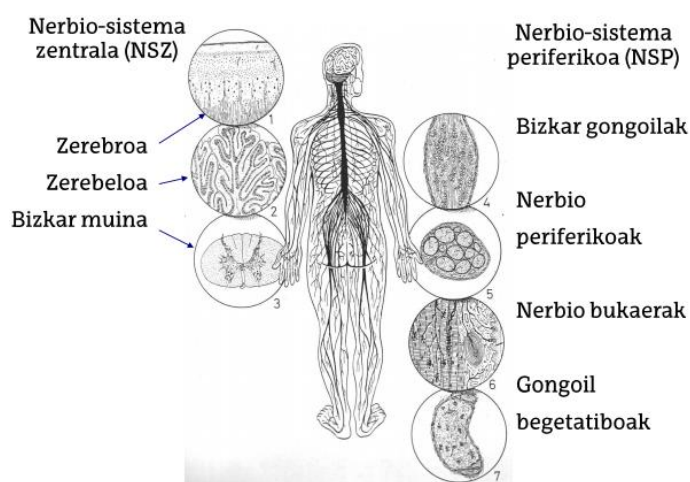


NERBIO EHUNA

1. KONTZEPTUA
2. MORFOLOGIA ETA SAILKAPENA
3. SINAPSIK
4. NEUROGLIA
5. NERBIO SISTEMA PERIFERIKOA ETA NERBIO ZUNTZETAKO GLIA
6. NERBIO BUKAERAK

1. KONTZEPTUA

Gure organismoan, nerbio ehuna bi gune nagusitan antolatzen da: nerbio sistema zentrala (NSZ), zerebroa, zerebeloa eta bizkar muina dituena; eta, nerbio sistema periferikoa (NSP) gongoilak, nerbio periferikoak eta nerbio bukaerak dituena.



Bakoitzak bere berezitasunak dituen arren (Glia zelula desberdinak, zelula espezializatuak), egituraketa zelularra antzekoa da bietan. Gainera, bi sistema hauek elkarrekin konektatuta eta komunikazioan daude eten gabe, beraz, unitate bakartzat ere kontsidera ditzakegu.

Nerbio ehunaren funtzioa organismoaren atal guztien arteko koordinazioa mantentzea eta ingurunearekin komunikazioa garatzea dira. Hori dela eta, seinaleak jaso eta transmititu ahal izateko, zelulek kitzikagarritasuna (estimulu fisiko/kimiko desberdinak jasotzeko ahalmena) eta eroankortasuna (estimuluen erantzunaren transmisioa burutzeko ahalmena) izan behar dute. Nerbio ehunak bi zelula mota nagusi ditu:

- Neuronak estimulua jaso eta transmititu egin dezaketen zelulak dira.
- Glia zelulak edo neuroglia zelulak neuronon jarduera bete ahal izateko energia, babesa, hondakinen erauzketa eta abar burutzen duten zelulak dira. Azken finean, neuronen euskarri estruktural, metaboliko eta funtzionalak dira.
 - Adb: neuronek energia asko behar dute kinada jaso eta transmititzeko. Energia hori glia zelulek ematen diete.

Matrize estrazelularra nahiko urria dela esan ohi den arren, aipatzekoa da; nerbio sistema periferikoko zenbait zonaldeetan, dentsitate zelular baxuaren ondorioz, matrize estrazelular kantitatea nahiko handiak izan daitezkeela.

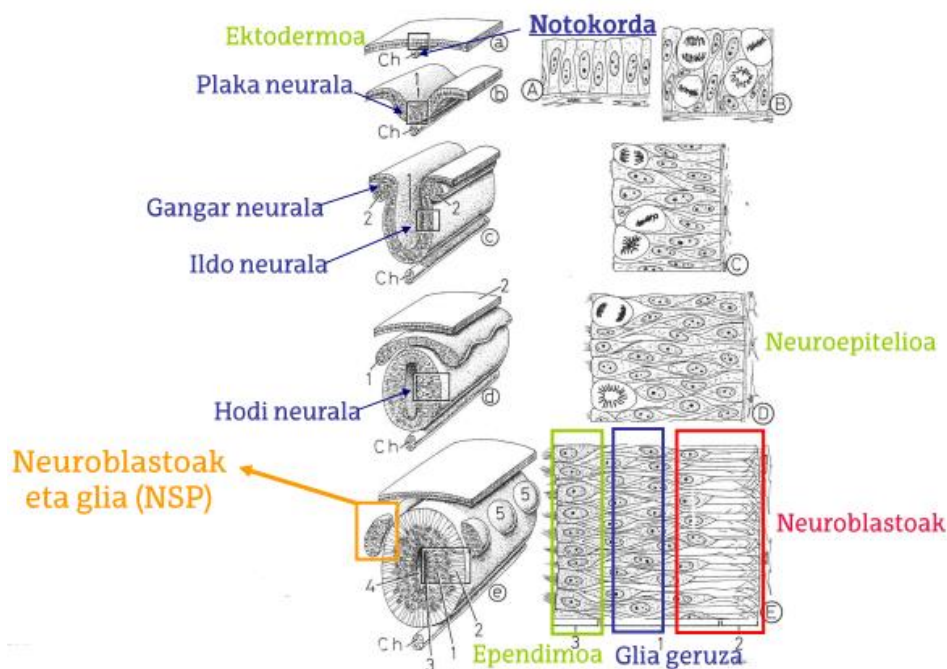
HISTOGENESIA

Badakigunez, enbrioi fasean mesodermoa, ektodermoa eta endodermoa sortzen dira baina prozesua ez da bertan gelditzen. Nerbio ehunak jatorri ektodermikoa du.

Ektodermoan zenbait aldaketa geratzen hasten dira, zelulen migrazio bat hasten da, eta inbaginazio (barrunbe) berezi bat sortzen da: ildo neuronal. Ildo honen behealdean, zatiketa zelular handiko zelulak daude. Zelula hauek dauden guneari plaka neurala deritzen. Momenturen batean, zelula hauen zatiketan direla eta, alboko zelulak gorantz migratuko dute egitura itxi bat sortzen den arte: hodi neurala. Hodi hau guztiz eratuta dagoenean, hodi horren pareta sasiepitelio geruzatu prismatiko batek osatzen du, hau da, gaineztadura epitelio bat du: neuroepitelioa. Epitelioko zelulak dira nerbio sistema osatzen duten bestelako zelulen aitzindariak. Zelula epitelioan kokatzen den geruzaren arabera, modu batean edo bestean desberdintzatuko da:

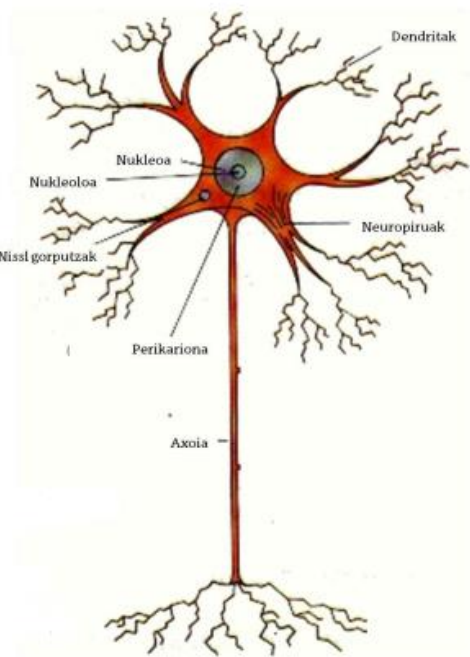
- Alde basalean egonez gero, ependimo zelulak bilakatuko dira, Glia zelula bereziak.
- Erdialdean dauden zelulak Glia zelula bihurtuko dira.
- Alde distalean (hodi ondoan) dauden zelulak NSZ neurona bilakatuko dira.

Behin hodia eratuta, momenturen batean, zelulak oso azkar zatitzen hasten dira eta hodian zenbait gangar berezi sortzen dira: gangar neuronal deritzenak. Bertan NSPkOko neuronak eta glia zelulak sortzen dira.



2. MORFOLOGIA ETA SAILKAPENA

Nerbio ehuneko zelularik garrantzitsuen (baina ez ugariena) neurona da. Zelula handi eta adarkatuak dira, 3 ataletan banatzen direnak:



- PERIKARIONA EDO SOMA: Nukleoa eta inguruko organuluek osatzen dute.
- DENDRITAK: Luzakin zitoplasmatikoak dira, estimuluak jaso eta perikarionera bideratzen dituzte.
- AXOIA: Luzakin zitoplasmatikoak dira, perikarionetik iturrituraz zelulara (muskulu, zelula endokrino edo neurona) transmititzen dituzte seinaleak. Euren luzera desberdina da neuronaren funtzioaren arabera.

