

## Idegszövet

A legdifferenciáltabb szövet, ami képes ingerek felvételére, ingerület létrehozására, vezetésére, feldolgozására és válaszingerek képzésére. Ectodermális eredetű. Az idegszövetben 2 sejtípus található: - vezetőképes **idegsejtek /neuronok/**; - támasztófunkcióval rendelkező **gliasejtek /neuroglia/**.

### A neuron részei:

- **dendritek:** az idegsejt kisebb nyúlványa, vagy plazmanyúlványa. A dendritek Nissl-szemcséket tartalmaznak.
- **axonok:** az idegsejt hosszú nyúlványa, a sejttestből indul ki, ahol Nissl-szemcséket nem tartalmaz. Az axonokat csoportosíthatjuk a körülvevő gliasejtek alapján:
  - **csupasz hüvelyű rostok:** csak a kp. idegrendszer legvékonyabb rostjai
  - **hüvelyes rostok:**
    - **Schwann-sejtes borításúak:** szimpatikus idegrendszer rostjai és vékony érzőrostok
    - **Schwann- és myelinsejtes borításúak:** perifériás rostok legnagyobb része
    - **myelinsejtes borításúak:** központi idegrendszer pályáit borítja

A hüvely úgy alakul ki, hogy a gliasejt /pl. Schwann-sejt/ rácsavarodik az axonra, így kialakítva a hüvelyt. 2hüvely között behúzóadás található, ez a **Ranvier-féle befűződés**. Minél messzebb vannak ezek a befűzések, annál gyorsabb az ingerületvezetés. Az axonok végződése a **synapsis**.

- **soma:** a neuron teste, változó nagyságú és alakú lehet. Plazmájában Nissl-szemcsék találhatók, kivéve az axon eredési helyén. A neuronban igen intenzív fehérjeszintézis van /Nissl-szemcsék!/.
- **nucleus:** a sejtmag

### A neuronok csoportosítása:

/nyúlványuk száma szerint/

- **1 nyúlványos v. unipoláris idegsejt**
- **álegnyúlványú v. pseudounipoláris idegsejt**
- **bipoláris v. 2nyúlványos idegsejt**
- **multipoláris v. többnyúlványú idegsejt**

/funkció szerint/

- **érzőidegsejtek v. receptorsejtek**
- **mozgatósejtek v. effektorikussejtek**
- **interneuronok v. érző és mozgató sejtek közötti idegsejtek**

### A gliasejtek:

- **központi idegrendszerben lévő gliasejtek:**
  - **ependyma:** a központi idegrendszer üregeit határolja
  - **macroglia v. astrocyta:** 2 típus:
    - **plazmás sejt:** a kp. idegrendszer szürkeállományában található
    - **rostos sejt:** a kp. idegrendszer

fehérállományában található

- **microglia:** kis sejtek kis nyúlványokkal, a fehérállományban található
  - **mesoglia**
  - **oligodendroglia**
  - **perifériás gliasejtek:**
- **Schwann-sejtek:** közepes méretű sejt, mely a perifériás és vegetatív idegek hüvelyét képezi
- **szatellitasejtek:** a spinalis ganglionok pseudounipoláris idegsejtjeit veszik körül

**Az idegvégzódéseknek két fő csoportja van: /hol végződik/**

- **terminális idegvégződés:** más típusú szövetben végződik /pl. kötő v. hámszövetben/.
  - **receptor végződés:**
    - **exteroreceptorok:** külvilág ingereit fogják fel /pl. érzékszervek, bőr/. A receptorok lehetnek **szabad végződésűek** /sejtek közé hatol, de nem deformálja azokat/, vagy **idegvégtestek** /deformálja a sejteket/

**Típusok:**

- **Meissner testecske:** tapintás érzete
- **Vater-Pacini testecske:** mély receptor érzete
- **Golgi-Mazzoni testecske:** nyomás, vibráció érzete
- **Krause-féle testecske:** hideg, feszülés érzete
- **Ruffini-féle testecske:** meleg érzete
- **interoreceptorok:** a szervezeten belüli változásokat érzékelik
  - **presszorreceptorok**
  - **termoreceptorok**
  - **kemoreceptorok**
  - **ozmoreceptorok**
- **effektor végződés:** mozgató-végrehajtó készülékek
- **interneuronális v. idegsejtek közötti végződés:** lehet kis és nagy felületű végződés /attól függ, hogy az axon és a dendrit hogy helyezkedik el egymáshoz képest/. 2forma ismeretes:
  - **kémiai synapsis:** praesynapsis részben valamilyen neurotransmitter anyag /serkentő

v. gátló/ képződik, és ez ugrik át a postsynapsisra. Csak egyirányú forgalmat biztosít /praeposit/

- **elektromos synapsis:** a két rész között igen kicsi a rés. Az ingerület átugrik az egyikről a másikra. Kétirányba terjedhet az ingerület! /praeposit/

## I.TÉTEL

### A gerincvelő anatómiája, pályái és működése

#### Gerincvelő-medulla spinalis:

- Az emberben ujjnyi vastag köteg, mely a nyúltvelő folytatásaként (*a foramen occipitale magnumtól*) húzódik le a gerinccsatornában – *canalis vertebralis* – az I-II lumbalis csigolyáig.
- Kb.: 1,20-1,50 m hosszú, mely a testmagasságtól függ.
- Kúp alakban végződik – *conus medullaris* –, melyből egy vékony, fonalszerű köteg húzódik – *filum terminale* –, melyben futnak a lumbalis, sacralis, caudalis idegek gyökerei, melyek a gerincvelőt körülvevő dűrzsákban belül egy lófarokra emlékeztető képletet alkotnak – *cauda equina* –
- A dűrzsák és a velő között liquor van, mely fizikai és mechanikai védelmet nyújt.
- Nem sima felület, szelvényezett, szegmentált.
- A gerincvelőből szegmentáisan páros idegnyalábok lépnek ki. 30-31 gerincvelői szegmentum van:
  - 8 nyaki, *cervicalis*,
  - 12 háti, *thoracalis*,
  - 5 ágyéki, *lumbalis*,
  - 5 keresztcsonti, *sacralis*,
  - 1 farkcsonti.
- Két oldalt idegek lépnek ki párosan. Elülső gyökereken lépnek ki a mozgatóidegek, hátulsón lépnek be az érzőidegek.
- Kilépő idegek – *nervi radicularis*–
- A gerincvelő mellső részén, hosszában, a középvonalban találjuk a *fissura mediana anterior*, hátul a *sulcus medianus posterior*.
- A *sulcus medianus posterior*-ből kétoldalt lateráisan találjuk a *sulcus dorsolateralis*.
- A hátsó *nervus radicularis* egy borsó nagyságú képlet van – *ganglion spinale*–. Itt olvad össze az első és hátsó *nervus radicularis*, alkotja a – *nervus spinalis*–. A *nervus spinalis* a csigolyák által létrehozott *foramen intervertebrale*-n keresztül hagyja el a gerinccsatornát.
- A gerincvelőn két magasságban két duzzanat található:
  - 1.nyaki duzzanat – *intumescencia cervicalis*–
    - IV-V nyaki csigolyánál
    - felső végtagok beidegzése
  2. ágyéki duzzanat – *intumescencia lumbalis*–
    - I-II lumbalis csigolyáknál
    - alsó végtagok beidegzése

## A gerincvelő keresztmetszeti képe:

- Jellegzetes, pillangóra emlékeztető szürkeállomány – *substantia grisea* –, melyet a fehérállomány – *substantia alba* – vesz körül.

### 1. Szürkeállomány, *substantia grisea*:

- 4 szarvból áll, 2 elülső és 2 hátulsó – *cornu anterius és posterius* –
- A 4 szarvat középen szürke köteg köti össze, mely közepén egy kis csatorna van – *canalis centralis* –. Ez felelős a liquor áramlásáért.
- Az összekötő szürke köteg *canalis centralis* előtti része a *commissura grisea anterior*, a mögötti rész a *commissura grisea posterior*.
- A *cornu anterius* vastag, bunkós, nem éri el a gerincvelő széli állományát. Benne nagy multipolaris sejtek vannak, melyek neuritjei alkotják a *radix anteriort*, ezek alkotják a *spino muskularis neuronokat*, melyek a perifériára kifutva képviselik a mozgatóidegeket, harántcsíktal izmokat idegzik be – *gerincvelő efferens neuronja*.
- A mozgatósejtek egy magot alkotnak – *nucleus basalis anterior*–
- A *cornu posterius* vékony, karcsú, szürke állomány, mely a gerincvelő széléig kifut, majd folytatódik a *radix posteriorban*. Ide futnak be azok a rostok, melyek a *ganglion spinale pseudounipolaris* idegsejtekből származnak.– *gerincvelő afferens neuronjai*.
- A hátulsó szarv basalis területén sejtcsoport – *nucleus basalis posterior*– . Ugyanezen a szarvon a medialis területen hosszúkás, ovális mag – *Clark-Steirling-féle oszlop*.
- A két szarv találkozásánál csökevényes szarvat találunk – *cornu laterale*–. Ettől a medialis felé 1 mag van, mely a *nucleus basalis posterior* és *anterior* között helyezkedik el – *nucleus intermedius*.
- A hátsó szarv csúcsához közel van egy terület, ahol gliaszövet nem található – *substantia gelatinosa rolandi*
- A hátsó szarv szélén van a *nucleus marginalis* és a *issauer-féle zóna*.

### 2. Fehérállomány, *substantia alba*:

- Velőhüvelyes rostok alkotják, melyek nagyobb részt longitudinálisan futnak. Köteleknek, *funiculli*-nak nevezzük.
- Egy kötélmás, mint a többi, mely a *sulcus medianus posterior* és a hátsó szarv között van – *funiculus posterior*.
- A *funiculus lateralis* a hátsó szarv és az elülső kötélmás, a *fissura medianan anterior* és az elülső szarv között helyezkedik el.
- Az elülső szarv tompa vége előtti fehérállomány a *funiculus antero-lateralis*
- A *fissura medianan anterior* nem terjed a szürke állományig, hanem a fehérállományból álló harántnyalábként helyezkedik el.– *commissura anterior alba*
- A fehérállomány széléhez szorosan nekifekszik a *pia mater*, melyben a gerincvelőt tápláló, befutó erek futnak.

## A központi idegrendszer pályái

A központi idegrendszer fehérállományát a neuritek alkotják. Az idegrendszer pályáit 3 csoportra osztjuk:

- Összekötő vagy eresztéki (commissuralis) pályák. A féltekék szimmetrikus részeit kötik össze
- Társító (asszociációs) pályák: egy féltekén belül, annak különböző

területei között létesítenek kapcsolatot

- Vetületi (projekciós) pályák: az idegrendszer különböző reflexemeleteit összekötő, hosszú neuronok nyálábjai. Egyesek afferens, mások efferens jellegűek.

### A gerincvelő pályái:

Goll-féle pálya, Burdach-féle pálya, Oldalsó piramispálya, Tractus rubospinalis, Flechsig-féle pálya, Gowers-féle pálya, Tractus spinothalamicus, Tractus reticulospinalis, Tractus olivospinalis, Tractus vestibulospinalis, Tractus tectospinalis, Elülső piramispálya

### A gerincvelő pályarendszere:

A gerincvelő pályáit 3 nagy csoportra osztjuk:

#### A., Gerincvelő afferens (érző) pályái:

- felszálló pályák, melyek afferens rostokból állnak
- hátsó szarvon futnak be és futnak felfelé

##### *1. Gnosztikus, vagy epikritikus érzéseket vivő pályák:*

- alsó végtagokból jövő rostok alkotják a Goll-féle pályát
- a törzsből és a felső végtagokból jövő rostok Burdach-féle pályáknak nevezzük.
- Gnosztikus érzések: finomabb taktilitás, helyzetérzés, mozgásérzés, érzéslokalizáció, diszkriminációs érzés, vibrációs érzés, kétdimenziós érzés.

##### *2. Tractus spinothalamicus anterior:*

- a tapintásérzést szállítja a thalamusba

##### *3. Tractus spinothalamicus lateralis:*

- hő- és féjddalomérzést szállít a thalamusba

##### *4. Tractus spinocerebellaris dorsalis (Flechsig), Tractus spinocerebellaris ventralis (Gowers)*

- mind a 2 pálya a harántcsíkt izomrostokból szállít tónusérzéseket a kisagyba
- egyensúlyozásnál nagy szerepe van

#### B., A gerincvelő efferens (mozgató) pályái:

- leszálló pályák, melyek efferens rostokból állnak
- mellső szarvon lépnek ki

##### *1. Piramis pálya:*

- legfontosabb mozgatópálya
- 3 neuronból áll, *corticospinalis*, *spina-spinalis*, *spinomuskularis neuronból*
- tudatos mozgás kivitelezője

##### *2. Extrapiramidális pályák:*

- 5 fontosabb extrapiramidális pálya:

*-rubospinalis pálya*

*-reticulospinalis pálya*

*-tectospinalis pálya*

*-olivospinalis pálya*

*-vestibulospinalis pálya*

- Az extrapiramidum ősi mozgásmechanizmusokat kivitelező pályákból áll, melyek funkciói nem a tudattól, hanem az ösztönvilágtól függ.

#### C., A gerincvelő autochton pályái:

- gerincvelőben kezdődnek és ott is végződnek
- szegmentumokat kötnek össze (egy szúráásra alkalmazott fájdalomingerre egy egész izomcsoport válaszol)
- egy szegmentumba érkező ingerület nemcsak a szegmentum mozgatókörét kapcsolja, hanem az alsó és felső szegmentumokat is.

## A gerincvelő működése

Legősibb reflexközpont a gerincvelő.

Reflex: az idegrendszer közvetítésével a szervezetet érő különböző ingerek hatására törvényszerűen létrejövő adekvát válasz. Lehet:

- veleszületett (feltétlen) reflex:
  - tanulni nem kell
  - tudattól független mechanizmuson alapszik
- tanult (feltételes) reflex:
  - kondicionálás útján kiváltható reflex
  - feltételhez kötött, begyakorolt
  - ép agykéreg funkció szükséges hozzá

A reflexnek meghatározott idegrendszeri struktúrája van. Ez a reflexív.

- ingerfelvétel, *receptio*
- ingerület e központba jut, *afferentatio*
- központ feldolgozza, *CES, CIS állapot*
- központból effektorszervhez jut, *efferentatio*
- effektorszerv működik, *reactio*

Az egyszerű reflexek biológiai fontosságúak, reflexláncokká összegződnek, melyet *Sherrington láncokká integrationak* hívunk

A reflex sajátosságai:

- *Localisatio*: minden reflexfolyamatnak van kiváltó területe (receptor), amit reflexogén zónának nevezünk.
- *Irradiatio*: inger fokozásával a reflexválasz intenzívebbé válik.
- *Reflexkésés*: inger hatásától a reflexválaszig eltelt idő (3-6 sigma)
- *Kifáradás*: egymás utáni gyakorlás után kifárad, holott még működne.
- *Utókisülés*: afferentatio megszűnte után a reflexív efferens szárában az ingerületi folyamat még jó ideig látható.
- *Térbeli facilitatio*: több neuron ingerületi állapota egy neuronra tevődhet át.
- *Időbeli facilitatio*: egymás után érkező, küszöb alatti ingerületek ingerületi állapotot gerjesztenek
- *Occulusio*: egy központra egy időben ható két irányból érkező erős afferentatio gyengébb választ vált ki, mint az egyenként adagolt afferentációk reakcióinak összege
- *küszöb alatti széli izgalom*

Reflexközpont működése:

- az afferentációs impulzusok a reflexközpontban izgalmi állapotot idéznek elő
- sok impulzus kell
- CES-be jut, kisül az efferens rost felé
- Ugyanekkor más területet gátol

## A gerincvelő reflexeinek 2 csoportja:

### ❖ Saját reflex (*myotacticus reflex*)

- az az reflex, melynek afferentációs és efferentációs területe azonos  
pl.: biceps-reflex, triceps-reflex, térd-reflex, Achilles-reflex, mediopularis reflex

Reflex	Szegmentális zóna	Kiváltási mód	Eredmény
Bicepsreflex	C 5-6	A bicepsinára mért ütés	Könyökhajlítás
Tricepsreflex	C 6-7	A triceps inára mért ütés	Könyökfeszítés
Mediopubialis reflex	D 6-12 és L 2-4	A symphysis pubisra gyakorolt ütés	A hasizmok és néha a combaductorok contractioja
Térdreflex	L 4	A ligamentum patellae-ra mért ütés	Feszítés sa térdizületben
Achilles-reflex	S 1	Az Achilles-inra mért ütés	A láb plantarflexiója

### ❖ Idegen reflex:

- afferentációs és efferentációs területe nem egyezik meg  
pl.: talpreflex, hasbőrreflex, analis reflex, crematerreflex
- jellemzi az idegen reflexet, hogy reakciójuk mértéke arányos az inger mennyiségével
- nagyobb ingerre flexio és trifixio

A gerincvelő a motoros koordinációban kifejtett tevékenységét 2 funkció teljesíti:

- alap izomtónus fenntartása
- reciprok ennervatio

A gerincvelő fontos vegetatív működéseket kifejtő központ.

