

3. GAIA: Nerbio sistemaren anatomia

ESKEMA GENERALA: (pdf 3. Unitatea - 1. Gaia)

- Izenen eskema (Diapo 2-1)
 - Nerbio sistema zentrala eta Nerbio sistema periferikoa (Diapo 2-2, B irudia)
 - Nerbio sistema zentrala: Entzefaloa eta bizkarrezur muina (Diapo 2-2, A irudia)
 - Entzefaloaren zatiak (Diapo 3-1, A irudia). Nota: Garuna edo Garun azala = Telentzefaloaren zati bat = Entzefaloaren zati bat. Ojo, garuna da entzefaloaren zati bat!
 - Lobuluak (Diapo 3-1, B irudia) dira garuna azalaren zatiak.
 - Aipatzekoak dira eskema generalean agertzen ez diren bi zati: Meningeak (NSZ inguratzen duten mintzak) eta bentrikuloak (Entzefaloaren barnean daude barrunbeak)
 - Entzefaloaren irudiak egiteko ardatzak: Sagitala, horizontala eta koronala (Diapo 8-1)
- Zati bakoitza sakontasunean ikusiko dugu jarraian, goitik beherako ordenean:

Nerbio sistema zentrala:

BASKULARIZAZIOA: (pdf 3. Unitatea - 1. Gaia)

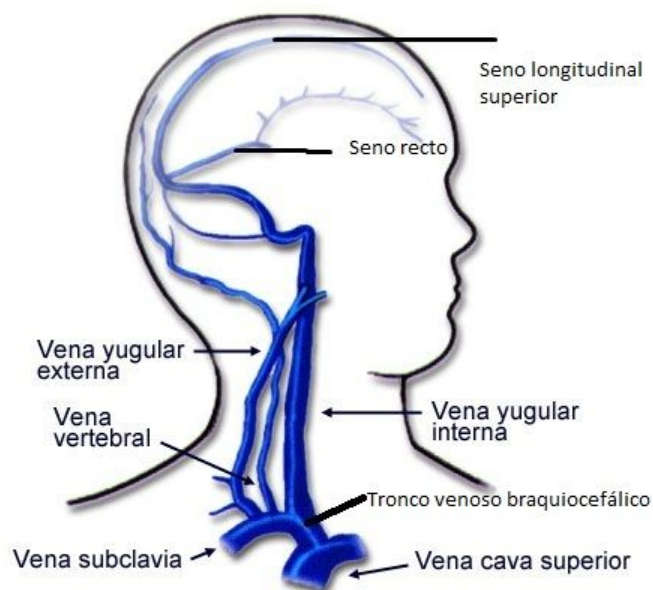
Nerbio sistema zentralaren baskularizazioaren (odolaren garraioa) egitura garrantzitsuenak dira :

Arteriak:

- Barneko arteria karotidoa, entzefaloan (Diapo 16-1).
- Orno arteria (vertebral marrazkian), bizkarrezur muinan eta entzefaloan (Diapo 16-1).
- Willisen poligonoa. Entzefaloaren oinarrian dagoen segurtasun bide bat, arteria bat ixten bada odola bertatik pasatuko da (Diapo 17-2).

Benak:

- Barneko yugular bena, entzefaloan.
- Orno bena, bizkarrezur muin eta entzefaloan



MENINGEAK: (pdf 3. Unitatea - 1. Gaia)

Nerbio sistema zentrala (Entzefaloa, Diapo 10-2 / Bizkarrezur muina, Diapo 13-1) inguratzen eta babesten duten mintzak dira. Hiru mintzek osatzen dute:

- Duramaterra: Hiru mintzetatik garezurretik gertuen kokatzen dena da. Geruza lodiena eta gogorrena da.
- Araknoidea: (Diapo 12-1) Duramaterraren eta piamaterraren artean kokatzen da. Fina da eta luzakin anitzak ditu. Luzakin hauek espazio subaraknoidea edo subdurala osatzen dute, bertatik odol zain asko eta likido zefalorrakidea igarotzen dira. Gainera, bikortadura araknoideen bidez sinu benosoetan "sartzen" da.
- Piamaterra: Entzefaloaren inguruan dagoen mintz fina da.