DENDRITAK

Luzakin zitoplasmatikoak dira, eta kasu gehienetan, adarkatuak dira. Izan ere, horri esker neuronek azalera handiagoa dute, eta beraz, euren lana efizientzia handiagoz bete dezakete. Dendrita nagusiak adarkatuz doaz, eta bertan mitokondrioak, EEP eta mikrotubuluak agertzen dira. Egitura hori gero eta finagoa izan, orduan eta osagai gutxiago egongo dira bertan.

AXOIA

Gehienetan, neuronek axoi bakarra dute, eta hauen luzera aldakorra den arren, oso luzeak izan ohi dira normalean. Axoian zitoeskeletoko osagaiak (batez ere mikrotubuluak) daude, axoiaren egitura mantentzeko, eta bertatik mugituko diren neurotransmisoreak dituzten besikulak garraiatzeko. Axoietan ez dago EEPrik; hain zuzen ere, perikarionetik irtengune zitoplasmatiko bat sortzen da, kono axonikoa deritzona (perikariona eta axoia lotzen ditu) eta bertaraino iristen da EEP.

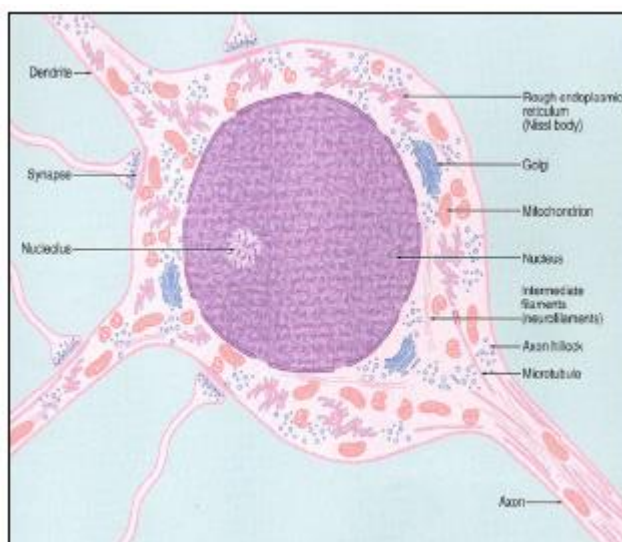
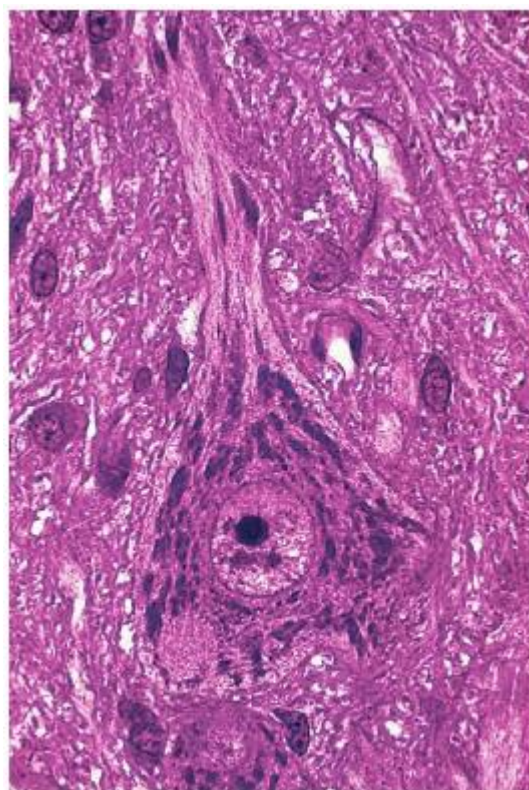
Axoien inguruan bada mielinaz osaturiko geruza bat, osaera lipidikoa duena. Geruzak axoia fisikoki eta termikoki babesten du (oso fina baita) eta seinale neuronalen bulkada errazten du. Normalean luzakinak angelu zuzenarekin hedatzen dira.

PERIKARIONA EDO SOMA

Perikariona neuronen nukleo handia, zentrala eta nukleoloduna da. Zitoplasman lisosomak eta mitokondrioak aurkitu ahal dira. Neuronaren atal honen berezitasun aipagarriena erretikulu endoplasmatiko pikortsua eta erribosoma askeak dira, izan ere, material basofiloa ugaria da. Korpuskulu zitoplasmatikoko bereziei Nissl-en gorputzak deritze.

Bestalde, Golgi aparatuan mezulari kimikoen (neurotransmisoreen) sailkapena eta paketamendua egiten da, besikula neurojariatzaileak edo sinaptikoak bereiziz.

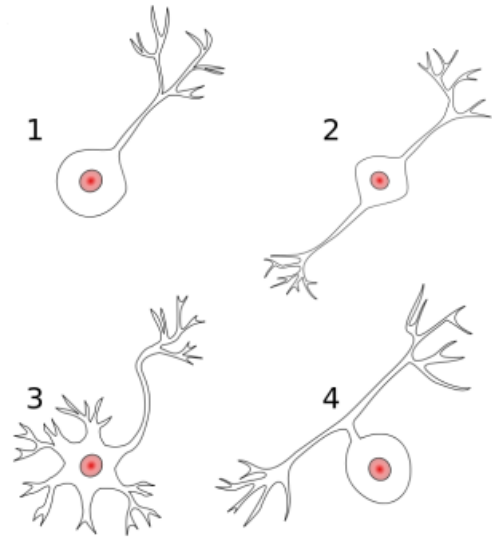
Zitoeskeletoa osatzen mikrotubuluak (neurotubuluak) eta piru ertainak (neuropiruiak) daude axoi osoan zehar.



NEURONA MOTAK

Luzakinen forma eta kopuruaren arabera sailkapena (axona eta dendritak)

- Unipolar: dendrita bakarra
- Dipolar: 2 dendrita nagusi
- Multipolar: hainbat dendrita (nerbio sistema zentrolean ohikoenak)
- Pseudopolar: Kinada edo estimulua ez da perikarionetik pasatzen. Dendritatik axoira burutzen da estimuluaren garraioa.
- Neurona bereziak: axonik gabeko neuronak. Etengabe substantziak jariatzen, ondorioz, ez dute kinada berezi baten beharrik jariakina askatzeko. Oso gutxi eta bereziak dira. Neurona amatrinoak.

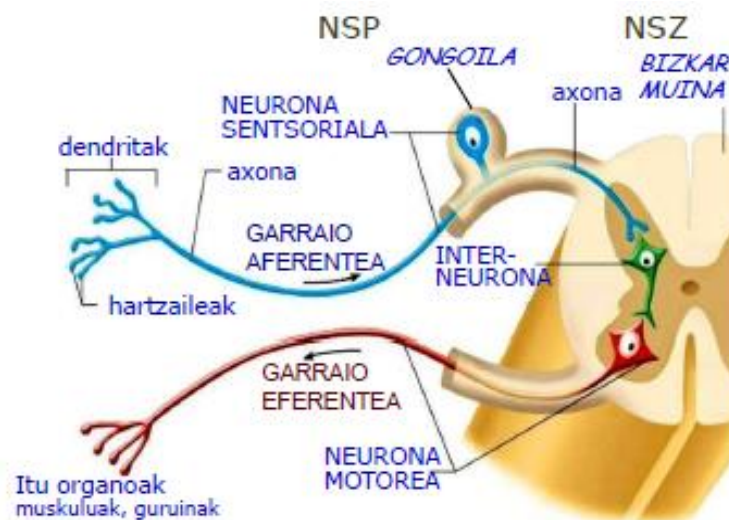


MOTA	AXONA	DENDRITAK	EZAUGARRIAK
Unipolarrak	Bai	Ez	Garapen enbrionarioan, zelula sentzorialak
Bipolarrak	Bai	1	Hartzaile sentzorialekin erlazionatuta
Multipolarrak	Bai	Batzuk	Itxura orokorrena
Axonagabea	Ez	Batzuk	Neuronen arteko konexioa
Biaxonalak	T itxura	Ez	Pseudounipolarrak; neurona bipolarretatik eratorriak. Axona eta dendrita fusionatzen dira. Estimulua perikarionetik ez da pasatzen kasu askotan.

Funtzioaren arabera:

- Neuronen funtzio nagusia komunikazioa burutzea da, baina kanpotik jasotzen dugun estimulua komunikatu edo barnealdetik organismoaren zeluletara ematen den kinada izan ahal da.
- Estimuluaren garraioa; garraio aferentea edo eferentea izan ahal da. Neurona sentzorialek kanpotik edozein motako estimulua (hotza, beroa, bisuala...) jasotzen dute, neurona hauek kinada nerbio sistema zentralera garraiatzen dute garraio aferentearen bidez. Sistema zentrolean, interneurona (unipolarrak normalean) batek estimulu hori jasoko du eta, neurona motorekin erlazionatuta dagoenez, honi pasako dio. Azkenik, garraio eferentearen bidez, neurona motoreak kinada, nerbio sistematik jaso duena, itu gunera garraiatuko du.