## A gerincvelő működéseinek csoportjai

- *Trophicus működés:*
  - mellső és hátsó szarv idegsejtjeinek szerepe van az általuk innervált szövetek normális anyagcseréjében
  - mozgatósejtek pusztulása sorvadást idéz elő
- *Vasomotoros működés:*  
-érszűkítés
  - *Verejtékelválasztás szabályozása:*
    - gerincvelő cholinergias idegei idegzik be
  - *Pilomotoros beidegzés:*
    - szőrt állító izmok a mellkasi és ágyéki szelvényekből nyerik idegüket, pl.: libabőr
  - *Zsigeri beidegződés:*
    - vizelés, székelés, erectio, ejaculatio
    - beidegzi az egész béltractust, bronchusokat, szem szivárványhártyájának contractilis elemeit
  - *Viscero-cutan összeköttetések (Head-féle zónák)*
    - zsigerekben keletkezett fájdalmak a bőrterület meghatározott szakaszaira vetülnek ki.

## II. TÉTEL

### Az agytörzs anatómiája, pályái és működése.

#### Az agytörzs

- a központi idegrendszer II. reflexemelete
- alapvető működéseket szabályoz: biztosítja a testhelyzet megtartását, szabályozza a légzést, a nyelést, a szívverést, a tápanyag-felhasználás ütemét, és ha szükséges, fokozza az éberséget.
- Ha az agytörzs súlyosan megsérül, akkor ezek az automatikus működések kiesnek, ami hamarosan halálhoz vezet.
- Az agytörzs ürege az *aqueductus Sylvii*, egy kb kettőtűnyi csatorna. Gyakran képzí a liquor keringés akadályát.

A három részből álló agytörzs a középső és az utóagyhólyag állományából fejlődik. A középagy (*mesencephalon*) a legkevésbé differenciálódott agyrészlet, míg az utóagy (*rhombencephalon*) hólyagjából a következő képletek fejlődnek:

- híd, (*pons cerebri*)
- nyúltvelő (*medulla oblongata*)
- kisagy (*cerebellum*)

#### Középagy – mesencephalon)

- a *mesencephalon* az agyvelő legkisebb része, de épsége az egész központi idegrendszer működésének nélkülözhetetlen feltétele, a középső agyhólyagból származik
- a többi agyrészlethez viszonyítva ez szenved a legkisebb változást a fejlődés folyamán
- a központi idegrendszernek van egy vízszintes (*Forel-féle*), és egy függőleges (*Meynert-féle*) tengelye
- a mesencephalon állományában a III., és a IV. agyideg magja helyezkedik el
- a III. és a IV. agykamrát a Sylvus-csatorna köti össze

A mesencephalonon felső dorsalis és alsó ventrális részt különböztetünk meg, e kettőt a lateralis felszínen található barázda a *sulcus lateralis mesencephali* választja el

##### • felső dorsalis rész:

- vaskos, főként szürkeállományból származó lemez, *lamina quadrigemina*, rajta 4 dombocska (*colliculus*)
- a colliculusok félgömbszerű, dudoros kiemelkedések, melyek két felső (*colliculus superior*) és két alsó (*colliculus inferior*) párból állnak. Mindegyikből két pár rostokat tartalmazó kar húzódik felfelé és oldalra
- a felső ikertestek a reflexes szemmozgások, pupillareflexek kapcsolóállomása

##### 2. alsó ventrális rész:

- két agykocsány (*pedunculus cerebri*) képzí, amely a nagyagykéregből kiinduló és az alsóbbagy-részekbe futó hosszú pályákat tartalmazza
- alsó felszínén a két szétterő agykocsány között háromszögletű bemélyedés van, melyet az állományba nyomuló artériák futnak át. Ezért a területet *substantia*



*perforata posterior*nak nevezik.

- A kérgi központból kiinduló pályákat az agyidegek mozgatják

A középagy rétegei:

- *tectum* felső (tető):
- a lamina quadragemina alkotja
- jórészt idegsejtekből áll
- felsőcollicusok a másodlagos látóközpont, alsó collicusok a hallás kéreg alatti központja
- *tegmentum* középső (fedél):
- magába foglalja az aqueductuskörüli laza szerkezetű, idegsejtekből és rostokból álló *formatio reticularis* és a Sylvu-csatorna körüli szürke és fehérállományt, benne a III. és IV. agyideg magvával és két nagy szemmel is látható, extrapyramidalis központot, a mesencephalon két szürkemagvát: *a nucleus ruber* és *a substantia nigra*.
- A substantia nigra, vagy nucleus niger, hosszúkas, ovális, pigmenttől barna színű mag, mely határt képez a tegmentum és a pedunculus között. A nucleus ruber kerek, friss agymetszeten kissé vöröses színű mag a substantia niger felett. Mindkettő páros mag.
- *pedunculus* alsó, (basalis):
- pedunculus, agykocsány. Kizárólag rostokból áll
- pályákat tartalmaz, melyek a *cortex* (kéreg)sejtjeiből erednek, és a híd, a nyúltvelő és agerincvelő bizonyos magvaiban, illetve sejtcsoportjaiban végződnek
- 3/5 részét a pyramispálya foglalja el

## 2. A híd – *pons*

- középvonalban fekvő, gesztenye alakú és nagyságú részlet, mely a mesencephalont köti össze a *medulla oblongatával*, a nyúltvelővel
- ventrális felszínén elől és hátul harántbarázda választja el a szomszédos agyrészekről
- alsó felszíne a nyúltvelő, ugyanezen felszínével a IV. agykamraalapját képezi
- oldalfelől a hídállomány elkeskenyedik, és mind a két hídkar benyomul a kisagyba
- elülső végéből indulnak széttérő irányban a pedunculusok
- keresztmetszetben az alsó részen hosszanti és harántrostozat látható, felső részében közepesen laza szerkezetű sejtek és rostok halmaza helyezkedik el.
- A hídban találjuk az V., VI. és a VII. agyideg magvait
- Itt a nagyagyból leszálló pályák olyan rostokra kapcsolódnak át, melyek a kisagyba futnak

## 3. A nyúltvelő – *medulla oblongata*

- az agyvelő legalsó része a pons alatt
- elnyúlt, nagyjából hengeres test, szélesebb orális, keskenyebb caudalis résszel, lefelé éles határ nélkül folytatódik a foramen occipitale magnumon át a gerincvelőbe.
- Ventrális felszínén a középvonalban barázda, a *fissura mediana anterior* húzódik.
- Két oldalán kiemelkedés látható, melyeket a magukba foglaló piramispályáról piramisnak nevezünk
- Ezekről kétoldalt fekvő, kisebb kiemelkedés az *oliva*

- Háti felszíne a hídval együtt a IV. agykamra alapját képezi
- Tetején, a középvonalban ugyancsak barázdát találunk, a *sulcus medianus posterior*
- Ezekről kétoldalt két-két köteg fekszik, melyek tompa dudorbanvégződnek
- Medialis a *Goll-köteg*, lateralis a *Burdach-köteg*
- Megvastagodott végükben idegsejtek alkotta hasonló magvak helyezkednek el
- Oldalt a Burdach-köteg és az oliva közötti kiemelkedés a nyúltvelő oldalkötege, mely mint *corpus restiforme* a kisagyban folytatódik
- Itt találjuk a VIII., IX., X., Xi., XII. agyideg magvait

#### 4. A kisagy – cerebellum-

Kisebb, mint a nagyagyvelő. A híd és részben a nyúltvelő fölött helyezkedik el. A nagyagytól a *fissura cerebrocerebellaris* választja el.

Részei:

- középen a vermis
- két oldalt a kisagyi féltekék. (haemisphaerium)

A két félteke között sagitalis barázda van.

A féltekék felszínén gyrusok és sulcusok vannak, de eltérnek a nagyagy felszínén található hasonló képletektől, mert itt kevésbé kifejezettek, majdnem párhuzamosan futnak. Egyes nagyobb barázdák lebenyeket alkotnak.

A kisagyat az agy többi részeivel a kisagykarok kötik össze. Három pár kar van:

- nyúltvelővel (*corpus restiforme*)
- ponsszal (*brachium pontis*)
- mesencephalonnal (*brachium conjunctivum*)

Valamennyi a kisagyba be- és kifutó pályákat tartalmaz.

Keresztmetszete:

A kisagy keresztmetszetén kívül látjuk a szürke állományt, a kisagy cortexét adva. Belsejét a fehérállomány képezi. Itt is találunk szürkemagvakat, melyek azonban jóval kisebbek, mint a nagyagyban. Legjelentősebb a vermmistől két oldalt fekvő fogazott mag (*nucleus dentatus*)

#### A kisagy afferens és efferens pályái:

Afferens pályák:

- Tractus spinocerebellaris posterior (Flechsig) → a corpus restiformén keresztül jut el a kisagykéregbe
- Tractus spinocerebellaris anterior (Gower) → A nyúltvelőn keresztül, a hídon, a brachium konjuktivon keresztül jut el a kisagykéregbe
- Tractus olivocerebellaris → az olivából indul el az ellenoldali corpus restiformén keresztül jut el a kisagykéregbe
- Tractus bulbocerebellaris → szintén az ellenoldali corpus restiformén keresztül jut el a kisagykéregbe
- Tractus vestibulocerebellaris → az azonos oldali corpus restiformén keresztül kerül a kisagyba
- Tractus pontocerebellaris → a híd magvaiból indul el és a brachium pontison keresztül kerül a kisagykéregbe
- Tractus corticocerebellaris → közvetlen összeköttetés a cortexszel

Efferens pályák:

- Tractus dentatothalamicus

- Tractus dentatorubralis
- Tractus dentatoreticularis
- Tractus dentatovestibularis

### **Az agytörzs fontos életfunkciói**

- automatikus légzésközpont
- nyáleválasztás
- nyelés
- hányás

### **Az agytörzs működése**

Az agytörzs vitális fontosságú központokat tartalmaz: légző, szív, érrendszeri központ. A nyúltvelőben még szénhidrát szabályozó központ is van.

Az agytörzs funkcióját az agyidegek magvainak a jelenléte teszi bonyolulttá.

Agyidegek magvait funkcionálisan 4 csoportra osztjuk:

- Szomatomotoros mag: vázizomzatot innervál.
- Szomatoszenzoros mag: gnosztikus és protopathiás (ösi bántalmak, hő, fájdalomérzés.)érzéseket vesz fel.
- Viscelomotoros mag: a zsigerek izmait, illetve a nyálmirigyeket idegzi be.
- Visceroszenzoros mag: a zsigerekből származó afferentációkat veszi fel.

Az agytörzs reflexeinek két csoportja:

*A., Alsó agytörzsi reflex:*

Központja a nyúltvelőben van.

- garatreflex, hányás,nyelés, tüsszentés, nyáladás, szopás

*B., Felső agytörzsi reflexek:*

- állkapocsreflex: az állcsúcsra gyakorolt ütés a rágóizmok gyors összehúzódását, szájzárást okoz.
- Cornealis reflex: a szaruhártya érintése a szemrés erőteljes záródását vonja maga után.
- Acustiopalpebrális reflex: erős hanghatásra a szemrés záródik.
- Acustico oculáris reflex: erős hang hatására a szemgolyók a hang irányába fordulnak.
- Oculocardialis reflex: a szemgolyókra gyakorolt nyomás lelassult szívverést okoz.
- Könnyezési reflex: a szaruhártya érintése könnyezést eredményez.

Az agytörzs szerepe még:

- Tartási reflexek:

Ide tartozik a tónusos nyaki reflex → Vázizomzat adekvát tónuselosztása. A fej oldalra fordításakor azonos oldali végtagok megfeszülnek, az ellenoldaliak behajlanak. A fejnek a vízszintes vonal alá való forgatása a mellső végtagokban flexio, a hátsó végtagokban extenzio jön létre.

- Állási reflex:

Az ember bármely testhelyzetből felállni képes, és a normális, szokott testtartást veszi fel.

Állási, beállítódási reflexek:

a., Statikus jellegűek:

- Labirintus-beállítódási reflex: fej vízszintesen tartása bekötött szemnél is
- Optikai-beállítódási reflex: Fej vízszintesen tartása (labirintusától megfosztott

állat), míg a szem nincs eltakarva.

b., Kinetikus jellegűek:

- Optokinetikus reakció: hosszú, egy irányban mozgó tárgyakat tekintve a szemgolyók kétfázisú konjugált reflexmozgása figyelhető meg. (szemrezgés)
- Forgatási vestibularis reakció: amennyibe a testet hossz tengelye körül forgatjuk horizontális, haránt tengely körüli forgatáskor vertikális nystagmust figyelhetünk meg.

### III.TÉTEL

#### Subcorticalis magvak anatómiája, működése.

#### Subcorticalis magvak – kéreg alatti magvak

- *thalamus* és környéke, *nucleus caudatus*, *nucleus lentiformis*
- a *nucleus caudatus*, *nucleus lentiformis putamenjét* együttesen *corpus striatumnak* nevezzük
- a subcorticalis magvak alkotják az idegrendszer harmadik reflexelemét

#### Thalamus

- a középvonal mentén, legfelül elhelyezkedő páros mag
- a III. agykamra oldalfalát képezi
- a mag fő része az egész testből beérkező ingerületeket gyűjti össze, rendezi azokat, és az agykéreg különböző helyeire továbbítja, főleg az érző kéreghez
- a thalamus szürkeállományát az agytörzsből származó fehér színű *lamina medullaris* egy medullaris és lateralis részre osztja
- ventralisan a magon belül a lamina medullaris kettéágazik, így a két lemez között egy jól elhatárolt elülső magcsoport foglal helyet
- a harmadik reflexelemet fő receptor és egyben integráló szerve a thalamus
- működése az emocionális életre (pozitív, vagy negatív jelleggel rendelkező érzéskvalitások, azaz a kellemes, vagy kellemetlen eldifferenciálása), a *psychomotoriumra*, sőt a tudatra is kiterjed
- ez a rendszer ellenőrzi és egyben szabályozza a tónust elosztó statikus és kinetikus funkciókat
- az akaratlagos mozgások kivitelezését megkönnyíti azzal, hogy funkcionális készenlétben tartja a spinalis és agytörzsi rendszereket
- integrálja a kísérő automatikus együttmozgásokat, beidegzi az emicionalis kifejezőmozgásokat
- integrálja a tájékozódással kapcsolatos motorikát

A thalamust 3 csoportra osztjuk, de mindegyik magcsoporton belül több, egymástól jól elhatárolt kisebb mag van:

❖ *Lateralis* magcsoport:

- az elülső és oldalsó része a kisagyból kap afferentációt és az efferens (mozgató) rostjai a kéreg *areáihoz* futnak
- a lateralis magcsoport hátsó-alsó-oldalsó magvaiban végződik a *tr. Spinothalamicus* és a *lemniscus medialis*
- innen indul ki az a pálya, amely a thalamust az érző agykéreggel köti össze

❖ *Medialis* magcsoport:

- *dorsomedialis* magja a *hypothalamustól* kap rostokat, és rostokat ad a

- frontalis lebeny pólusához
- további magvai a *tr. spinothalamusból* kapnak rostokat
- ❖ Elülső magcsoport:
  - magvai a a *corpus mamillare*ből kapnak rostokat – *fasciculus mamillothalamicus* – és az agy medialis felszínén lévő *gyrus cingulit* innerválják, amely viszont a limbikus rendszerhez tartozik.

### **Nucleus caudatus és Nucleus lentiformis**

- a nucleus caudatus és a nucleus lentiformis putamenje között bőséges neuronális kapcsolat van
- rámetészkor az összeköttetések közti szakaszosfehérállomány miatt csíkt területet találunk, ami miatt a két magot közösen csíkt magnak, *corpus striatum*nak nevezzük
- *corpus striatum* csakúgy, mint a thalamus, igen sokrétű összeköttetéssel rendelkezik
- *afferentatiót a kérgi „S” zónákból* ,a thalamusból kap, efferens rostjait a pallidum adja
- a palliduma striatumtól nyert afferentatiót a thalamus felé, a *nucleus subthalamusnak*, a *substantia nigrának*, a *nucleus rubernek*, a *olivának* és a *formatio reticularisnak* efferentálja

### **Nucleus caudatus – farkos mag**

- medialis felszíne az oldalkamra felé tekint, többi részét fehérállomány veszi körül

### **Nucleus lentiformis – lencseformájú mag**

- thalamus és nucleus caudustól oldalt és az *insula* között helyezkedik el
- két része van : külső,sötétebb része a *putamen* (héj) és a belső, világosabb része a *pallidum*. A két részt vékony velőcsík választja el.
- A pallidum a striatumból nyert afferentatiót a thalamus felé küldi

### **A thalamus vizsgálata**

- A harmadik reflexemelet működését a kéregtől megfosztott (*dekortikált*) állaton tanulmányozzuk (thalamus állat).
- A kísérletekkel kapcsolatos megfigyeléseket *Magoun* írta le.
- A dekortikált állat állandó mozgásban van és az ingerekre túlzott örömmel, illetve dühvel válaszol. Jellemző, hogy a thalamus állat feltételes reflexek építésére képtelen.