ENTZEFALOA:

Telentzefaloa:

Garuna edo garun azala: (pdf 3. Unitatea - 5. Gaia)

Garun azala entzefaloaren zati handiena da eta goi mailako prozesu kognitiboak ematen dira bertan (Eskema generala). Hainbat zatitan banatuta dago:

- Lobulo Frontala (Diapo 2-1)
- Lobulo Parietala (Diapo 2-1)
- Lobulo Okzipitala (Diapo 2-1)
- Lobulo Tenporala (Diapo 2-1)
- Gorputz Kailosoa (Diapo 3-2, txuriz lobulo linbikoaren azpian). Garunaren bi hemisferioak komunikatzen ditu. *Ez da oso ezaguna, ez ikasi.*

Lobulo frontalaren eremu funtzionalak: (Diapo 13-1)

- **Area motor primarioa** (Homunkulu motorra --> Diapo 12-1, 12-2) eta **area premotorra:** Mugimendua kontrolatu
- **Brocaen area:** Mintzaira kontrolatu, hizkuntzaren area motorra da.

- **Area prefrontala:**
 - Sozialki egokiak diren jokabideen aukeraketa, area prefrontala.
 - Xede batera zuzendutako aktibitate mentalak mantentzea.
 - Pentsamenduaren elaborazioa.

Lobulo parietalaren eremu funtzionala: (Diapo 13-1)

- **Area somatosentsorial primarioa:** Gorputzeko sentazioen alde edo aspektu sinpleak aztertzen dira (Homunkulu somatosentsoriala --> Diapo 12-1, 12-2).
- **Area somatosentsorial sekundarioa:** Esperientzia sentitibo konplexuagoen analisisa
- **Dastamenaren area primarioa.**
- **Asoziazio area somatosentsoriala** (lobuluaren atzealdean): Informazio somatosentsoriala ikusmenaren eta entzumenaren informazioarekin integratzen du.
- Pertzepzio espaziala eta objektuen kokapen espazialean parte hartzen du.

Lobulo tenporalaren eremu funtzionalak: (Diapo 13-1)

- **Entzumenaren area primarioa:** Soinuaren elementu sinpleak aztertzen dira.
- **Entzumenaren asoziazio area sekundarioa:** Soinuaren elementu konplexuagoen analisisa.
- **Usaimenaren area:** Lobulu tenporalaren barruko eta azpiko aldean (Diapo 14-1). Usainen elementuak aztertu.
- **Wernickeren area:** Mintzaira kontrolatu, hizkuntzaren area kognitiboa da.
- **Behealdeko asoziazio area:** Ikusmenaren informazioa jasotzen du lobulu okzipitaletik. Ikusmen patroi konplexua ezagutzeko balio du: aurpegiak, objektuak mugimenduan... (Diapo 15-1).

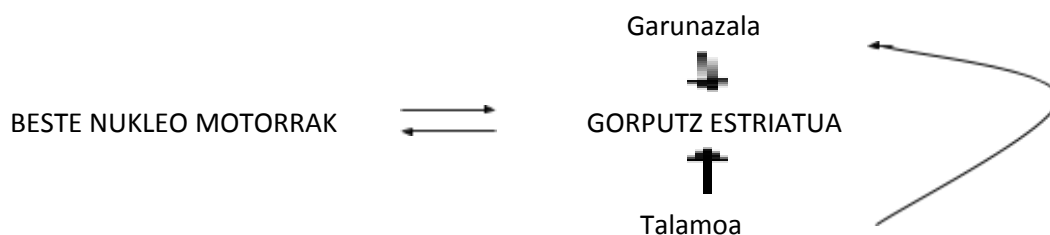
Lobulo okzipitalaren eremu funtzionala: (Diapo 13-1)

- **Ikusmenaren azal primarioa:** Estimulatzean irudi sinpleak azaltzen dira (distirak, puntuak..)
- **Ikusmenaren asoziazio azala sekundarioa** (azal preestriatua): Informazioa bidaltzen du atzealdeko azal parietalera eta behealdeko azal tenporalera

Gorputz estriatua:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Striatum.gif>

-Borondatezko mugimenduen kontrola egiten du. Garun azaleko neurona motorrak kontrolatzen ditu, mugimenduak normalak izan daitezzen.