- Neurona motoreak: estimulua nerbio sistematik itu gunera (muskulua) garraiatzen da, alegia, garraio eferentea burutzen du.
 - Neurona sentzorialak: Estimulua jaso eta nerbio sistemara garraiatzen da. Horiek garraio aferentean parte hartzen dute, kanpo estimulua jaso eta nerbio sistema zentralera garraiatzen du.
 - Interneuronak: Neurona motoreak eta sentzorialak harremanetan jartzen ditu, batez ere, nerbio sistema zentralean garraio aferente eta eferentearen arteko konexioa burutzen du (bitartekari gisa funtzionatzen du neurona sentzorial eta motorearen artean).
- √ Lehoi bat ikustean eta neurona sentzorialak, garraio aferentearen bidez, estimulua nerbio sistema zentralera eramaten du. Hor interneurona batek estimulu hori jaso eta neurona motore batetaraino eramaten du; honek garraio eferentearen bitartez estimulua zelula muskularrei eramateko eta korrika egiten hasteko.



Neurotransmisorearen arabera:

- Koligernikoak (azetilkolina)
- Adrenergenikoak (adrenalina, noradrenalina)
- Aminoazidergikoak (GABA, Gly, Glu, Asp)
- Peptidergikoak (neurotentsina, entzefalinak...)
- Bestelakoak: dopamina, serotonina, glizina...

Neurona motorek, baldintzaren arabera (estimuluaren arabera), jariapen bat edo beste izan dezake.

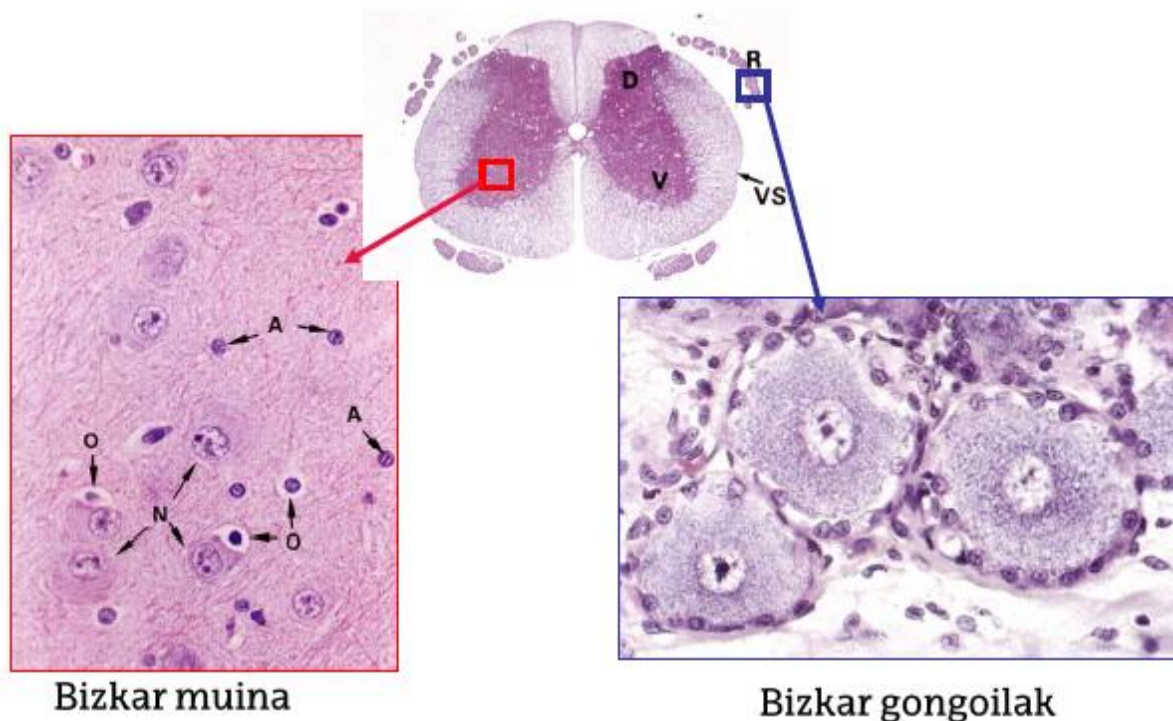
Neuronen banaketa ornodunen nerbio-sisteman

NERBIO SISTEMA ZENTRALA: entzefaloea eta bizkar muina.

- Substantzia grisa: perikarionak, dendritak eta axonen gunek proximalak.
 - Perikarioneko kono axonikoa bertatik doa, beraz, kono axonikoa gai grisaren parte da. Burmuina irekitzean zonalde bat grisa eta bestea zuria.
 - Axoien hasieraren zonaldea.
- Substantzia zuria: axoiak.
 - Zenbait kasutan gaineztadura berezia dute: mielina. Osagai hau lipidikoa da eta kolore nahiko argia du, mielina dagoen zonaldea da substantzia zuria baita.

NERBIO SISTEMA PERIFERIKOA

- Gongoliak: perikarionak, axoiak eta dendrita guztiak proximalak.
- Nerbioak: dendriten bukaera, gongoilen arteko komunikazio-axonak.



Goian, tximeleta itxura duen more kolore ilunagoa; gai edo substantzia grisa da, nerbio sistema zentraleko neuronak eta zenbait glia zelula kokatzen dira. Hematoxilina eosina tindaketa.

Eskuinaldean, gongoilak ikusten dira eta inguruan zenbait zelula laguntzaile daude.

3. SINAPSIAK

Neuronen funtzio nagusia komunikazioa da, sinapsi prozesu baten bitartezkoa da komunikazio hori. Sinapsia zelulen arteko ukipena da, nerbio bulkaden transmisiorako balio duena.

SAILKAPENA

Funtzioaren arabera:

- Kitzikatzaileak
- Inhibitzaileak: zelula aktiboa inaktibatu eta ehun edo zelula itu horren jarduera blokeatzen edo gelditzen dute.

Neurotransmisorearen arabera: sinapsian mota bakarreko neurotransmisoreak erabiltzen dira.

- Sinapsi kimikoa
 - Kolinergikoak (azetilkolina)
 - Adrenergikoak (adrenalina, noradrenalina)
 - Aminoazidergikoak (GABA, Gly, Glu, Asp; aminoazidoak)
 - Peptidergikoak (neurotentsina, entzefalinak)
- Sinapsi elektrikoak: gap loturak (muskulu leunean eta kardiakoan)
- Sinapsi mixtoak

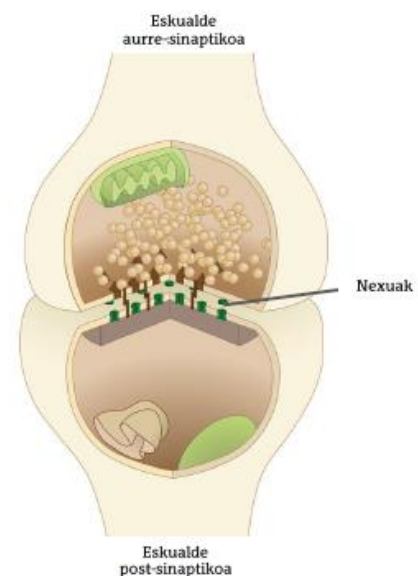
SINAPSI KIMIKOA

Kinada axoi osoan zehar bidaiatzen du, kinadaren garraioa mintz potentzialaren aldaketan oinarritzen baita. Beraz, kinada axoian zehar gertatzen den etengabeko karga aldaketaren bidez mugitzen da.

Baldintza normaletan mintzaren barnealdean kanpoaldean baino karga negatibo gehiago dago baina estimulua heltzean, mintzean dauden sodio kanalak ireki eta Na^+ katioia barneratzen da barnealdea positiboa bilakatuz. Karga aldaketa honen ondorioz, pixka bat aurrerago dagoen alboko sodio kanala irekitzen da. Hau errepikatuz, axoiaren mintza sodio kanalez beteta dagoenez, mintzaren akzio potentziala eragingo da eta karga aldaketa axoiaren amaieraraino mugituko da.

- Mielinarekin karga aldaketak salto egiten du mielina ez dagoen lekuraino.