### Afferens pályák:

- az agykéreg limbikus részéből kiinduló rostok, részben a thalamus elülső magcsoportján keresztül, de a medialis magcsoporton keresztül is afferentálják a pars mamillaris magvait
- a frontalis lebenyből kiinduló rostok innerválják a pars chiasmatis és a pars tuberalis magrendszerait
- kap rostokat az olfaktórius és az optikus rendszerből

### Efferens pályák:

- rostokat ad a thalamus elülső magjához
- a *neurohypophysishez*
- a *formatio reticularishoz*
- a nyúltvelői és gerincvelői paraszimpatikus központokhoz
- a gerincvelői szimpatikus oszlophoz

## IV. TÉTEL

### A magvak környéke. Hypothalamus, az epithalamus és a metathalamus

#### **A thalamus és környéke**

A thalamus körül lényeges – meghatározott funkcióval rendelkező – területeket ismerünk. Ezek a következők:

- metathalamus
- subthalamus
- epithalamus
- hypothalamus

#### **Metathalamus**

- Így nevezzük a térdes testeket (*corpus geniculatum mediale et laterale*)
- Két szürke dudor, melyeknek a pulvinar thalamimellett, ahhoz simulva helyezkednek el az agy külső felszínén.
- A *fissura cerebroceleberralis*ba nézve is látható
- A térdes testek funkcionálisan a *lamina quadrigemina*hoz (mesencephalon) tartoznak
- *Colliculus superior* a *lateralissal*, *c. inferior* pedig a *medialissal* áll összekötésben.

#### **Subthalamus**

- közvetlenül a thalamus alatt fekvő agyrészlet
- két fehér és közöttük egy szürke csík választja el a thalamust a subthalamust alkotó nagy szürke magtól a *corpus subthalamicum* Luysitól

#### **Epithalamus**

- legfontosabb része az *epiphysis*
- szövettanilag ún. epitheloid sejtek alkotják, melyek kis fészekben helyezkednek el.
- Bő vérellátású
- Funkciója nem teljesen ismert, de a növekedésben és a szexuális érés szabályozásában szerepe van
- Daganata az idő előtti nemi érettséget, a *pubertas praecox*ot okozza

## **A hypothalamus szerkezete és működése**

- 3-4 grammnyi tömegű agyrészlet, számos kis sejtcsoportot tartalmaz, emberben 10-12magból áll
- funkcióinak nagy része magasabb központba vándorol, más magvak vették át, másrészt a frontális cortex állandó kontroll alatt tartja, működését gátolja
- a thalamus alatt és kissé mediálisan helyezkedik el
- a III. agykamra fenéki állományát képező kis terület, amely a *chiasma nervi optici*től a *pedunculus* kezdeti szakaszáig tart
- a thalamustól a sulcus hypothalamicus választja el, elülső határa a *chiasma opticum*, hátsó a *corpus mamillare*
- nem tekinthető funkcionális egységnek, ugyanis egy kiterjedt regulációs rendszer része, de a vegetatív és bizonyos szomatikus működések integrációjában kulcsfontosságú
- a hypothalamus vegetatív integrációs működése a hőszabályozásban, a vízforgalomban, a szénhidrát és zsírsavanyagcsere, valamint a vérnyomás, gyomor és bélműködés és a nem funkciók szabályozásában jut kifejezésre, ez a terület felelős az alvás-ébrenlét funkciójáért is
- *Ranson* szerint a hypothalamus elülső vidéke a paraszimpatikus központként, hátsó része a szimpatikus rendszerként viselkedik
- A hypothalamus bonyolult magatartási reflexaktusok integratív központja is
- A hypothalamus gátló strukturája a limbikus rendszer egyik területe
- A hypothalamus a limbikus rendszer és a centrecephalon közé iktatott struktúra, mely a kettőt nem csak morfológiailag, de funkcionálisan is összeköti

### A hypothalamus magvait három csoportra osztjuk:

- *A pars chiasmatica*, mely az agy alsó felszínén elhelyezkedő *chiasma opticum*ot és az e körül fekvő vékony szürkeállományt foglalja magába. Magvai:
  - *nucleus supraopticus*
  - *nucleus paraventricularis*
  - *nucleus suprachiasmatis*
- *A pars tuberalis*, mely alatt a *tuber cinereum*ot, illetve a benne elhelyezkedő magcsoportokat értjük. Magvai:
  - *nucleus dorsomedialis*
  - *nucleus ventromedialis*
  - *nucleus arcuatus*
- *A pars mamillaris*, mely az agyalapon a *tuber cinereum* mögött ülő *corpus mamillare*, illetve a benn elhelyezkedő magvak alkotják. Magvai:
  - *nucleus mamillaris medialis*
  - *nucleus mamillaris lateralis*
  - *nucleus intercalatus*

### Afferens pályák:

- az agykéreg limbikus részéből kiinduló rostok, részben a thalamus elülső magcsoportján keresztül, de a medialis magcsoporton keresztül is afferentálják a *pars mamillaris* magvait
- a frontális lebenyből kiinduló rostok innerválják a *pars chiasmatis* és a *pars tuberalis* magrendszerait

- kap rostokat az olfaktórius és az optikus rendszerből

#### Efferens pályák:

- rostokat ad a thalamus elülső magjához
- a *neurohypophysishez*
- a *formatio reticularishoz*
- a nyúltvelői és gerincvelői paraszimpatikus központokhoz
- a gerincvelői szimpatikus oszlophoz

### **V.TÉTEL**

#### **A III., és IV. agyideg anatómiája és működése**

A központi idegrendszerből a környékre futó, valamint a környéki szövetekből a központba futó idegek összessége alkotja a környéki idegrendszert.

A környéki idegeket három csoportra osztjuk:

- ❖ agyidegek
- ❖ gerincvelői idegek
- ❖ környéki vegetatív idegek

#### **Az agyidegek**

Az agyvelőt a koponyaüreg nyílásain keresztül 12 pár agyideg (nervi cerebrales) hagyja el. Ezek a következők:

- szaglóideg (nervus olfactorius)
- látóideg (nervus opticus)
- közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius)
- sodorideg (nervus trochlearis)
- háromosztatú ideg (nervus trigeminus)
- távolító ideg (nervus abducens)
- arcideg (nervus facialis)
- egyensúlyi és hallóideg (nervus statoacusticus)
- nyelvgaratideg (nervus glossopharygeus)
- bolygóideg (nervus vagus)
- járulékos ideg (nervus accessorius)
- nyelvvalatti ideg (nervus hypoglossus)

#### **III. Közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius)**

Mozgató és vegetatív rostokat tartalmaz.

##### Mozgató rostok útja, ágai:

Agyvelő → pedunculus cerebri medialis oldalán lép ki → sinus cavernosusban fut → fissura orbitalis superioron keresztül → szembögrébe lép és két ágra oszlik:

- Felső ága:
  - felső szemhályat emelő izmot (musculus levator palpebrae superiores)
  - a felső egyenes szemizmot (musculus rectus bulbi superior) idegzi be
- Alsó ága:
  - a belső egyenesszemizmot (musculus rectus bulbi medialis)
  - az alsó egyenes szemizmot (musculus rectus bulbi interior)
  - alsó ferde szemizmot (musculus obliquus bulbi inferior) idegzi be

##### Vegetatív rostok útja, ágai:



Nervus oculomotorius vegetatív rostjai a mesencephalonban lévő Edinger-Wertphal-magból származnak → szembgödör → mint preganglionaris rostokként fut be az orbitában lévő ganglion ciliaréba. → itt átkapcsolódnak és posztganglionarisként fut tovább a nervus optikushoz → szemgolyóba kerülnek → ahol a sugártest és a szivárványhártya izmait idegzik be.

Az említett rostokkal együtt szimpatikus rostok is futnak, melyek az arteria carotis interna körüli idegplexusból származnak.

#### **IV. Sodorideg (nervus trochlearis)**

A corpus quadrigeminum inferius alatt ered → megkerüli az agykocsányt → agyalapra jut → sinus cavernosusban halad előre → fissura orbitalis superior → szembgödör  
Mozgató ideg a felső ferde szemizmot (musculus obliquus superior) idegzi be.

### **VI. TÉTEL**

#### **Az V., VI., és a VII. agyideg anatómiája és működése.**

A központi idegrendszerből a környékre futó, valamint a környéki szövetekből a központba futó idegek összessége alkotja a környéki idegrendszert.

A környéki idegeket három csoportra osztjuk:

1. agyidegek
2. gerincvelői idegek
3. környéki vegetatív idegek

#### **Az agyidegek**

Az agyvelőt a koponyaüreg nyílásain keresztül 12 pár agyideg (nervi cerebrales) hagyja el. Ezek a következők:

- I. szaglóiideg (nervus olfactorius)
- II. látóideg (nervus opticus)
- III. közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius)
- IV. sodorideg (nervus trochlearis)
- V. háromosztatú ideg (nervus trigeminus)
- VI. távolító ideg (nervus abducens)
- VII. arcideg (nervus facialis)
- VIII. egyensúlyi és hallóideg (nervus statoacusticus)
- IX. nyelvgaratideg (nervus glossopharyngeus)
- X. bolygóideg (nervus vagus)
- XI. járulékos ideg (nervus accessorius)
- XII. nyelvvalatti ideg (nervus hypoglossus)

#### **V. Háromosztatú ideg (nervus trigeminus)**

Érző, mozgató és vegetatív rostokat tartalmaz.

Útja és ágai:

Vastag gyökérrel a híd elülső szélén hagyja el az agyat → Gasser-dúcba lép → az érzőrostok három ágra oszlanak

- ❖ Nervus ophthalmicus → sinus cavernosusba → majd a fissura orbitalis superioron keresztül → szemüregbe lép. Itt három ágra oszlik

- *Nervus frontalis*: (homlok) szemüreg belső falán kúszik a szemöldök felé → elhagyja az orbitát → a homlok bőrét érző idegekkel látja el.
- *Nervus lacrimalis*: (könnyszervek) kötőhártyát és a homlok laterális részének bőrét idegzi be
- *Nervus nasociliaris*: (orr és szempilla) orbita medialis falán keresztül → orrüregbe → beidegzik annak nyálkahártyáját, ellátják a szemgolyót érzőrostokkal.

❖ Nervus maxillaris → Gasser-dúcot elhagyja → foramen rotundumon keresztül a koponyaalapra jut → három ágra oszlik:

- *Nervus infraorbitalis*: (szemüreg alatti) fissura orbitalis inferioron keresztül lép a szemgödörbe → foramen infraorbitalén keresztül → arcba jut → beidegzi a felső fogsort, a sinus maxillaris, orrüreg nyálkahártyáját elöl és a pofa nyálkahártyáját.
- *Nervus zygomaticus*: (járomcsonti) nervus maxillarisból ered → fissura orbitalis inferioron keresztül → szemgödörbe járomcsont csatornája → arc bőrébe → könnymirigyet idegzi be a nervus lacrimalissal együtt
- *Nervus pterygopalatinus*: (szájpadi) fossa pterygopalatinába fut → canalis pterygopalatinuson keresztül → szájüregbe → szájpadlás, és orrüreg apró mirigyeit idegzi be.

❖ Nervus mandibularis: → foramen ovalén keresztül elhagyja a koponyát → mozgatórostok a rágóizmokat idegzik be, az érző rostok három ágra oszlanak:

- *Nervus auriculotemporalis*: (füli és halántéki) két ággal ered → a fülkagyló elülső részét idegzik be érző rostokkal
- *Nervus alveolaris inferior*: foramen mandibularén keresztül jut az állkapocs csatornájába → alsó fogsort látja el rostokkal → végága nervus mentalis a foramen mentalén lép ki → innerválja az áll és az alsó ajak bőrét
- *Nervus lingualis*: a nyelv első 2/3-ának szenzomotoros rostjait tartalmazza, valamint a torok nyálkahártyáját idegzi be.

## VI. Távolító ideg (nervus abducens)

A híd és a nyúltvelő határán hagyja el az agytörzset → sinus cavernosuson és a fissura orbitalis superioron keresztül → szemgödörbe kerül → beidegzi az oldalsó egyenes szemizmokat

## VII: Arcideg (nervus facialis)

Híd, a kisagy és a nyúltvelő által közrefogott szögletben lép ki az agyból a VIII. agyideggel és a nervus intermediusszal együtt. → polus acusticus internus → meatus acusticus internusba → belső hallójárat itt szétválasztódik

*Nervus facialis* javarészt mozgatóideg, érző kiegészítője a nervus intermedius, de vegetatív rostokat is tartalmaz → könnymirigyhez, valamint glosso submandibularishoz és sublingualishoz fut.

Az arcideg a belső hallójáratban elvált a VIII. agyidegtől → canalis nervi facialisban megy → dobüreg → három ágat ad:

- *Nervus petrosus superficialis major*: → sziklacsontról nagyagy felé → foramen lacerumon át → koponyaalap alsó felé

canalis pterygoideuson keresztül → fossa pterygopalatina → ganglion pterygopalatinum → könnymirigyet idegzik be

- *Nervus stapedius*: → a kengyelt feszítő izmot idegzik be
- *Chorda tympani*: (dobüreg húrja) → arcideg csatornából → dobüregbe → fissura pterotympanicán keresztül távozik → beolvad a nervus lingualisba → nyelvből származó érző rostokat tartalmazza, melyek a ganglion geniculin keresztül a nervus intermediusnak ad át. → a nervus intermedius a belső hallójáratban a VIII. agyideghez csatlakozik, → belép a nyúltvelőbe, de ízlelő rostok a IX. agyideg érzőmagvához futnak → beidegzik a mimikai izmokat, valamint a musculus stylohyoideust és a musculus biventer hátsó hasát

## VII.TÉTEL

### A IX., X. agyideg anatómiája és működése.

A központi idegrendszerből a környékre futó, valamint a környéki szövetekből a központba futó idegek összessége alkotja a környéki idegrendszert.

A környéki idegeket három csoportra osztjuk:

1. agyidegek
2. gerincvelői idegek
3. környéki vegetatív idegek

### **Az agyidegek**

Az agyvelőt a koponyaüreg nyílásain keresztül 12 pár agyideg (nervi cerebrales) hagyja el. Ezek a következők:

- I. szaglóideg (nervus olfactorius)
- II. látóideg (nervus opticus)
- III. közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius)
- IV. sodorideg (nervus trochlearis)
- V. háromosztatú ideg (nervus trigeminus)
- VI. távolító ideg (nervus abducens)
- VII. arcideg (nervus facialis)
- VIII. egyensúlyi és hallóideg (nervus statoacusticus)
- IX. nyelvgaratideg (nervus glossopharygeus)
- X. bolygóideg (nervus vagus)
- XII. járulékos ideg (nervus accessorius)
- XIII. nyelvvalatti ideg (nervus hypoglossus)

### **IX. Nyelvgaratideg (nervus glossopharygeus)**

A nyelvhez és a garathoz tartóideg.

Funkciója kevert, érző-, mozgató-, vegetatív rostokat tartalmaz.

Funkciói:

- a garat felső részét mozgató rostokkal látja el,
- a nyelv hátsó harmadát ízéző rostokkal látja el,
- a torokszoros boltívét érző rostokkal látja el,
- a fültömirigy elválasztó rostokkal látja el.

Útja:

agyttörzs → sulcus parolivaris lateralis → foramen jugulare (nyakszírtcsont és sziklacsont közti nyílás) → kilép a koponyából

Az érzőrostok két gangliont (idegdúcot) alkotnak:

- egyik foramen jugularében helyezkedik el,
- másik a sziklacsont alapi felszínének kis árkában, a fossula petrosában helyezkedik el.

Ágai:

- Nervus tympanicus:
- Fossula petrosából a dobüregbe jut, → itt keveredik az arteria carotis interna szimpatikus rostjaival, így alkotja a dobüreg falában lévő plexus tympanicust → ebből vékony idegágak származnak, nervus petrosus superficialis minor. → Ez a tegmen tympanin keresztül elhagyja a dobüreget → eljut a foramen lacerumhoz → ezen keresztül kijut a koponyaalap felszínére → majd befut a ganglion oticumba.
- Ez az ideg a fültömrigyét és a nyelvmirigyet innerválja
- Plexus pharyngeus:

A garatot idegzi be érző-, mozgató-, vegetatív idegekkel.

- Rami linguales:
- nyelvi ág
- a nyelv hátsó harmadából származó ízéző rostokat tartalmazza
- a nyelv hátsó területén lévő mirigyeket látja el vegetatív idegekkel

## X. bolygóideg (nervus vagus)

Nevét a nagy területen való eloszlása miatt kapta. Rostjai nemcsak a fej és nyak képleteit, de a mellüreg és hasüreg szerveit is beidegzik. Kevert ideg, azaz érző-, mozgató-, vegetatív rostokkal rendelkezik.

Útja:

Nyúltvelő → sulcus parolivaris lateralison lép ki 10-15 gyökérrel (IX. agyideggel közös dúrahüvelyben van) → a koponyát a foramen jugullarén keresztül hagyja el, itt egy idegdúc: ganglion jugulare → 1. és a 2. nyakcsigolya magasságában kiszélesedik, második idegdúc: ganglion nodosum → a koponyaalapra ér → az arteria carotis interna → arteria communis és a vena jugularis között és mögött halad lefelé → mellüregbe jut → légcső, majd nyelőcső → hiatus oesophaguson át a hasüregbe jut → szétágazik.

