musculi obliquus abdominis
- Hepar
- Vena cava inferior
- Pars pylorica ventriculi, antrum
- Diaphragma pars lumbalis
- Aorta descendens
- Caput pancreatis
- Corpus ventriculi

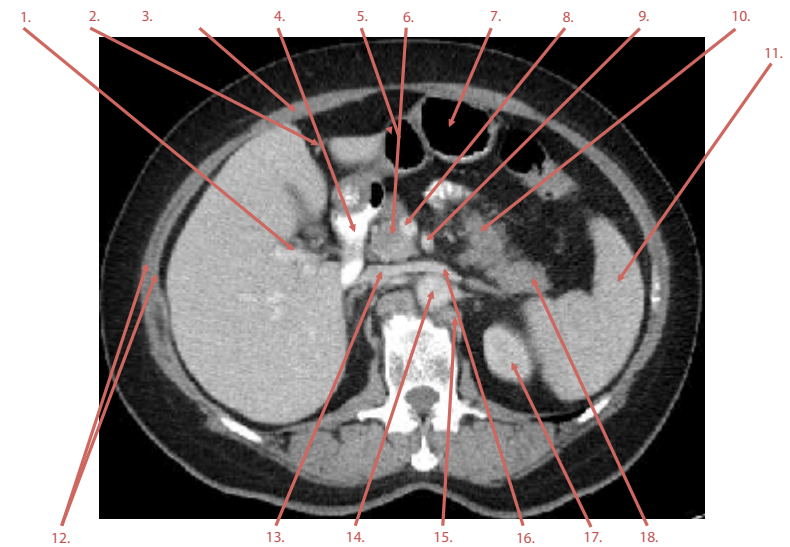


**37. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Vena lienalis
- Vena portae
- Diaphragma pars lumbalis
- A. mesenterica superior
- Porta hepatis
- Lien
- Vena lienalis
- Aorta descendens
- Pars pylorica ventriculi, antrum
- Glandula suprarenalis sinistra
- Ligamentum teres hepatis
- Corpus pancreatis
- Caput pancreatis
- Vena cava inferior
- Musculi obliquus abdominis
- Musculus rectus abdominis

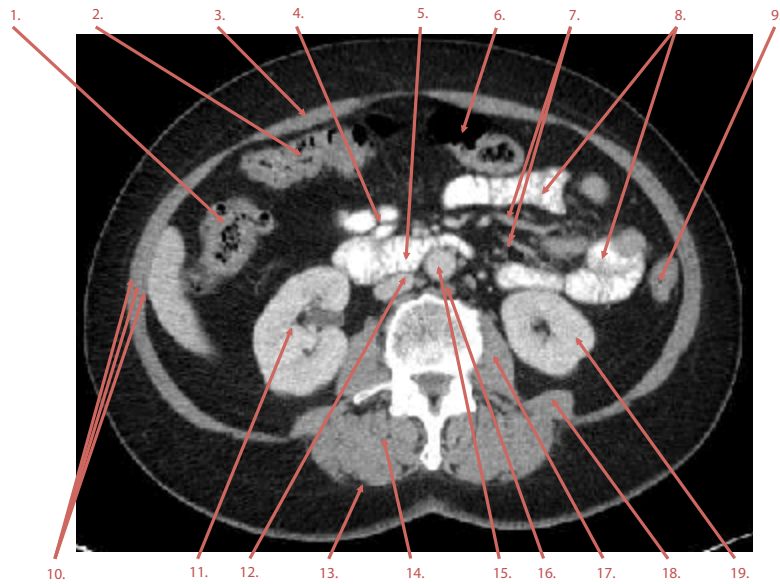
**38. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Bulbus duodeni
- Musculi obliquus abdominis
- Ren sinister
- Lien
- Pars pylorica ventriculi, antrum
- Musculus rectus abdominis
- Aorta abdominalis
- Vena renalis sinistra
- Caput pancreatis
- Corpus pancreatis
- Vena mesenterica superior
- Vena cava inferior
- Cauda pancreatis
- Vena mesenterica inferior
- Porta hepatis
- Duodenum pars descendens
- Diaphragma pars lumbalis
- Ligamentum teres hepatis

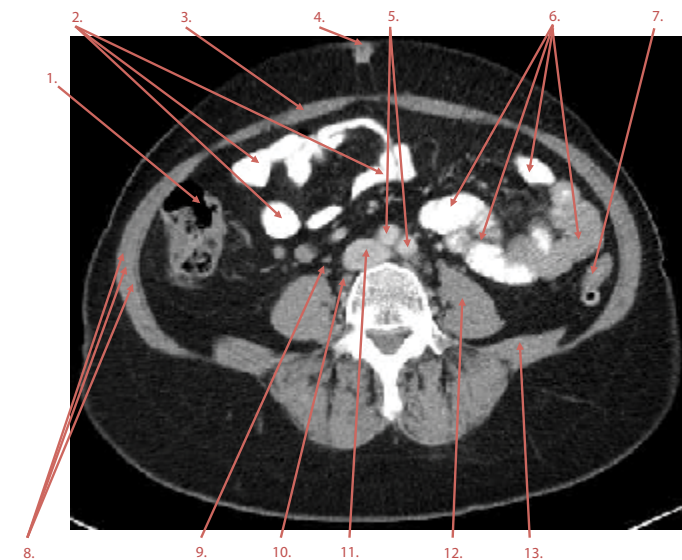


**39. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Aorta abdominalis
- Fascia thoracolumbalis
- Intestinum tenue
- Jejunum
- Flexura hepatica
- Ren dexter
- Musculus rectus abdominis
- Pars pylorica ventriculi, antrum
- Musculus erector spinae
- Duodenum, pars horizontalis inferior
- Colon transversum
- Vena cava inferior
- Musculi obliquus abdominis et transversus abdominis
- Vena hemiazygos
- Colon descendens
- Musculus iliolumbalis
- Ren sinister
- Vasa jejunales et ilei
- Musculus psoas major

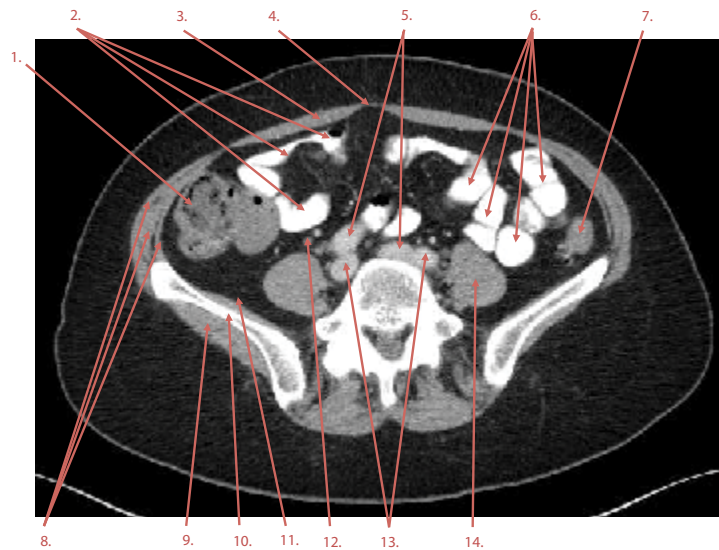
**40. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Umbilicus
- Ureter
- Musculus psoas major
- Vasa iliolumbales
- Colon descendens
- Arteriae iliacae communes
- Musculus rectus abdominis
- Musculi obliquus abdominis et transversus abdominis
- Vena cava inferior
- Intestinum tenue
- Colon ascendens
- Musculus iliolumbalis
- Intestinum tenue

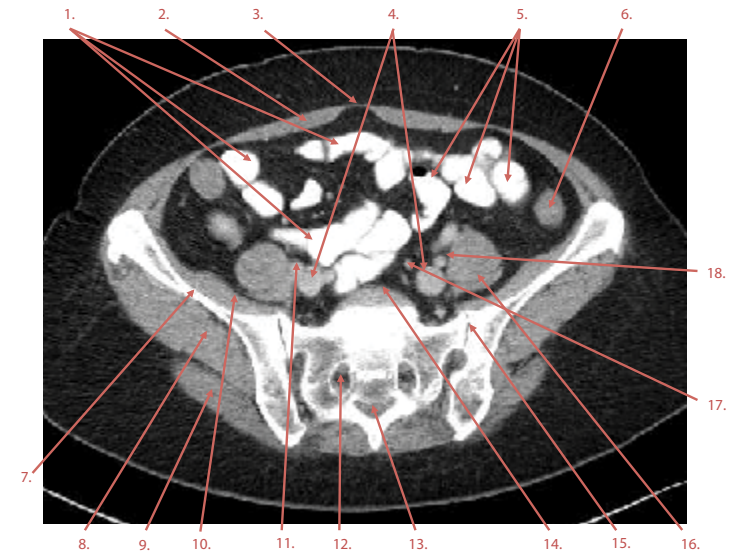


**41. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Linea alba
- Ureter
- Ala ossis ilii
- Venae iliacae communes
- Musculus rectus abdominis
- Colon ascendens
- Intestinum tenue
- Musculus iliacus
- Musculi obliquus abdominis et transversus abdominis
- Arteriae iliacae communes
- Musculus gluteus maximus
- Intestinum tenue
- Colon descendens
- Musculus psoas major