Ekintza potentziala neurona auresinaptikoaren axoian zehar garraiatzen da, bukaerara heldu arte. Amaierako mintzean sodio kanalez gain, kaltzio kanalak daude. Despolarizazioak eraginda, kaltzio kanal hauek ireki egiten dira eta kaltzioa barneratu egiten da neuronaren zitoplasman.



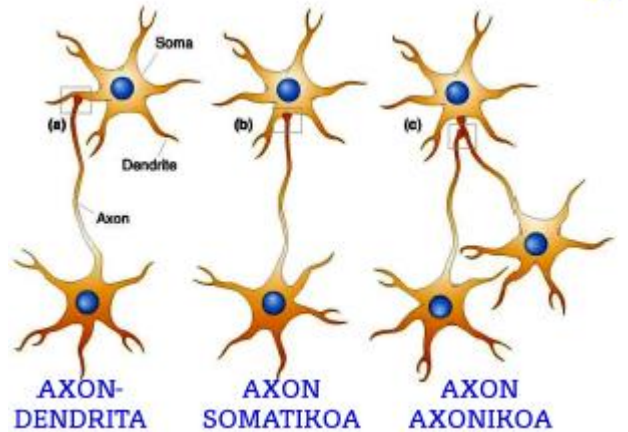
SINAPSI MISTOA

Axoiaren bukaera neurotransmisorez betetako besikulez beteta dago eta bi neuronen mintzak fusionatuta daude. Mistoa bada, gune batzuetan sinapsi kimikoa eta beste batzuetan elektrikoa egingo du edo biak gertatu daitezke.

- Kimikoak azkarragoak eta elektrikoak indartsuagoak. (?)

Kokapenaren eta egituraren arabera:

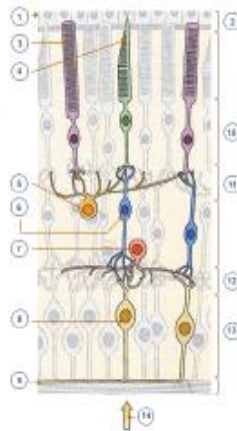
- Neuronen artekoak:
 - Axoi-dendrita sinapsia.
 - Axoia-soma: mintzean neurotransmisoreekiko hartzaileak.
 - Axoia-axoia (nahiko arraroak; mielinarik ez dagoen guneetan)



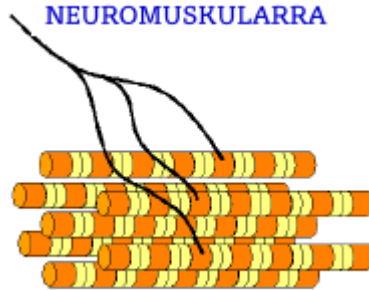
Itu zelularen arabera:

- Neuromuskularrak (neurona-muskulu)
- Neurona sentikorren eta zelula sentesorialen artekoak (neurona-neurona)
- Nerbio bukaera eta zelula sentikorren artekoak (guruin-zelula endo eta exokrinoak, gantz-zelulak)

NEURONA SENTIKORRAK-ZELULA SENTESORIALAK



NEUROMUSKULARRA



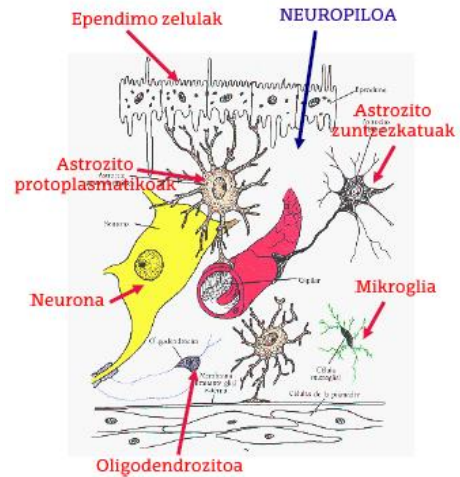
4. NEUROGLIA

Zelula laguntzaile gisa jokatzen duten zelulak dira neuroglia edo glia zelulak. Nerbio sistema zentrolean eta periferikoan neuronekin batera azaltzen diren zelulak dira. Bestetik, neuropirua, soilik nerbio sistema zentroleko substantzia grisean dagoen neuroglia da.

Neurogliak bi talde handitan sailkatzen dira:

Nerbio sistema zentralen:

- Ependimo zelulak: epitelioa sortu.
- Interstiziala:
 - Astrozitoak: ortoplasmatikoak (substantzia grisean), zuntzaskatuak (substantzia zurian) eta hegalatuak.
 - Oligodendrozitoak
 - Mikroglia: hortega zelulak edo mesoglia (mesodermotik)



Nerbio sistema periferikoaren eta nerbio zuntzetako glikian:

- Schwann zeluak
- Zelula sateliteak

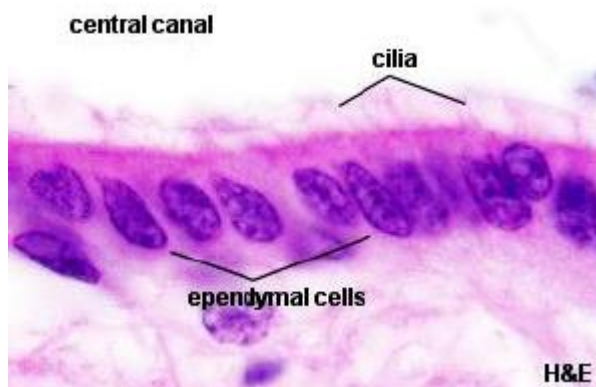
FUNTZIOAK

- 1) Sostengu fisiko eta metabolikoa: substantzien garraioan parte hartu, elikagaiak eman...
- 2) Babesa eta orbainketa
- 3) Mielinaren sintesia (oso garrantzitsua; axoian zehar kinada modu efizienteago batean garraiatu ahal izateko eta hauskorra den axoia babesteko)
 - a) Nerbio sistema zentrolean oligodendroitoek sintetizatu.
 - b) Nerbio sistema periferikoak Schwann zelulek sintetizatu.
- 4) Fagozitosia

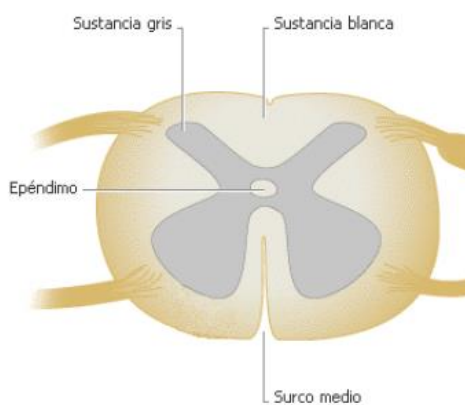
NEUROGLIA (INTERSTIZIALA)

EPENDIMO ZELULAK

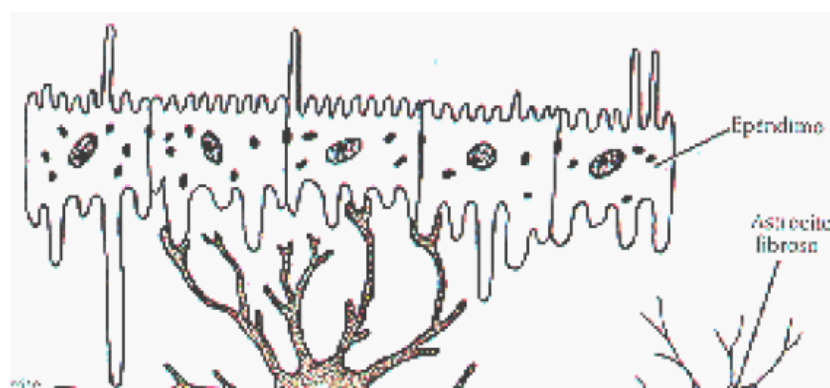
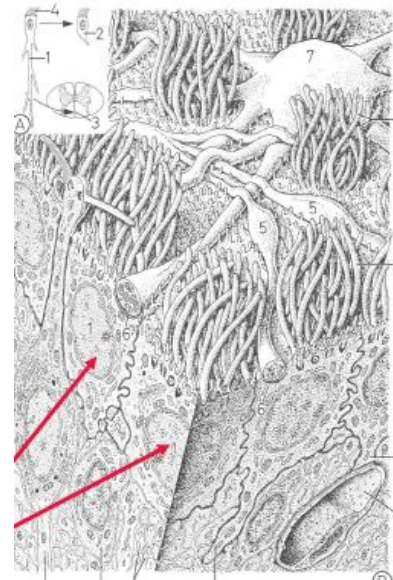
- Ornodunen nerbio sistema zentrolean kokatzen dira soilik.
- Batez ere, burmuinaren eta bizkar muineko (NSZ) barrunbeak gaineztatzen dituzte epitelio bat eratuz.
- Jatorri ontogenikoa, ektodermikoa da.