4 szakasza van:

• Feji szakasz:

- Ramus meningicus: - kemény agyhártyát,  
- dobhártyát
- Ramus auricularis: - külső hallójárat hátsó falát,  
- fülkagyló egy részét idegzi be

• Nyaki szakasz:

- Rami pharyngei: - garatfűző izmokat  
- legtöbb légyszájpadli izmokat idegzi be
- Nervus laryngeus superior: - belsőága mozgató jellegű  
- külsőága garatfűző izmokat innervál
- Rami cardiaci superiores: - szívhez futó ágak

• Mellkasi szakasz:

- Nervus Recurrens: - légcső

- nyelőcső
- szív
- gége izmai és nyálkahártyájának hangrés alatti szakaszát
- Rami cardiaci inferiores: - középső és felső szívideggel beidegzi a szívet (vegetatív szabályzó)
- Vagus: - légcső  
- hörgő  
- nyelőcső  
szívburok beidegzése
- Hasi szakasz:  
- gyomrot  
- májat  
- nyombelit  
- hasüreg egyéb szerveit vegetatív rostokkal látja el.

## VIII.TÉTEL

### A XI., XII. agyideg anatómiája és működése.

A központi idegrendszerből a környékre futó, valamint a környéki szövetekből a központba futó idegek összessége alkotja a környéki idegrendszert.

A környéki idegeket három csoportra osztjuk:

1. agyidegek
2. gerincvelői idegek
3. környéki vegetatív idegek

### **Az agyidegek**

Az agyvelőt a koponyaüreg nyílásain keresztül 12 pár agyideg (nervi cerebrales) hagyja el.

Ezek a következők:

- I. szaglóideg (nervus olfactorius)
- II. látóideg (nervus opticus)
- III. közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius)
- IV. sodorideg (nervus trochlearis)
- V. háromosztatú ideg (nervus trigeminus)
- VI. távolító ideg (nervus abducens)
- VII. arcideg (nervus facialis)
- VIII. egyensúlyi és hallóideg (nervus statoacusticus)
- IX. nyelvgaratideg (nervus glossopharygeus)
- X. bolygóideg (nervus vagus)
- XI. járulékos ideg (nervus accessorius)
- XII. nyelvvalatti ideg (nervus hypoglossus)

### **XI. Járulékos ideg (nervus accessorius)**

Javarészt mozgatórostokat tartalmaz. A nervus vagus járulékos idege.

Részben a nyúltvelő sulcus parolivarialis lateralisból lép ki, 3-5 gyökérrel, részben a gerincvelő nyaki szelvényéből ered.

Útja és ágai:

Nyaki szelvényből eredő rostok felfelé haladnak a gerinccsatornán belül → foramen occipitale

magnumon keresztül→ koponyaüregbe lépnek→ egyesülnek az oliva mellől kilépő rostokkal=> nervus accessorius→ foramen jugularén hagyja el a koponyát→ két ágra oszlik a koponyaalapon. Belsőága ramus internus a vagushoz csatlakozik, külső ága a ramus externus a Membrana sternocleidomastoideust és a membrana trapezius lateralis szélét idegzi be.

## **XII: Nyelvalatti ideg (nervus hypoglossus)**

A nyelv motoros idege. 10-15 gyökérrel ered a sulcus parolivaris mediálisában.

### Útja, ágai:

sulcus parolivaris mediális→ a gyökek egyesüléséből vastag ideg alakul →canalis nerbi hypoglossinkeresztül elhagyja a koponyát→ nagy ívben az állkapocs mögötti tájékra kerül → az ívből ered a hypoglossus leszálló ága (ramus descendens nervi hypoglossi) hurkot ír le (ansa hypoglossi), mely 2-4 nyaki idegekkel van összekapcsolva → beidegzi a nyelvcsont alatti és egyben a nyelvcsonton tapadó izmocskákat

Végága→ Musculus geniohyoideust, musculus styloglossust, musculus hypoglossust, részben a nyelv saját izmait idegzik be

## **XI.TÉTEL**

### **A mozgás idegi szervezése. A piramispálya és az extrapyramidális rendszer.**

#### **A mozgás idegi szervezése**

A mozgásmegvalósításához az idegrendszeri struktúrák harmónikus együttműködésére van szükség

Az idegrendszer 4 reflexemeletből áll. Mind a 4 emelet szintetikus működésére van szükség az ép mozgáshoz, ami a szervezet egyik válasza a különböző ingerek hatására.

A négy reflexemelet kierarchikus módon egymásra épül. A reflexemeletek efferens pályái viszont közös motorikus kivezetésért harcolnak. Ez a közös motoros kivezetés a spinomuscularis neuron, melynek neurocytája a gerincvelő mellső szarvában foglal helyet. Ezen végződnek a piramispálya lefutásából külön csoportosuló mozgatópályák is→ extrapyramidális pályák. A piramispálya az akaratlagos mozgás előkészítésében, részben az ősi mozgásmechanizmusok kivitelezésében játszik szerepet

#### **Piramispálya**

A gerincvelőben szereplő legfontosabb mozgató pálya a piramispálya.

A piramispálya a frontális lebeny elülső központi tekervényéből (gyrus centralis anterior) indul el . → a centrum semiovalén, majd a capsula internán keresztül → pedunculus bázisába fut→hídon keresztül →nyúltvelőbe, ahol a rostok 90 %-a kereszteződik. A keresztezett piramisok a gerincvelő oldalsó kötegében futnak, közvetlen a tractus spinothalamus lateralis rostjai mögött. Ezek a rostok a nucleus basalis anterior környékén átkapcsolódnak egy igen rövid lefutású, intercaláris neuronba, mely áttevődik az elülső szarv nagy mozgatósejtjeire. →ezekből az idegsejtekből egy igen hosszú neurit indul el,mely az elülső gyökéren keresztül távozik a gerincvelőből→ elhalad a ganglion spinale mellett→majd a nervus spinalis komponenseként →a perifériára fut,és harántcsíktolt izomrostokat idegez be.

A piramispálya lefutásából kiderül,hogy ez három neuronból áll:

- corticospinalis
- spino-spinális
- spinomuscularis neuron

Azok a piramisrostok, melyek a nyúltvelőben nem kereszteződnek, az elülső kötélben futnak lefelé,és közvetlenül a kilépésük előtt, szegmentálisan, a commissuraanterior albában

kereszteződnek. → átkapcsolódnak a nucleus basalis anterior környékén az intercaláris neuronra, amelytovább kapcsolódik az elülső szarvban található nagy motoros sejtre.

A piramispálya a tudatos mozgások kivitelezője.

A mozgásmegvalósításához az idegrendszeri struktúrák harmónikus együttműködésére van szükség

Az idegrendszer 4 reflexemeletből áll. Mind a 4 emelet szintetikus működésére van szükség az ép mozgáshoz, ami a szervezet egyik válasza a különböző ingerek hatására.

A négy reflexemelet kierarchikus módon egymásra épül. A reflexemeletek efferens pályái viszont közös motorikus kivezetésért harcolnak. Ez a közös motoros kivezetés a spinomuscularis neuron, melynek neurocytája a gerincvelő mellső szarvában foglal helyet. Ezen végződnek a piramispálya lefutásából külön csoportosuló mozgatópályák is → extrapiramidális pályák.

### **Az extrapyramidium szerkezete és működése**

Az extrapiramidium mind filo-, mind ontogenetikailag ősi rendszer. Az izomtónus szabályozása (gyors tonizálás és detonizálás) révén előkészíti a spinomuscularis egységet az akaratlagos mozgás kivitelezésére. Tartási, beállítódási reflexekkel, és a kísérőmozgások vezérlésével, valamint pszichomotoros funkciókkal, azaz emocionális reakciókkal egészíti ki, illetve egységesíti az akaratlagos mozgásokat

Az extrapiramidális rendszerhez tartozó idegrendszeri szerkezetek a következők:

- kérgi extrapiramidális mezők Br 6a, 4s
- thalamus
- corpus striatum
- nucleus ruber
- substantia nigra
- corpus subthalamicum
- formatio reticularis
- tectum (corpora quadrigemina)
- kisagy
- vestibuláris magvak
- oliva

Az említett szerkezetek meghatározott összeköttetéssel, kapcsolatban állnak egymással. Egyes részek a mozgást gátolják ( Br4s, corpus striatum, formatio reticularis ) a többi facilitálja.

A mozgás-előkészítés lényegében tónusszabályozást jelent → erről a spinocerebelláris pályákon keresztül áramló információkból tájékozódik az extrapiramidium.

Az említett szerkezetek dinamizálásával kezdetét veszi az a bonyolult, tudattól független reflexmechanizmus, mely gátló és facilitáló extrapiramidális központok funkcionális egyensúlyra való törekvéséből adódik, mely a normális tónuselosztásban, illetve tónusadagolásban mutatkozik meg.

Első reflexemelet → gerincvelő

Második → agytörzs

Harmadik → spino-thalamo-strio-pallido-rubo-spinalis ív

Negyedik → központja az agykéreg

A funiculus lateralisban, az antero-lateralisban és a funiculus anteriorban foglalnak helyet.

Öt legfontosabb extrapiramidális pálya:

- ❖ rubospinalis pálya
- ❖ reticulospinalis pálya
- ❖ tectospinalis pálya
- ❖ olivospinalis pálya
- ❖ vestibulospinalis pálya

ezen pályák részben a mesencephalonból, részben a nyúltvelőből indulnak ki. Mind az öt pálya intercaláris neuronok közbeiktatásával tevődik át az elülső szarv nagy motoros sejtjére. Funkciójuk

rendkívül fontos és jellegzetes. Az extrapiramidum ősi mozgásmechanizmusokat kivitelező pályákból áll, melyek funkciói nem a tudattól, mind inkább az ösztönvilág megnyilvánulásaitól függenek.

## X.TÉTEL

### **Frontalis lebeny Brodmann-mezői és funkciói.**

#### **Homloklebeny- lobus frontalis**

##### Convex lateralis felszínen található areák:

- Br. 4→ ék alakú mező a gyrus anterior felső területén
- Br.4s→ keskeny csík a Br.4 előtt
- Br. 6→ Br.4 által szabadon hagyott terület a gyrus centralis anterioron és a gyrus frontalis superior és medialis hátsó fele
- Br.8→ Br. 6 előtti mező a gyrus frontalis superior és medialis középső szakasza
- Br.9→ a Br.8 előtti terület
- Br. 10-11→ gyrus frontalis inferior elülső mezője
- Br. 12-14 →area piriformis
- Br. 44→ pars opercularis területe
- Br.45→ pars triangularis területe

##### Medialis felszínen található areák:

- Br.4-11 ig
- Br. 12.→ medialis felszín basalis síkja
- Br. 14→ gyrus cinguli és pars fornicata palii
- Br. 25→ area adolfactoria

##### A homloklebeny kérgi vidékei két nagy csoportra osztjuk:

- area agranularis (Br. 4, 6, 8, 45)
- area praefrontalis (Br. 9, 10, 11, 12)

##### 1.Frontalis agranularis kérgi mezők:

- legdifferenciáltabb szomatomotoros központok
- Br. 4.→ Betz-sejtjeiből indul el a piramispálya, mely a fehérállományon keresztül a capsula internába besűrűsödik→ innen a pedunculuson és a ponsokersztül→ nyúltvelőbe kerül→ itt a rostok 90%-a kereszteződik. A keresztezett 90% a gerincvelő funiculus lateralisába jut, a nem kereszteződött 10% a funiculus anteriorba kerül→ ezek a rostok a spino-muskularis neuronra való áttevődésükkor kereszteződnek a commisura anterior albában.→ezek a piramisrostok a sui generis piramisrostok. A két féltekén kb. 70.000 Betz-sejt van, ezzel szemben a nyúltvelő keresztmetszetén kb. 1mó piramispályához tartozó neurit keresztmetszetet számoltak meg→ így a piramispálya rostjai nem csak Betz-sejtek neuritjeiből tevődik össze. megtalálható minden egyes izomnak izoláltan a kérgi motoros központja
- Br.6.→ a piramispályához tartozik a 6aα, 6aβ 6b. területekről származó parapyramidális rostkontingens is., valamint az agyidegek motoros magvait innerváló corticobularis pálya.
- Br.6, 8→ innervációs központjai együttműködő izomcsoportokat látnak el, komplex funkcionális beidegzés.
- Br. 44, 45→az egyes hangosan kiejtett szavak motorikáját aktualizálják. Ezek a területek a bal félteke dominanciája folytán csak bal oldalon



találhatók meg.

- Br. 4, 6 → közötti kis csík (4s) elektromos izgatására az egész agykéreg bioelektromos tevékenysége megszűnik, megszűnnek a spontán mozgások és az izomtónus csökken. → a 4s zóna általános gátló képességgel rendelkezik (suppressor zóna) → az innen származó rostok a nucleus caudatuson és a formatio reticularison átkapcsolódva fejtik kiműködésüket → szerepük van a gyors deinnervációs állapot kialakulásában.
- Br. 6aβ → a piramispálya rendszerétől függetlenül efferentálják neuritjeiket. → ebből az areából indul ki a frontopontin pálya, amely a pontinmagvakon átkapcsolódva kisagyba futnak → ez a pálya visszajelentéseket ad a kisagynak → a kiagy a cerebello-dentato-thalamo-corticalis pályán keresztül dinamizálja a kérget = kisagy-nagyagy reverberációs kör → a motoros kérget aktivációs készenléti állapotban tartja.

## 2. *area praefrontalis* kérgi mezők:

- funkciója → a legdifferentáltabb idegrendszeri mozzanatokat egységes énné (EGO) való integrálása, a személyiség szerkezetének sajátosságait determinálják.
- A kontraszt élmények megélése, mérlegelése, ami a szociális, morális magatartásban nyilvánul meg.
- Gondolkodási folyamatban az elvonatkoztatási képesség (absztrahálás)
- Szintetikus gondolkodás → kombinatorikus, logikus, eredeti, produktív, cselekvő gondolkodás
- Lényegmegragadási képesség
- Ok-okozati összefüggés megítélése
- Az egyén eddigi élete folyamán gyűjtött tapasztalatainak a jelenben való adekvát alkalmazását, továbbá a jövőre való felszészülés bonyolult funkcióintegrálását végzi.
- A múltban szerzett tapasztalatok a parietális és temporalis lebenyekhez kötődnek. → múlt agykérge
- Így a frontális lebeny → jövőagykérge
- Szerpet játszik a mozgás szervezésében is → írás motorikájának a megszervezése is

### Összefoglalva:

A prefrontális területek az egyén eddigi élete folyamán gyűjtött tapasztalatainak a jelenben való adekvát alkalmazását, továbbá a jövőre való felkészülés bonyolult funkcióját végzi. A múltban szerzett tapasztalatok, mint a diszponibilis ismeretanyag összesége, a parietális és a temporalis lebenyekhez kötődik. ezért nevezzük ezeket a múlt agykérgének, a frontális így a jövő agykérge. A prefrontális vidék szerepet játszik a mozgás szervezésében is. Kétlábon való járás és a két lábon való állás praxiájáért felelős (praxia = szövevényesebb, differentáltabb mozgások sikeres kivitelezése). Így az írás motorikájának a megszervezése is ide tartozik.

## XI. TÉTEL

### Parietalis lebeny Brodmann-mezői és funkciói

#### **Fali lebeny- lobus parietalis**

Nem tekinthető egységesnek.

- A parietális lebeny humán neoformációs területei a társadalmi életben

szükséges közlési mechanizmusokat, valamint a kéz finommunkára alkalmas mozgásait integrálják.

- Minden kérgi mezővel kapcsolódik

A parietalis lebeny lateralis vidékeinek működése egyéb felismerési folyamatokra is kiterjed:

- tárgyak tapintás útján való felismerése (stereognosis)
- az ujjak felismerése (ujjgnozis)
- Az ép testvázlat megélése
- Jobb és bal oldal helyes megkülönböztetése
- Saját testünkön való ép tájékozódóképesség (autotopognosis)

### **Brodmann-mezői**

- Br1, 2, 3, . → gyrus centralis posterior
- Br.5, 7 → lobulus parietalissuperior
- Br.40 → gyrus circumflexus
- Br.39 → gyrus angularis
- Br.37 → lobus parietalis inferior és temporalis lebeny mögötti terület.

#### Funkciói:

Br. 1, 2, 3, .gyrus centralis posterior:

- elemi szenzibilis kérgi mező
- thalamusból származó rostok
- sajátos szomatotópiát mutat → szomatotópikus kiterjedése nem a testfelszín méreteivel, hanem funkcionális differenciáltsággal függ össze

Br.5, 7. lobulus parietalissuperior:

- rostjai a thalamusból jönnek
- szomatotópiás tagozódás nincs

Br 7.:

- gnosztikus érzéskvalitások kérgi központja

Sulcus interparietalis alatti vidék sajátos. → háromlebeny-vidék (temporalis, parietalis, occipitalis)

Funkciója:

- külvilági ingerek feldolgozása
- inger felismerése
- az emberek közötti speciális közlési formák kivitelezését integrálja (írás, olvasás, számolás, differenciált mozgások kivitelezése)

A parietalis lebeny vidékeinek működése egyéb felismerési folyamatokra is kiterjed.