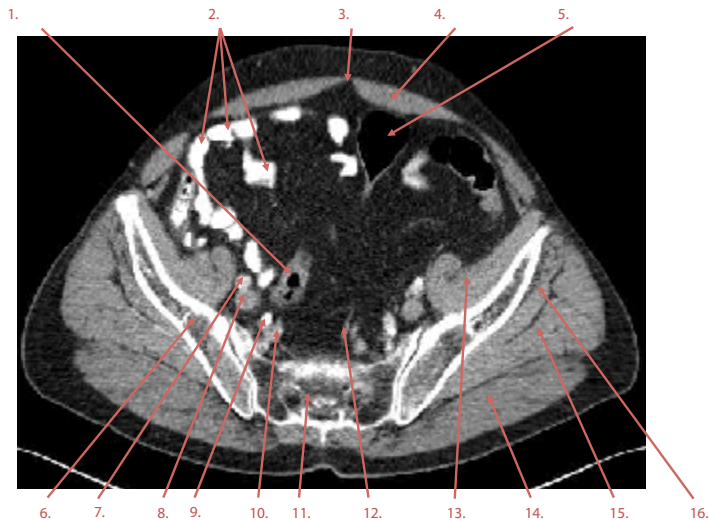
**42. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Intestinum tenue
- Ala ossis ilii
- Promontorium
- Vena iliaca communis
- Linea alba
- Musculus gluteus maximus
- Intestinum tenue
- Foramen sacrale
- Colon descendens
- Arteriae iliacae communes
- Canalis sacralis
- Musculus iliacus
- Musculus rectus abdominis
- Musculus gluteus medius
- Articulatio sacroiliaca
- Musculus psoas major

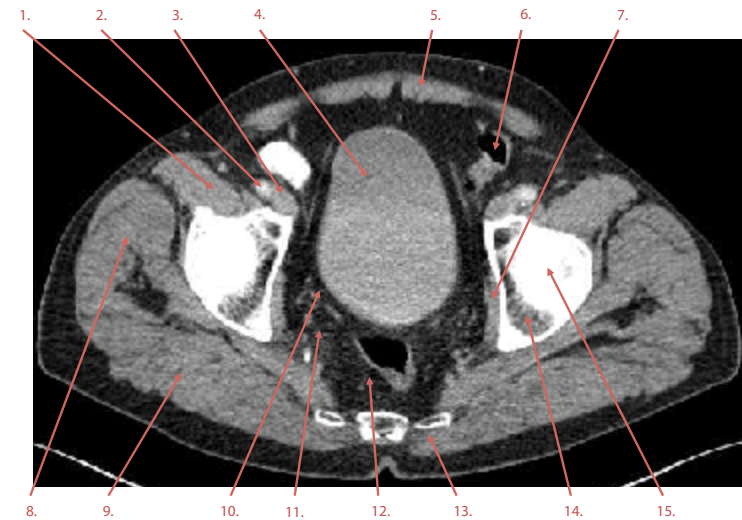


**43. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Ala ossis ilii
- Musculus iliopsoas
- Vena iliaca interna
- Linea alba
- Musculus gluteus maximus
- Arteria iliaca externa
- Colon sigmoideum
- Vena iliaca externa
- Musculus gluteus medius
- Musculus rectus abdominis
- Intestinum tenue
- Musculus gluteus minimus
- Vasa rectalis superior
- Sacrum
- Colon sigmoideum
- Arteria iliaca interna

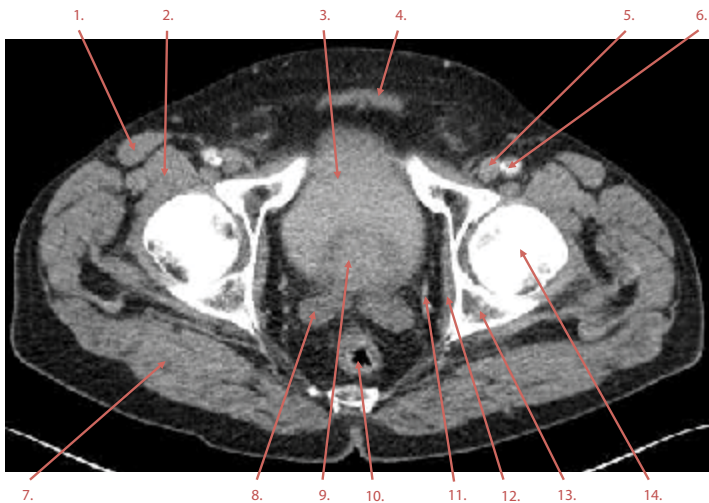
**44. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus obturator internus
- Acetabulum
- Colon sigmoideum
- Vena iliaca externa
- Musculus levator ani
- Musculus rectus abdominis
- Musculus iliopsoas
- Musculi glutei
- Spina ischiadica
- Os coccygeum
- Vesica urinaria
- Musculus obturator internus
- Musculus gluteus maximus
- Caput femoris
- Arteria iliaca externa

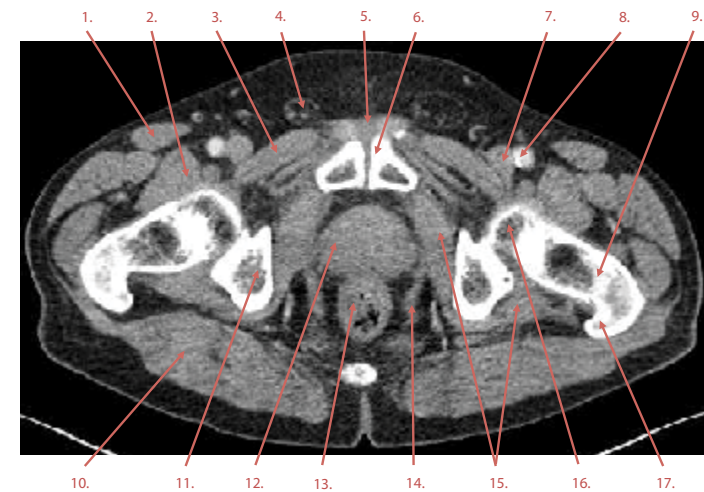


**45. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Prostata
- Musculus rectus abdominis
- Musculus iliopsoas
- Rectum
- Caput femoris
- Musculus obturator internus
- Vesicula seminalis
- Musculus gluteus maximus
- Vesica urinaria
- Vena femoralis
- Musculus satorius
- Vasa obturatoria
- Acetabulum
- Arteria femoralis

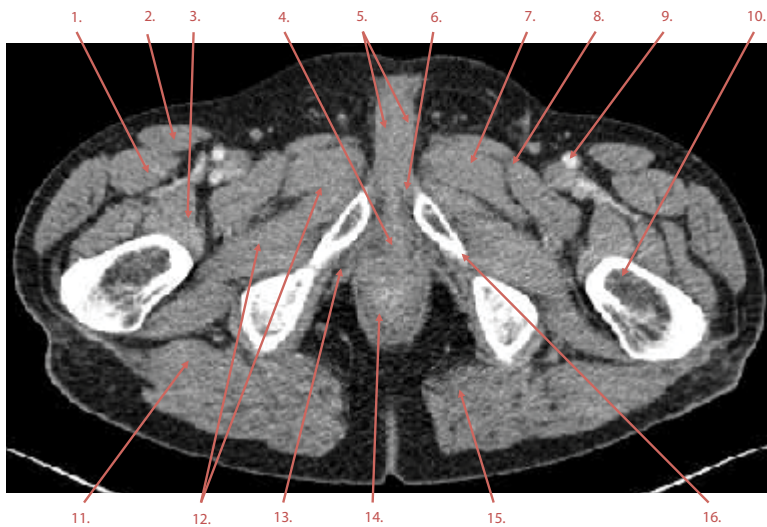
**46. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculus iliopsoas
- Prostata
- Rectum
- Trochanter major
- Collum femoris
- Musculus rectus abdominis
- Musculus satorius
- Musculus gluteus maximus
- Funiculus spermaticus
- Tuber ischiadicum
- Musculus levator ani
- Symphysis
- Musculus obturator internus
- Musculus pectineus
- Vena femoralis
- Caput femoris
- Arteria femoralis

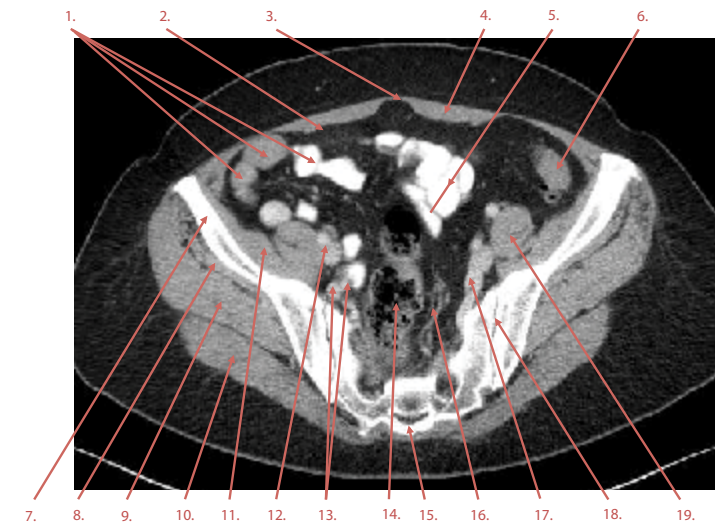


**47. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Musculi abductores
- Urethra masculina
- Musculus pectineus
- Arteria femoralis
- Ramus inferior ossis pubis
- Musculus rectus femorus
- Symphysis
- Musculus iliopsoas
- Crus penis
- Collum femoris
- Musculus satorius
- Musculus gluteus maximus
- Fossa ischiorectalis
- Corpora cavernosa penis
- Vena femoralis
- Rectum, M sphincter ani externus