- Epitelio bakun eta kubikoa eratzen dute ependimo zelulek eta beraien artean desmosoma eta nexuen bidez lotuta daude.
- Zelulen luzakin basal luzeek xafla basala zeharkatzen dute eta nerbio sistemaren beste eskualdeetara hedatzen dira. Gainera, tolesdura basalak dituzte.
- Epitelio ziliatu (gutxi) eta mikrobiloskaduna (ugari) da.
- Garraio epitelioa da, ependimoan zeharreko garraioa erregulatzen baitute (garraioa mugatu). Likido zefalorrakideoaren konposizioa eta nerbio sistema zentralerako ingurunea eraentzen dute.

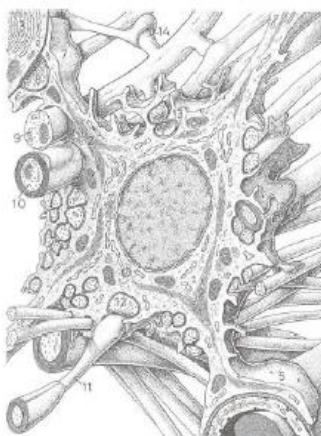


Ependimozitoak

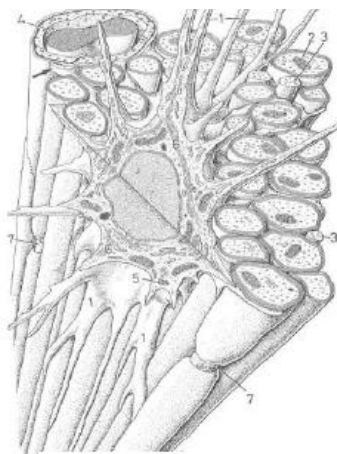


ASTROZITOAK

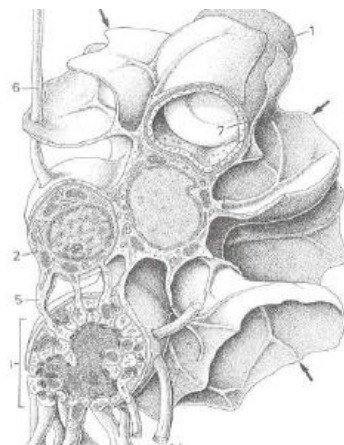
- Oso zelula bereziak; morfologikoki oso konplexuak.
- Neuronen arteko gunearen azalera gehiengoa betetzen dute, kantitate handitan agertzen dira.
 - Neuronen artean kokatzen dira, batez ere, neuronen perikarionen artean eta azalera gehien betetzen duten zelulak dira. Beraz, gehienbat substantzia grisean agertzen dira.
- Luzakin zitoplasmatikoen bidez neuronak kapilareekin konektatzen dituzte (elikagaien trukea kontrolatzen dute odoletik neuronek behar dutena eskuratuz).
- Glia-mintz mugatzaile peribaskularra: kapilareen %80 gaineztatzen dute.
- Neuronen sostengu estrukturala eta funtzionala.
- MOTAK:
 - Protoplasmatikoak: burmuin eta bizkar muineko gai grisean.
 - Zuntzeskatuak: nerbio sistema zentraleko gai txurian, orbainketan hartzen dute parte.
 - Hegalatuak: zerebeloko geruza pikortsuan, luzakin hegalatuek neuronak eta kapilareak gaineztatzen dituzte.



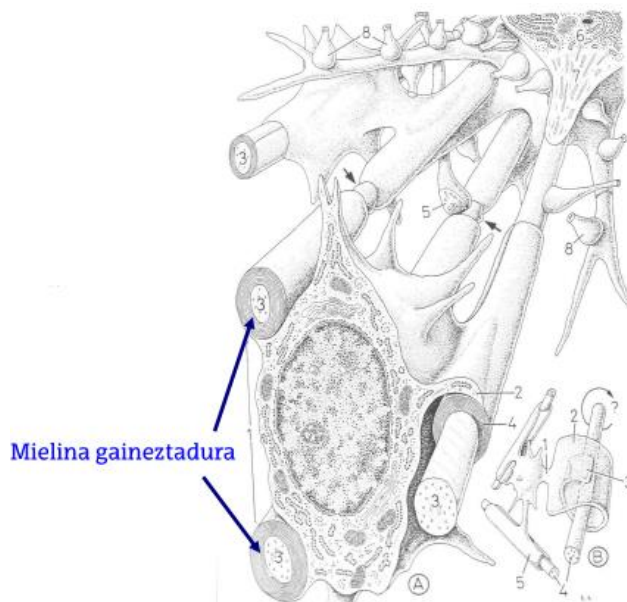
A.PROTOPLASMATIKOA



A.ZUNTZEZKATUA



A.HEGALATUA



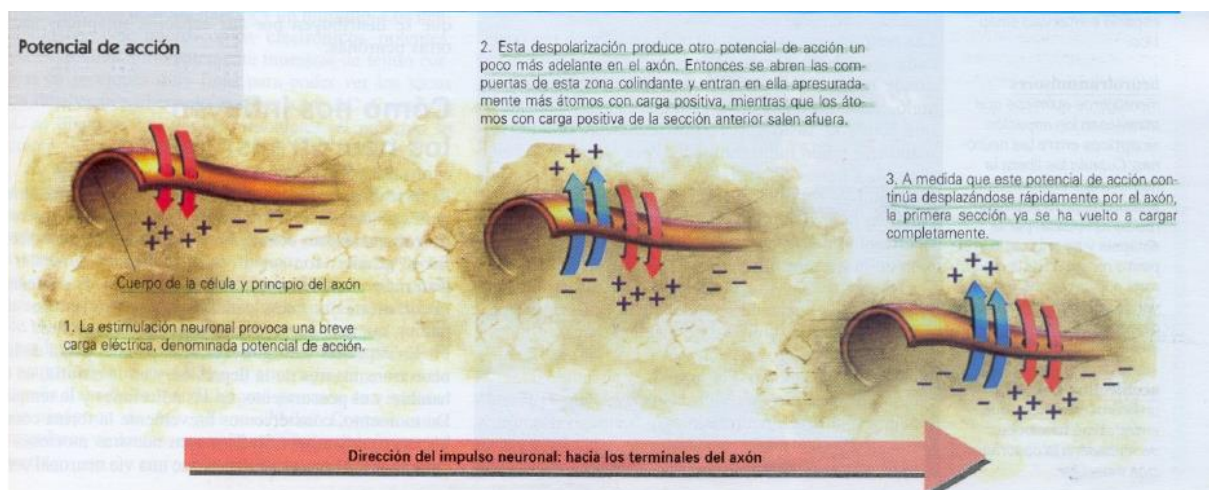
Mielinak axoia inguratzen du.

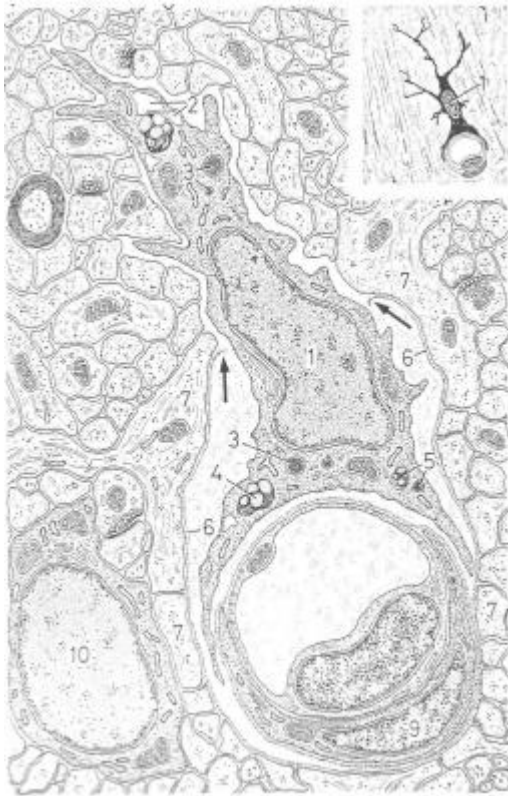
OLIGODENDROZITOAK

- Glia zelularik ugarienak dira, txikiak eta luzakin zitoplasmatiko urriekin.
- Mielina gaineztadura sortzen dute nerbio sistema zentrolean, hori dela eta EE eta GA oso garatua dute. Ez dute mielina jariatzen, zelularen baitan geratzen da. Horregatik, erlazio zuzena du neuronekin.