Amigdala:

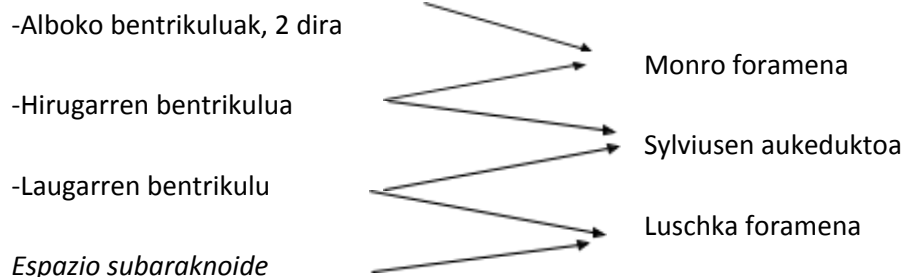
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f5/Amygdala.gif> *sin mas ikusi non daon, hurrengo gaian sakonago ikusiko dugu.*

Hipokanpoa:

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/99/Hippocampus.gif> *sin mas begirau, ez da ikasi behar.*

Bentrikuloak: (pdf 3. Unitatea - 1. Gaia)

Entzefaloaren barnean dauden barrunbe (cavidad) batzuk dira, bertatik likido entzefalorrakidea pasatzen da (Diapo 15-1). Lau bentrikulu daude eta hauek komunikatzen dituzten 3 foramen (Diapo 14-1):



Dientzefaloa:

Bi egituraz osatua dago:

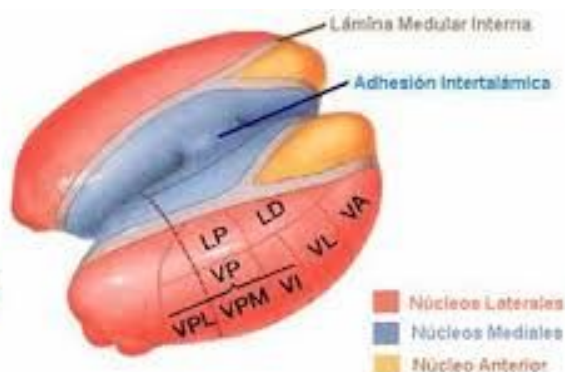
Talamoa:

-Entzefaloan non kokatzen den ikusteko: Eskema generaleko 3-1, urdin argiz irudiaren erdian.

-Bakoitza hemisferio batean kokatzen diren bi egitura oboide dira. Hauek lotuta daude lotura intertalamikoaren bidez. Gainera Erdiko, Alboko eta Aurreko talamoetan banatzen da.

-Talamoaren gehiengoa materia grisez osatua dago, baina materia zuriko izpi batzuek zeharkatuta dago (eskuibiko irudian zuriz).

LP: Lateral Posterior
LD: Lateral Dorsal
VP: Ventral Posterior
VPL: Ventral Posterolateral
VPM: Ventral Posteromedial
VI: Ventral Intermedial
VL: Ventral Lateral
VA: Ventral Anterior



Funtzioak:

- Funtzio integratzailea:
Informazio sentsorialaren prozesurako legun guztiak.
- Sentsazio edo sentipenei lehen eduki afektibo sinple bat (atsegina/ez atsegina) ematen die.
- Garun azaleko aktibitatea modulatu eta sinkronizatzen du.
- Egoera afektiboetan parte hartzen du.

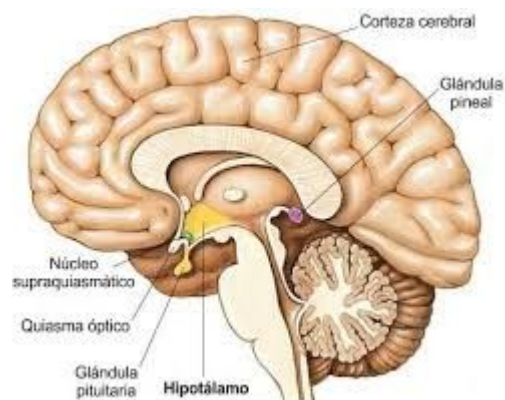
Hipotalamoa:

-Talamoaren azpi eta aurrealdean kokatzen da, hirugarren bentrikuluaren paretak osatzen ditu eta bertan gurutzatzen dira nerbio optikoak.

