

AZ IDEGRENDSZER

Az élőlényekre és csakis az **élő** szervezetre jellemző, hogy a külső illetve a belső környezet változásaihoz alkalmazkodik. Az alkalmazkodás a környezet változásaihoz, a szervek működésének megváltozásával jár, és a szabályozó rendszerek segítségével valósul meg.

A szabályozó rendszerek: 2 nagyobb szervrendszer tartozik ide

1, Idegrendszer

2, Belső elválasztású (endokrin) mirigyek rendszere

A **belső elválasztású mirigyekkel** történő szabályozás, vagy egyszerűbben a hormonális szabályozás, az ősbibb szabályozási lehetőség, a törzsfajlásban hamar megjelenik.

Jellemző, hogy lassabb, elhúzódóbb hatású szabályozást biztosít.

A később megjelenő **idegrendszeri** szabályozást a gyors és viszonylag rövid ideig tartó hatás jellemzi.

Az **idegrendszeri szabályozás** az idegrendszer segítségével történik

fázisai: a külső és belső környezetből ingerfelvétel, átalakítás - továbbítás a központokba - a központokban feldolgozás, válaszreakció kidolgozása - válaszreakció továbbítása a célszervekbe. (reflex, reflex ív)

AZ IDEGRENDSZER

Felépítése : építőegysége az idegszövet.

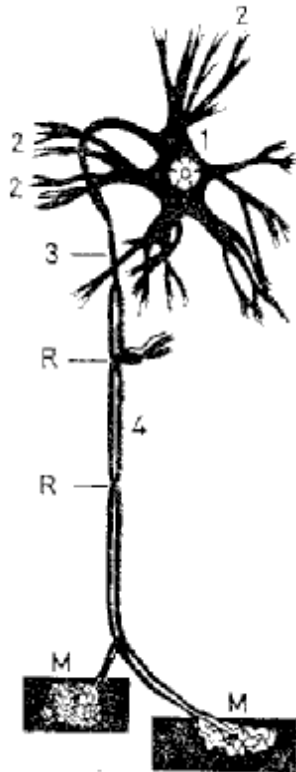
Az idegszövet: idegsejtekből (**neuron**)
és speciális támasztó funkciójú **glia** sejtéből áll.

IDEGSEJT, NEURON: az ember idegrendszerében: 200-300 milliárd,

Méret : 5 - 100 μm (mikrométer) 10^{-6}m

Jellegzetességei:

- **végdifferenciált** sejtek, (osztódásra, szaporodásra képtelenek = csak csökken a számuk). az idegrendszeri daganatok, a gliasejtek vagy az idegsejtképző sejtek burjánzásával jönnek létre.
- **nyúlványokkal** rendelkező sejtfeleség
- **ingerületátvivő anyag** szintézisére képes
- **speciális sejtalkotókat** tartalmaz



2. ábra. *A neuron vázlata*
 1. Pericaryon; 2. dendriték; 3. axon kezdeti része;
 4. axon velőshüvellyel;
 R: Ranvier-féle befűződések; M: beidegzett izomrost

A NEURON RÉSZEI : 3 fő részre tagolható:

- 1, sejttest,
- 2,nyúlványok,
- 3,végelágazódások vagy végkészülékek

1,Sejttest:

kívülről sejtmembrán határolja, (biológiai membrán)

belsejében : a sejtplazma vagy citoplazma (félfolyékony rendszer, víz, vízben oldott szerves, illetve szervetlen anyagokat tartalmaz)

citoplazmán belül helyezkednek el a sejtalkotók.

Sejtalkotók:

- sejtmag
- sejtmagvacska
- mitokondrium (ATP szintézis)
- Golgi-készülék
- durva felszínű endoplazmatikus retikulum, v.hálózat (itt szintetizálódnak az ingerületátvivő anyagok, enzim fehérjék, membránok felépítésében résztvevő fehérjék, jellegzetes szemcsészettséget mutat (NISSL-féle szemcsészettség) Lenhossék Mihály

-speciális csak az idegsejtben található fonalak, neurofilamentumok, neurofibrillumok (a sejt alakjának meghatározása, a sejtalkotók mozgatása, az ingerületátvivő anyagok szállítása feladattal)

az idegrendszerben a **neuronok sejtteste a szürkeállományt képezi !!**

2. Nyúlványok: (2 típus)

- ❖ *rövidebb nyúlványok:* **dendrit** (sok, rövid (0,1-0,3mm) és elágazódó nyúlvány, csak sejthártya borítja és mindig a sejttest felé vezetik az ingerületet)
- ❖ *hosszabb nyúlvány:* **axon**, tengelyfonál v. neurit,

a sejttestből ered, axon domb,
hossza 1-3 mm-től akár 1,5 m hosszúságú is lehet.

jellegzetes hüvely, a velőshüvely v. mielinhüvely veszi körül, az axonok köré a központi idegrendszerben a gliasejtek képezik.

FELADATA: szigetelni az axont, felgyorsul az ingerületvezetés a sejttest felől halad a végelágazódások felé. (kb: 400km/óra).A velőshüvely nem folyamatosan borítja az axont, befűződések vannak rajta, itt csupasz az axon, csak itt alakulhat ki az akciós potenciál az ingerület a befűződések között ugrálva vezetődik.

Az **axon az öt körülvevő velőshüvellyel alkotja az idegrostot!**

Az idegrostok az idegrendszerben a fehérállományt képezik!!

Az idegrostokat osztályozni szoktuk (élettan) vastagság és vezetési sebesség alapján. A,B,C típusú idegrostokat különíthetünk el. Az A rostokon belül α alfa, β béta, γ gamma, δ delta rostokat.

3.Végelágazódások ,végkészülékek:

Az ingerület továbbítására szolgálnak, másik idegsejtre, harántcsíkolt izomrostra, simaizom sejtire, mirigysejtire.

Az idegsejtek közötti kommunikáció, az idegsejt-harántcsíkolt izom, idegsejt-simaizom, idegsejt-mirigysejt között, az ingerület átadása a szinapszisok -on keresztül valósul meg.

Rajz: szinapszis előtti (preszinaptikus) membrán -- szinaptikus rés (20-30 nanométer)
--szinapszis utáni (posztzinaptikus) membrán (harántcsíkolt, simaizom membránja, mirigysejt membránja)

Az **ingerület átvitel:** kémiai úton történik, nem elektromos formában ugrik át, hanem kémiai anyagok az ingerületátvivő anyagok (neurotranszmitterek) segítségével valósul meg. Az axon végelágazódásaiban kis hólyagokba csomagolva helyezkednek el az ingerületátvivő anyagok. Az axonvéghez vezetődő akciós potenciál hatására az ingerületátvivő anyagok a szinaptikus részbe ürülnek. Eljutnak a szinapszis utáni membránhoz ehhez kapcsolódva, fokozzák annak nátrium ion áteresztőképességét, ami akciós potenciál kialakulásához vezet a szinapszis utáni membránban. **Az ingerület mindig csak egy irányba vezetődhet, a szinapszis előtti membránról a szinapszis utáni membrán felé.**

elektromos jel ► kémiai anyag ► elektromos jel

	SEJTTEST (SZÜRKEÁLLOMÁNY)	ROS-TOK(FEHÉRÁLLOMÁNY)
<u>Központi idegrendszer:</u>	összefüggő szürkeállomány: agykéreg (cortex) ill. kis-agykéreg gerincvelőben - szarvak (cornu) gócokban elhelyezkedő sz.áll. magok (nucleus).	kötegek, illetve pályák (tractus)
Környéki ideg-	dúc (neuron)	Idea (nervus)

Neuronok osztályozása:

A, *nyúlványok száma szerint:*

egynyúlványú neuronok: **unipoláris** neuronok, egyetlen nyúlvánnyal bírnak (kevés az emberi szervezetben, pl: retinában)

kétnyúlványú neuronok: **bipoláris** neuronok, a sejttestből 2 axon nyúlvány indul,
- pl : hallóideg dúcában

ál (nem valódi) egynyúlványú neuronok: **pseudounipoláris** neuronok, a sejttestből, egy T alakban elágazódó nyúlvány indul ki pl. csigolya közti dúc

soknyúlványú neuronok: **multipoláris** neuronok , neuronok 99%- a ilyen.
[Lásd neuron rajz.](#)

B, *funkció szerint:*

érző neuronok, (szenzoros)
mozgató neuronok, (motoros)
közbeiktatott vagy átkapcsoló (inter)neuronok.