- Mielinari esker bulkada hobetu egiten da, optimizatzen da eta efizienteagoa da; izan ere, mielinazko zorroa axoi guztian zehar kontinuo ez denez noizbehinka sodio kanalak daude eta hauei esker bulkadak azkarrago transmititzen dira.

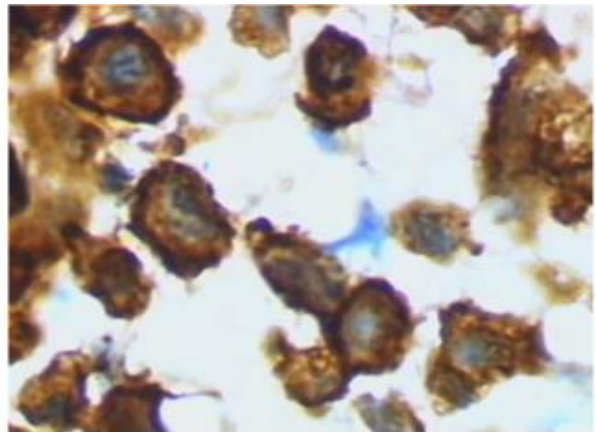
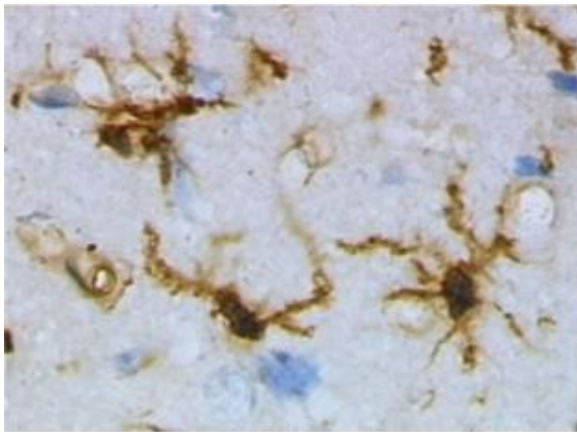
BULKADAK: kinada bat iristen denean, mintzaren karga pixka bat aldatu egiten da eta horrek Na^+ kanal bat irekitzea dakar. Kanala irekitzean, Na^+ eta K^+ ioiak oso azkar eta ugari sartzen dira beste aldera, eta potentzial aldaketa horrek, ondoko kanala irekitzea eragiten du, eta horrela, pixkanaka, aurreraka bulkada transmitituz doa. Behin Na^+ igarota, kanala inaktibo geratzen da, blokeatuta, eta horregatik nahiz eta orain alde honetan karga aldaketa gertatu ez da atzeraka joango seinalea. Azkenean, azkeneko kanala Ca^{2+} -rena izango da, eta honek, neurotransmisoreez beteriko besikulak botoiaren behealderaino garraiatzea eragiten du sinapsi kimikoa.





MIKROGLIA

- Mikroglia mesoglia edo Rio-Hortega zelula izenekin ezagutzen dira.
- Glia zelulen artean urrienak dira.
- Zelula txikiak dira eta luzakin zitoplasmatikoak dituzte. Baita EEP, Golgi aparatua eta lisosomak.
- Zelula mesodermikoak dira, hazten direnean migratu egiten dute.
- Mugimendu ameboidea dute.
- Nerbio zelulako sistema immune gisa jokatzen dute, eta horregatik, ahalmen fagozitikoa dute; beraz, nerbio sistemako makrofagoak dira.
- Kapilaretatik hurbil egoten dira eta oso azkar bidaiatu behar badute, odoletik bidaiatzen dira intereseko lekura heldu arte.



Glia zeluek, luzakin zitoplasmatiko ugari dituzte aktibo daudenean, bestela nahiko borobilak dira.

POLIDENDROZITOAK

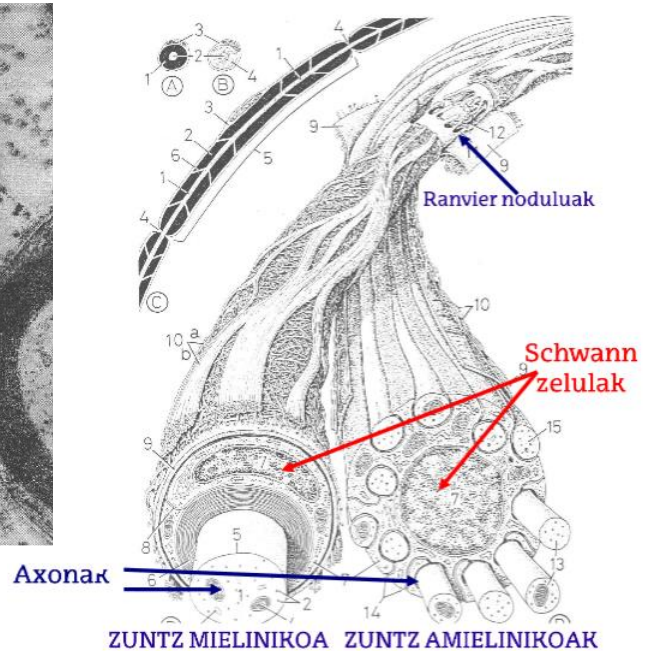
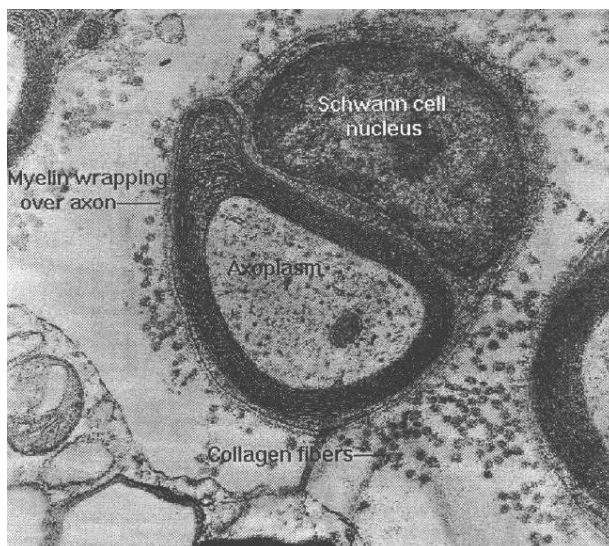
- Oligodendrozitoen zelula aintzindaritzat ere hartzen dira, baina astrozitoetan ere desberdintzatu daitezke kinada espezifikoaren eraginpean.
- Organismoaren bizitzan zehar zatitzeko ahalmena dute eta neurogliaren berriztapena betetzen dute nerbio sistema zentralean.

5. NERBIO SISTEMA PERIFERIKOA ETA NERBIO ZUNTZETAKO GLIA (GLIA PERIFERIKOA)

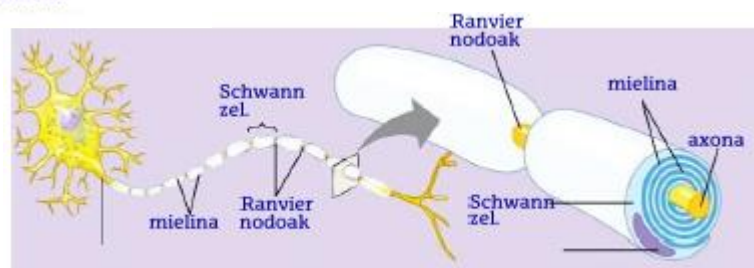
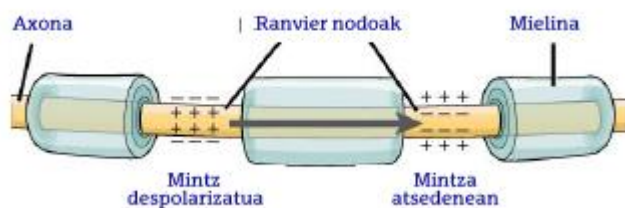
SCHWANN ZELULAK

Axoiei laguntzen diete nerbio sistema periferikoan eta hauen inguruan mielina gaineztadura sortzen dute. Xafla basala eta erretikulinezko zuntzak aurkezten dituzte (ehun konektiboa). Ez dute mielina jariatzen, zelularen baitan geratzen da eta axoi bat baino gehiago inguratu dezakete.

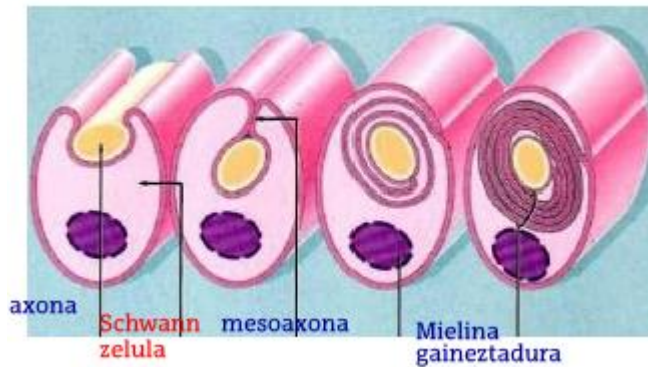
- Gogoratu mielinak ez duela axoia guztiz gaineztatzen, mielinazko gabeko zonaldeak gertatzen dira, Ranvier noduluak direnak.