**48. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

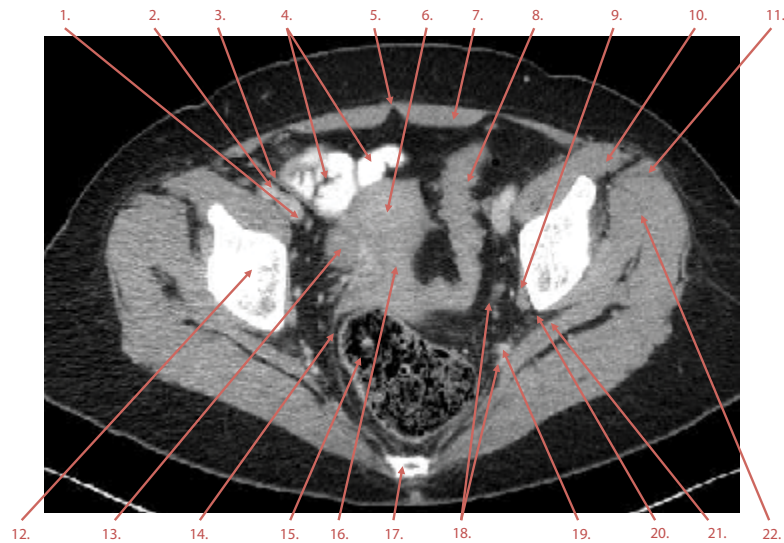
- Arteria et vena rectalis superior
- Colon descendens
- Musculus psoas major
- Musculus iliacus
- Linea alba
- Ala ossis ilii
- Intestinum tenue
- Articulatio sacroiliaca
- Arteria et vena iliaca interna
- Musculus gluteus medius
- Sacrum
- Musculus rectus abdominis
- Musculus gluteus maximus
- Arteria et vena iliaca interna
- Musculus rectus abdominis
- Intestinum tenue
- Musculus gluteus minimus
- Arteria et vena iliaca externa
- Colon sigmoideum





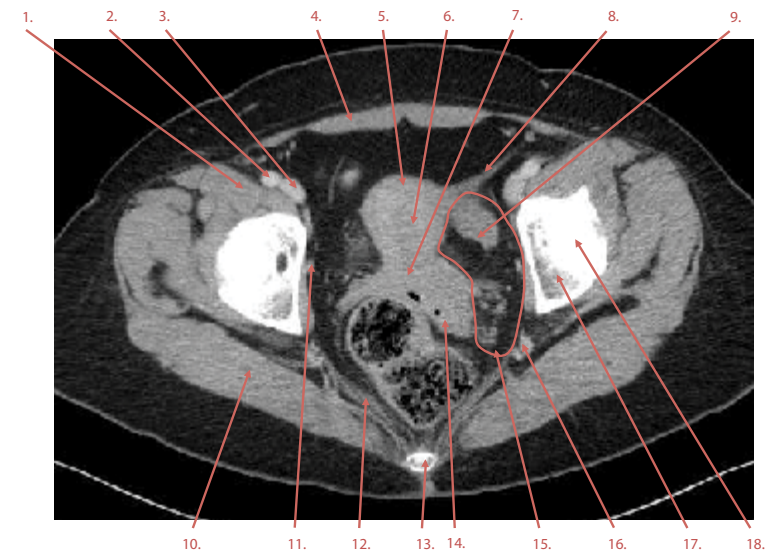
**49. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet. (Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet!)**

- Corpus uteri
- Hiatus suprapiriformis
- Musculus obturator internus
- Acetabulum
- Rectum
- Linea alba
- Vena iliaca externa
- Cervix uteri
- Colon sigmoideum
- Arteria et vena glutea superior
- Musculus iliopsoas
- Ligamentum sacro-uterinum
- Arteria iliaca externa
- Sacrum
- Musculi gluteales
- Ovarium
- Musculuspiriformis
- Musculus rectus abdominis
- Rami arteriae et venae iliacaе internaе
- Ligamentum teres uteri
- Intestinum tenue



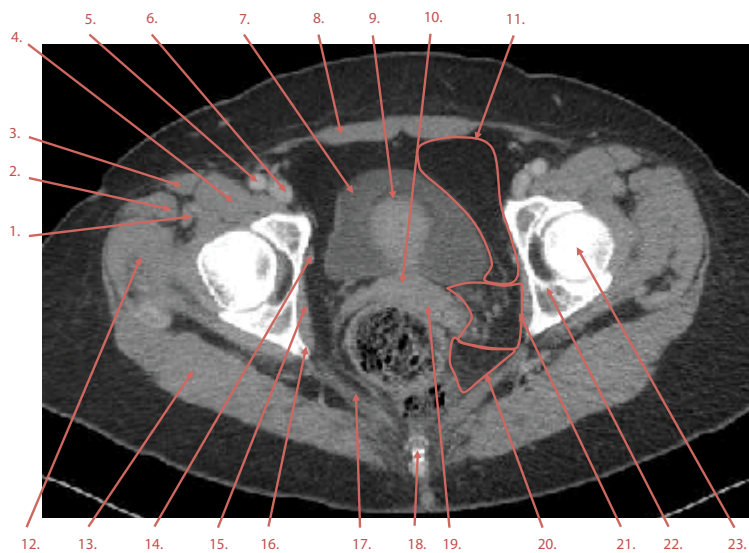
**50. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Vagina, fornix posterior
- Cervix uteri
- Musculus iliopsoas
- Musculus gluteus maximus
- Corpus uteri
- Acetabulum
- Ovarium
- Musculus rectus abdominis
- Ligamentum latum
- Vena iliaca externa
- Vasa obturatoria
- Arteria et vena glutea superior
- Ligamentum teres uteri
- Arteria iliaca externa
- Sacrum
- Caput femoris
- Fundus uteri
- Musculus levator ani



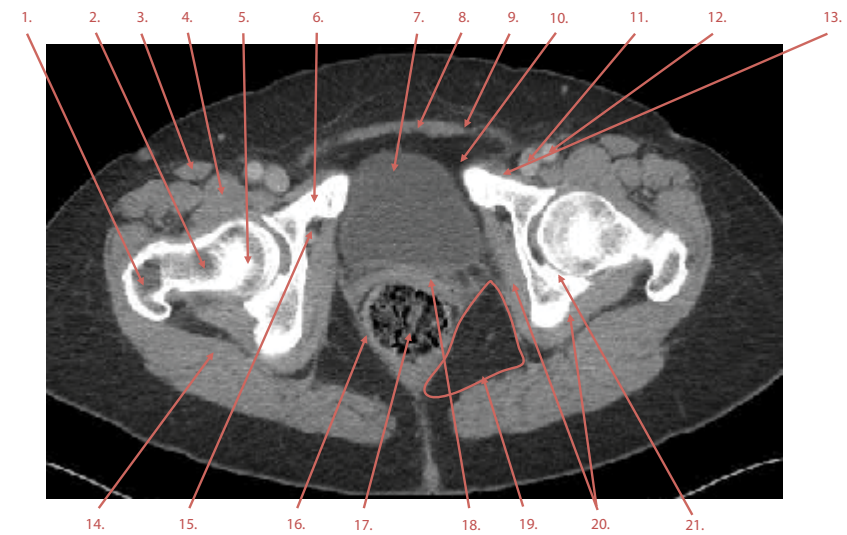
**51. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Corpus uteri
- Os coccygeum
- Musculi glutei
- Vesica urinaria
- Caput femoris
- Vagina
- Musculus iliopsoas
- Musculus levator ani
- Spatium paravesicale
- Vena iliaca externa
- Spina ischiadica
- Parametrium/ paracolpium
- Cervix uteri
- Arteria iliaca externa
- Musculus rectus abdominis
- Vasa obturatoria
- Spatium pararectale/ mesorectum
- Musculus gluteus maximus
- Acetabulum
- Musculus obturator internus



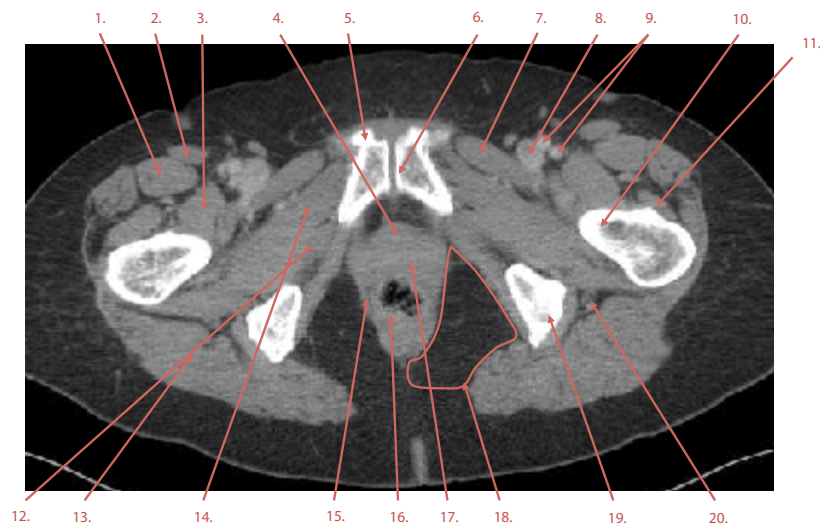
**52. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Ramus superior ossis pubis
- Acetabulum
- Arteria femoralis
- Trochanter major
- Musculus levator ani
- Collum femoris
- Vagina
- Musculus rectus abdominis
- Musculus obturator internus
- Musculus gluteus maximus
- Caput femoris
- Vena femoralis
- Fossa ischiorectalis
- Vesica urinaria
- Musculus iliopsoas
- Rectum
- Spatium paravesicale
- Vasa obturatoria
- Musculus sartorius