Az idegszövet másik sejtfelesége a **gliasejt**

támasztó típusú sejtfeleség, szerepe a neuronok táplálása, térkitöltő feladat ill. a központi idegrendszerben a *velőshüvely kialakítása*.

Az idegrendszer felépítése:

neuronok milliárdjainak hálózata alakítja ki

Anatómiai értelemben 2 részre oszthatjuk:

- ← - központi idegrendszer: agyvelő, gerincvelő)
- ← - környéki idegrendszer: 12 pár agyideg, 31 pár gerincvelői ideg, dúcok.

Működés szerinti felosztás:

- ← - szomatikus (cerebrospinalis) ir: a külvilágból szerzi az információt, a válaszreakció harántcsíktolt izom összehúzódása.
- ←
- ← - vegetatív ir: belső környezetből szerzi az információt a válaszreakció vagy simaizom /szívizom összehúzódása, vagy mirigysejt működésének változása.

Az idegrendszer fejlődése:

csalánozók: diffúz idegrendszer gyűrűsférgék :dúccidegrendszer, gerincesek:csőidegrendszer, velőcsőből fog képződni.

A 21 napos embrióban: gerinchúr felett megjelenik a külső csíralemezből (ektodermából) kialakuló velőlemez ► velőbarázda ► velőcsővé záródik és besüllyed a mélybe a gerinchúr fölé.

A velőcső **farki** részéből a **gerincvelő: medulla spinalis**
feji részéből az **agyvelő :encephalon** fog kialakulni.

A központi idegrendszer anatómiája

GERINCVELŐ (MEDULLA SPINALIS)

A központi idegrendszer része, a velőcső farki részéből fejlődik.

Ujjnyi vastagságú, lefele elvékonyodó hengerded szerv.

3-as rétegben kötőszöveti burkok veszik körül, közte folyadék.

Nyakszirtsonnál kezdődik és az első-második ágyékcsigolya magasságában véget ér!

2 megvastagodás figyelhető meg. nyaki szakaszon és az ágyéki szakaszon.

Makroszkópos anatómia: szelvényezettséget mutat és 2 oldali szimmetriát

az elülső felszínen elülső hosszanti hasadék (fissura mediana anterior)

a hátulsó felszínen hátulsó hosszanti barázda (sulcus mediana posterior) 2 szimmetrikus félre osztja.

elől idegrostok kilépése figyelhető meg: *elülső gyökér* (radix anterior),

hátról idegrostok lépnek be a gerincvelőbe: *hátról gyökér* (radix posterior), a gyökök gerincvelői ideggé olvadnak össze.

Gerincvelői szelvény (segmentum): 1-2 cm-nyi gerincvelő szakasz, amiből 1 pár gerincvelői ideg alakul ki

- 8 nyaki (cervicalis) szelvény
- 12 háti v. mellkasi (thoracalis) szelvény
- 5 ágyéki (lumbalis) szelvény
- 5 keresztcsonti (sacralis) szelvény
- 1 farokcsonti (coccygealis) szelvény

Mikroszkópos anatómia: 2 állományt keresünk szürke ill. fehérállományt

szürke: neuronok sejtteste fehér: idegrostok

a gerincvelőben belül van a szürkeállomány (substantia grisea), a külső résznek megfelelően a fehérállomány (substantia alba)

a szürkeállomány jellegzetes pillangó rajzolatot mutat, itt található a gerincvelőben lévő neuronok sejtteste.

A gerincvelő szürkeállományának részei:

- hátsó szarv (cornu anterius)
- elülső vagy mellső szarv (cornu posterius)
- ∞ központi szürkeállományi rész (substantia intermedia centralis), a központi csatorna (canalis centralis) körül
- oldalsó szarv - csak a háti, ágyéki szakaszon (cornu laterale)

sejtek:

- hátsó szarvban kapcsoló neuronok, interneuronok
- központi szürkeállományban szintén kapcsoló neuronok
- mellső szarvban nagy méretű motoros, mozgató neuronok
- oldalsó szarvban vegetatív neuronok, hatásuk, szimpatikus

A gerincvelő fehérállományának részei:

kívül helyezkedik el, idegrostokból áll

4 nagyobb részt lehet elkülöníteni:

- hátsó köteg (funiculus posterior),
- oldalsó köteg (funiculus lateralis),
- elülső vagy mellső köteg (funiculus anterior)
- fehér összekötő rész (commissura alba)

a kötegeket idegrostok hozzák létre, a rostok pályákba rendeződnek.

- érző rostok felfele haladnak ► érző (sensoros) pályák, felszálló (afferens) pályák
- mozgató rostok lefele ► mozgató (motoros) pályák, leszálló (efferens) pályák

hátsó köteg: (funiculus posterior) csak felszálló. érző pályák találhatóak,

2 pálya a középvonalhoz közelebb eső **Goll** (fasciculus gracilis) pálya, az alsó testfélből ízületi helyzetérzést, izom feszülés érzést és bonyolult tapintás információit szállít az agyvelő felé.

A középvonaltól távolabb a **Burdach** (fasciculus cuneatus) pálya a felső testfélből u.a. infót.

oldalsó köteg: érző pályák és lefelé haladó mozgató pályákat egyaránt találunk

felszálló, érző pályák:

gerincvelő-kisagyi pálya (tractus spinocerebellaris) gv. keresztül a kisagyba
gerincvelő-látóteplepi pálya (tractus spinothalamicus)
a gerincvelőn keresztül a köztiagy látóteplepéhez,
hő, fájdalom, illetve elemi tapintás érzés információit továbbítja

leszálló, mozgató pályák: (rajz)

piramis pálya (tractus pyramidalis): keresztezett rostjai
vörösmag- gerincvelői pálya (tr. rubrospinalis) (extrapiramidális pálya)

elülső köteg: csak leszálló, mozgató pályák vannak

hálózatos terület- gerincvelői pálya (tr. reticulospinalis)

egyensúly idegmagvak- gerincvelői pálya (tr. vestibulospinalis)

tető- gerincvelői pálya (tr. tectospinalis)

olajka- gerincvelői pálya (tr. olivospinalis) (ez a négy pálya az extrapiramidális rendszerbe tartozik)

valamint itt haladnak a **piramispálya nem keresztezett rostjai**

fehér összekötő rész : a gerincvelő szintjében kereszteződő rostok ebben a részben haladnak át a másik oldalra.(oldalváltás=kereszteződés)

Gerincvelő funkciója:

- fő kommunikációs útvonal a környéki rész és az agyvelő között (fel és leszálló pályákon keresztül)
- helyi gerincvelői reflexek kialakítása (biceps -, térd reflex, vegetatív reflexek)

A központi idegrendszer másik része az agyvelő.

AGYVELŐ (ENCEPHALON)

- kialakulása: velőcső feji részéből, 3 elsődleges agyhólyag képződik,

elülső -középső-hátulsó agyhólyag

falvastagodás - velőcső ürege beszűkül, néhol kitágul (az agyvelő belsejében egymással összeköttetésben lévő üregrendszer, az agykamrák alakulnak ki a velőcső üregének maradványaiból.