Axoi guztiak ez daude mielinaz gaineztaturik, hala ere, mielinazko gaineztadura duten neuronek, axoi luzeagoa dute eta pultsoa azkarrago transmititzen dute.



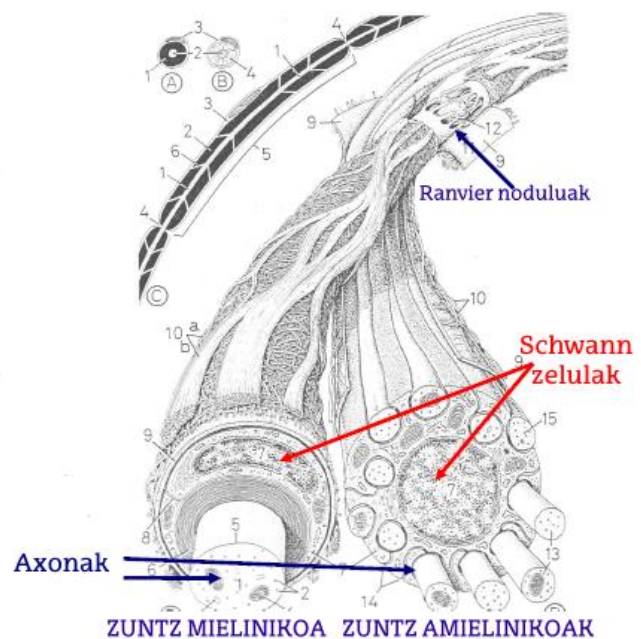
MIELINAZKO GAINEZTADURAREN ERAKETA



Esklerosi multiplea duten gaixoez ez dute mielina ondo jariatzen eta beraz, beraien nerbio sistemak ez du behar bezalako abiaduran funtzionatzen.

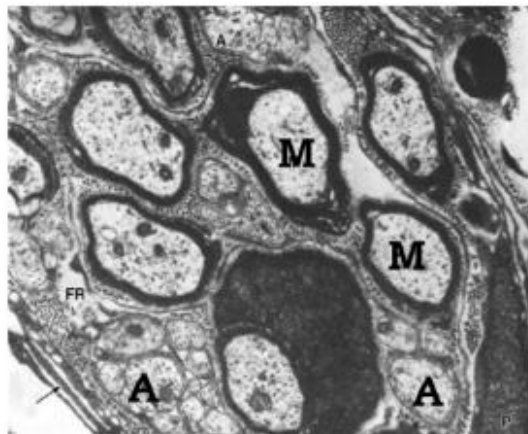
Zuntz mielinikoak eta amielinikoak daude:

- ZUNTZ MIELINIKOA: eroale azkarrak dira eta Schwann zelulek gaineztatzen dituzte mielinaz.
 - 1-20µm-ko diametroa dute eta 1 metroko luzerara heldu ahal dira.
- ZUNTZ AMIELINIKOAK: axoi tadea Schwann zelula batez gaineztatuta dago, soilik euskarria eta babesa eskaintzen diona.



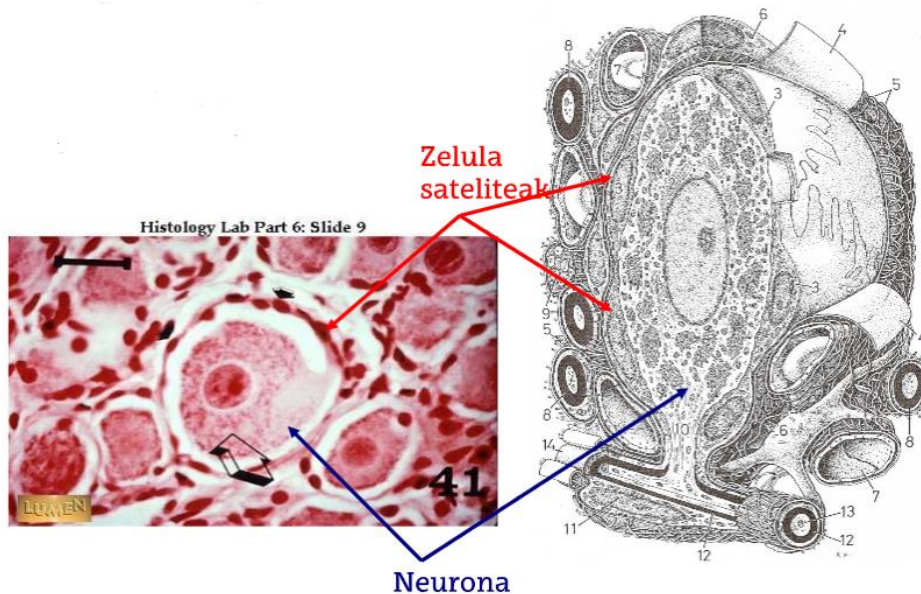
M = zuntz mielinikoa

A = zuntz amielinikoa



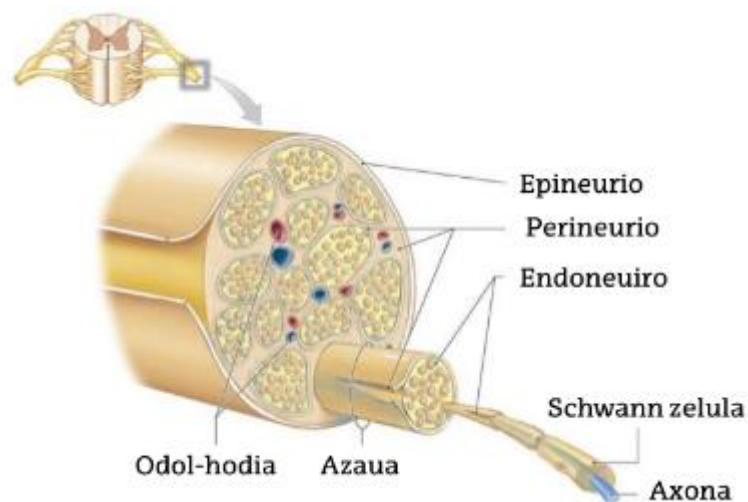
ZELULA SATELITEAK

Nerbio sistema periferikoko gongoiletan aurkitzen dira, funtzio metabolikoa eta isolaketa termikoa eskaintzen diote zelulari, gehiegizko elektrifikazioa sahisteko.



Nerbio ehunetan agertzen den ehun konektibo zuntzekatu dentsoa da. Hiru gaineztadura eratzen ditu, eta nerbioak azaoetan antolatzen ditu.

- **ENDONEURIO:** axoi bakoitzaren inguruan agertzen den ehun konektiboazko gaineztadura. Kolagenoa eta erretikulina zuntzak ugariak dira.
- **PERINEURIO:** axoiaren taldekapenez eratutako azaoak inguratzen dituen ehun konektiboazko geruza da. Batez ere, kolageno zuntzaz osaturik dago.
- **EPINEURIO:** nerbio egitura osoa inguratzen duen ehun konektiboari deritzo.