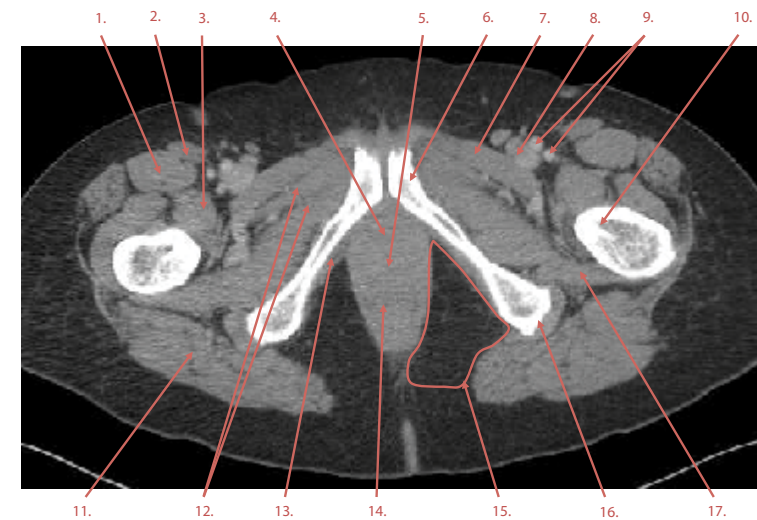
**53. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Urethra feminina
- Vagina
- Vena femoralis
- Tuber ischiadicum
- Musculus rectus femoris
- Musculi adductores
- Symphysis
- Collum femoris
- Fossa ischiorectalis
- Musculus iliopsoas
- Musculus pectineus
- Musculus puborectalis
- Musculus sartorius
- Musculus gluteus maximus
- Rectum
- Arteria femoralis et profunda femoris
- Tuberculum pubicum



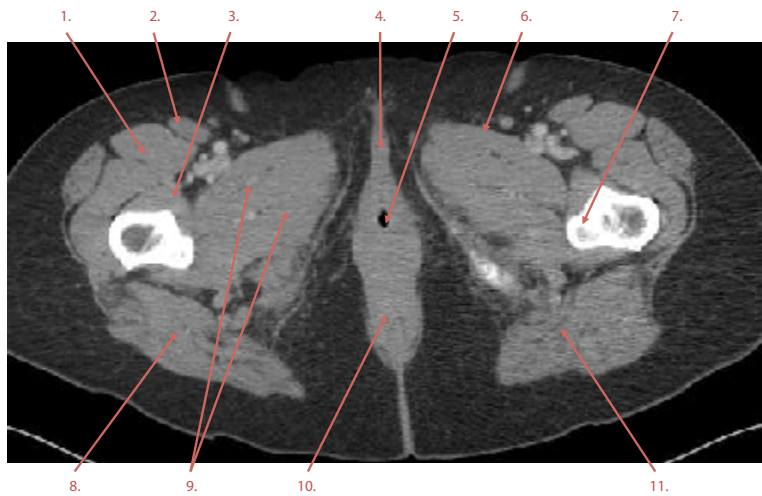
**54. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Musculus pectineus
- Tuber ischiadicum
- Musculus gluteus maximus
- Musculus sartorius
- Vagina
- Fossa ischiorectalis
- Musculus rectus femoris
- Collum femoris
- Rectum, musculus sphincter ani externus
- Musculus iliopsoas
- Vena femoralis
- Crus clitoridis
- Symphysis
- Musculus iliopsoas
- Musculi adductores
- Vena femoralis

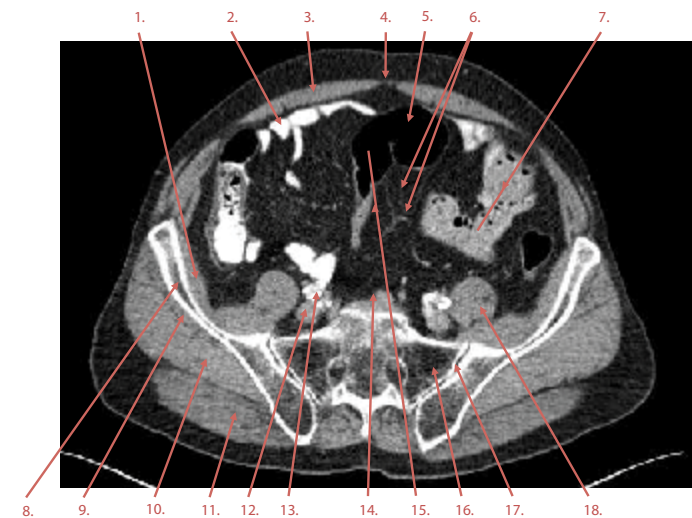


**55. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Clitoris
- Tuber ischiadicum
- Trochanter minor
- Musculus gluteus maximus
- Musculus sartorius
- Rectum, musculus sphincter ani externus
- Musculus pectinues
- Musculus quadriceps femoris
- Vestibulum vaginae
- Musculus iliopsoas
- Musculi adductores

**56. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Linea alba
- Sacrum
- Ala ossis ilii
- Musculus iliacus
- Colon descendens
- Musculus psoas major
- Colon sigmoideum
- Musculus rectus abdominis
- Intestinum tenue
- Musculus gluteus minimus
- Vena iliaca interna
- Arteriae sigmoideae
- Promontorium
- Musculus gluteus medius
- Arteria iliaca interna
- Articulatio sacroiliaca
- Musculus gluteus maximus



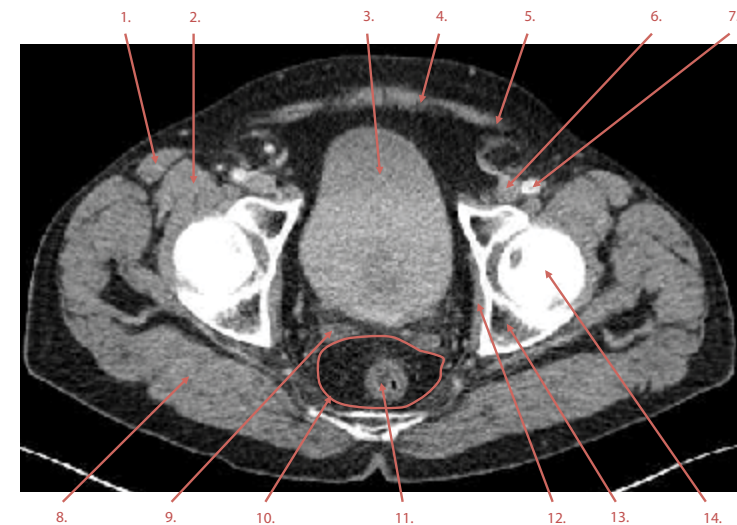
**57. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Musculus gluteus maximus
- Colon sigmoideum
- Arteria iliaca externa
- Arteria et vena glutea superior
- Caput femoris
- Musculus rectus abdominis
- Musculus iliopsoas
- Musculi glutei
- Vesica urinaria
- Intestinum tenue
- Sacrum
- Musculus piriformis
- Acetabulum
- Ductus deferens
- Musculus obturator internus
- Vena iliaca externa
- Colon sigmoideum



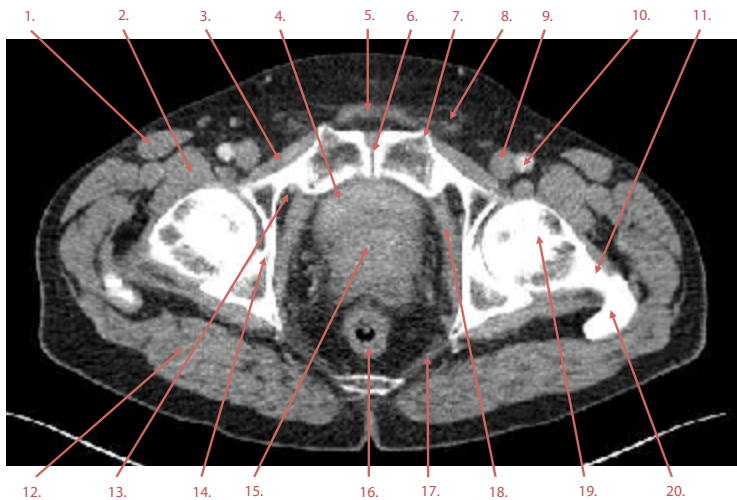
**58. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Vesica urinaria
- Musculus obturator internus
- Spatium paravesicale
- Musculus sartorius
- Arteria femoralis
- Rectum
- Musculus gluteus maximus
- Musculus iliopsoas
- Spatium pararectale / mesorectum
- Vena femoralis
- Caput femoris
- Vesicula seminalis
- Musculus rectus abdominis
- Acetabulum