- a tárgyak tapintás útján való felismerésére (stereognosis)
- az ujjak felismerésére (ujjgnozis)
- az ép testvázlat megélése
- a jobb és bal oldal helyes megkülönböztetése
- a saját testünkön való ép tájékozódó képesség (autotopognosis)

#### Összefoglalva:

A parietalis lebeny humánneoformációs területei a társadalmi életben szükséges közlési mechanizmusokat, valamint a kéz finommunkára alkalmaz mozgásait integrálják.

## **XII.TÉTEL**

### **Temporalis lebeny Brodmann- mezői és funkciói.**

## **A halántéklebény- lobus temporalis**

A temporalis lebeny a hallópálya szolgálatában áll, tartalmazza a primer hallómezőt, mindemellett tartalmaz egy aránylag kis területet, amely a hallás útján nyert érzéseket a már előzőleg feldolgozott benyomásokkal egybeveti → szintetikus kérgi folyamattal lehetővé teszi az új akusztikus ingerek felismerését.

A terület sérülésekor a szavak szimbolikus jelentése elvész, a beteg a beszédet hallja, de nem érti → szenzoros aphasia.

Az emlékképek tudatba tódulása a lobus temporalis és a centrecephalon közti kapcsolat épségén múlik

Szóképekben való gondolkodás és azok elraktározása is a temporalis lebenyhez kötött.

A halántéklebény kiterjedtebb sérülése epilepsziás görcsrohamokban nyilvánul meg.

Kérgi állományát két részre osztjuk:

- mediobasalis terület → részei a limbikus rendszerhez tartoznak
- lateralis felszín képletei → isocortex jellemző rétegeztségét mutatják

A lobus temporalis isocorticalis állománya (gyrus temporalis superior, medius, inferior, gyrus fusiformis, lingualis, gyrus temporales transversi) intercorticalis összeköttetéssel rendelkezik → a temporalis lebeny a frontalis és occipitalis mezőkkel kapcsolódik, de a thalamus, centrecephalon és a vestibularis magvak is küldenek rostokat a lebenyhez.

Efferens rostozatait részben a centrecephalonhoz, részben a híd magvaihoz küldi

## **Brodmann-mezői:**

Areái:

- Br.22 → gyrus temporalis superior
- Br.21 → gyrus temporalis medius
- Br.20 → gyrus temporalis inferior
- Br.41-42 → gyrus temporalis transversi (Heschl)
- Br.35 → gyrus fusiformis és lingualis
- Br.38 → polus temporalis
- Br.28, 34, 30 → limbikus rendszerhez tartozó képletek

Funkciói:

Br. 21, 22, 35 → mezők az emlékezőképességgel kapcsolatos funkciókat bonyolítják le (memoria cortex). A terület sérülésekor a diszponíbilis ismeretanyag nagymértékben kiesik

## **XIII.TÉTEL**

### **Occipitalis lebeny Brodmann-mezői és funkciói.**

## **Tarkólebeny- lobus occipitalis**

A tarkólebeny látás agyi tevékenységének a lebonyolítója. A látópályával áll szoros kapcsolatban. A nervus opticus ágai három helyen végződnek:

- *Nucleus pretectalis* (optikomotoros rostok): → III. agyideg magvaihoz fut
- *Colliculus superior* (corpora quadrigemina anteriora, optikomotoros rostok): → kivitelező pálya a tractus tectospinalis
- *Corpus geniculatum laterale* (optikognosztikus rostok): → az optikus rostok átkapcsolódnak → radiatio opticán keresztül → az occipitalis lebeny Brodmann 17,18,19 areába

Br. 17 area striata: → corpus geniculatum laterale → efferens rostok → retinát innerválják. Ez a primer látási kéregmező (fénylátás, mozgáslátás, térlátás, színlátás)

Br. 18-19 area parastriata, peristriata: → a látás asszociációs tevékenysége folyik → friss látási érzetek kapcsolódnak a régebbi látási képzetekkel → kialakul a látási megismerés = Optikai gnozis

## **Brodmann-mezői**

### Br. 17. area → area striata:

- egy féltéken kb. 30m<sup>2</sup>-nyi felszín képvisel
- a fissura calcarina két ajkára terjed
- primer látási kéregmező
- IV. sejtrétegének középső alrétegébe sugárzik a radiatio optica.
- A retina pontjainak kérgi lokalizációja jól ismert, nem tudni, hogy a fény, színek, formák, és térbeli orientáció számára léteznek-e külön sejtes struktúrák a látókéregben.
- Tarkólebeny sérülése után először a fénylátás tér vissza, majd a mozgáslátás, és csak utoljára a színlátás. (először a vörös, legkésőbb a kék)
- Microelektroda módszer: - fény hatására ingerületi állapot → on-sejtek  
- sötét behatásra akcióspotenciál → off-sejtek
- az area striatától a corpus geniculatum lateralén keresztül olyan efferens rostok indulnak, melyek a retinát innerválják
- befolyásolja még a kéreg a retinát receptoros tevékenységében is

### Br. 18-19 area → area parastriata és area peristriata

- szövevényes kapcsolatai csaknem minden nagyagyi kéregterületre vonatkoznak, összeköttetésben áll a centrecephalonnal is
- ezekben a mezőkben a látás asszociációs tevékenysége folyik
- friss látási képességek kapcsolódnak a régebbi látási képzetekkel és egyéb mezők képzetanyagával → kialakul a látási megismerés, az optikai gnozis

### Br. 19 area:

- corticalis tekintőközpontot is tartalmaz
- funkciójához tartozik a látott képnek egyetlen alakzatba fogása → lexia: képes a betűkből álló szavak szimbolikus jelentőségét megérteni.
- Térben és időben való jó tájékozódás

Ortoptika jelensége: → látott tárgyak a maguk dimenziójában látjuk, a valóságnak megfelelően értékeljük → occipitalis lebenyhez kötött jelenség.

## **XIV. TÉTEL**

### **Centrecephalon és a limbikus rendszer**

#### **Centrecephalon**

Az agytörzs középső rétegében található szétszórt sejtes állományt → formatio reticularisnak (hálózatos szerkezetű terület) nevezzük.

Innen idnul el a tractus reticulospinalis, mely az izomtónus szabályozásában játszik fontos szerepet. → gerincvelőbe fut → descendál = leágazik → ezért a formatio reticularis ezen részét descendáló reticularis systemának hívjuk.

Újabb kutatások (Penfield) kiderítették, hogy a formatio reticularisnak a felső agytörzsben, továbbá a thalamus caudális részében lévő magvaiból az agykéreg felé futó rostozata az agykérget

aktiválja, dinamizálja. → ezért a formatio reticularis oralis részét ascendáló (felszálló) aktiváló reticularis systemának, vagy másképpen CENTRECEPHALON-nak nevezték el.

A centrecephalon a tudat állapotának morfológiai alapegysége. A centrecephalon sérülése tudatvesztéses állapothoz, kómához vezet.

*A tudat két összetevős tevékenység:*

- Éberség: → a centrecephalon működésének függvénye,
- Tartalom: → agykérgi eredetű

A centrecephalon impulzusai tartják működésben a kéreg reverberációs köreit → tehát mindaddig éber állapotban van, azaz az egyén tudatosan cselekszik, amíg a centrecephalon a kérget dinamizálja

*A centrecephalon két részre osztható:*

- Az elülső rész → izgalma alvásszerű állapotot idéz elő
- A hátsó rész → művi izgatására az alvó egyén felébred

→ ezek szerint a centrecephalonban van az alvás és ébrenlét központja.

A centrecephalonba érkező impulzusok hatására a külvilágból érkező afferentációkat szelektálja, osztályozza. A befutó ingerületek közül a centrecephalon válogat, és az aktuális állapottól függ, hogy a tudatba melyik érzékszervtől érkező afferentatio dominál.

Valószínű, hogy az agyrázkódással kapcsolatos tudatvesztés a centrecephalon sérülése miatt jön létre, de az idegrendszer funkciójára gátló hatású gyógyszerek is csökkentik a centrecephalon aktivitását (pl. Andaxin).

Más gyógyszerek pedig fokozó hatással vannak (Centendin)

A Mydeton ascendáló reticularis systema tónuselosztási funkcióját normalizálja.

Barbitursavas készítmények mély alvást idéznek elő, túladagolásuk kómához vezet.

## **A limbikus rendszer**

Limbikus rendszeren (viscéláris agyvelő) a szaglókéregrészeket, az inzulát, hippocampust, fronix, corpus mamillarét, thalamus külső magját, gyrus cingulit értjük.

Limbus = rómaiak ruhaszegélydísze

*Funkcionálisan két csoportba soroljuk:*

- **Oralis rész:** → a szaglókéreg és az insula tevékenységét foglalja egységbe. Ezek a központok vegetatív funkciók (cardiovascularis, légzési, emésztési, pilomotoros, surdomotoros funkciók) agykérgi szervezői.
- **Dorzalis rész:** → a hippocampus, fronix, corpus mamillare, nucleus anterior thalami, gyrus cinguli) külvilágból származó ingerületeket különböző emóciókkal tölti meg → így lesz az inger az egyén számára kellemes, vagy kellemetlen. Központja a hippocampus. Fő afferens rostjait a temporalis kéregből kapja, de az egész szomato-, és viscerosenibilitás felől kap rostokat, efferens rostjeit a fronixon keresztül a corpus mamillarénak juttatja.

A corpus mamillare három irányban ad le rostokat:

- a thalamus nucleus anteriorjához (Vicz d' Azir- nyaláb)
- A mesencephalonhoz (tractus mamillotegmentalis) → centrecephalonnal tart fenn összeköttetést
- Hypothalamus magvaihoz. → innen ered, hogy a limbikus rendszer az ösztönélet koordinátora.

A thalamus első magja a gyruscinguli orális részével (Br. 24, 32 area) kapcsolódik. → az egész agykéreggel kapcsolatban vannak.

A hippocampus sérülékeny → vérellátása szegényes. Szüléskor, ha a koponya összenyomódik, a hippocampusban gliahegek keletkeznek, melyek később epilepsziás göcként

viselkednek.

## **XV. TÉTEL**

### **Az agyvelő convex lateralis felszínének leírása.**

#### **Az agyvelő felszínei**

A proscenephalonból fejlődő agyrészlet sajátosan tekervényezett felszínnel rendelkező részét nagyagynak → cerebellumnak nevezzük. Ez érintkezik az agyhártyák közbeiktatásával a koponyatető csontjainak belső felszínével. Az agyfelszín tekervényeit gyrusoknak nevezzük. A sekélyebb barázdák neve sulcus., a mélyebbek fissura, vagy fossa

A nagyagy két féltekéből (hemisphaerium) áll, melyeket középvonalban sagittalisan futó mély barázda a fissura longitudinalis választ el. A nagyagy felszínét szürkeállomány (substantia grisea) borítja, míg a belsejében fehérállományt (substantia alba) találunk.

A nagyagy belsejében három kamra van, ezekből kettő szimmetrikusan (oldalkamrák), egy pedig középen helyezkedik el (III. agykamra).

A két féltekét a kérges test (corpus callosum) köti össze.

Mindegyik féltekén három felszínt különböztetünk meg:

- domború felszín → facies convexa cerebri
- agyalapi felszín → facies basalis cerebri
- középső felszín → facies medialis cerebri

#### **Domború felszín (facies convexa cerebri)**

- A domború felszín egyes agykérgi területei (lebenyek), az őket fedő koponyacsontoktól nyerték nevüket.

- Legfeltűnőbb képlete az agyalaprólinduló, alnyúlt s alakú, felfelé és hátrafelé futó oldalsó barázda → fossa Sylvii

- A félteke közepén felülről lefelé fut → a sulcus centralis, mely a homloki lebenyt választja el a parietalis lebenytől.

- Sulcus centralis előtt és mögött → gyrus centralis és posterior

- Homloki lebenyen három tekervény, melyeket vízszintes barázdák választanak el egymástól → gyrus frontalis superior, medius, inferior.

- A parietalis lebenyt a hosszában futó rövid sulcus interparietalis osztja felső és alsó részre → lobus parietalis superior és inferior

- A tarkó lebeny az agy hátsó pólusát adja. A sulcus interparietalis folyamatosan megy át a lobus occipitalisba, mint sulcus occipitalis transversus

- Sulcus occipitalis transversus alatt helyezkednek el a sulcus és gyrus occipitales laterales

- A halántéki lebeny a fossa Sylvii alatt fekszik. Elöl tompa csúcsban végződik (pólus temporalis)), hátra és felfelé éles határa nincs a parietalis és occipitalis lebeny felé.

- Benne három gyrus található → gyrus temporalis superior, medius, inferior, melyeket hasonló nevű barázdák határolnak

- Ha a fossa Sylvii két ajkát széthúzzuk, közte ugyancsak szürke agyfelszínt találunk, gyrusokkal és sulcusokkal → ez a terület az insula szigete, ami a fejlődés során visszamaradt kéregrészt, amit a féltekék gyorsabban növekvő részei a kifejllett agyon betakarnak. A fedőrészeket operculumnak nevezzük.

- Az insulát keskeny árok → sulcus circularis veszi körül, mely tekervényei illetve barázdái a gyrus és sulcus breves insulae

## **XVI. TÉTEL**

### **Az agyvelő bazális és mediális felszínének leírása**

## Az agyvelő felszínei

A proscenephalonból fejlődő agyrészlet sajátosan tekervényezett felszínnel rendelkező részét nagyagynak → cerebellumnak nevezzük. Ez érintkezik az agyhártyák közbeiktatásával a koponyatető csontjainak belső felszínével. Az agyfelszín tekervényeit gyrusoknak nevezzük. A sekélyebb barázdák neve sulcus., a mélyebbek fissura, vagy fossa

A nagyagy két féltekéből (hemisphaerium) áll, melyeket középvonalban sagittálisan futó mély barázda a fissura longitudinalis választ el. A nagyagy felszínét szürkeállomány (substantia grisea) borítja, míg a belsejében fehérállományt (substantia alba) találunk.

A nagyagy belsejében három kamra van, ezekből kettő szimmetrikusan (oldalkamrák), egy pedig középen helyezkedik el (III. agykamra).

A két féltekét a kérges test (corpus callosum) köti össze.

Mindegyik féltekén három felszínt különböztetünk meg:

1. domború felszín → facies convexa cerebri
2. agyalapi felszín → facies basalis cerebri
3. középső felszín → facies medialis cerebri

## Agyalapi felszín (facies basalis cerebri)

- Az agyalapi felszín a koponya alapon fekszik.
- Alkotásában a parietalis lebeny nem vesz részt.
- Elöl a középvonal mentén fekszik a → gyrus rectus, oldal felé a → sulcus olfactoricus, benne meg a → tractus olfactoricus
- Ettől laterálisan kisebb szabálytalan képlet → gyrus és sulcus orbitales
- A tractus olfactorius a bulbos olfactoriuszal kezdődik, → majd a trigonum olfactoriumba megy át, ami három vékony csíkban folytatódik.
- A szaglőcsíkok kis háromszög alakú területet határolnak, mely az agyba eredő erek által átviggyatott → substantia perforata anterior
- A lobus temporalis és occipitalis alapi felszínén két gyrus van → gyrus hippocampi és lingualis,
- laterálisan → a gyrus fusiformis
- ez utóbbit kettőt elválasztja a → fissura collateralis

## Középső felszín (facies medialis cerebri)

- Úgy tehetjük láthatóvá, ha a fissura longitudinalisba vezetett szikével pontosan a középvonalban ejtett metszéssel elválasztjuk egymástól a két féltekét.
- Ezzel felvágjuk a középvonalban fekvő páratlan, III. agykamrát, mely a corpus callosum alatt helyezkedik el.
- Tehát → a mediális agyfelszín a corpus callosum felett, illetve körül található, míg alatta kevés kivétellel a III. agykamra képletei vannak.
- A kérges test (corpus callosum) sima metszéalapú, görbült, vastag lemez a felszín közepén.
- A két féltekét összekötő harántrostokból áll → commissurális pályák fő képviselője
- Hátsó vége tompa, elölazonban derékszögben meghajlik, visszafordul, majd függőlegesen lefelé fordul és vékony ormányban végződik, illetve keskeny szürkelemezben folytatódik, ami az agyalapig ér le.
- A corpus callosum felett bély barázda → sulcus corporis callosi, mely elválasztja az egységesen pars fornicata palii-nak nevezett, az agyalapon gyrus hippocampiban folytatódó, több kisebb gyusból álló agyrésztől.

- A frontalis lebeny madiális felszínét a gyrus frontalis superior képezi
- A parietalis és occipitalis lebeny területén két lörülírt rész → középen a négyszögletesprecunes, melyet több kisebb gyrus alkot, e mögött a cuneust, melyet két árok határol
- Elöl a parietalis és occipitalis lebenyt elválasztó → fissura parietooccipitalis
- Alul ennek alsó végéből kiinduló fissura calcarina.