AGYRÉSZEK (az agyhólyagokból)

hátulsó agyhólyag:

az **utóagy (rhombencephalon)** képződik belőle

részei	nyúltvelő (medulla oblongata)
	híd (pons)
	kisagy (cerebellum)

középső agyhólyag:

középagy (mesencephalon)

elülső agyhólyag:

az **előagy (prosencephalon)** képződik belőle, ami két részből áll, a végagy és a közti agy

- ☞ **végagy: nagyagy (cerebrum seu telencephalon)- két féltéke (hemispherium) - törzsdúcok (nuclei)**
- ☞ **köztiagy (diencephalon) :- látótelep (thalamus), - látótelep alatti terület (hypothalamus)**

Agyvelőről általában:

A koponyán belül, hármasszöveti burok (agyhártyák lsd. később) által körülvéve helyezkedik el

Emberben átlagos tömege 1350 gramm

Az agyhólyagokból képződik

Részei: lsd. agyhólyagoknál

Az egyes agyrészek elhelyezkedése:

gerincvelő folytatásában a **NYÚLTVELŐ (medulla oblongata)**, e fölött a **HÍD (pons)**, nyúltvelő és híd mögött két félgömbszerű képződmény a **KISAGY (cerebellum)**, az utóagy fölött: a **KÖZÉPAGY (mesencephalon)** a középagy felett a **KÖZTIAGY (diencephalon: hypothalamus, thalamus)** ezek felett **NAGYAGY (cerebrum)** két féltékéje.

A gerinces élőlények törzsféjlődésében az agyvelő :gerincvelő arány az agyvelő javára növekszik (encephalisatio) az embernél a „legfejlettebb gerinces”-nél a nagyagy mennyisége különösen számottevő.

Az agyvelő részeit alulról felfele haladva beszéljük meg.

NYÚLTVELŐ (MEDULLA OBLONGATA)

az utóagy része.

A gerincvelő folytatásában helyezkedik el, már a koponyában ,fordított csonka kúp alakú képződmény, fölötté a híd van

Makroszkópos anatómia:

2 felszín *elülső-hátulsó felszín*

Elülső felszín: a középvonal mellett **piramispálya nyúltvelői szakasza**

(mozgató pálya, neuronjai az agykéregben vannak, a rostok lefele haladva a nyúltvelő piramis szerű kiemelkedésében futnak ez a piramispálya nyúltvelői szakasza.

Lejjebb látható:

a **piramispálya kereszteződése (decussatio pyramidum)**a piramispálya rostjainak 90%-a itt kereszteződik!(10 % a gerincvelőben)

(kereszteződés= oldalváltás, jobb oldalról jövő rostok bal oldalra a bal pedig a jobb oldalra megy át. Jobb oldali agyvérzés baloldali bénulás!!

Oldalt látható:

olajka mag (oliva): neuronok sejtteste szürkeállományi rész, extrapiramidális pálya kiindulási helye

olajka gerincvelői pálya (tractus olivospinalis).

**nyúltvelőből kilépő agyidegek: XII (n. hypoglossus),
XI (n. accessorius),
X (n. vagus),
IX (n. glossopharyngeus),** agyidegek rostjai.

Hátulsó felszín:

2 részre osztható

felső 2/3-a *nyílt* része a nyúltvelőnek, az alsó 1/3-a nyúltvelő *zárt* része.

nyílt rész: a IV. agykamra üregének alapját, fenekét képezi, **életfontosságú központok** találhatóak itt.

zárt rész: a középvonalhoz közelebb: - a **karcsúköteg (fasciculus gracilis)** v. **Goll köteg** (felszálló pálya)

a középvonaltól távolabb: - az **ék alakú köteg (fasciculus cuneatus)** v **Burdach köteg** (felszálló pálya)

belsejükben: neuronok, a Goll-Burdach köteg magvai, ezeken fognak átkapcsolódni a rostok, a G-B magvak neuronjainak rostjai a G-B pálya folytatásaként a **belső hurokpályát (lemniscus medialis)** alakítják ki, s haladnak az agykéreg felé.

Mikroszkópos anatómia: (szürke és fehér állomány)

A, NYÚLTVELŐI SZÜRKEÁLLOMÁNY

(a szürkeállomány mindig a neuronok sejttesteinek felel meg)

egységes szürkeállomány: torzult pillangó alakú keresztmetszetben

gócokban (foltokban) elhelyezkedő szürkeállomány:

olajka mag (oliva)

Goll ill. Burdach magok, a G-B pálya ezeken a neuronokon kapcsol át. a nyúltvelőből kilépő agyidegekhez tartozó neuronok sejtteste, mint a **XII, XI, X, IX agyideg magva**

B, NYÚLTVELŐI FEHÉRÁLLOMÁNY (rostok képezik a rostok pályát hoznak létre)

PÁLYÁK:

-áthaladó pályák:

2 félek felszálló (érző pályák), pl. spinothalamicus pálya.
leszálló (mozgató pályák) pl. a piramispálya

- **végződő pályák:** pl.: a Goll ill. a Burdach pálya itt végződik

- **kiinduló pálya** (a nyúltvelőből) pl. belső hurok pálya (lemniscus medialis), innen veszi kezdetét

speciális hálózat szürke és fehérállomány keveredés az agytörzsben jellegzetes hálózatos szerkezetet hoz létre ► **agytörzsi hálózatos állomány (formatió reticularis)**

agytörzs (truncus cerebri): a nyúltvelő, híd és a középagy képezi.

Nyúltvelő funkciója:

vegetatív működések központja: légzőközpont, keringés szabályozó központ, reflexes működések kialakítása: nyálkahártya reflex : nyelés, hányás, köhögés reflexe, kommunikációs útvonal: fel-leszállópályákon

HÍD (PONS)

A hátulsó agyhólyagból alakul ki, az utóagy része, a nyúltvelő és a középagy között található szelídgesztenye alakú, összeköttetést teremt az alacsonyabban és a magasabban lévő idegrendszeri részek között gerincvelő-agyvelő és kisagy-gerincvelő és a kisagy-nagyagy között- „híd”

Makroszkópos anatómia:

alapi részt, háti részt különíthetünk el. Az alapi rész előre, háti hátra mutat.

A háti rész: a IV. agykamra feneke, a rombuszárók (fossa rhomboidea) kialakításában vesz részt a nyúltvelő nyílt részével közösen.

hídból hátra a középső kisagykarok (pedunculus cerebellaris media) a hídhöz a kisagyat rögzítik.

Mikroszkópos anatómia:

szürke/fehér állomány

szürke: nincs egységes, összefüggő szürkeállományi rész, góciókban helyezkedik el a hídban lévő szürkeállomány, mint az innen kilépő agyidegek magvai:

VIII (n. vestibulocochlearis),

VII (n. facialis),

VI (n. abducens),

V (n. trigeminus) agyideg magvai

fehér állománya:

rostok alakítják ki, ezek pályákat alkotnak, áthaladó, hídban végződő és a hídból kiinduló pályák.

KISAGY (CEREBELLUM)

Az utóagy része, a híd és a nyúltvelő mögött helyezkedik el.

A hátulsó koponyagödörben a nagyagy nyakszirtlebenye alatt.