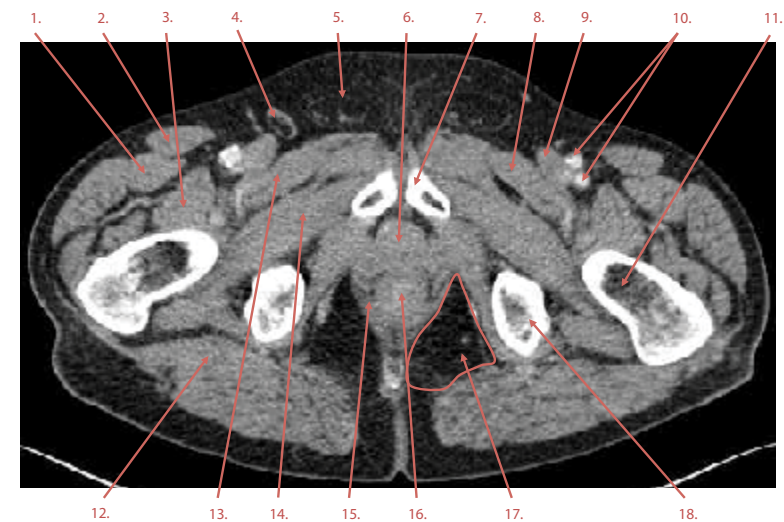
**59. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Symphysis
- Rectum
- Musculus sartorius
- Caput femoris
- Musculus gluteus maximus
- Collum femoris
- Musculus pectineus
- Prostata
- Tuberculum pubicum
- Musculus obturator internus
- Acetabulum
- Musculus iliopsoas
- Vena femoralis
- Vesica urinaria
- Musculus levator ani
- Musculus rectus abdominis
- Arteria femoralis
- Trochanter major



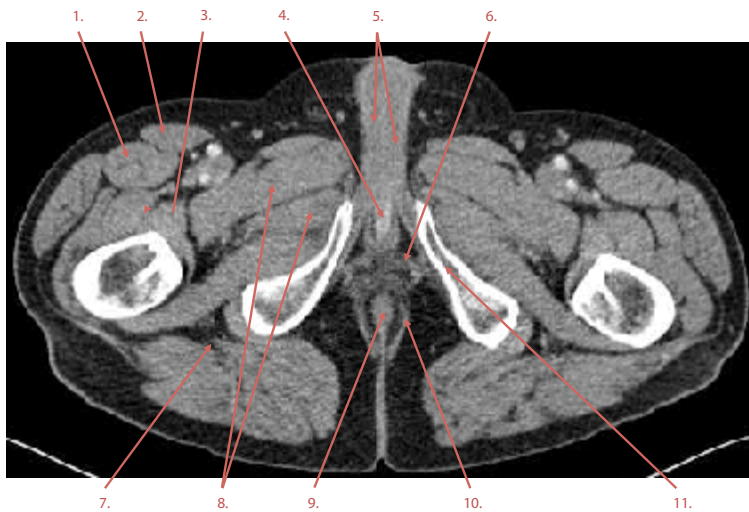
**60. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat! Az ábrán egy-egy anatómiai struktúra többször is szerepelhet.**

- Fossa ischiorectalis
- Funiculus spermaticus
- Musculus rectus femoris
- Musculi adductores
- Symphysis
- Tuber ischiadicum
- Collum femoris
- Nodi lymphoidei inguales
- Musculus puborectalis
- Arteria femoralis et profunda femoris
- Rectum
- Musculus gluteus maximus
- Musculus iliopsoas
- Vena femoralis
- Musculus sartorius
- Urethra masculina
- Musculus pectineus



**61. Az alábbi ábrán helyettesítse be a felsorolt anatómiai struktúrákat!**

- Bulbus penis
- Musculus sphincter ani externus
- Musculus gluteus maximus
- Diaphragma urogenitale
- Ramus inferior ossis pubis
- Corpora cavernosa penis
- Anus
- Musculus sartorius
- Musculus quadriceps femoris
- Musculi adductores
- Musculus iliopsoas



**Egyszerű feleletválasztás**

**1. Az emberi szervezetet alkotó csontok vérellátásáért a következő képlet felelős:**

- A a sárga csontvelő
- B a vörös csontvelő
- C a csonthártya
- D a csontokat körülvevő izomállomány
- E a spongiosus alapállomány
- F a trabecularis alapállomány

**2. Az emberi kézben a kéztőcsontok száma:**

- A tíz
- B kilenc
- C nyolc
- D hét
- E hat
- F öt

**3. Az emberi szervezetben a perifériás idegrendszerhez tartozik:**

- A a gerincvelő oldalsó szarva
- B a frontotemporalis lebeny
- C a tizenkét pár agyideg
- D a medulla oblongata
- E a medulla spinalis
- F a gyrus cingularis

**4. Az emberi szervezetben milyen feladatot töltenek be a szenzoros neuronok?**

- A hormonokat termelnek
- B mozgató információt juttatnak el a központi idegrendszerből a periféria felé
- C az impulzusokat a centrum felől a periféria irányába vezetik
- D táplálják és védik a neuront
- E az ingereket a periféria felől a centrum felé vezetik
- F cortisol termeléséért felelősek

**5. Mely állítás igaz a IV. agykamrára?**

- A felső része a gerincvelő canalis centralisában folytatódik
- B alsó része a középagy csatornájában folytatódik
- C a frontalis lebeny alatt található
- D alapja alatt élettanilag fontos szabályozó központok találhatóak
- E nyílásain át a liquor a subduralis térbe jut
- F az adenohypophysis található meg benne

**6. Mely állítás igaz a pyramis pályarendszerre?**

- A a fájdalom érzetét közvetíti a központ felé
- B a hideg-meleg érzést közvetíti a központ felé
- C a hely- és helyzetváltoztató mozgás érzetét közvetíti a központ felé
- D az automatizált mozgásokat biztosítja
- E az akaratlagos mozgások szolgálatában álló hosszú pályarendszer

**7. Mely állítás igaz a szaglószervre?**

- A az orrüreg alján található a szaglómező
- B a szaglóróstk az ékcson szitalemezén lépnek be az elülső koponyagödörbe
- C a szaglómező támasztósejtekből, érzékhámsejtekből és bipoláris szaglősejtekből áll
- D a szaglás érzetét a nervus abducens vezeti a központ felé
- E a szaglás érzetét a II. agyideg vezeti a központ felé

**8. Mely állítás igaz a retinára?**

- A teljes lefutásában egyenletesen vastag
- B a látóideg kereszteződésénél található a vakfolt
- C vérellátása igen gyér
- D 10 sejtrétegből áll
- E a szaglásban is nagyon fontos szerepet játszik

**9. Mely állítás igaz az illatmirigyekre?**

- A a hőszabályozásban vesznek részt
- B a bőr mindhárom rétegében megtalálhatóak
- C működésük időskorban megszűnik
- D merocrin mirigyek
- E holocrin mirigyek, szőrscatornába torkollanak
- F a pubertás idején fejlődnek ki

**10. Mely állítás igaz a dobhártyára?**

- A a belső fület határolja el a középfülettől
- B rugalmas, kötőszövetes lemez
- C nyáktermelő mirigyek találhatóak meg benne
- D külső felszínét nyálkahártya, belső felszínét bőr borítja
- E a hanghullámok által keltett rezgéseket a hallócsontocskák felé továbbítja

**11. A bőr subcutis rétegére jellemző:**

- A a felhám öt rétege közül ez a legalsó
- B benne kötőszöveti sejtek és rostok vannak
- C szöveti vastagsága általában 3 mm körül van
- D artériákat, vénákat nem tartalmaz

**12. Melyik állítás igaz a hámszövetre?**

- A a sejteket sejtközötti állomány választja el
- B ereket nem tartalmaz
- C idegellátása gyér
- D regenerációs képessége kicsi
- E pigmentsejteket nem tartalmaz

**13. Melyik anatómiai képletben található kollagén rostos porc?**

- A fülkagyló
- B symphysis
- C os pubis
- D gyomorszáj
- E légcső
- F gégefedő

**14. A háti csigolyákra jellemző:**

- A az ember gerincoszlopát hét darab hátcsigolya alkotja
- B van olyan hátcsigolya az emberben, amelyiknek nincsen teste
- C a hátcsigolyák szerkezeti felépítésére jellemző, hogy testük a legnagyobb
- D a hátcsigolyák szerkezeti felépítésére jellemző, hogy tövisnyúlványaik lefelé néznek
- E a hátcsigolyák magasságában kezdődik a cauda equina



**15. Az ember koponyáját alkotó csontok közül melyik csont része a sziklacsont?**

- A az os temporale
- B az os frontale
- C az os occipitale
- D az os zygomaticum
- E az os nasale

**16. Melyik izom vesz részt a gerincoszlop stabilitásának, merevségének fenntartásában?**

- A musculus biceps brachii
- B musculus triceps brachii
- C musculus rectus abdominis
- D musculus erector trunci
- E musculus sternocleidomastoideus
- F musculus quadriceps femoris

**17. Hogyan nevezzük a hasizmok kétoldali bonyéinek találkozási vonalát a has középvonalában?**

- A a rectus hüvely
- B a linea alba
- C a canalis inguinalis
- D a sulcus musculi bicipitalis brachi
- E a canalis spinalis