-Entzefaloaren barne inguruneke oreka (homeostasia) mantentzen du.

-Gai grisaz osatua dago, beraz nukleo asko ditu.

-Nerbio sistema autonomoa (ikus 11. orri) eta sistema endokrinoa (hurrengo gailan) kontrolatzen ditu.



Garun enborra: (pdf 3. Unitatea - 2. Gaia)

Garun enborra Entzefaloaren zati bat da eta entzefaloa eta bizkarrezur muina lotzen ditu. Hiru zatiz dago osatuta (Eskema Generala / Dipo 13-2):

Mesentzefaloa:

Garun enborreko goikaldean kokatzen da eta garun enborra eta dientzefaloa konektatzen ditu. Bertako egiturak (Diapo 19-1), *egitura hauek k os suenen, garrantzitsuena negritaz:*

- Nukleoak: **Kolikuluak**, Gai grisa periaqueduktula, **Nukleo gorria**, Gai beltza eta Area tegmental bentrala.
- Bideak: Garun pedunkulua.

Protuberantzia edo zubia:

Mesentzefaloaren azpian kokatzen da. Bertako egiturak (Diapo 18-2):

- Nukleoak: **Locus coeruleus**, Goiko olibak eta abar...
- Bideak: Pedunkulu zerebelosoa, Garunetik zubirako izpiak, Zeharrezko izpiak eta Lemnisko laterala.

Erraboila:

Zubiaren azpian kokatzen da eta entzefalo guztia bizkarrezur muinarekin konektatzen du. Bertako egiturak (Diapo 18-1):

- Nukleoak: **Faszikulu Mehea**, **Faszikulu Kuneiformea**, Olibak (behekoak) eta Nerbio kranialen (ikus hurrengo puntua) jatorria.
- Bideak: Zutabe dorsala, **Zuhuntz mehea eta Zuhuntz kuneiformea (dekusazioak)**, Lemniskoa eta **piramidea** (beheranzko bidea).

- Aipatzekoa da Gai grisa nukleoetan antolatzen dela.

Funtzioak:

-Nerbio kranialen jatorria dira (Diapo 15-2): Nerbio kranial gehienek garun enborrean dute jatorria baino ez denek (1. eta 2. pare kraniala ez). Nerbio kranialek funtzio anitzak dituzte eta aurpegiko organu eta zati anitzetan eragiten dute. *Begiratu irudia jakiteko zer dian, ez dira ikasi behar al pie de la letra.*

-Izpi nerbiosoen iragan bidea

-Mugimenduen kontrola (ikus sistema extrapiramidala, 10.orr)

-Arousala, arreta, loa, mina eta emozioak erregulatu.

-Garun azaleko aktibitate orokorra aldatu (handitu edo gutxitu)

Zerebeloa (pdf 3. Unitatea - 2. Gaia)

-Garunaren lobulo okzipitalaren azpian eta mesentzefaloaren parean kokatzen da (Eskema Generala / Diapo 22-2).

-Bi zatitan banatzen da (Diapo 23-1, A irudia): **Bermisa**, non gorputzeko muskulu guztiak dauden errepresentatuta / **Hemisferioa**, hemen ematen da prozesamendu guztia. Bertan daude **Goiko**, **Erdiko** eta **Beheko pedunkuluak** (Diapo 22-2)

-Barnean gai zuria dauka. Aldiz, kanpoko azalean gai grisa. Azal hau erabat tolestuta dago (Diapo 22-1)

Konexioak:

- Zerebeloak informazio jasotzen du zentzumen, muskulu (traktu espinozerebeloso, ikus 10. orr) eta garun-azal motorretik. Informazio aferente hau zerebelora sartzen da erdiko eta beheko pedunkuluen bidez (Diapo 24-1).
- Zerebeloak informazio bidaltzen du mugimenduekin erlazionatutako zentroetara. Informazio eferente hau, zerebelotik ateratzen da gohiko eta beheko pedunkuluen bidez (Diapo 24-1).