Az agy tömegének 1/8-át képezi

Makroszkópos anatómia

2 félgömb szerű **féltekéből** (hemisphaerium) és az azt összekötő **féregből (vermis)** áll.

a kisagyat a kisagykarok kapcsolják,- a nyúltvelőhöz ► **alsó kisagykar** v. kocsány (pedunculus cerebellaris inferior)
- a hídhöz ► **középső kisagykar** v. kocsány (pedunculus cerebellaris medius)
a középagyhoz ► **felső kisagykar** v. kocsány (pedunculus cerebellaris superior) fogja rögzíteni

A féltekék lebenyekből állnak (lobus), a lebenyek felszínén kiemelkedések/bemélyedések
kiemelkedés: **tekervény (gyrus)** bemélyedés: **barázda (sulcus)**

származástaniilag, 3 rész különül el

- **legősibb** rész (archicerebellum)
- **ősi** rész (palaeocerebellum)
- **legújabb** rész (neocerebellum), csak a főemlősökben fejlett, akaratlagos mozgások finom szabályozása

Mikroszkópos anatómia

egységes szürkeállomány: a féltekék felszínein ► **kisagykéreg (cortex)**

az „élet fája” „arbor vitae”(a kérgi szürkeállomány illetve az alatta lévő fehérállomány speciális ,tűjalevélre emlékeztető rajzolata, a féreg metszetén)
nagy méretű jellegzetes kisagykérgi neuron a Purkinje sejt.

gócokban elhelyezkedő szürkeállomány:

a kisagy belső fehér állományban található ezek a **kisagyi magvak**

- **fogasmag (nucleus dentatus),**
- **dugó alakú mag (n. emboliformis)**
- **golyó alakú mag (n. globosus)**
- **tetőmag (n. fastigii)**

fehérállomány: rostok, a kisagyba belépő-kilépő pályák alkotják

pl. belépő gerincvelő- kisagyi pálya (tr. spinocerebellaris), a gv.-ből.

Kisagy funkciója:

- testtartás, testhelyzetek kialakítása, izomtónus felsőbb szintű szervezése, a célvezérelt mozgások kialakítása.

a kisagy önmaga sohasem indít el mozgásokat, nem kezdeményez mozgást, csak a már megkezdett mozgásokat kontrollálja!!

Ezek voltak az utóagyhoz tartozó részek

KÖZÉPAGY (MESENCEPHALON)

A középső agyhólyagból alakult ki

Makroszkópos anatómia:

Részei:

-**agykocsányok** (pedunculi cerebri) (páros ujjnyi vastag, a nagyagy féltékéibe nyomul, pályák haladnak benne)

-**ikertesti lemez**, (lamina tecti)

-**2 felső ikertest (colliculus superior)** - a látópálya átkapcsoló helye

-**2 alsó ikertest (colliculus inferior)** – a hallópálya átkapcsoló helye

-**agyvízvezeték v. középagyi csatorna (aqueductus cerebri)**

Mikroszkópos anatómia (rövidnadrágra hasonlító a keresztmetszeti kép)

egységes szürke állomány: középagyi csatorna körül, szív alakban

gócokban: **agyideg magvak III (n. oculomotorius),
IV (n. trochlearis),
V (n. trigeminus).**

**nem agyideg magvak: fekete vonal (substantia nigra)
vörös mag (nucleus ruber)
az ikertestek belsejében, ikertesti magok**

nagy mennyiségű pigment, ezért színes (melanin, lipofuscin)

fehérállomány: rostokat tartalmaz, áthaladó /végződő /kezdődő pályák formájában

itt kezdődik a **vörös mag-gerincvelői pálya (tr. rubrospinalis),
tető-gerincvelői pálya (tr. tectospinalis)**
extrapiramidális pályához tartoznak.

Középagy funkciója:

reflex működés (rágás, szemhéjzárás reflexe, a testtartás kialakításában játszik szerepet)

az innen kiinduló extrapiramidális pályákon keresztül mozgásszervezés

összekötő szerep pályák haladnak benne fel/le.

Az elülső agyhólyagból fejlődő **ELŐAGY** képződményei

- **végagy (telencephalon): nagyagy (cerebrum)** két féltékéje és a **törzsdúcok**

- **köztiagy (diencephalon): látótelep (thalamus), látótelep alatti terület (hypothalamus)**

**EDDIG AZ IDEGRENSZERBEN FELFELÉ HALADTUNK MOST FENNTRŐL LEFELÉ
VESSÜK AZ ELŐAGY RÉSZEIT**

VÉGAGY (telencephalon):

NAGYAGY (CEREBRUM)

2 féltekéből (hemisphaerium) áll, belsejében a fehérállományban a törzsdúcok.

A nagyagy 2 féltekéjét, a **hosszanti hasadék (fissura longitudinalis cerebri)**, v nyílirányú barázda választja el egymástól, ennek mélyén a két féltekét összekötő **kérgestest (corpus callosum)** található.

Makroszkópos anatómia:

A féltekék **legnagyobb osztási egységei a lebenyek (lobus)**, a lebenyek felszínén, kiemelkedések: **tekervények (gyrus)**, illetve bemélyedések: **barázdák (sulcus)** figyelhetők meg.

NAGYAGY FELSZÍNEI:

domború, v. oldalsó felszín:

- - elől a homloklebeny (lobus frontalis)
- - mögötte a falilebeny (lobus parietalis)
- - oldalt a halántéklebeny (lobus temporalis)
- - hátul a nyakszirtlebeny (lobus occipitalis)

középső v a két félteke egymás felé tekintő medialis) felszíne: - kérges test (corpus callosum), amely a két féltekét köti össze (komisszurális pályák).

- E körül:övtekervény (gyrus cinguli), mely a szaglórendszer (rhinencephalon) része.

Alapi (basalis) felszín: - homloklebeny alatt: szaglóköteg (tractus olfactorius) és szaglóhagyma (bulbus olfactorius), valamint tekervények, barázdák, melyek a halánték, homlok és nyakszirti lebenyek alapját képezik.

A domború v. oldalsó felszín képzésében résztvevő lebenyek:

LEBENYEK (LOBUS)

- homloklebeny,
- falilebeny,
- halántéklebeny,
- nyakszirtlebeny,

- homloklebeny:

agy elülső pólusának megfelelően , hátulso határat a **Rolandó féle barázda**(központi barázda) képezi

3 egymással párhuzamosan elhelyezkedő tekervény vízszintesen:

felső (gyrus frontalis superior)

középső (gyrus frontalis medius)

alsó (gyrus frontalis inferior) homloklebenyi tekervény

a **központi barázda előtti tekervény (gyrus praecentralis)**: ennek szürkeállományában az **elsődleges mozgatóközpont, Brodmann 4-es mező**. Itt nagy méretű piramis alakú sejtek, melyek axonjai leszállnak az agyvelőn keresztül és kialakítják a **piramispályát**

- falilebény :

homloklebeny mögött, ettől a központi barázda (sulcus centralis) választja el egy felső és alsó falilebény részre osztható,

központi barázda mögötti tekervény (gyrus postcentralis): elsődleges testérzőközpont a **Brodmann 3-as, 1-es, 2-es terület**nek megfelelően, a felszálló érzőpályák végződési helye.

-halánték lebeny:

oldalt a Sylvius f. hasadék (sulcus lateralis cerebri) választja el a homlok és a falilebénytől.

A felső (gyrus temporalis superior),

középső/ (gyrus temporalis medius) és

alsó halántéklebenyi tekervény (gyrus temporalis inferior) párhuzamosan futnak egymás alatt. Itt található az elsődleges hallóközpont, amely a **Brodmann 41, 42-es terület**nek felel meg.

-nyakszirt lebeny: a hátsó pólusnak megfelelően, egy fontosabb tekervény, a **sarkantyú barázda** (sulcus calcarinus) mellett található az elsődleges látóközpont, **Brodmann 17-es mező**

Mikroszkópos anatómia:

A nagyagy felszínét a lebenyeknek megfelelően egységes szürkeállomány az agykéreg (cortex) borítja, belsejében a fehérállományban a törzsdúcok, góciókban elhelyezkedő szürkeállományi részek.

szürkeállomány: 2 formában helyezkedik el,

- - egységes szürke állomány: agykéreg (cortex) kb. 1 cm vastag, 6 rétegben helyezkednek el a neuronok, jellegzetes sejt típusai a **piramis alakú sejt**, illetve a **szemcsés sejtek**
 - - a féltekék belsejében, a fehérállományon belül góciókban elhelyezkedő, szürkeállományi részek: törzsdúcok,
 - **törzsdúcok:**
 - -**farksmag (nucleus caudatus)** ív alakban hajlított
 - -**lencsemag (n. lentiformis)** ovális alakú, részei :belső **halvány gömb (globus pallidus)**, kívül **köpenyi rész (putamen)**,
 - -**zár (claustrum)**
 - -**mandulamag (n. amygdaloideus)**
- jelentőségük. extrapiramidális pályák kiinduló helyei.

fehér állomány: rostok, melyek agypályákat képeznek.