## XVII.TÉTEL

### A látás szervének funkcionális anatómiája. A látópálya.

#### Képképzés

A szem a fényingerek receptorszerve. A látható sugarak elektromágneses hullámok, melyek spektrumszélessége 400-700 nm között van. A külvilágból érkező sugarakat a szem optikai berendezése begyűjti, azokat megfordítja, a szemgolyó belsejét bélelő ideghártyára vetíti → a látott tárgy fordított, kicsinyített valódi képe.

A látószerv anatómiailag négy részre osztható:

- szemgolyó (bulbus oculi)
- járulékos szervek (apparatus accessorius oculi)
- ingerületvezető berendezés
- látókéreg

#### Szemgolyó (bulbus oculi)

Funkcionális szempontból három részét különböztetünk meg:

- ❖ törő közeg (szaruhártya, lencse, üvegtest)
- ❖ ingerfelvevő réteg (renehártya)
- ❖ burkok (tunicae)

A szemgolyó:

- kissé lapított, gömb alakú szerv.
- Átmérője 23-24mm.
- Elülső és hátsó pólust (polus anterior és posterior) és az őket összekötő tengelyt (axis oculi) különböztetünk meg rajta
- A tengelyre merőleges középsíkot → egyenlítőnek, equatornak nevezzük
- Falát három rétegben elhelyezkedő burkok alkotják: külső, középső és belső. → egymásra boruló réteget alkotnak, mely követi a szemgolyó alakját

#### Külső burkok (tunica fibrosa):

- hátsó 5/6-od része átlátszatlan, fehér színű, tömött kollagén rostokból álló **ínhártya, sclera**
  - erős, kissé rugalmas védelmet biztosít
  - hátsó pólusát a nervus opticus, valamint a bulbusba belépő erek fúrják át
  - elöl körkörös tág ér fut körbe (canalis Schlemmi)
- első pólusát alkotó 1/6-od rész az átlátszó **szaruhártya, cornea**
  - óraüvegszerűen illeszkedik elöl a sclera bevágásába
  - domborúbb, mint a szemgolyó, jobban kiemelkedik előre
  - teljesen átlátszó
  - kötőszövetből áll, melyet a külső felszínen többrétegű laphám fed
  - erek a corneában normális körülmények között nincsenek, érzőidegekkel viszont el van látva.
  - 5 rétege van:



- epithelium anterius corneae → többrétegű el nem szárusodó laphám
- lamina limitans anterior → Bowman-féle kollagén lemez, mely homogén
- substantia propria corneae → vastag réteg, kollagénlemezek alkotják, átlátszó, nyirokereket tartalmaz
- lamina limitans posterior → Descemet-féle hártya, vékony, homogén és igen ellenálló
- endothelium camerae anterioris → egyrétegű laphám, mely az elülső szemcsarnokot béleli

## Középső burok

Három részből áll:

- leghátsó része az **érhártya (chorioida)**
  - laza szerkezetű hártya
  - bőven tartalmaz ereket
  - az erek két rétegben csoportosulnak → a lamina vasculosban vastagabb ágak futnak, míg a hajszálerek a lamina choriocapillarisban. Ez utóbbiak a retina táplálására szolgálnak
- előtte a sárgatest (**corpus ciliare**)
  - a chorioidea folytatásában helyezkedik el
  - 4mm hosszú
  - háromszög alakú, kiemelkedő terület
  - háromszög csúcsa a bulbus belseje felé néz → fontos képlete a sugárnyúlványok (processus ciliares)
  - bőven tartalmaz finomabb és durvább artériális fonatokat → csarnokvíz elválasztását végzik
  - muscili ciliares, sugárizmok alkotják jelentős részét → simaizomsejtekből állnak
  - ezek egy része körkörösén fut Müller-izom, másik a scleráva párhuzamosan → Brücke-izom
  - ezek az izmok a lencse domborúságát szabályozzák
- ez előtt a szivárványhártya (**iris**)
  - a szem equatorával párhuzamos állású lemez a sugártest folytatásában
  - belső széle, margo pupillaris → közepén kerek nyílást fog közre, melyet szembogárnak (pupilla) nevezünk
  - kötőszövetes állománya (stroma iridis) egyéenként változó mennyiségű pigmentet tartalmaz
  - elülső felszínét hám fedi
  - hátsó felszíne kétrétegű pigmentes hámmal borított
  - a pupillaris szél közelében körkörösén futó sima izmot találunk → musculus sphincter pupillae, a pupilla záróizma
  - a pigmenthámréteg alatt a pupillátágító berendezés van → dilatator pupillae
  - az iris a szembe jutó fény mennyiségét, a fényerőhöz való alkalmazkodást reflektorikusan szabályozza
  - pigmentet tartalmazó rétegei elnyerik a fényt, így a fény csupán az állandóan változó nagyságú pupillanyíláson keresztül jut a szembe
  - a stroma pigmenttartalma szabja meg a szem színét → ha pigmentet nem tartalmaz, akkor piros lesz, ha sok a pigment, akkor barna, vagy fekete

## Belső burok

- a burokok belsőrétegét az ideghártya, retina alkotja
- két részt különböztetünk meg rajta, melyek fogazott vonalban (ora serrata)

mennek át egymásba:

- az ora serrata előtti részt pars caecának nevezzük
- vakrész, nem fényérzékeny
  - az ora serrata mögötti részt pars opticanak nevezzük
- látórész
- idegvégződéseket tartalmaz
  - a retinán a következőket látjuk: -
    - a szemgolyó hátsó pólusának közelében van a látóidegfő (papilla nervi optici), ami fehér színű kissé kiemelkedő folt,
    - ettől 4mm-re oldalra van a sárga folt (macula lutea)
    - közepén kis bemélyedést alkot a fovea centralis → éles látás helye
  - - a **retina 10 látórésze:**
    - pigmentes réteg (stroma pigmenti retinae) → egyrétegű pigmenthám, mely a chorioideához simul
    - csapok és pálcikák rétege (stroma bacillarum és conorum) → idegvég készülékeket tartalmazza, dendritekkel egyenértékűek. Alakjukról kapták nevüket
    - külső kötőhártya (lamina limitans externa) → vékony, szerkezet nélküli réteg
    - külső szemcsés réteg (stroma granulosum externum) → azon idegsejtek alkotják, melyeknek dendritjei a csapok és a pálcikák
    - külső fonal réteg (stroma plexiforme externum) → finom, egymással összefonódó idegrostokból áll. Synapsisok rétege
    - belső szemcsés réteg (stroma granulosum internum) → biopolaris idegsejtek alkotják belső fonatréteg (stroma plexiforme internum) → idegfonataot tartalmaz. Synapsisok rétege ez is
    - gangliontestek rétege (stroma ganglionare) → nagy multipolaris sejtekből áll
    - idgerostok rétege (stroma fibrarum nervearum) → előbbi sejtek neuritjei alkotják, melyek a papilla nervi opticiiben a nervus opticusot hozzák létre
    - belső határhártya (lamina limitans interna) → vékony hártya

### Szemgolyó tartalma:

Fénytörő közegek tartoznak ide.

- Lencse (lens crystallina)
  - bikonvex optikai lencse
  - elülső és hátsó felszíne egyaránt domború
  - kívülről tok borítja (capsula lentis)
  - a tok alatt egyrétegű hám
  - iris mögött, sugártest magasságában van
  - sugártestek nyúlványaitól finom szerkezet, nélküli, rugalmatlan fonalak húzódnak a lencséhez → lencsefüggesztő készülék (zonula ciliaris Zinni)
  - a corpus ciliare izmai ezen rostok által szabályozzák a lencse domborúságát
- Üvegtest (corpus vitreum)
  - lencse mögött
  - kitölti a lencse és a retina közti teret
  - elülső felszínén tányér alakú bemélyedés → lencse hátsó felszíne illeszkedik bele
  - teljesen átlátszó, víztiszta anyagból (hyaluronsav) áll
- Szemcsarnok

- a lencse és az üvegtest nem tölti ki teljesen a szemgolyó belsejét
- elől a cornea és a lencse között csarnokvízzel kitöltött üreg keletkezik
- ezen üreget az iris két részre osztja: elülső és hátulsó szemcsarnokra
- a két csarnok közlekedik egymással
- a csarnokvíz teljesen tiszta, átlátszó folyadék. A corpus ciliare érfonatai termelik, felszívódása a Schlemm-csatornában, valamint a sugártest erei útján történik.

## A szem járulékos szervei

Ezek a következők:

- az orbitát kitöltő lágy részek
- szemmozgató izmok
- szemhélyak
- könnykészülék

### A szemüreg lágy részei:

A szemgolyó hátsó részét erős rostos tok és a Tenon-féle tok veszi körül → védi is Szemgolyó mögött zsírszövetet találunk, mely kitölti a csont, a szemgolyó és az izmok által szabadon hagyott teret. Ha állománya megfogy → beesik a szem

### Szemizmok:

A bulbus oculi mozgatására 6 rövid, harántcsíkolt izom szolgál Valamennyi izom az orbita csontos falán hátul ered, a fissura orbitalis superior medialis szögletében, egy közös, inas gyűrűről. Az izmok innen kúpszerűen szétsugároznak és a szemgolyó négy oldalán tapadnak meg. Tapadó inuk a sclerába sugároznak.

Négy egyenes és két ferde szemizmot különítünk el:

- musculus rectus bulbi superior
- musculus rectus bulbi medialis
- musculus rectus bulbi lateralis
- musculus rectus bulbi inferior
- musculus obliquus bulbi superior
- musculus obliquus bulbi inferior

A négy egyenes izom a szemgolyót saját oldala felé fordítja, a felső ferde izom befelé és lefele, az alsó kifelé és felfelé fordítja.

A musculus levator palpebrae superioris → előbbieket felett a felső szemhéj emelőizma.

### Szemhéjak (palpebra):

Alsó és felső szemhéjat különböztetünk meg, amik a szemrést fogják közre.

A szemgolyó felőli részét kötőhártya borítja. A széleken pillaszőrök ülnek

Vázát erős kötőszövetes lemez, a tarsus képezi. A bőr és tarsus között a musculus orbicularis oculi → szem körüli izom van.

### Kötőhártya (conjunctiva)

Hengerhámval borított nyálkahártya. A szemhéjak alsó szélénél kezdődik, beborítja a szemhéjak belső felszínét, majd fent és lent tasakot képeznek, áthajlanak a bulbus külső felszínére. Befedi a sclerát és a cornea hámszélén folytatódik

### Könnymirigy (apparatus lacrimalis)

Szerepe elsősorban a cornea állandó nedvesen tartása, az idegen testek, vagy szennyeződés kimosása.

Két fő része:

- könnymirigy (glandula lacrimalis)
  - könnyet termeli

- kivezetőcsöveit az áthajlási redőben nyílnak a kötőhártyára
- alul és felül is kb 10-20 mikroszkópos járulékos könnymirigy ül könny (lacrima)→ a szemgolyó nedvesen tartására szolgál.
- könnyelvezető csatornarendszer
  - mediális oldalon a könnyesatornákkal működik
  - váladékot a könnytömlőbe vezetik→ innen indul a könnyorrvezeték, mely az orrjáratba jut.

## Látópálya

### II. agyideg→ Látóideg (nervus opticus)

A retina utolsó sejtes rétegének (stratum ganglionare) rostjaiból alakul.

A nervus opticus a szemgödrt a foramen opticumon keresztül hagyja el→ koponyaüregbe lép→ ellenoldali nervus opticussal kereszteződik (látóideg kereszteződés = chiasma opticum), ami részleges→ a rostok hátrafelé vonulnak (tractus opticus)→ három helyen végződnek:

- *Nucleus pretectalis* (optikomotoros rostok):→ III. agyideg magvaihoz fut→ pupillamotoros rostok, pupillareflex afferens szarát képezik, de itt találjuk az akkomodációhoz szükséges izommozgás központjait
- *Colliculus superior* (corpora quadrigemina anteriora, optikomotoros rostok):→ optikus ingerekre követoző háritó-védekező mozgások integrációja folyik itt kivitelező pálya a tractus tectospinalis
- *Corpus geniculatum laterale* (optikognosztikus rostok): →az optikus rostok átkapcsolódnak→ radiatio optican keresztül→ az occipitalis lebeny Brodmann 17,18,19 areaba

Br. 17 area striata: →corpus geniculatum laterale→ efferens rostok→ retinát innerválják. Ez a primer látási kéregmező (fénylátás, mozgáslátás, térlátás, színlátás)

Br. 18-19 area parastriata, peristriata: →a látás asszociációs tevékenysége folyik→ friss látási érzetek kapcsolódnak a régebbi látási képzetekkel→ kialakul a látási megismerés = Optikai gnozis

## XVIII.TÉTEL

### A hallás szervének funkcionális anatómiája. A hallás. A hallópálya.

#### A hallás

A keletkezett hang hanghullámként beleterelődik a fülbe→ dobhártyának ütközik →rezgésbe hozza →ez áttevődik a hallócsontokra és felerősödik ezek hatására→foramen ovalén áttevődik a belső fülbe →itt a csigában az endolymphára →ott hullámként megy tovább.

Ha rövidhullám, akkor a csiga aljáig megy,ha magas,akkor a csiga csúcsáig→ Békési-Helm-Holtz-féle halláselmélet

#### A hallás szerve

Hangfrekvenciák érzékelésére szolgáló páros szerv.

Az akusztikai ingerek felvételére alkalmas készülék a halántékcsont sziklacsonti részében, elrejtetten helyezkedik el. A receptor készülékhez kapcsoltan erősítő berendezést találunk.

Az egyensúlyozó készülék is itt található.

**Hallószervet három részre oszthatjuk:**

##### 1. Külső fül:

- b. fülkagylóból és a külső hallójáratból áll

- c. a levegő vezetésére szolgál
- d. fenekét a dobhártya zárja le, mely átveszi a rezgést

Fülkagyló:

- e. a koponya oldalán elhelyezkedő, kagyló alakú szerv
- f. kifelé néző felszíne bemélyedt, homorú
- g. a koponya felé fordult felszín domború
- h. mindkét oldalon egyenetlenségeket találunk rajta
- i. a fülkagyló pereme → helix, mely ívszerűen veszi körül a fülkagylót
- j. gyökere a külső hallólyuk fölött ered, vége a fülcimpában (lobulus auriculae) van
- k. a helix ráhajol egy ív alakú árokra (fossa helialis), mely előtt vele párhuzamos kiemelkedés van (anthelix)
- l. ennek kezdete szintén a hallólyuk környékén van, vége árokszerűen kiszélesedik
- m. a hallólyukat (porus acusticus externus) két lebenyke veszi körül (tragus, antitragus)
- n. caudális képlete a fülcimpa → porc nélküli bőrredő
- o. vázát rugalmas porc alkotja, melyet kötőszövet és bőr kapcsol a koponyacsontokhoz
- p. a bőr alatt, a porcon tapadva rövid izmocskákat találunk → embernél jelentéktelenek

Külső hallójárat (meatus acusticus externus):

- q. a fülkagyló közepéből indul el és oldalról középfelé haladva a középfülbe vezet.
- r. Kb. 25mm hosszú
- s. Külső porcos és belső csontos részt különböztetünk meg rajta
- t. A porcos rész a fülkagyló porcának folytatása, míg a csontos hallójáratot az os temporale alkotja.
- u. A hallójárat a dobhártyával végződik
- v. Belső felületét a fülkagylóról leforduló bőr béleli, mely a dobhártya külső felszínére is terjed
- w. A külső hallójárat enyhén s alakban hajlított
- x. Bőrében számos faggyúmirigy → fülzsírt termel (cerumen)
- y. A külső hallójárat rezonátorként funkcionál

Dobhártya (membrana tympani):

- z. Külső fül és középfül határát képezi
- aa. Kb 9mm átmérőjű, kissé ovális, közepesen rugalmas lemez
- bb. Széle csontos gyűrűbe ékelődik
- cc. Külső felszínét a hallójárat bőrének folytatásában bőr fedi, belülről nyálkahártya borítja
- dd. A két hámréteg között körkörös és radiaer irányban kollagén rostos váz van
- ee. Ferde állású, külső hallójáratához képest 55°-os szöget zár be
- ff. Belső felszínéhez a kalapács nyele rögzül → fehér csík formájában enyhe kiemelkedést okoz a külső felszínen (stria mallearis)
- gg. Felső része gyengébb, áttűnő, míg a többi sűrűbb állományú → ferde redők választják el
- hh. Felszíne nem egyenletesen vesznek részt a rezgésmozgásokban
- ii. Saját frekvenciája 1200-1800Hz, melyre az emberi fül a legérzékenyebb
- jj. Tapadási felszínénél fogva erősen csillapított, lineárisan rezgő lemez, mely rezgéseit a kalapácsnak és így a hallócsontoknak továbbítja.