Funtzioak:

-Mugimenduaren hasiera, amaiera, abiadura eta noranzkoa kontrolatzen du. Hau da, mugimenduen koordinazioan eta sinkronizazioan parte hartzen du, akatsak zuzenduz.

-Hainbat gorputz jarrera eta orekan parte hartzen du.

-Aurkikuntza berriek, ikaskuntza eta oroimen prozesuetan parte hartzen duela iradokitzen dute.

BIZKARREZUR MUINA: (pdf 3. Unitatea - 2. Gaia)

Entzefaloarekin batera Nerbio Sistema Zentrala osatzen du (Eskema Generala / Diapo 1-2).

Egitura:

-Bizkar hezurra, bizkarrezur muina baino luzeagoa da.

-Bizkarrezur muinaren erdian zulo ependimarioa dago (Diapo 3-1)

-Bi substantziaz osatuta dago: Gai grisa (neuronen gorputzak) eta gai txuria (neuronen axioiak, mielinak ematen dio kolore txuria) (Diapo 3-1).

-Bizkarrezur muina hainbat zati edo adarretan banatzen da: Adar Dortsala, adar Bentrala eta Alboko adarra.

-Bi erroren bidez ematen da bizkarrezur muinaren informazio trukaketa (Diapo 3-1):

1.- Erro Bentrala: informazio motorra (eferentea) bidaltzen da bizkarrezur munitik honen bidez.

2.- Erro Dortsala: Informazio sensitiboa (aferentea) irisiten da bizkarrezur muinera honen bidez..

Erro hauetan zenbait gongoil (neurona multzoa) daude.

Muinaren dermatomak:

Neurona bakoitzak azal zati batetik jasotzen du informazioa, azal zati honi dermatoma deitzen zaio (Diapo 4-1).

Funtzioa:

Funtzio hauek jarraian azaltzen diren informazio bidekin betetzen dira:

- Informazio sentsoriala jasotzen du: somatikoa eta erraietakoa.
- Infomazio sentsoriala prozesatzen du eta entzefalora bidatzen du.
- Informazio sentsoriala erabiltzen du beheranzko erantzun motoreak egiteko.
- Beheranzko aginduak eramaten ditu jarrera, oreka eta mugimendua kontrolatzeko.

Informazio bideak: (pdf 3. Unitatea - 2. Gaia)

Beharrezkoa dana da jakitea nondik hasi eta nora doazen bide bakoitza, eta haien izenak. Diapoak begiratu marrazkiaren ideiaia bat egiteko eta nik beltzez jarritako izenak ikasi, edo gutxinez k os suenen.

Bizkarrezur muinak informazio sentsoriala jasotzen du hainbat lekutatik eta beste hainbat lekutara eramaten du. Honetarako bide desberdinak erabiltzen ditu (Diapo 8-1):

Goranzko bidea: (Diapo 8-2)

Erraietako informazioa eta informazio somatikoa jasotzen du bizkarrezur muinak. Ondoren, gorago dauden beste egituretara bidaltzen du:

- **Garun azalera:** Bi bide daude:
 - **Sistema dorsal-lemniskala** (Diapo 9-1)
 - **Sistema laterala eta bentrala** (Diapo 9-2)
- **Garun enborra:**
 - **Traktu espinotektala**
 - **Traktu espinoolibarra**
 - **Traktu espinoerretikularra**
- **Zerebelora:** Traktu espinozerebelosoa

Beheranzko bideak: (Diapo 10-1)

Entzefaloan sortutako informazio edo aginduak gorputzera bidaltzen dira, bertan behar duten erreakzio sor dezaten (muskulua mugitu...). Bi bide desberdin daude, entzefaloaren zein zatitatik ateratzen diren arabera:

- **Sistema piramidala:** (Diapo 10-1) Garun azaletik ateratzen da eta borondatezko mugimenduak sortzen ditu. Konkretuki, mugimenduen hasiera sortzen du eta mugimendu finak edo zehatzak sortzen ditu.

Bi bide desberdin ditu (Diapo 10-2): Biak berdina egiten dute erraboilera (garun enborra) arte.