- - **asszociációs pályák**, (egy féltekén belül különböző pontokat kötnek össze, a működés komplexitását alakítják ki)
- - **komisszurális vagy eresztéki pályák**, (a két félteke szimmetrikus, azonos pontjait kötik össze) pl. kérgestest

- - **vetületi vagy projekciós pályák** (a hosszú felszálló illetve leszálló pályákból) a gv-ből jönnek vagy a gv. felé haladnak

Részletezve a hosszú felszálló (érző) pályarendszerek:

Goll-Burdach pálya – Hátsó-kötegi felszálló pálya

izom feszülés érzés, ízületi helyzetérzés, bonyolult tapintás információit továbbítja

kiindulási hely: a bőr mélyebb rétegében, az izmokban, ízületi tokban, szalagokban lévő receptorok testszerte.

A receptorokban az inger hatására akciós potenciál (ingerület, elektromos jel) keletkezik, amit GB pálya első idegsejtje vezet el .

az **első neuronok** sejtteste a csigolya közti dúcban található, (ál egynyúlványú sejt) egyik nyúlványa a receptorból hozza az ingerületet a sejttesthez a másik nyúlványa a sejttestből kilépve a hátulsó gyökéren keresztül lép be a gerincvelő hátulsó kötegébe (funiculus posterior).

az **alsó testfél** területéről jövő rostok a hátulsó kötegben a középvonalhoz közelebb helyezkednek el, kialakítva a **Goll pályát** .

a **felső testfél** területéről jövő rostok a hátulsó kötegben a középvonaltól távolabb lesznek és a **Burdach pályát** hozzák létre

A hátulsó kötegben a rostok megszakítás nélkül haladnak a nyúltvelőig.

a nyúltvelőben az ék alakú kötegben (**fasciculus cuneatus**), és a karcsú kötegben (**fasciculus gracilis**) helyezkednek el, és az itt található **Goll-Burdach magvakon** végződnek (szinapszis). Eddig tart az első neuron.

Az első neuronról az ingerület a második neuronra adódik át.

a **második neuronok** sejtteste a nyúltvelő GB. magvaiban található, rostjaik a **belső hurokpályát (lemniscus medialis)** fogják kialakítani, a hurokpálya területén a rostok **átkereszteződnek** (oldalt váltanak) és a **thalamus magvaiban** végződnek (szinapszis). A második neuron a nyúltvelőtől a thalamusig tart.

a **harmadik neuronok** sejtteste a thalamus magvaiban vannak, rostjai a nagyagy belsejében a fehérállományban futnak az agykéregbe, ahol a **központi barázda mögötti tekervényben (gyrus postcentralis – falilebény), az elsődleges érzőközpontban, Br 3,1,2 mező)** végződnek. Itt történik az információ feldolgozása.

A harmadik neuron tehát a thalamustól a kéregig vezet.

Spinotalamicus pálya: (gerincvelő- látótelevi pálya)

Hő, fájdalomérzet és elemi tapintás információit szállítja, oldalkötegi felszálló pálya

kiindulási hely: a receptorok a bőr felületi rétegeiben találhatóak A receptorokból az ingerületet, a pálya első idegsejtje vezet el.

az **első neuronok** sejtteste a csigolya közti dúcban található, (ál egynyúlványú sejt) egyik nyúlványa a receptorból hozza az ingerületet a sejttesthez a másik nyúlványa a sejttestből kilépve a hátsó gyökéren keresztül lép be a gerincvelőbe és a **hátsó szarv tövében** lévő neuronokon végződik (szinapszis). Eddig tart az első neuron
Az első neuronról az ingerület a második neuronra adódik át.

a **második neuronok** sejtteste a gerincvelőben a hátsó szarv tövében található, rostjai a fehér összekötő részben (commissura alba) **átkereszteződnek** (oldalt váltanak) és a **másik oldali oldalsó kötegben (funiculus lateralis)** haladnak felfele, megszakítás nélkül a thalamusig és a thalamus magvaiban végződnek (szinapszis). A második neuron a gerincvelő hátsó szarvától fut a thalamusig.

A spinothalamicus pálya a gerincvelő szintjében kereszteződik!

a **harmadik neuronok** sejtteste a thalamus magvaiban van, rostjai a nagyagy belsejében a fehérállományban futnak az agykéregbe ahol végződnek (**központi barázda mögötti tekervényben : gyrus postcentralis – falilebeny, az elsődleges érzőközpontban Br 3,1,2 mező**) itt történik az információ feldolgozása.
A harmadik neuron a thalamustól a kéregig vezet.

a fájdalom érzés vetülése bonyolultabb, legalább 5 neuron keresztül továbbítódik

Részletezve a hosszú leszálló (mozgató) pályarendszerek:

Piramispálya:

Leszálló, mozgató pálya - akaratlagos finom mozgások kialakítása

Kiindulási hely: a homloklebeny **központi barázda előtti tekervényében** (fő kiindulási hely) (**gyrus praecentralis**) elhelyezkedő elsődleges mozgatóközpontból **Brodmann 4-es mező**. Itt található az a nagyméretű piramis alakú idegsejtek (de nem ezért hívják piramispályának) amiknek rostja képezi ezt a leszálló pályát
az egyes izmok beidegzéséhez bizonyos nagyságú és elhelyezkedésű kérgi terület tartozik ebben a tekervényben, minél finomabb "fontosabb" az izom működése annál nagyobb a terület.

Lefutás:

A piramis alakú neuronok rostjai először a **féltekék fehérállományában** a belső tokban (**capsula interna**) a törzsdúcok között haladnak lefelé a gerincvelő felé ► **középagy, ► híd , ► nyúltvelő**
A nyúltvelő piramis nevezetű részében futnak (innen a pálya elnevezése), majd kissé lejjebb de még a nyúltvelőben a rostoknak **90%-a kereszteződik, (decussatio pyramidum)** oldalt vált. A kereszteződött rostok belépve ► a **gerincvelő** fehér állományába **az oldalsó kötegben (funiculus lateralis)** futnak lefelé.

a rostok **10%-a nem kereszteződik**, oldalváltás nélkül halad lefelé, a gerincvelőben ezen rostok **az elülső kötegben (funiculus anterior)** futnak, majd mielőtt a mellső szarvban lévő sejteken végződnének, átkereszteződnek a fehér összekötő részben. (**kereszteződés a gerincvelő szintjén**)

A nyúltvelőben kereszteződött és a gerincvelő szintjén kereszteződött rostok mindegyike a gerincvelő **melső szarvában (cornu anterior) lévő mozgató idegsejteken végződik** (szinapszis)

Végeredményét tekintve a pályának minden rostja kereszteződik, a bal féltékéből származó rostok a jobb oldali izmok mozgását hozzák létre. (b.o agyvérzés ► j.o.bénulás)

Eddig tart a piramispálya!

innen a mozgató információt a beidegzett izmokhoz a gerincvelői idegek (nervi spinales) továbbítják, ebben haladnak a mozgató neuronok rostjai a beidegzett izmokhoz.

Extrapiramidális pályák:

kevésbé egységes mint a piramispálya, több kiindulási hely és pálya tartozik az extrapiramidális pályák gyűjtőfogalmába.