### 37. Középső fül:

- ll. a dobüregből (cavum tympani) áll

mm.nagyjából hasáb alakú üreg a piramis belsejében

nn. hat fala van:

- ❖ paries jugularis→ alsó fal a piramis alapján kívülről látható fossa jugularistól választja el
- ❖ paries tegmentalis→ a felső falat a sziklacsont tegmen tympanija alkotja, a koponyaüreg felé szab határt
- ❖ paries caroticus→ az első fal a canalis caroticus mögött
- ❖ paries mastoideus→ hátsó fal a processus mastoideus felé néz. Rajta nagyobb nyílás→előbbi üregrendszerébe vezet.E mellett kicsiny,kúp alakú kiemelkedés(eminentia pyramidalis) látható, melyen keresztül egy kicsiny izmocska ( musculus stapedius) ina lépelő
- ❖ paries membranaceus→ külső falat a dobhártya adja
- ❖ paries labyrinthicus→ belső fal a belső fültől választja el. Rajta két nyílás: felsőovális, melybe a kengyel talpa illeszkedik, alsó kerek, mely kötőszövetes hártya zárja el
  - oo. az elülső és a belső fal szögletében csontos csatorna indul el a piramis csúcsa felé→ a csatornát vékony csontlemez két részre osztja→ felső fél csatornájában kicsiny izom, alsó, nagyobb rész a fülkürt (tuba auditiva) kezdeti csontos szakasza

Hallócsontok:

- pp. kalapács (malleus)→részei: fejecske(capituluma9,nyak (collum), nyúlványok. A nyél (maniburum)a legerősebb, mert ez összenőtt a dobhártyával
- qq. üllő (incus)→ részei: test és két szár. Rövid szára hátra, első szára a kalapács markolatával párhuzamos, ezen képlet mögött van. Alsó része kiszélesedik és a kengyel fejével alkot ízületet.
- rr. Kengyel (stapes)→ részei: fej( capitulum), két szár, amiaz üllvel ízesülés, talp (basis),ami az ovális ablakba illeszkedik
- ss. A hallócsontok ízületes összeköttetésben állnak egymással→a csontocskák összekötik a dobhártyát a belsőfüllel, a dobhártya rezgéseit átveszik és továbbítják

Dobüreg izmai:

- tt. kengyelizom (musculus stapedius)→6,3 mm hosszú, dobüregtől ered, kengyelen tapad. A kengyelt ki és hátra mozgatja
- uu. dobhártya feszítőizma (musculus tensor)→25mm hosszú izom, mely a canalis musculotubarisban ered és a kalapács nyelén tapad. A kalapácsot felfelé és befelé húzza
- vv. ezeknek védő hatásuk ,hangolóis van

Hallócsontok szerepe:

ww.nyomásnövekedést idéz elő→ mechanikai transformátor

Fülkürt (tuba auditiva):

- xx. dobüreg a garattalösszekötő szűk csatorna
- yy. csontos és porcos része van
- zz. porca lefelé v alakban nyitott
- aaa.dobüreg szellőzését biztosítja, melyet kicsiny izmok munkája tesz lehetővé, valamint nyomáskiegyenlítő szerepe is van

#### 54. Belső fül:

A hallás és az egyensúlyozás készülékének receptorait tartalmazza. Két része:

- tömkeleg (labyrinthus)
  - alkotásában csontos (lab. Osseus) és hártyás (lab. Membranaceus) részt különböztetünk meg
  - Csontos labyrinthus részei:
    - tornác (vestibulum) →kis, sima falú üreg, mely előre a csigával, hátra a félkörös ívjáratall áll kapcsolatban.
    - Csontos ívjáratok (canalis semicircularis)→ a vestibulumból

3 félkörívet leíró járat indul, melyek ide is térnek vissza. Ezek egymásra merőleges síkban vannak. A felső frontális, hátsó sagittális, oldalsó horizontális síkban van. Ezek szárai nem egyformák.

- Csiga (cochlea) → 2 és  $\frac{3}{4}$  fordulatot leíró járatból áll. Szélesebb alapja (basis) és elkeskenyedő csúcsa (cupula) van. Tengelye (modiolus) vízszintes. Ezen csontlemez fut végig, mely két részre osztja a csiga járatát. A modiolusban spirális csatorna fut, melyben a hallóideg ganglionja foglal helyet.
- A csontoslabirintus és a hártvás labirintus lemezfala között folyadékkal (perilympha) teli üregrendszer van.. Perilympha levezetésére egy finom kis csontos csatorna (aquaductus vestibuli) szolgál. Ebben a csatornában fut egy endolymphás járat is a ductus endolymphaticus → endolymph levezetésére szolgál.
- Hártvás labirintus:
  - Finom, hártvavékonyágú kötőszövet által határolt zárt csőrendszer a csontos labirintus üregrendszerében
  - Az előzőhöz hasonló folyadék van → edolympha
  - Két részre osztható:
    - egyensúlyozó szerv
      - sacculusból, az utriculusból és a félkörös ívjáratokból áll
      - sacculus ugyancsak a tornácban található, recessus sphericus vájulatában fekvő, gömb alakú képlet
      - mindkettőt laza kötőszövet erősíti a csonthoz
      - az utriculus tojásdad alakú tömlő, a vestibulum recessus ellipticusába simul bele
      - Az utriculusból indulnak ki a hártvás félkörös ívjáratok
      - A sacculusból vékony, csőszerű képlet folytatódik, mely a hártvás csigával köti össze.
      - Az utriculus és sacculus közti összeköttetés a ductus utriculosaccularis
      - Itt a nervus stoticus 5 helyen végződik
      - Szövetteni metszetben kétféle sejtből épül fel, mind a masculák, mind a cristák: támasztósejtekből és szekunder érzékhámsejtekből
      - Az érzéksejtek henger alakú sejtek, felső végükön merev stereociliák emelkednek ki, a sejt bázisát finom idegrostok fonják körül. A stereociliák kocsonyás masszába vannak beágyazva, mely a maculákon apró, finom szemcséket (statolith) is tartalmaz.
      - Tehát a félkörös ívjáratok és az utriculus zárt folyadékgyűrűt képez, mely endolymphával töltött. Ha a fej valamelyik ívjárat síkjában elfordul, a benne lévő endolymph tehetetlenségénél fogva nem mozdul el, de a benne lévő crista a fejjelegyütt végzi a mozgást. → elhajlik. A masculák elsősorban gravitációs receptorok, de a vízszintes gyorsulásra

fellépő ingerek receptora is.

2. hallószerv:

- Csigavezetékéből áll
  - A ductus cochlearis a perilymphás járatokba ékelt hártás falú, csigavonalú csatorna.
  - Három fala van → alapja a lamina spiralis ossea és a csontos csiga oldalfala között feszül ki
  - Itt foglal helyet a hallóvég készülék a Corti-féle szerv
  - Oldalfala hozzánőtt a scala vestibuli csontos oldalához.
  - Hámmal borított, mely ereket is tartalmaz → endolympha termelés
  - A háromszög átlóját egy vékony hártya képezi
  - A Corti-féle készülék a hártás labirintus alsó falán van.
  - Sejtjei → támasztó és érzéksejtek, vagy szőrsejtek
  - Támasztósejtek: hengerhámsejthez hasonló
  - Szőrsejtek: henger alakúak, csillószőrök állnak ki. Alapjukon idegrostok.
  - A laminamspiralis membranacea tartalmazza a hallóhurkot → finom, kötőszövetes rostok, melyek összeköttetésben állnak egymással
- belső hallójárat (meatus acusticus internus)

## A hallópálya

### VIII. agyideg → Egyensúlyi és hallóideg (nervus statoacusticus)

Részben az egyensúlyozó szervből származó rostokat *Nervus staticus (vestibularis)*, részben a csigából származó akusztikus impulzusokat szállító rostokat *Nervus acusticus* tartalmazza.

#### Hallópálya

Corti-szervből jövő idegrostok adják a VIII. agyideg cochlearis részét → meatus és porus acusticuson keresztül a hátsó koponyaárokba jutnak → kisagy és hídnál az agytörzsbe lép nucleus cochlearis ventralis és dorsalis területén végződnek → kereszteződnek = lemniscus lateralis → collicus inferiorba fut, innen, mint radiatio acustica fut tovább → kéregbe jut, mindkét oldali hallókérget innerválják

A corpora quadrigeminahoz az akusztikomotoros rostok futnak → tractus temporalison keresztül szervezik a hallási ingerre bekövetkező elhárító-védekező mozgásokat.

A corpus geniculatum mediale az akusztikognosztikus rostok gyűjtőhelye → tractus geniculocorticalis → fossa Sylvii → Brodmann 41 area = primer hallási kéregmező

A corpus geniculatum Corti-szerv felé rostok haladnak, melyek a receptorszerv aktiválását befolyásolják (figyelem)

## XX. TÉTEL

### A Liquor termelődése, keringése, felszívódási zavarai. Az agy vérellátása.

#### Agyvíz – liquor cerebrospinalis

*Liquor*: a központi idegrendszert minden oldalról körülvevő folyadék.

- az agykamrákat, a *dura mater* belső felszíne és az agy felszíne közötti rést tölti ki
- az agy, a gerincvelő és az agyvíz térfogatának összege állandó
- amikor a liquor térfogata növekszik, akkor az agyban lévő vér mennyisége



- csökken, ez fordítva is igaz
- az agyvízösszetétel hasonlít a fehérjementes plazma összetételéhez
- összmennyisége 120-150ml
- percenként kb 0,5ml liquor termelődik és szívódik fel
- nyomása ülő helyzetben 400vízmm, fekvésben 100 vízmm.

### A liquor termelődése:

- a kamrai érfonatok, *plexus choroideusok* által termelődik
- a *plexus choroideusok* a liquort részben passzív ultrafiltráció, részben aktív kiválasztás útján termelik, de a termelésben részt vesznek az agy kapillárisai is

### A liquor keringése:

- a liquor termelésében nemcsak a *plexus choroideusok* vesznek részt, hanem az *agy kapillárisai* is
- a kp-i idegrendszer kapillárisait *gila*membran veszi körül. Kapilláris és agila
membran közötti *Virchow-Robin* űrt a vérből származó folyadék, az *ultrafiltratum* tölti ki, mely lassú áramlással kijut, részben a *subarachoidalis* űrökbe, részben elkeskenyedett *ependymasejte*ekkel bélelt csöveken keresztül az agykamrákba.
- Az oldalsó agykamrákban termelődött agyvíz a *foramen Monroi*-n keresztül a III. agykamrába, innen az *aqueductus Sylvii*-n keresztül a IV. agykamrába áramlik
- A IV. agykamrából az *aperura mediana ventriculi IV (Magendie)* útján a kisagy és a nyúljelő közötti *cisterna cerebello medullaris*ba jut, innen a durazsákba, illetve az agyalapra áramlik és további cisternákon keresztül (*cisterna pontis, cisterna interpedicularis, cisterna chiasmatis, cisterna fossae Sylvii*) a *convex lateralis* felszínre áramlik, és részben a *pia mater* vénáin, részben az *arachnoideának a median sagittalis* síkban elhelyezkedő és a *sinus sagittalis superior*ba benőtt szemölcssein (*granulationes arachnoidales Pacchioni*) keresztül szívódik fel.
- A durazsákba jutott liquor sajátos keringést mutat
- A gerincvelő kapillárisai is termelnek liquort, aminek a nyomása nagyobb a kamrákban termelnél. Ezért a gerincvelő mögötti durazsék részletben a liquor lefelé (*craniocaudalisan*) áramlik, míg a gerincvelő előtti részben a liquor felfelé (*caudo-cranialis* irányban) kering.
- Ez a kétirányúáramlás átmossa a durazsákat

### LIQUOR keringése tehát:

Oldalsó agykamra (itt termelődik) → foramen Monroi → III. agykamra → aqueductus Sylvii → IV. agykamra → cisterna cerebello medullaris (kisagy és nyúljelő között) → durazsák → agyalap → további cisternák → convex lateralis felszíne → pia mater és arachnoidea (itt szívódik fel)

### Elkülönítünk külső és belső liquortér:

I Külső liquortér:

- a lágycsél két lemeze között fekszik

II Belső liquortér:

- a kamrarendszer 4 kamrából áll: nagyagyféltekék 2 oldalkamrájából, az utóagy IV. kamrájából és a köztiagy III. kamrájából

- A két oldalkamrából a Monroi nyíláson megy át a III. kamrába, onnan pedig a *aqueductus Sylvii*-én keresztül a IV. kamrába

- Innen 3 nyíláson át távozik: középen a Magendie, lateralis felszínre a Luscka,

konvex lateralis felszínre a Pacchioni.

### A liquor felszívódása:

- A liquor felszívódása nemcsak a Pacchioni-féle granulációkon és a pia mater vénáin keresztül történik, hanem a gerincvelői idegeket kesztyűszerűen követő durakiboltosodásokon, valamint a szemmozgató idegek és a *fila olfactoria* résein, a szemgödör, illetve az orrüreg nyirokerein keresztül is
- A Liquor elvezetése, felszívódása a vénás érbe történik, részben az *arachnoidea* bolyhain keresztül, részben spinalis idegek eredésénél, ahol sűrű vénás fonatokba és az idegek hüvelyéibe szívárog át a liquor.

### Liquor termelésének, keringésének és felszívódásának hibái, zavarai

- időegységben ugyanannyi liquor termelődik, mint amennyi felszívódik
- ha több termelődik, mint amennyi felszívódik, akkor liquorpangás áll elő, ami vízfejűséghez vezethet

Csecsemőkorban és felnőttkorban más zavarok léphetnek fel.

#### Csecsemőkori liquor termelési és keringési rendellenességek:

- *Hypofunkció*, csökkent termelésnél:
  - nem termelődik elegendő folyadék
  - gerincagy és a koponyaagy között nincs elég folyadék, egymáshoz és a csontos felszínekhez érnek, mely mechanikai sérülést okozhat.
  - Halálhoz vezet
    - *Hyperfunkció*, túlműködés:
      - az agyon belülmegnő a liquor nyomás, ezzel az agyűr is megnő
      - az agykamrák szöveti állományára túlzott erőhatás ér, elnyomja az agyat, munkája nem jó
      - szöveti károsodás léphet fel
      - ez nem korlátozódik csak az agykamrákra, a koponyát belülről feszíti, szétnyomja, mely *hydrocephalia*-hoz vezet

#### *Hydrocephalia:*

- túlműködés esetén
- a megnőtt liquornyomás belülről feszíti szét a koponyát
- alaktani és értelmi fogyatékossgal jár
- időben észreveszik, akkor műthető (sönt, szelep, mely elvezeti az agyból a felesleges vizet, amit az erekbe visszajuttatnak, de ez a vér már nem jut vissza az agyba, mert egy másik szelep lezárja.)

#### Felnőttkori liquor termelési és keringési rendellenességek:

- Csökkent termelésnél:
  - Összeesik, az agy
  - Mechanikai és értelmi fogyatékossgal lép fel

Tünete: - hirtelen fellépő nagymértékű szédülés és fejfájás  
-látási zavarok

- Agyvíz keringéséből adódó hiba:
  - amikor a II., III., és a IV. átjárás beszűkül, vagy elzárul
  - a *canalis centális* beszűkülése
  - CT-vel ellenőrizhető
- Liquor összetételének megváltozása:
  - vér és bakterialis együttható nem lehet az agyvízben
  - vér bevezetés útján kerül az agyvízbe, vagy agyvérzéskor

- baktérium pedig fertőzés útján, ami a központi idegrendszert támadja
- kémiai is megváltozhat a liquor összetétele. Felszaporodik a fehérje és szénhidrát tartalom az agyvízben. Lumbál funkció ellenőrzése utalhat rá

A liquor termelődésének , keringésének, felszívódásának zavarai				
Termelés	normális	több	normális	normális
Felszívódás	normális	normális	rossz	normális
Keringés	normális	normális	normális	rossz
Mi történik?	Az agyvíz termelésénél, keringésénél és felszívódásánál nincs hiba.	-meg nő a nyomás a koponyában, -meg nő a koponya mérete, -agykamrák szöveti állományára túlzott erőhatás, -szöveti károsodás, -alaktani és értelmi fogyatékoság lép fel	-agyhártyagyulladás során normális termelés mellett rossz felszívódás, -általános hydrocephalia kinn és benn, -az egész idegrendszert diffúz károsodásnak teszi ki,	-átjárások beszűkülnek, esetleg elzáródnak, - a liquor felszaporodik a beszűkülés előtt, -kamrarendszer kitágul, -belső hydrocephalia lép fel -gyulladásokat követően, -a gyulladások termékei trombus szerű elzáródást okoznak, -daganat

## Az agy vérellátása

Az agyvelőt az agyalapon kialakuló 4 nagy arteria látja el vérrel.

Ezek:

- a két arteria carotis interna
- a két arteria vertebralis (A két arteria a clivuson kereszteződik és a arteria bazalis adja majd)

Az évgyűrűt ezek összekapcsolódása hozza létre.

Arteria carotis internából ered:

- arteria cerebri anterior (a nagyagy mediális felszínét erezi be)
- arteria cerebri media (a fossa Sylvii-be illeszkedik be, a nagyagy convex-lateralis felszínét, valamint a kéreg alatti dúcokat látja el)
- arteria choriodea (az agyvelő oldalkamráiba vezet,sűrű hurokrendszert alkot, ami az agyvizet termeli)

Arteria vertebralisból ered:

- arteria cerebelli posterior inferior (szegmentálisan erezi be a gerincvelőt és a kisagy alsórészét.)