**18. Az emberi szív melyik üregének fala rendelkezik a legvastagabb izomréteggel?**

- A a jobb pitvar
- B a jobb kamra
- C a bal pitvar
- D a bal kamra
- E mindegyik szívüreg azonos vastagságú izomzattal rendelkezik

**19. Az emberi szívben melyik ingerképző központot tekinthetjük az ingerületkeltés elsődleges központjának?**

- A az atrioventricularis csomót
- B a His-köteget
- C a jobb Tawara-szárat
- D a sinus csomót
- E a bal Tawara-szárat

**20. Az emberben a prostatára jellemző a következő állítás:**

- A a prostata páros szerv
- B a prostata által termelt váladék pH-értéke enyhén savas
- C a prostatát holocrin mirigyek, harántcsíkt és simaizom építi fel
- D a prostata a húgyhólyag két oldalán helyezkedik el
- E a prostata vérellátását az arteria mesenterialis superior ágrendszere látja el
- F a prostata intraperitonealisan elhelyezkedő szerv

**21. A emberi szervezetben hol termelődik az oxitocin?**

- A a hypophysis hátsó lebenyében
- B a hypothalamusban
- C a hypophysis elülső lebenyében
- D az epiphysisben
- E a frontalis lebenyben
- F a periférián az emlőmirigyben található lobulusokban

**22. Az emberi szervezetben az alább felsoroltak közül melyik hormon termelődik a mellékvese velőállományában?**

- A az aldosteron
- B az oestrogen
- C az adrenalin
- D a cortisol
- E a progeszteron
- F az oxytocin

**23. Az emberi szervezetben a gerincvelő mely részében találhatóak motoros idegsejtek?**

- A a funiculus lateralisban
- B a cornu posteriusban
- C a funiculus posteriorban
- D a cornu anteriusban
- E a canalis centralisban

**24. Melyik képlet burkolja be közvetlenül a gerincvelőt?**

- A a dura mater
- B az arachnoidea
- C a pia mater
- D a substantia grisea
- E a vascularis kötegek

**25. Az alábbiak közül melyik képlet található a kisagyban?**

- A Piramis-sejtek
- B  $\alpha$ -motoneuronok
- C Purkinje-sejtek
- D thermosensorok
- E Schwann sejtek

**26. Hol kereszteződik a pyramis pálya gerincvelőbe haladó rostjainak 80-90%-a?**

- A a nyúltvelőben
- B a hídban
- C a középagyban
- D a köztiagyban
- E a temporalis lebenyben

**27. Mely állítás igaz az ízlelőszervre?**

- A az édes ízt a nyelv oldalsó széléin érezzük
- B az ízlelőbimbók csak a nyelv felszínén vannak
- C a nyelv hátsó részéről a VI. agyideg viszi az információt a központ felé
- D a nyelv elülső 2/3-ának ízérző idege a nervus facialis
- E a nyelv érző és mozgató beidegzését is a X. agyideg (nervus vagus) végzi el

**28. A retina jellemzője:**

- A a szemgolyó burkának középső rétege
- B 10 sejtrétegből épül fel
- C vastagsága mindenhol egyenletes
- D része a cornea és a sclera
- E nem található benne pigmenthám

**29. A tuba auditivára jellemző:**

- A a dobüreg felső szélét köti össze a gégével
- B több magsoros hengerhám béleli
- C alaphelyzetben lumene nyitott
- D a garatot köti össze a középfüllel
- E a garat és a gége átmenetét képezi

**30. Mely állítás igaz az emberi bőr irha rétegére?**

- A öt sejtrétegből áll
- B összeköti a bőrt az izmokat borító fasciákkal
- C kollagén- és elasztikus rostok építik fel
- D zsírszövetet tartalmaz
- E nincsen mechanikus védő szerepe

**31. A emberi bőrben elhelyezkedő verejtékmirigyekre jellemző:**

- A apocrin szekréció a fő funkcionális feladat
- B legsűrűbben a talpon, a kézen és az ujjbegyeken fordulnak elő
- C a bőr felszínét faggyuréteggel vonják be
- D illatanyagokat termelnek, mely az emberi orr számára alig érezhető

**32. A ductus thoracicus-ra igaz a következő állítás:**

- A a test ¼-ének nyirkát gyűjti össze
- B a jobb oldali angulus venosusba ömlik
- C a test nyirkának ¾-ét vezeti el
- D a fej, az arc, a nyak és a mellkas jobb felének nyirkát gyűjti össze
- E közvetlen kapcsolatban áll a kisvérkörrel

**33. Az ember gégejében hol helyezkednek el a hangszalagok?**

- A a hangszalagok a gégefedőporc és a pajzsporc között találhatóak meg
- B a hangszalagok a pajzsporc és a kannaporcok között találhatóak meg
- C a hangszalagok a pajzsporc és a gyűrűporc között találhatóak meg
- D a hangszalagok a gyűrűporc és a kannaporcok között találhatóak meg

**34. Az emberi gyomorra jellemző:**

- A a gyomor nyálkahártyájának melléksejtjei termelik a sósavat
- B a gyomor topográfaiilag a 11. háti és az 1. ágyéki csigolya között található
- C a gyomor vérellátását az aorta thoracica ágai biztosítják
- D a gyomor nem létesít közvetlen kapcsolatot a májjal
- E a gyomor retroperitonelaisan elhelyezkedő szerv
- F a gyomor nyálkahártyáján bélbolyhokat találunk

**35. A alább felsoroltak közül emberben melyik subperitonealis szerv?**

- A a prostata
- B a pancreas
- C a vesék
- D a máj
- E a gyomor
- F a lép

**36. Emberben melyik képlet létesít összeköttetést a vesemedence és a húgyhólyag között?**

- A az urethra
- B az ureter
- C a vesica urinaria
- D a Wolff-cső
- E a ductus deferens

**37. Emberben melyik állítás igaz a testisre?**

- A a testis a hasüregben belül helyezkedik el
- B a testis érett újszülött esetén a scrotumban helyezkedik el
- C a testis a symphysis felett található
- D a testis a scrotumban található, ahol a hőmérséklet magasabb, ezzel lehetővé téve a normális spermatermelést
- E a testis páratlan szerv

**38. Emberben az ovariumokra jellemző a következő állítás:**

- A az ovariumok kétoldalt az articulatio sacroiliaca mögött helyezkednek el
- B az ovariumok felszínét többrétegű hengerhám borítja
- C az ovariumok hátsó felszínéhez rögzül a széles méhszalag
- D az ovariumok retroperitonealis elhelyezkedésű szervek
- E az ovariumok belső velőállományában erek és idegek vannak

**39. Hol termelődik a calcitonin?**

- A a calcitonin a hypophysis hátulsó lebenyében termelődik
- B a calcitonin a glandula parathyroideában termelődik
- C a calcitonin a glandula thyroidea parafollicularis sejtjeiben termelődik
- D a calcitonin a glandula suprarenalisban termelődik
- E a calcitonin a testisben termelődik

**40. Az idegrendszer mely részéhez tartozik a truncus sympathicus?**

- A parasympathicus idegrendszerhez
- B perifériás idegrendszerhez
- C központi idegrendszerhez
- D sympathicus idegrendszerhez

**41. A felsoroltak közül melyik gerincvelői pálya felelős a fájdalominger közvetítéséért a központi idegrendszerben?**

- A a tractus spinocerebellaris dorsalis
- B a fasciculus gracilis
- C a tractus corticospinalis lateralis
- D a tractus spinothalamicus
- E egyik sem

**42. Hol képződik a liquor cerebrospinalis?**

- A a lágy agyhártyák között
- B a gerincvelő canalis centralisában
- C a középagyban
- D az agykamrákban
- E a gyrusok közötti területeken

**43. Melyik ízületfajta egytengelyű ízület a felsoroltak közül?**

- A csuklóízület
- B tojásízület
- C nyeregízület

**44. A felsoroltak közül melyik ízületfajta háromtengelyű ízület?**

- A gömbízület
- B dióízület
- C mindkettő
- D egyik sem

**45. Az alább felsoroltak közül melyik nem tartozik a folyamatos csontok közötti összeköttetésekhez?**

- A diarthrosis
- B syndesmosis
- C synchondrosis
- D synostosis

**46. Az alábbiak közül melyik tartozik az ízületi réssel megszakított csontok közötti kapcsolatok obligát alkotóelemei közé?**

- A ízületi tok
- B szalagok
- D mindkettő
- C egyik sem

**47. A nyeregízület és a gömbízület a kéttengelyű ízületek két alapvető fajtája.**

- A igaz
- B hamis

**48. Az alább felsoroltak közül melyik nem a hosszú csöves csontok alapvető része?**

- A metaphysis
- B hypophysis
- C epiphysis
- D diaphysis

**49. A tömör csontállomány apró csontlemezekből épül fel, melyek nagyobb mennyiségben a csont epiphysisében vannak jelen.**

- A igaz
- B hamis

**50. Az ember keringési rendszere nyitott keringési rendszer, melynek központi eleme a nyomó-szívó pumpaként működő szív.**