Hatásait tekintve: a durvább, nagyobb kiterjedésű mozgások, automatikus mozgások kialakítása az izomtónus aktuális eloszlásának szabályozása, az ellentétes működésű (antagonista) izmok tónus és mozgási egyensúlyának biztosítása, a fajra jellemző testtartás, a mimika, gesztikuláció kialakítása.

Kiindulási helyek:

- a féltékék fehérállományban lévő **törzsdúcok**
- középagy : **vörösmag** ► vörösmag- gerincvelői pálya (**tractus rubrospinalis**),
tető ► tető- gerincvelői pálya (**tr. tectospinalis**)
- az agytörzs **hálózatos állomány** ► hálózatos állomány -gerincvelői pálya
(**tr. reticulospinalis**)
- híd **egyensúly idegmagvak** ► egyensúly idegmagvak –gerincvelői pálya
(**tr. vestibulospinalis**)
- nyúltvelő **olajka mag** ► olajka- gerincvelői pálya,
(**tr. olivospinalis**)

Lefutás:

a különböző helyekről kiinduló rostok a gerincvelő felé haladnak, át is kereszteződhetnek, a gerincvelőben az **elülső kötegben** és az **oldalsó kötegben** futnak. És ugyanúgy mint a piramispálya rostjai ezek is a **melső szarvi mozgató idegsejteken végződnek**.

innen a mozgató információt a beidegzett izmokhoz a gerincvelői idegek továbbítják, ebben haladnak a mozgató neuronok rostjai a beidegzett izmokhoz.

Szintén az elülső agyhólyagból fejlődik a köztiagy (diencephalon) is

köztiagy: látótelep (thalamus), látótelep alatti terület (hypothalamus)

THALAMUS:

a nagyagy féltekék mélyén, belsejében 2 tojás alakú szürke színű rész, szürkeállományi rész de nem tartozik a törzsdúcokhoz, mert a köztiagyból fejlődik 40 magcsoport különíthető el, a felszálló érzőpályák az agykéreg felé haladva itt átkapcsolódnak (kivéve a szaglópálya)

külső térdestest (corpus geniculatum laterale) ► látópálya átkapcsolódási helye
belső térdestest (corpus geniculatum mediale) ► hallópálya átkapcsolódási helye

reléállomás, az érzőinformációk módosítása,
(azonos nagyságú fájdalom nem egyforma érzés 2 emberen, a thalamus módosítja)

HYPOTHALAMUS

Durva megközelítéssel a III. agykamrát körülvevő terület,
Kettős feladat:

vegetatív központ: éhség-jóllakottság, hűtő-fűtő központ, szomjúság központ itt

hormonokat elválasztó neuronjai (neurosecretios sejtjei) a nagy és kissejtes magokat alkotják amik a belső elválasztású mirigyek működését szabályozzák, lsd. később a belső elválasztású mirigyeknél

AZ AGYVELŐ BURKAI

3-as burorendszer veszi körül a koponyán belül, kötőszöveti hártályok agyhártályok kívülről befele haladva

- **kemény agyhártya (dura mater)**, vagy kemény agyburok (koponyacsont belső felszínével összenő)
- lággyagburok: (**leptomeninges**) 2 rétegből áll
 - **pókhálópókhártya (arachnoidea)**
 - **lággyagburok (pia mater)** a barázdákba is benyomul, közvetlenül az agy felszínén, ereket tartalmaz

a burkok között terek, ezek közül a pókhálópókhártya alatti térben, a **cavum subarachnoidale**ban agyvíz (liquor cerebrospinalis) található, mely kering a gerincvelő körül is.

feladat: rögzítés, védelem, nedvkeringés

Az agyvelő belsejében a velőcső, agyhólyagok maradványai: üregrendszer ► **AGYKAMRÁK**

AGYKAMRÁK

- **III. agykamra (ventriculus tertius)** és az ebbe nyíló
- **2 db oldalkamra (ventriculus lateralis)** (a két féltekékben helyezkedik el)
- **agyvízvezeték, v. középagyi csatorna (aqueductus cerebri)** a középagyon húzódik végig,
- **IV. agykamra (ventriculus quartus)** a nyúltvelő, híd háti felszínén, rombuszárak (fossa rhomboidea) az alapja, a kisagy borul rá.

agykamrák üregei egymással közlekednek, benne ► agyvíz (liquor cerebrospinalis), melyet az agykamrák (különösen az oldalkamrák) falában lévő érgomolyagok termelnek, majd keringés után (lásd agy-gerincvelő subarachnoidalis részében) a vénás rendszerbe ömlik.

KÖRNYÉKI IDEGRENSZER

a gerincvelőből kilépő **31 pár gerincvelői ideg (nervus spinalis)**
agyvelőből **12 pár agyideg**

GERINCVELŐI IDEGEK kialakulása:

A gv.elülső szarvában motoros sejtek találhatóak ezek rostjai az *elülső gyökéren* (radix anterior) keresztül **hagyják el** a gerincvelőt ► **mozgató rostok (szomatomotoros rostok)**

a *hátsó gyökéren* (radix posterior) pedig **érző rostok lépnek be** a gerincvelőbe, neuronja a csigolyaközi dúcban (**szomatoszenzoros rostok**)

az érző és mozgató rostok a gv.től nem messze egymás mellé fekszenek, egyesülnek, és ezzel kialakulnak a gerincvelői idegek

érző és mozgató rostokat egyaránt tartalmaznak ,ezért kevert idegek!!!

- nyaki (cervicalis) szakasz: 8 pár gerincvelői ideg
- háti (thoracalis) szakasz : 12 pár gerincvelői ideg
- ágyéki (lumbalis) szakasz: 5 pár gerincvelői ideg található
- keresztcsonti (sacralis) szakasz: 5 pár gerincvelői ideg
- farokcsonti (coccygealis) szakasz: 1 pár gerincvelői ideg

A kialakult gerincvelői ideg rövid lefutás után kettéágazik,
egy gyengébb **hátsó ágra (ramus dorsalis)**
egy erősebb **mellső ágra (ramus ventralis)** (mindkét ág mozgató , és érző rostokat is tartalmaz)

a gv. idegek **hátsó ágainak mozgató rostjai** a gerincoszlop melletti mély hátizmokat fogják mozgatóan, motorosan beidegezni, az **érző rostjai** a felette lévő bőrterületet. Gyengébbek a ventrális ágaknál.

az egymás alatt elhelyezkedő gerincvelői idegek **mellső (ventrális) ágai, fonatokat (plexus)** képeznek:

- **nyaki fonat (plexus cervicalis)**
- **karfonat (plexus brachialis)**

a mellkasi szakaszon nincs fonat képződés

- **ágyéki fonat (plexus lumbalis),**
- **keresztcsonti fonat (plexus sacralis)**

Nyaki fonat (plexus cervicalis C₁ – C₄):

kialakításában az első 4 nyaki, gerincvelői ideg mellső ágai vesznek részt
bőr ágak ► álltól vállig tartó bőrfelület, szegycsonti ízület érző beidegz.

izom ágak ► nyakizmok egy részének mozgató, motoros beidegzése

legfontosabb ága a **rekeszideg n. phrenicus** (rekeszizom beidegzése, érző ágak a szívburokhoz.)