Arteria bazalis adja:

- rami ad pontem (hidat látja el)
- arteria cerebelli inferior és superior (kiagyat látja el)
- arteria cerebri posterior (a nagyagy alsó felszínét látja el)

Az agy bazalis felszínén sajátos arteriális kör van → *circulus arteriosus Willis* (a. carotis interna ágai vesznek részt: a. cerebri posterior → a. communicans posterior → a. communicans anterior)

## XXI. TÉTEL

### Az idegrendszer szerkezetét és működését vizsgáló eljárások

#### EEG

- Berger (1924) volt az első, aki fejbőrön keresztül regisztrált agyi eredetű bioelektromos tevékenységet.
- Ép koponyáról való elektromos potenciálingadozásoknak a regisztrálását elektroencephalográfiának (EEG) nevezzük
- Műtét kapcsán közvetlenül az agykéregből is levezethetünk potenciálváltozásokat (**EEG**)
- Megállapították, hogy az elektroencephalogram az idegsejtek által termelt potenciálingadozásokból származó görbe
- 1 elektróda 1 cm<sup>2</sup>, így az elektród 1 m<sup>2</sup> kérgi idegsejt akciós áramingadozásainak a summationját veszi fel.
- Stereotactikus készülék segítségével az agy mélyebb területeire is beépítenek elektródákat, melyek a subcorticalis struktúrák bioelektromos tevékenységét mutatják.
- A készülék négyfokozatos elektronikus erősítőből áll, és így microvoltnyi potenciálingadozások is mérhetők
- Uni- és bipolaris elvezetések alkalmazhatók, az EKG-hez hasonlóan
- Az unipolaris elvezetések semleges pólusa a fülcimpán
- Rutinelvezetés vizsgálatakor az elektródákatszaruoldó kálicsappal előkezelthajjas fejbőrre helyezük el.
- Az EEG az idegsejtek működésének milyenségénem ad felvilágosítást, csupán az idegsejtek általános működésének a jellemzője.
- EEG által nyert hullámok 4 nagy csoportja:

#### 1. Alfa-hullám, vagy Berger-hullám:

- 10/s frekvenciájú, ritmusos, 50 mikrovolt amplitúdójú hullám, mely behúnyt szem mellett és teljes szellemi kikapcsolódásban lévő felnőtt egyén parietalis és occipitalis vidékéről regisztrálható
- jellemzője, hogy amplitúdója szabályosan ingadozik (orsóképződés)
- bármilyen külső ingerre vagy szellemi tevékenységre szaporább ritmusú lesz
- alfa-hullám: szinkronizációs jelenség, azaz sok idegsejt egyidejű kisülésének terméke

#### 2. Béta-hullám:

- 20/s frekvenciájú, 5-50 mikrovolt amplitúdójú
- deszinkronizációs jelenség, azaz sok idegsejt működik, de a kisülések nem közel egy időben jönnek létre, ami miatt egyik kisülés a másikat summatio szempontjából lerontja
- a sulcus centralis környékén észlelt béta-hullámokat taktilis ingerek blokkolják

#### 3. Delta-hullám

- 0,5-4/s frekvenciájú, változó amplitúdójú jelenség

- alváskor észlelhető
- általában csökkent idegrendszeri tevékenység jeleként értékeljük

#### 4. Theta-hullám

- 4-7/s frekvenciájú, változó amplitúdójú jelenség
- gyerekkorra jellemző hullámtípus
- a frontotemporalis vidékről szimmetrikusan elvezetethullámok kéregalatti eredetűek (ún. f-hullámok)
- az élet során az EEG hullámtípusai megváltoztak
- gyerekkorban lassú hullámok dominálnak, érett korban alfa és béta tevékenység látható, öregkorban szintén lassú hullámok mutatkoznak
- epilepsziás gócknál tevékenység kórosnak mutatkozik, jellemzi a gyorskiszülés (tüske), mely 100 mikrovoltnyi amplitúdót is elérhet, de jellemzi még a tüske-hullám is, mely nagy amplitúdójú, hosszú időtartamú hullám

### **Pneumoencephalográfia és ventriculográfia**

- agykamrákat levegővel feltöltik, majd utána röntgen-vizsgálatot végeznek
- a központi idegrendszert vizsgálhatja

### **Angiográfia**

- az agyi arteriákat röntgenkontrasztanyaggal való feltöltése és közbeni röntgenfelvétel készítése

### **Seriográfia**

-röntgenfelvétel sorozatok

### **Computertomográfia (CT)**

- a röntgenfelvétel-sorozatok újabb számítógép segítségével értékelik
- a készülékkel keskeny röntgensugárnyalábbal pásztázzák körül a vizsgálandó testszeleteket, a sugár adta mérési eredményeket számítógép feldolgozza, majd tárolja
- **Tv-ernyőn megjelenített kép, mely az agy egy bizonyos szeletét ábrázolja, jól feltűnteti az esetleges daganatot vagy vérzések helyét, epilepsziás gócot, kamrai és felszíni rendellenességeket, a kéreg alatti magvak sajátosságait, stb.**

## **ANATÓMIA**

### **B/17. tétel**

#### **A női nemi szervek Organa genitalia feminina**

A nemi szervek a magzati életfejlődés során 2 szakaszra oszthatók:

- indifferens stádium: a korai fejlődés szakasza, mikor mind a férfi, mind a női nemi szervek telepei megtalálhatóak az embrióban
- végleges fejlődési stádium: amikor a nemiségnek megfelelő nemi szervek fejlődnek ki és a nem megfelelő nemi szervtelepek elcsökevényesednek.

A nemi szervek adják az **elsődleges nemi jelleget**. A szerveket 3 csoportja bontjuk:

- az ivarsejteket termelő **ivarmirigyek**, amik hormonokat is termelnek / =**másodlagos nemi jelleg**/
- **genitalis csatorna**: a nemi váladékot jutatja a külvilágra
- **copulatio szervek v. pározszervek**

A női nemi szerveket két csoportba oszthatjuk:

- **belső nemi szervek:**
  - **petefészek /ovarium/**: a női nemi mirigy, amiben a női ivarsejtek / éretlen petesejt/ foglalnak helyet. Szilva alakú, tömött tapintású páros szerv, mely a kis- és a nagymedence határán helyezkedik el. Elülső élét egy hashártyakettőzet /mesovarium/ rögzíti a széles méhszalaghoz hátsó felszínéhez. Itt lépnek be az erek és idegek. Felszínét köbhám borítja. A petefészek két részre osztható: külső kéregállományra és belső velőállományra. A velőállományt tág erek és idegek alkotják, míg a kéregállomány vázát kötőszövet /stroma ovarii/ alkotja, benne tüszőkkel /kb. 200000db/ és származékaikkal.

A pubertás kortól 28 naponként egy-egy petesejt érésnek indul: - a körülötte lévő hám felburjánzik, majd folyadékot termelve kialakul a **Graaf-tüsző**, mely a petefészek felszínét kidomborítja. A Graaf-tüsző megreped és az érett petesejt kiáramlik /ovulatio/, a tüszőben pedig vérzés alakul ki /véres test/. A vérzés csillapodása után létrejön a **sárgatest /corpus luteum/**, mely ha megtermékenyítés nem következik be elszorvad, és elhegesedik /**heges test** – corpus albicans/. A Graaf-tüsző falában található sejtek hormont is termelnek: az **ösztrogént**, míg a sárgatest sejtjei a **progeszteront**. Klimax után a petesejtek elpusztulnak.

- **petevezeték v. méhkürt /tuba uterina/**: a méh fundusából két oldalra kiinduló kb. 12cm hosszúságú izmos falú páros cső. A méhtől kiindulva tölcseyszerűen ráborul a petefészkekre, de vége szabadon végződik a hasüregben. Alsó vége a méh izmos falát átfúrja, és egy szűk nyílással annak felső részébe torkollik. A petevezeték falának simaizomzata és a belső felszínét borító csillószőrös hengerhám mozgásai a méh felé irányul, feladatuk az érett petesejt eljuttatása a méhbe.
- **méh /uterus/**: kissé lapított, fordított körte alakú, páratlan szerv, a húgyhólyag és a végbél között. Hossza kb. 7-8cm, 4-5cm széles és kb. 3cm vastag. Részei: - **test /corpus uteri/**; - **nyak /cervix uteri/**. A nyak belső része benyomul a hüvelybe /portio vaginalis uteri/. A méhtest és a méhnyak tompaszöveget zár be egymással anatómiai helyzetben / anteflexio-anteversio állapot/. A méh szalagok által rögzített. Az alátámasztást a gát biztosítja; a függesztést pedig a méh szalagjai /pl. oldalra a széles méhszalag – parametrium/.

A méh ürege lelapított, háromszög alakú. A háromszög **felső** két csúcsából indul ki a két petevezeték, míg **alsó** csúcsa a **belső méhszájjal /orificium internum/** a nyakcsatornában folytatódik /canalis cervicis/. A háromszög felső éle a **fundus**, mely hasfalon keresztül tapintható. A méhfal 3 rétegű: - belső rétege a méh **nyálkahártyája /endometrium/**, mely sejtdús kötőszövetből és mirigyvégkamrákból áll. 2 része van: - **alapréteg /stratum basale/**, mely nem lökődik le menstruáció esetén, míg a **belső réteg /stratum functionale/** igen. Középső, legvastagabb része simaizomszövetből épül fel /myometrium/. Külső rétege a perimetrium, azaz a méhet borító hashártya, ami a széles méhszalag

része.

- **széles méhszalag /ligamentum latum uteri/:** a kismedencében elhelyezkedő hashártyakettőzet, mely a kismedencét elülső és hátsó részre osztja. A méhszalagban található a belső nemi szervek, kivéve a petefészek, ami a hátsó lemezéhez rögzül.
- **hüvely /vagina/:** a női copulatio szerv. Kb. 8cm hosszúságú, 2-3cm szélességű csőszerű szerv. Felső vége boltozatszerűen körülveszi a méhnyak alsó részét, létrehozva az elülső és hátsó hüvelyboltozatot. A **hátsó hüvelyboltozat /fornix vaginae/** nagyobb és mélyebb, ide nyílik a külső méhszáj. Alsó vége a szeméremrésbe nyílik, a két kisajak által közrefogott hüvelytornácba. Itt található a szűzhártya, ami első közösüléskor szétszakad.
- **Bartholin-mirigy:** a nagy szeméremajkak hátsó részében, a hüvelybemenet 2 oldalán elhelyezkedő páros mirigy. Feladata váladéktermelés, ami a kivezetőcsövén ürülve síkosabbá teszi a hüvelyt.
- **külső nemi szervek:**
  - **női szeméremtest /pudendum muliebre/:** összefoglaló elnevezés, mely a külső nemi szerveket és a szeméremrés képleteit tartalmazza. A szeméremrészt /rima pudendi/ közrefogó, ovális alakú páros bőrredő a nagy szeméremajak /labium majus pudendi/, amely elől a szeméremdomban /mons pubis/ folytatódik. Alatta helyezkedik el a kis szeméremajak /labium minus pudendi/, melyek elől összenőnek, körülvéve a csiklót, alkotva a fitymát. A két kis szeméremajak alatt található a hüvelytornác /vestibulum vaginae/, melynek mélyén a hüvelybemenet, előtte a húgycső található. Legelöl a csikló /clitoris/ található, mely 2db cavernás testből áll és erectiora képes.

## ANATÓMIA B/16. tétel

### A férfi nemi szervek Organa genitalia masculina

A nemi szervek a magzati életfejlődés során 2 szakaszra oszthatók:

- indifferens stádium: a korai fejlődés szakasza, mikor mind a férfi, mind a női nemi szervek telepei megtalálhatóak az embrióban
- végleges fejlődési stádium: amikor a nemiségnek megfelelő nemi szervek fejlődnek ki és a nem megfelelő nemi szervtelepek elcsökevényesednek.

A nemi szervek adják az **elsődleges nemi jelleget**. A szerveket 3 csoportja bontjuk:

- az ivarsejteket termelő **ivarmirigyek**, amik hormonokat is termelnek /**=másodlagos nemi jelleg/**
- **genitalis csatorna:** a nemi váladékot jutatja a külvilágra
- **copulatio szervek v. pároszervek**

A férfi nemi szerveket két csoportba oszthatjuk:

- **belső nemi szervek:**
  - **here /testis/:** a férfi ivarmirigye. Galambtojás alakú, tömött tapintású páros szerv, mely a herezacskóban

helyezkedik el. A hasüregben fejlődik, s csak a születés előtt száll le a végleges helyére. Megkülönböztettünk alsó és felső pólust, valamint medialis és lateralis felszínét. Felső pólusa felett helyezkedik el a mellékhere, és itt lépnek ki az elvezető csatornácskák. Vastag kötőszövetes burok veszi körül, ami nyomás alatt tartja a herecsatornácskákat. A belső felszínéről sövények indulnak ki a here belsejébe, amik leányokra osztják a herét. A leányokban található a **kanyarulatós herecsatornácskák /tubuli seminiferi contorti/**, melyek falában képződnek a **spermiumok**. A kötőszövetekben található a Leydig-féle sejtek, melyek a férfi nemi hormonokat termelik.

- **mellékhere /epididymis/**: puha tapintású páros szerv, mely a herék felett helyezkedik el. Felső feji, középső testi és alsó farki részt különböztetünk meg. Egyetlen kanyarulatós cső, a spermiumok tárolására és elvezetésére szolgál.
  - **ondóvezeték /ductus deferens/**: a mellékhere farki részéből kiinduló, 45-50cm hosszúságú, 2-3mm átmérőjű izmos falú páros cső, mely felfelé kiindulva, a hashártya alatt a kismedencében az ondóhólyag kivezetőcsővével egyesül. Ez az **ondókilövellő csatorna /ductus ejaculatorius/**, mely a húgycsőbe nyílik, a húgyhólyag alatt, s feladata a spermium szállítása a húgycső irányába.
  - **ondósinór /funiculus spermaticus/**: kisujjnyi vastagságú köteg, ami a herezacskóban és a lágyékcatornában helyezkedik el. Benne fut az ondóvezeték, a heréket ellátó artériák, vénák, idegek és nyirokerek.
  - **ondóhólyag /vesicula seminalis/**: a húgyhólyag hátsó-alsó részéhez rögzülő, dudoros felszínű páros szerv. A sperma fő tömegét adó váladékot termeli.
  - **dülmirigy /prostata/**: szelídgesztenye alakú, tömött tapintású páratlan szerv, a kismedence elülső részében a hólyag alatt helyezkedik el. Állományát simaizomzat és mirigykamrák alkotják, melyek kivezetőcsövei a húgycsőbe nyílnak, amely átfúrja a dülmirigyét. Váladékuk az ondó alkotásában vesz részt, mely enyhén lúgos
  - **Cowper-mirigyek /glandula bulbourethralis/**: a húgycső két oldalán, a gát izomzatában található borsó nagyságú páros szerv. Kevés váladéka a húgycsőbe nyílik izgalom esetén, bevonva a húgycső nyálkahártyáját.
- **külső nemi szervek:**
    - **hímveendő /penis/**: a symphysis alatt elhelyezkedő, bőrrel borított test. Anatómiailag 3 része van: - radix penis; - corpus penis; - glans penis. Szerkezetét 3 barlangos test adja: **2db corpus cavernosum penis** és **1db corpus spongiosum penis**.



A corpus cavernosumok adják a hossz és vastagságbeli növekedés lehetőségét, melyek egy-egy szárral a szeméremcsontok alsó ágáról erednek. A két test a hímvesszőben egyesül, és elől egy csúcsban végződnek, amire a **makk /glans/** ráborul. Kívülről erős inas lemez /tunica albuginea/ borítja, mely határt szab a megnagyobbodásnak. Az ellátó artériák „dugóhúzószerűen” csavarodottak, így segítvén erectio esetén a megvastagodást.

A corpus spongiosum – a húgycső barlangos teste – a másik két test alatt, azok barázdájában helyezkedik el. Gáti vége hagymaszerűen megvastagodott /bulbus/, amelynek elején felülről benyomul a húgycső, ami a testben halad tovább. Elülső vége gombaszerűen megvastagodott, ami a makkot /glans/ alkotja. Ezt a barlangos testet egy vékony kötőszövetes tok vesz körül.

A 3 barlangos testet egy kötőszövet vesz körül /fascia penis/, ami egységes szervvé fogja össze a testeket. Kívülről bőr borítja, mely a glans tövéhez rögzül, és innen kettős redőzettel folytatódik a makkon, mint fityma /preputium/.

- **herezacskó /scrotum/:** a symphysis alatt elhelyezkedő képlet, mely a hasfal kitüremkedéseiből fejlődik. A két üregrészt egy vékony sövény választja el egymástól. Fala alkotja a here, mellékhere és ondózsínór burkait. Kívülről vékony, pigmentált bőr veszi körül. A herezacskóban a here, a mellékhere és ondóvezeték, valamint ezek erei és idegei találhatók meg. A heréket szalagok rögzítik a zacskóhoz, melynek feladata megfelelő hőmérséklet biztosítása.