6. NERBIO BUKAERAK

Neurona zelula desberdinekin egon daiteke kontaktuan, eta horren arabera, nerbio bukaerak aferenteak edo eferenteak izango dira:

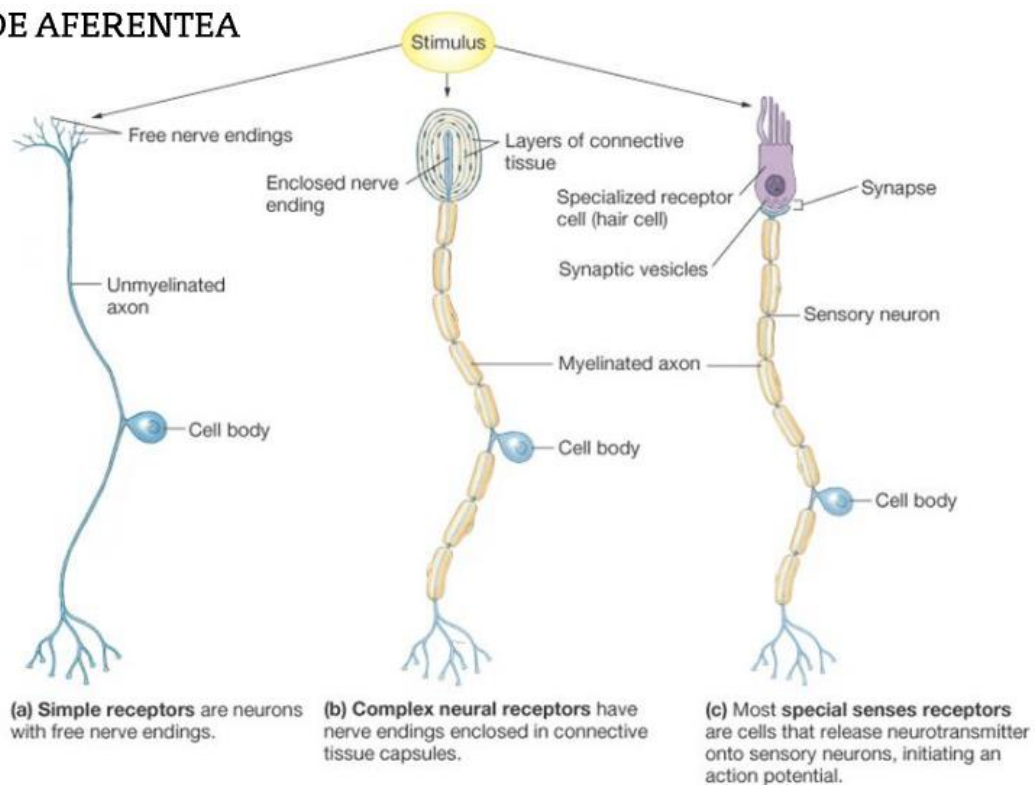
BIDE AFERENTEA (nerbio bukaera aferentea)

Nerbio sistema periferikotik jasotako seinaleak nerbio sistema zentralera garraiatzen direnean. Beraz, neuronen axoia zelula sentorial batekin kontaktuan dago. Kanpoko informazioa jaso eta transmititzen dute (hotza, mina, presioa...). Nerbio zuntzen xafla basala eta epiteliarena jarraiak dira, eta nerbio zuntzak epitelioko xafla basalera heltzean, mielina gaineztadura galtzen dute.

Bide aferentearen barruan, hainbat kasu bereizi daitezke:

- Vater Paccini korpuskuluen kasua, larruazalean kokatu eta presioa detektatzen dute. Gainera, nerbio zelularen bukaeran posible da ehun konektiboko geruza bat egotea.
- Neuronak zuzenean nerbio amaierak izatea.
- Zelula hartzaileek estimulua detektatu, neurotransmisoreak jariatu eta neuronaren dendritara iritsiko dira.

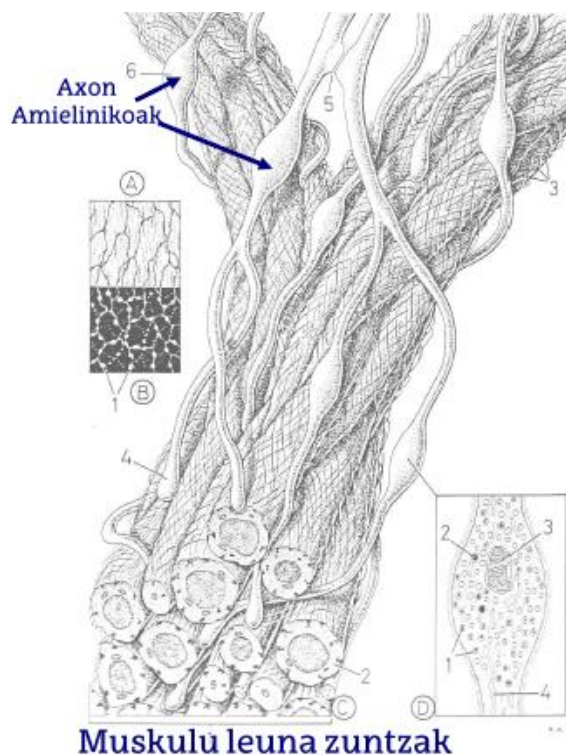
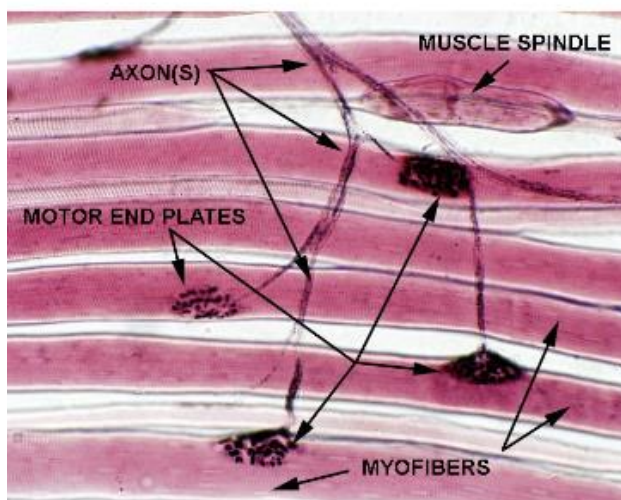
BIDE AFERENTEA



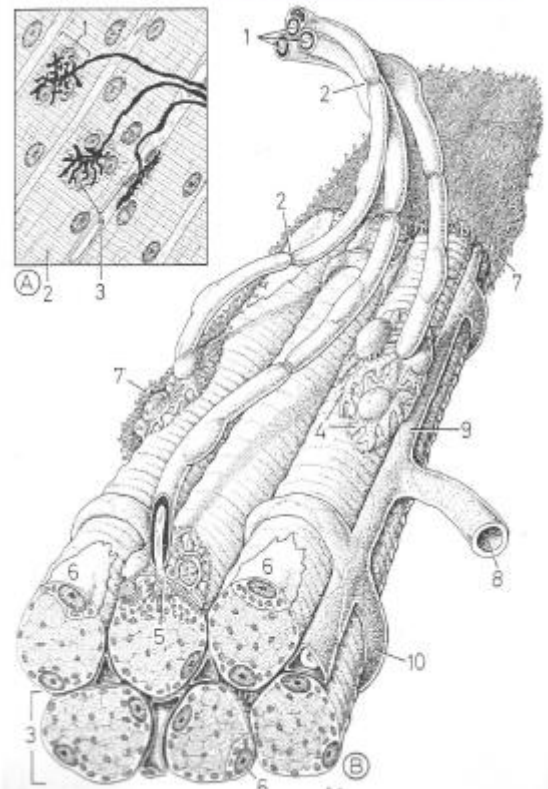
BIDE EFERENTEA (nerbio bukaera eferentea)

Seinaleak nerbio sistema zentraletik periferikora garraiatzen direnean bide eferentea jarraitzen dela esaten da. Kasu honetan, axoiaren helburuaren arabera, bukaera ezberdina izango da.

- o Bukaeran muskulu zuntz eskeletikoa baldin badago, nerbio zuntza honen gainean adarkatzen da, eta plaka motorea deritzon egitura bat sortuko du, muskuluaren leku ezberdinetan agertzen dena.
 - o Neurotransmisorea: azetilkolina.



Axon mielinikoak



Muskulu ildaskatu zuntzak

- o Bestetik, iturri zelula muskulu leuneko zelula bat bada, ez da adarkaturarik sortzen nerbio bukaeran (ez dago plaka motorerik); eta beraz, plaka begetatiboa sortzen da. Gainera, nerbio zuntzek mielina gaineztadura galtzen dute muskulu leuneko zuntzetara heltzean.

BERRERAKETA

Neuronek, zatitzeko gaitasunik ez dutela uste izan da, baina zatitzen dira; gutxi eta poliki, denbora asko behar da. Neuronen osagaiak bai bikoizten direla etengabe. Adibidez, luzakinak birsortu daitezke somaren (perikarionaren) sintesi ahalmenaren arabera.

Neurona baten axona apurtzen denean, makrofagoek axonaren hondakinak fagozitatuko dituzte, eta mikrotubuluek zitoplasma beherantz bultzatuko dute azpian dagoen zatiarekin bat egin arte. Orduan, Schwann zelulek berrerratu berri den axonaren gunerantz migratuko dute, eta mielinazko zorro berri bat eratuko dute. Apurketa oso handia bada, nekrosia gertatuko da eta hau ezingo da ordezkatu.

- *Nekrosia: Edozein ehunetako zelula multzoaren heriotza da, agente kaltegarri batek sortutako lesio larria, konpondu edo sendatu ezin dena.*

Glia zeluletan, aldiz, ez dago arazorik; badute bikoizteko ahalmena.

Helduetan, zelula ama neuralak topatu dira; hauek bikoizteko eta migratzeko ahalmena duten zelulak dira.