- A igaz
- B hamis

**51. A test minden kapillárisán mindig egyenletesen áramlik át vér.**

- A igaz
- B hamis

**52. Az alább felsoroltak közül melyik nem tartozik az érfal rétegei közé?**

- A tunica intima
- B tunica vaginalis
- C tunica media
- D tunica adventitia

**53. A középnagy artériák simaizomzata védi a kapillárisokat a magas vérnyomástól.**

- A igaz
- B hamis

**54. A nagyvénákban megtalálható billentyűk a vér egy irányba történő áramlását segítik.**

- A igaz
- B hamis

**55. A felsoroltak közül melyik nem alkotóeleme a szív falszerkezetének?**

- A myocardium
- B myocarditis
- C mindkettő
- D egyik sem

**56. A vénák szerkezetére jellemző, hogy azokban egyáltalán nem található meg simaizom.**

- A igaz
- B hamis

**57. A keringési rendszer vénás oldala képviseli annak magas nyomású részét, ezért látszanak a vénák az ember lábszárán.**

- A igaz
- B hamis

**58. Mely testnedv(ek) szállítását végzi a nyirokrendszer?**

- A nyirok
- B vér
- C mindkettő
- D egyik sem

**59. Melyik szervbe vezetik el a nyirokerek a szövetek közül a nyirokot elsőként?**

- A vena subclavia
- B ductus thoracicus
- C primér regionális nyirokcsomó
- D cisterna chyli

## Tárgymutató

### A, Á

agy (encephalon) 116  
 ~ artériái 120  
 ~ kamrarendszerének tetején áthaladó axialis sík 127  
 ~ konvexitásának axiális metszetei 123  
 ~ oldalkamrái 120  
 ~ vénái 121  
 agyalapi mirigy (hypophysis) 17  
 agyidegek 147  
 agykamrák 119  
 agykéreg (pallium) 17  
 agytörzs (truncus cerebri) 17  
 ajak (labium) 152  
 alkar (antebrachium) 19  
 alkarizmok 25  
 állkapocs (mandibula) 114  
 ~ alatti mirigy (glandula submandibularis) 156  
 alsó ugróízület 33  
 ~ végtag nyirokelvezetése 38  
 ~ ~ vénái 38  
 alszár osteofibrosus rekeszei 37  
 alszárizmok 36  
 anatómiai alaphelyzet 7  
 ~ helyzetmegjelölések 7  
 ~ iránymegjelölések 7  
 ~ nyak 20  
 ~ síkok 7  
 ~ tengelyek 7  
 antigén 14  
 aorta abdominalis ágai 75

arteria axillaris 26  
 ~ carotis communis rendszere 144  
 ~ circumflexa lateralis 37  
 ~ ~ medialis 37  
 ~ femoralis 37  
 ~ iliaca externa 88  
 ~ ~ interna 88  
 ~ mesenterica inferior 71  
 ~ ~ superior 71  
 ~ poplitea 37  
 ~ profunda brachii 26  
 ~ subclavia rendszere 145  
 ~ tibialis anterior 37  
 ~ ~ posterior 37  
 ~ ulnaris 26  
 articulatio acromioclavicularis 21  
 ~ cubiti 22  
 ~ humeri 22  
 ~ radiocarpea 23  
 ~ sternoclavicularis 21  
 ~ temporomandibularis 115  
 articulationes metacarpophalangea 23  
 axon 15

### B

B lymphocyta 14  
 Bartholin-mirigy 96  
 basalis ganglionok 17  
 basis cranii externa 113  
 belső koponyaalap (basis cranii interna) 112

bordák (costae) 40  
 bordaközi izmok 42

### C, CS

calvaria 111  
 canalis adductorius 37  
 cavitas peritonealis 62  
 cisterna chyli 13  
 clavicula 19  
 combcsont 29  
 csigolyák (vertebrae) 41  
 ~ összeköttetései 41  
 ~ szerkezete 41  
 csípőbél (ileum) 69  
 csípőcsont 28  
 csípőízület 32  
 csontállomány, szivacsos 9  
 ~, tömör 9  
 csontthártya (periosteum) 9  
 csontos orrüreg (cavum nasi osseum) 115  
 ~ szájüreg (cavum oris osseum) 114  
 csontsejt (osteocyta) 9

### D

diaphragma pelvis 87  
 ~ urogenitale 88  
 diaphysis 9  
 diencephalon/mesencephalon határán áthaladó axialis sík 134  
 ductus lymphaticus dexter 13, 48  
 ~ thoracicus 13, 48  
 dűlmirigy (prostata) 91

### E, É

éhbél (jejunum) 69  
 endocardium 12  
 endoneurium 18  
 endoplazmatikus retikulum 15  
 epehólyag (vesica fellea seu biliaris) 67  
 epicardium 12  
 epigastrium 64  
 epipharynx 157  
 epiphysis 9  
 erek falszerkezete 12

### F

farkosmag (nucleus caudatus) 119  
 farokcsont 30  
 fascia 11  
 fehérállomány 17  
 fej axialis metszete a concha nasalis inferior szintjében 163  
 ~ ~ ~ a II. nyakcsigolya alsó zárólemeze-  
 nek szintjében 167  
 ~ ~ ~ ~ ~ szintjében 166  
 ~ ~ ~ a III. nyakcsigolya alsó zárólemeze-  
 nek szintjében 169  
 ~ ~ ~ ~ ~ felső zárólemeze-  
 nek szintjében 168  
 ~ ~ ~ a külső hallójárat szintjében 162  
 ~ ~ ~ a szájpad szintjében 164  
 ~ ~ ~ az I. nyakcsigolya szintjében 165  
 fej-nyak régióinak nyirokelvezetése 146  
 felkar (brachium) 19  
 felső hasi zsigerek regionális nyirokcsomói 72  
 ~ ugróízület 33  
 ~ végtag nyirokelvezetése 27  
 férfi húgycső (urethra masculina) 92

férfi kismedence axialis metszete a caput femoris szintjében 106  
 ~ ~ ~ ~ a gáttájék szintjében 110  
 ~ ~ ~ ~ a promontorium szintjében 104  
 ~ ~ ~ ~ a symphysis aljának szintjében 109  
 ~ ~ ~ ~ ~ ~ szintjében 107  
 ~ ~ ~ ~ a tuber ischiadicum szintjében 108  
 ~ ~ ~ ~ az acetabulum tetejének szintjében 105  
 fissura longitudinalis  
 ~ transversa cerebri 17  
 fogak (dentes) 152  
 fornixion áthaladó axiális síkú metszet 129  
 fossa infratemporalis 114  
 ~ poplitea 37  
 ~ pterygopalatina 114  
 ~ temporalis 1113  
 fültömirigy (glandula parotidea, parotis) 155

## G, GY

ganglion 18  
 garat (pharynx) 156  
 gége (larynx) 157  
 ~ erei 160  
 ~ idegei 160  
 ~ izmai 159  
 ~ porcai 157  
 gégefedő 158  
 gégét alkotó porcok kapcsolatai 158  
 gerincvelői ideg 16, 18  
 ~ szelvény 17  
 gliasejt 16  
 gyomor (gaster, ventriculus) 65  
 gyűrűporc 158

## H

has axialis metszete a Lumbalis I. csigolya testének szintjében 82  
 ~ ~ ~ ~ ~ III. csigolya testének szintjében 83  
 ~ ~ ~ ~ ~ IV. csigolya testének szintjében 84  
 ~ ~ ~ ~ ~ V. csigolya testének szintjében 85  
 ~ ~ ~ a Sacralis I. csigolya testének szintjében 86  
 ~ ~ ~ a Thoracalis XI. csigolya alsó szélének szintjében 79  
 ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ szintjében 78  
 ~ ~ ~ ~ ~ XII L-1 csigolya testének szintjében 81  
 ~ ~ ~ ~ ~ XI-XII. csigolya szintjében 80  
 hasfal szerkezete 62  
 hashártyaszalagok 62  
 hasizmok topográfiája 63  
 hasizom, egyenes 63  
 ~, ferde 63  
 hasnyálmirigy (pancreas) 68  
 hasüreg régiói 64  
 hasüregi situs 64  
 here (testis) 92  
 herezacskó 93  
 hiatus subinguinalis 37  
 híd (pons) 17, 117  
 hídon/agyalapon áthaladó axialis sík 136  
 hímvessző (penis) 93  
 His-köteg 46  
 hónaljárok 25  
 húgyhólyag (vesica urinaria) 90  
 húgyvezeték (ureter) 75  
 humerus 20  
 hüvely (vagina) 96  
 hypochondrium 64

hypopharynx 157  
 hypothalamus 17

## I, Í

idegrendszer, központi 16  
 idegsejt (neuron) 15, 16  
 infraperitonealis szervek 62  
 insula 17  
 interneuron 15  
 intraperitonealis szervek 62  
 izom, harántcsíkolt 11  
 izomeredés 11  
 izomtapadás 11  
 ízület, csukló 10  
 ~, egytengelyű 10  
 ~, feszes 10  
 ~, forgó 10  
 ~, gömb- 10  
 ~, kéttengelyű 10  
 ~, korlátolt szabad 10  
 ~, lapos 10  
 ~, nyereg- 10  
 ~, soktengelyű 10  
 ~, szabad 10  
 ~, szabálytalan 10  
 ~, tojás- 10  
 ízületek alkotóelemei 10

## K

kannaporcok 158  
 karizmok 24  
 keményagyhártya (dura mater) 18  
 keresztcsont 29, 30  
 kéz (manus) 19  
 ~ izmai 25

kéz ízületei 23  
 kézközép (metacarpus) 19  
 ~ csontok 21  
 kéztő (carpus) 19  
 ~ csontok 21  
 kisagy (cerebellum) 17, 117  
 kismedence nyirokelvezetése 89  
 ~ vénás elvezetése 89  
 koponyatető axialis metszetei 123  
 könyökárok 26  
 középagy (mesencephalon) 17, 117  
 középső kisagykaron áthaladó axialis sík 137  
 köztiagy (diencephalon) 17, 117  
 külső csípőizmok 35  
 kyphosis 42