Karfonat (plexus brachialis C₅- C₈- Th₁):

az 5.6.7.8. nyaki gerincvelői ideg és az 1.mellkasi gv.ideg mellső ágáiból jön létre:

2 ágrendszer figyelhető meg

-vállövi ágak: **mozgatóan** beidegzik a **felületes mellizmok** egy részét ,a **felületes hátizmok** egy részét illetve a **vállöv izmainak** egy részét. (m. pectoralis major et minor, m. latissimus dorsi, mm. rhomboidei, m. supraspinatus et infraspinatus, m. subscapularis, m. teres major, m. serratus anterior)

-felső végtagi ágak:

- **izom – bőrideg n. musculocutaneus):** mozgató ► a **felkar hajlítói izmai**
 érző ► alkar, kéz orsócsont felőli oldala
- **középső ideg (n. medianus):** mozgató ► az **alkar hajlítói izomcsoportja**
(kivétel:singcsonti csukló hajl – m. flexor carpi ulnaris, mély ujjakathajlítói IV.,V. ujjhoz – m. digitorum profundus)
 érző ► tenyér, ujjak bőrének radialis fele
- **singcsonti ideg (n. ulnaris):** mozgató ► a **singcsonti csukló hajl (m. flexor carpi ulnaris)**, mély ujjakathajlítói IV.,V. ujj(**m. digitorum profundus ulnaris része**), **tenyér izmai**
 érző ► tenyér és kézhát ulnaris 1/3-a.
- **orsócsonti ideg (n. radialis):** mozgató ► a **felső végtagon az összes feszítő izma**
 érző ► alkar hátulsó felszíne
- **hónalj ideg (n. axillaris):** motoros ► a **vállöv izmai közül kettő (m. deltoideus, m. teres minor)**
 érző ► vállízület, kar bőrének oldalsó felszíne
- **bőridegek (n. cutaneus brachii et antebrachii) érző** ► kar alkar belső felszíne

Bordaközti idegek (bordaközti idegek – nervi intercostales – (**Th₂₋₁₂**))

- motoros ► bordaközti izmok, hátsó fűrészmuszkulok, hasizmok nagyrésze (mm. intercostales, mm. serratus posteriores, mm. abdominales)
- érző ► mellkas, has, hát bőre

Ágyéki fonat (plexus lumbalis **Th₁₂₋₁₄**)

- ebből a fonatból: - **combideg (n. femoralis)**
 - motoros ► comb feszítői (m. quadriceps femoris, m. sartorius, m. pectineus)
 - érző ► comb elülső, belső felszíne, térdízület tokja

Keresztcsonti fonat (plexus sacralis **L₅ – S₅**)

- ebből a fonatból: - **ülőideg (n. ischiadicus)**
 - motoros ► comb hajítói, lábszár feszítői, hajlítói
 - érző ► lábszár, lábfej külső része

AGYIDEGEK – agyvelőből kilépő idegek (12 pár)

- Csak részben kevert (K) idegek, néhány érző (É), néhány csak mozgató (M).
- (Számolásuk az agyalapon a kilépési helyük szerinti sorrend elölről hátrafelé).
- Magvaik az agytörzsben találhatóak.
- Beidegzési területük a fej és nyak, a bolygó ideg (X.-n. vagus) kivételével, ami az összes zsigeri szervet beidegzi.

- I. Szagló ideg (nervus olfactorius) - É** (=tisztán érző ideg)
- receptorai (bipoláris sejtek) a szaglóhámában. A rostacsont lemezén átjutva a rostok a szaglóhagymában (bulbus olfactorius) átkapcsolódnak.
 - agyalon: szaglóköteggé rendeződnek (tractus olfactorius).
 - További átkapcsolódások után szagló lebeny a pálya vége (lobus frontális alapi része)
- II. Látó ideg (nervus opticus) – É**
- retinából saját csatornáján lépnek a koponya üregbe az idegrostok
 - orrhoz közelebb eső rostok kereszteződnek (chiasma opticum)
 - ezután –látóköteggé rendeződnek (tractus opticus)
 - kéreg alatti látóközpont: látótelep külső térdes teste (corpus geniculatum laterale)
 - ezután látó kisugárzás (radiatio optica)
 - kérgi látó központ: lobus occipitalisban (area striata) Brodmann 17,18,19)
- III. Közös szemmozgató ideg (nervus oculomotorius) – M**
- mozgató és vegetatív magja a középgyban
 - szemizmok beidegzése:
 - alsó és felső egyenes szemizom (m. rectus bulbi inferior et superior)
 - belső egyenes szemizom (m. rectus bulbi medialis)
 - alsó ferde szemizom (m. obliquus bulbi inferior)
 - szemhéjemelő izom (m. levator palpebrae)
 - veg.magból: rostok a pupilla szűkítő izomhoz (m.sphincter iridis),lencsefűggsztő rostok izmához.
 - kapcsolat kérgi központokkal.
- IV. Sodorideg (nervus trochlearis) – M**
- legvékonyabb ideg
 - felső ferde szemizom (m. obliquus bulbi superior) mozgató beidegzését látja el
 - sérülése:kettős látást eredményez
- V. Háromosztatú ideg (n. trigeminus) – K.**
- érző, mozgató, vegetatív rostok, vegetatív magja nincs.
 - 2 érző, 1 vegyes ága van
 - **V/1. szemideg (n. ophtalmicus) – É**
 - szem környékének (homlok, homloküreg, belső szemzug, szemüreg, orrhát stb) érző beidegzése
 - **V/2. felső állcsonti ideg (n. maxillaris) – É**
 - járomcsont környékének érző beidegzése (alsó szemhéj, orr, felső ajak felső fogak stb)
 - **V/3. állkapcsi ideg (n. mandibularis) – K.**
 - motoros ágak: rágóizmok, (lágyszájpad, szájfenék izmai, dobhártya feszítő izom)
 - érző ágak: nyelv elülső 2/3-a, álltájék, alsó ajkak oldalsó homloktájék ,alsó fogak,külső hallójárat .
 - vegetatív rostok: nyál és könny mirigyekhez (nyál és könnyelválasztó – secretoros működés) csatlakozva a VII. és IX. agyideghez.
- VI. Távoltó ideg (n. abducens) – M.**
- szemüregbe jutva a külső egyenes szemizom (m.rectus bulbi lateralis) mozgató beidegzése.
- VII. Arcideg (n. facialis) – K.**
- motoros ágak: mimikai izmok, nyaki bőrízom, kengyel izom stb.
 - érző rostok: nyelv elülső 2/3-ának ízérése
 - veg. rostok: nyál és könnymirigyek paraszimpatikus beidegzése.

VIII Egyensúly és halló ideg (n. vestibulocochlearis) – É.

☞ két részből áll:

☞ **VIII/1. Egyensúly ideg (n. vestibularis)**

☞ a kétnyúlványú (bipoláris) sejtek környéki nyúlványa fülben

☞ központi nyúlvány a nyúltvelő egyensúly magvaihoz megy

☞ onnan: agykéregbe – halánték és homlok lebeny (lobus temporalis et frontalis)

☞ kapcsolat a kisaggyal (cerebellum), hálózatos állománnyal (formatio reticularis). szemmozgató pályákkal ► fej, szem beállítása

☞ **VIII/2. Halló ideg (n. cochlearis) Halló pálya:**

☞ csontos csigában bipolaris sejtek

☞ környéki nyúlványai a Corti -féle szerv érzékszetein

☞ központi nyúlványai az egyensúly ideghez csatlakozva a nyúltvelő-híd határon lévő halló magvakba jutnak

☞ innen: középgagyba az alsó ikertestbe (colliculus inferior), majd

☞ belső tokon át (capsula interna)

☞ az elsődleges hallóközpontban, a halánték lebenyben (lobus temporalis

Br. 41,42.) végződik a pálya

☞ kapcsolat a másodlagos hallóközponttal és beszédközponttal.

IX. Nyelv-garat ideg (n. glossopharyngeus) - K.

☞ motoros rostjai ► garat felső részének izomzata

☞ érző rostok: ► szájüreg hátsó részét, garat felső része nyelv hátulsó 1/3-án ízézés

☞ vegetatív rostok ► nyálmirigyek paraszimpatikus beidegzése.