- **Gurutzatua:** (Diapo 12-1) Erraboilan nerbioen gehiengoa gurutzatu egiten da (dekusazio piramidala) beste alderantz, behera jarraitu baino lehen.
- **Zuzena:** (Diapo 12-1) Nerbioen gutxiengo batek zuzen jarritzen du bizkarrezur muinera, eta bertan gurutzatzen da beste aldera.

Kuriositatea: Nerbio hauek gurutzatzen direlako kontrolatzen du burmuinaren alde batek, gorputzaren alde kontrakoa.

- **Sistema extrapiramidala:** (Diapo 10-1) Garun enborretik ateratzen da eta oharkabeko mugimenduak sortzen ditu. Benetan ez du mugimendurik sortzen edo hasten, existitzen direnak modulatzeko ditu. Konkretuki, jarrera erreflexuez, muskuluen tonuaz, arnasketaz, odol jarioaz... arduratzen da.

Lau desberdintzen dira, non sortzen diren arabera (Diapo 11-2): Traktu kolikuloespinala (Goiko kolikulutik), traktu errubroespinala (Nukleo Gorritik), traktu erretikuloespinala eta traktu vestibuloespinala (nukleo bestibularretik).

Nerbio sistema periferikoa

(pdf 3. Unitatea - 6. Gaia)

-Eskema (Diapo 1-2)

Nerbio sistema periferikoa, bizkarrezur muintetik eta garun enborretik ateratzen diren nerbioek osatzen dute. Nerbio sistema periferiko barnean bi zati daude:

Nerbio sistema somatikoa:

Informazio somatosentsoriala (ukimena, presioa, tenperatura, mina) azaletik eta erraietatik jasotzen du nerbio aferenten bidez, eta nerbio sistema zentralera bidaltzen du. Gainera Nerbio sistema zentraletik datozen aginduak bidaltzen dituzte nerbio eferenteen bidez (muskuluetara eta abar...)

Nerbio sistema autonomoa:

-Sistema honek barruko organoen kontrolaz arduratzen da, homeostasia (gorputzaren egoera zuzena) mantentzeko. Adb: Bihotz taupadak, odol zainen presioa, biriken arnasketa, digestioa, listua, malkoak, maskuriaren kontrola (txisa), eiakulazioa, begi ninien kontrazio eta zabalpena... *Ez dia danak jakin behar, sin mas.*

-NSZak hipotalamoak kontrolatzen du. Hipotalamoak, aldiz, nerbio sistema autonomoa eta sistema endokrinoa (hurrengo gaian) kontrolatzen ditu.

-NSZ eta barneko organoak bi neuronen bidez konektatuta daude (Diapo 9-2). Nerbio pare guzti horiek batuta osatzen da NS autonomoa. Bigarren neuronen nukleoek ganglioak osatzen dituzte. Horregatik: lehenengo neuronari, neurona preganglionarra deitzen zaio / bigarrenari neuronari, neurona postganglionarra deitzen zaio(Diapo 10-1).

-NS autonomoaren barnean bi zati daude:

	Sinpatikoa	Parasinpatikoa
Neurona eta gongoila (Diapo 10-1, 11-1)	-Neurona preganglionar motza -Gongoila NSZtik gertu -Neurona postganglionar luzea	-Neurona preganglionar luzea -Gongoila NSZtik hurrun -Neurona postganglionar motza
Neurotrasmisorea (Diapo 9-2)	-Neuronen artean ACh (Azetilkolina) -Neuronatik organora Noradrenalina	-Neuronen artean ACh -Neuronatik organora ACh
Nondik atera (Diapo 11-1)	-Bizkarrezuk muietik, T1 - L3	-Bizkarrezu muietik, sakroa -Garun enborretik

*Zati sinpatikoak gorputza aktibatzen du eta zati aprasinpatikoak gorputza lasaitzen du (Ikusi adibideak Diapo 12-1). *Hau da a grandes rasgos, organo bakoitzean zeozer desberdina egiten dute, aidbidez zakilean sinpatikoak eiakulazioa eta parasinpatikoak erekzioa. Ikusten dezuenez no es tan simple como aktibar-lasaitu.*