## L

láb izmai 36  
 lábközépcsontok 30  
 lamina basalis 12  
 légcső (trachea) 44  
 lencsésmag (nucleus lentiformis) 119  
 lép (lien) 14, 67  
 ligamentum coracohumerale 22  
 ~ hepatgastricum 66  
 liquor cerebrospinalis 16  
 liquorkeringés 119  
 lordosis 42

## M

macroglia sejt 16  
 máj (hepar) 66  
 Malpighi-tüsző 14  
 mandula 14  
 medence helyzete 31

medencecsont 28, 30  
 méh (uterus) 95  
 mellékhere (epididymis) 93  
 mellhártya 43  
 mellkas axialis metszete a Thoracalis I. csigolya szintjében 51  
 ~ ~ ~ ~ ~ II. csigolya szintjében 52  
 ~ ~ ~ ~ ~ III. csigolya szintjében 53  
 ~ ~ ~ ~ ~ IV. csigolya szintjében 54  
 ~ ~ ~ ~ ~ V. csigolya szintjében 55  
 ~ ~ ~ ~ ~ VI. csigolya szintjében 56  
 ~ ~ ~ ~ ~ VII. csigolya felső záróleme-  
 zék szintjében 57  
 ~ ~ ~ ~ ~ VIII. csigolya felső záróleme-  
 zék szintjében 58  
 ~ ~ ~ ~ ~ VIII-IX. csigolyák átmenetének  
 szintjében 59  
 ~ ~ ~ ~ ~ X. csigolya átmenetének  
 szintjében 60  
 ~ ~ ~ ~ ~ XI. csigolya átmenetének  
 szintjében 61  
 mesopharynx 157  
 metaphysis 9  
 microglia sejt 16  
 mimikai izmok 142  
 motoneuron 15  
 musculus abductor pollicis 25  
 ~ adductor pollicis 25  
 ~ biceps brachii 24  
 ~ brachialis 24  
 ~ coracobrachialis 25  
 ~ flexor pollicis brevis 25  
 ~ iliopsoas 34  
 ~ opponens pollicis 25  
 ~ piriformis 35  
 ~ quadriceps femoris 35  
 ~ rhomboidei 24  
 ~ sternocleidomastoideus 140  
 ~ tensor fasciae latae 36

musculus trapezius 24  
 ~ triceps brachii 24  
 myelinhüvely 15  
 myocardium 12

## N, NY

nagyagy (cerebrum) 17, 118  
 nervus abducens 149  
 ~ accessorius 151  
 ~ facialis 149  
 ~ femoralis 39  
 ~ glossopharyngeus 150  
 ~ hypoglossus 151  
 ~ ischiadicus 39  
 ~ mandibularis 149  
 ~ maxillaris 149  
 ~ medianus 27  
 ~ obturatorius 39  
 ~ oculomotorius 148  
 ~ olfactorius 148  
 ~ ophtalmicus 149  
 ~ opticus 148  
 ~ radialis 27  
 ~ trigeminus 148  
 ~ trochlearis 148  
 ~ ulnaris 27  
 ~ vagus 150  
 ~ vestibulocochlearis 150  
 neuron, érző 15  
 Nissl-szubsztancia 15  
 női kismedence axialis metszete a caput femo-  
 is aljának szintjében 101  
 ~ ~ ~ ~ ~ szintjében 100  
 ~ ~ ~ ~ ~ a Sacralis II.-Sacralis III. szintjében  
 98  
 ~ ~ ~ ~ ~ a symphysis aljának szintjében  
 103

női kismedence axialis metszete a caput femo-  
 ris közepének szintjében 100  
 ~ ~ ~ ~ az acetabulum tetejének szintjé-  
 ben 99  
 növekedési porc 9  
 nyak axialis metszete a IV. nyakcsigolya alsó zá-  
 rólemezőnek szintjében 170  
 ~ ~ ~ a Thoracalis I. csigolya szintjében  
 174  
 ~ ~ ~ a VI. nyakcsigolya szintjében 172  
 ~ ~ ~ a VII. nyakcsigolya szintjében 173  
 ~ ~ ~ az V. nyakcsigolya szintjében 171  
 ~ mély izmai 141  
 nyelőcső (oesophagus) 44  
 nyelv (lingua) 153  
 ~ alatti régió (regio sublingualis) 154  
 nyelv alatti mirigy (glandula sublingualis) 156  
 nyelvcsont alatti izmok (musculi infrahyoidei) 141  
 ~ feletti izmok (musculi suprahyoidei) 141  
 nyirokcsomó 13  
 ~, reaktív 13  
 nyirokerek szerkezete 13  
 nyirokértörzsek 13  
 nyirokkapillárisok 13  
 nyúlóvelő (medulla oblongata) 17, 116

## O

oligodendroglia 16  
 ondóhólyag (vesicula seminalis) 91  
 ondóvezeték (ductus deferens) 91  
 ondószinór (funiculus spermaticus) 93  
 orbitán/clivuson/nyúlóvelőn áthaladó axialis  
 metszet 139  
 orrüreg (cavum nasi) 151  
 orsócsont (radius) 20  
 os cuboideum 30  
 ~ naviculare 30

## P

pajzsmirigy (glandula thyroidea) 160  
 pajzsporc 157  
 patkóbél (duodenum) 68  
 pedunculus cerebri 18  
 pericardium 12  
 perineurium 18  
 petefészkek (ovarium) 94  
 petevezeték (tuba uterina) 94  
 pia mater 18  
 plexus brachialis 27, 147  
 ~ cervicalis 144, 147  
 ~ lumbalis 38  
 ~ sacralis 39  
 pofa (bucca) 152  
 pókhálóhártya (arachnoidea) 18  
 porckorong 42  
 portális keringés 70  
 Purkinje-rostok 46

## R

radius 20  
 rágóizmok 142  
 regio colli mediana 144  
 ~ iliaca 64  
 ~ umbilicalis 64  
 regiones laterales 64  
 rekeszizom (diaphragma) 62  
 retroperitonealis szervek 62  
 retroperitoneum nyirokcsomói 76  
 Rex-Cantlie-féle vonal 66  
 rotátorköpeny 24

**S, SZ**

sarokcsont 30  
 satelita sejt 16  
 scapula 19  
 Schwann-sejt 16  
 sebészi nyak 20  
 sella turcica (töröknyereg) 112  
 ~ turcicán áthaladó axialis sík 138  
 singcsont (ulna) 20  
 sípcsont 29  
 subarachnoidealis tér 18  
 subduralis tér 18  
 sulcus bicipitalis lateralis 26  
 ~ ~ medialis 26  
 ~ hippocampi 18  
 synchondrosis 10  
 syndesmosis 10  
 synostosis 10  
 szabóizom (musculus sartorius) 36  
 szájpad (palatum) 153  
 szájüreg (cavum oris) 152  
 szárcapocscsont 30  
 szegycsont (sternum) 40  
 szeméremcsont 28  
 szeméremtest (vulva) 96  
 szemüreg (orbita) 116  
 szív (cor) 44  
 ~ alakja 44  
 ~ burka (pericardium) 46  
 ~ ingerületképző/-vezető rendszere 46  
 ~ részei 44  
 ~ topográfiája 45  
 ~ üregei 44  
 ~ vérellátása 46  
 szürkeállomány 16

**T**

T lymphocyta 14  
 Tawara-szárak 46  
 térdízület 32  
 térdízületet mozgató izmok 35  
 térdkalács 29  
 thalamus 17  
 thymus 14  
 tobozmirigyen/törzsdúcokon áthaladó axialis  
 metszetek 131  
 torokszoros (isthmus faucium) 154  
 törzsdúcok (basalis ganglionok) 119  
 trigonum caroticum 143  
 ~ omoclaviculare 144  
 ~ omotrapezoideum 144  
 ~ submandibulare 143  
 ~ submentale 143  
 truncus coeliacus 70  
 ~ pulmonalis 47  
 tuberculum costae 40  
 tunica adventitia 12  
 ~ intima 12  
 ~ media 12  
 tüdő (pulmo) 43  
 ~ vérellátása 43  
 tüdőcsúcs 43

**U**

ugrócsont 30  
 ujjak 19, 21  
 ujjperc 21  
 ulna 20

**Ü**

ülőcsont 28

**V**

váll izmai 24  
 vállöv izmai 24  
 vas afferens 13  
 ~ efferens 13  
 vastagbelek (intestinum crassum) 69  
 Vater-papilla 68  
 vázizmok 11  
 végbél (rectum) 90  
 vékonybelek (intestinum tenue) 68  
 vena azygos 47

vena basilica 26  
 ~ cava inferior 48, 75  
 ~ ~ superior 47  
 ~ cephalica 26  
 ~ hemiazygos 47  
 ~ iliaca externa 88  
 ~ jugularis externa 146  
 ~ ~ interna 145  
 ~ occipitalis 145  
 ~ portae 71  
 ~ temporalis superficialis 145  
 venae brachiocephalicae 47  
 ~ pulmonales 48  
 vese (ren) 73  
 ~ erei 74  
 ~ metszlapja 73  
 ~ topográfiája 74