X. Bolygó ideg (n. vagus) – K

☞ leghosszabb és legnagyobb ideg

☞ a koponyából a IX. és XI. agyideggel együtt lép ki.

☞ 3 szakasza van:

☞ nyaki szakasz : gége, garat beidegzése

☞ mellkasi szakasz: nyelőcső, hörgők, tüdő, szív, nagyerek beidegzése, majd a mellüreget a nyelőcsővel együtt hagyja el

☞ hasi szakasz: hasúri szervek beidegzése: gyomor, máj, hasnyálmirigy, lép, vese, mellékvese, vékonybél, vastagbél stb. (veg. rostok a szervek sima izmát, mirigyait idegzik be)

XI. Járulekos ideg (n. accessorius) – M

☞ magvai nemcsak a nyúltvelőben, hanem a gerincvelő nyaki szakaszában is

☞ 2 ága van:

☞ belső ág: gége motoros beidegzése

☞ külső ág: fejbiccentő (m. sternocleidomastoideus) és csuklyás izom (m. trapezius) beidegzése

XII: Nyelv alatti ideg (n. hypoglossus) – M

☞ a koponyából kilépve rostjaihoz csatlakozik a C₁₋₂ gerincvelői idegek mellső ága

☞ motoros rostjai ► nyelv, állkapocs, nyelvcsonti izom

VEGETATÍV IDEGRENSZER

A **szomatikus idegrendszer** durva megközelítéssel az **akaratunktól függő** működéseket irányítja, a külvilágból származó ingerre a válaszreakció vázizom (harántcsíkt izom) összehúzódása.

A **vegetatív idegrendszer** az **akaratunktól nagyrészt független** működéseket szabályozza. A vegetatív idegrendszerhez tartoznak, mindazon idegrendszeri struktúrák, amik simaizmot, szívizmot, mirigyet (ezek általában a zsigerekben találhatóak) idegeznek be, s ezzel a belső környezetet állandóságát biztosítják.

- **anatómiai szempontból**: központi és környéki része van,
- **élettani hatás alapján**: paraszimpatikus és szimpatikus idegrendszerre osztható(ellentétes, antagonistá hatású részek)

A VEGETATÍV IR. KÖZPONTI RÉSZEI:

Ugyan úgy, mint a szomatikus ir. központi részeit a vegetatív hatású idegsejteket is az agyvelőben és a gerincvelőben találjuk, csak a központi idegrendszer nem minden területén.

AGYVELŐ:

vegetatív neuronok:

hypotalamusban, a vegetatív idegsejtekből szabályozó központok (éhség - jóllakottság, hűtő-fűtő, szomjúság)

agytörzsben vegetatív központok helyezkednek el, pl.: nyúltvelő/ híd hálózatos állományában:- keringési, érmozgató központ és légzési központ

nyúltvelő, híd, középagy vegetatív működésű agyidegek magvai
a *III. (n. oculomotorius)*, *VII. (n. facialis)*, *IX.(n. glossopharyngeus)*, *X.(n. vagus)* agyideg magva

GERINCVELŐ:

vegetatív neuronok:

-háti/mellkasi és felső ágyéki szakasz (thoraco-lumbalis) **oldalsó szarvában** (cornu laterale) - szimpatikus hatású

- keresztcsonti (sacralis) gerincvelő szürkeállománya - paraszimpatikus hatású

A VEGETATÍV IR. KÖRNYÉKI RÉSZEI:

dúc előtti (preganglionaris) rost → **dúc (ganglion)** → **dúc utáni (postganglionaris) rost,**

a **dúc előtti rostok** az agyvelőből, gerincvelőből lépnek ki (agyidegekkel, gerincvelői idegekkel) és haladnak a környéki részen elhelyezkedő **dúcok** valamelyikéhez, és itt átkapcsolódnak, a dúcban található neuronok nyúlványai, mint **dúc utáni rostok** haladnak a beidegzett szerv simaizmához, mirigyéhez, szívizomhoz.

Ellentétben a szomatikus idegrendszer rostjaival a vegetatív idegrendszer rostjai a környéki részen egyszer és csakis egyszer valamelyik dúcban átkapcsolódnak! - Két neuronos pályák

DÚCOK (ganglionok):

A dúc előtti rostok átkapcsolódási helyei lehetnek:

- **gerincoszlop melletti (paravertebralis) dúc** v. szimpatikus határköteg:
a gerincoszlop mindkét oldalán, gyöngysor szerűen elhelyezkedő dúcok láncolata szimpatikus hatású rostok főleg itt kapcsolnak át.
- **gerincoszlop előtt elhelyezkedő (praevertebralis) dúcok** (has- és mellüregben)
- **szervek közelében, kapujában elhelyezkedő dúcok**
- **szervek falában elhelyezkedő dúcok:** a paraszimpatikus rostok főleg itt kapcsolnak át.

ÉLETTANI FELOSZTÁS / HATÁS SZERINTI:

- **paraszimpatikus és szimpatikus idegrendszer,**

minden egyes szerv kettős vegetatív beidegzéssel rendelkezik, szimpatikus és paraszimpatikus rostokat egyaránt kap.

szimpatikus hatás: az energiák felszabadítása, mozgósítása a feladata

- szív működés fokozódik,
- pupilla kitágul
- hörgők tágulnak,
- emésztőrendszer működésének blokkolása,
- keringés fokozódik: agyban, szívben, harántcsíkolt izomzatban.
- vércukorszint nő

paraszimpatikus hatás: az energiák raktározását, regenerációt segíti

- szív működés lassul, (pl.: edzettség, vagus hatás)
- pupilla szűkül
- a hörgők szűkülnek,
- az emésztőrendszer működése fokozódik,
- keringés zsigeri traktusban fokozódik

SZIMPATIKUS IDEGRENDSZER:

A szimpatikus ir központi részét a gerincvelő háti, felső ágyéki szakaszában az oldalsó szarvban (cornu laterale) elhelyezkedő idegsejtek képezik. Ezen idegsejtek rostjai (dúc előtti rostok) a háti v. mellkasi gerincvelői idegekkel és a felső ágyéki gerincvelői idegekkel lépnek ki. Ezek a dúc előtti rostok közvetlenül a **gerincoszlop melletti dúcban (szimpatikus határköteg)**, kapcsolódnak át főleg 90%. 10% nem itt, hanem a gerincoszlop előtti dúcban (hasüreg, mellüreg) kapcsol át. A dúc utáni rostok haladnak a beidegzett szervekhez.

dúc előtti (preganglionaris) rost rövidebb a dúc utáni rost hosszabb lefutású

PARASZIMPATIKUS IDEGRENDSZER:

A központi ir.-ból két helyen lépnek ki paraszimpatikus hatású rostok

2 kiáramlás figyelhető meg:

- **feji részen:** a III,V, VII, IX, X-es agyidegekkel lépnek ki, a dúc előtti rostok,

- **keresztcsonti részen:** a keresztcsonti gerincvelői idegekkel

ezek a dúc előtti rostok a **szervek kapujában, szervek falában lévő dúcokhoz** haladnak és ott kapcsolódnak át.

dúc előtt rost hosszabb, a dúc utáni rost rövidebb lefutású

a **feji kiáramlás** az agyidegekkel III,VII,IX a fejen elhelyezkedő mirigyeket a szem simaizma-
it, erek simaizma- it idegzik be paraszimpaticusan

X bolygóideg a mellüregben a szív, légző rendszer szerveinek simaizma- it, mirigyeit

hasüregben: gyomor, máj, a bélcsatorna felső szakaszának
simaizma- it, mirigyeit

a **keresztcsonti kiáramlás** a keresztcsonti gv. idegekkel a bélcsatorna alsó szakaszának
és a húgy- ivarszervek simaizma- it, mirigyeit látja el paraszimpaticus rostokkal.