

2. Jokabidearen oinarri fisiologikoak

2.1. Herentzia genetikoa eta jokabidea (Genetika, Geneak, Watson eta Crick, Mendel (3), Herentzia genetikoen funtzionamendua (4), Hutsak, Kanpoko eragina, Gaixotasunak eta herentzia, Jokabideak eta herentzia, Herentzia ala ingurua? (6))

— **Genetika**

- Genetikak herentzia ikertzen du, nola transmititzen diren bereizgarriak gurasoetatik seme-alabenganaino.

— **Geneak**

- Zelulek geneak dituzte, herentziarako oinarritzko unitateak eta horietan erabakitzen da odol mota, begien kolorea eta abar.

— **Watson eta Crick**

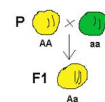
- 1953an, John Watson eta Francis Crickek ADN molekularen estruktura aurkitu zuten. Geneak gorputzaren zelula bakoitzaren nukleoan kokatzen dira eta ADNz (Azido Desoxirribonukleiko) osatuta daude. Hortxe dago jasota informazio guztia.

— **Mendel**

- Gregor Mendel fraide botanikari alemaniarrek aztertu zuen lehen aldiz ezaugarrien transmisioa.
- Berari zor dizkiogu Herentziaren Legeak¹.



¹ Mendelen esperientzia: Mendelek arraza garbiko eta kolore desberdineko (horiak eta berdeak) ilarak gurutzatu zituen eta ondorio hauetara heldu zen. Gurutzapen honekin ilar guztiak berdinak ziren, horiak denak.

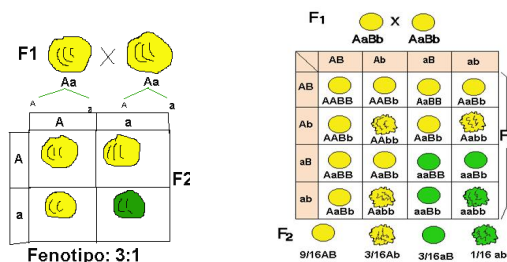


1. irudia

Esperimentuen interpretazioa.- Guraso baten polenak haziaren kolorearekiko alelo bat aportatzen du eta obuluak beste alelo bat aportatzen du; bi aleloetatik bakarrik bat kanporatzen da, gainartzailea dena, A, eta bestea azpirakorra, a, ezkutuan mantenduko da belaunaldi honetan.

Mendelen bigarren legea: Aleloen banaketan legea.

Mendelek lehen belaunaldiko (F1) hazi hibridoak (1. irudikoak) hartu zituen eta beraien artean gurutzatu zituen. Gurutzapen honetan ilar horiak eta berdeak (2. irudian) lortu zituen. Hemen ikusten 1. belaunaldian desagerturiko aleloa berritoki agertzen dela 2. belaunaldian .



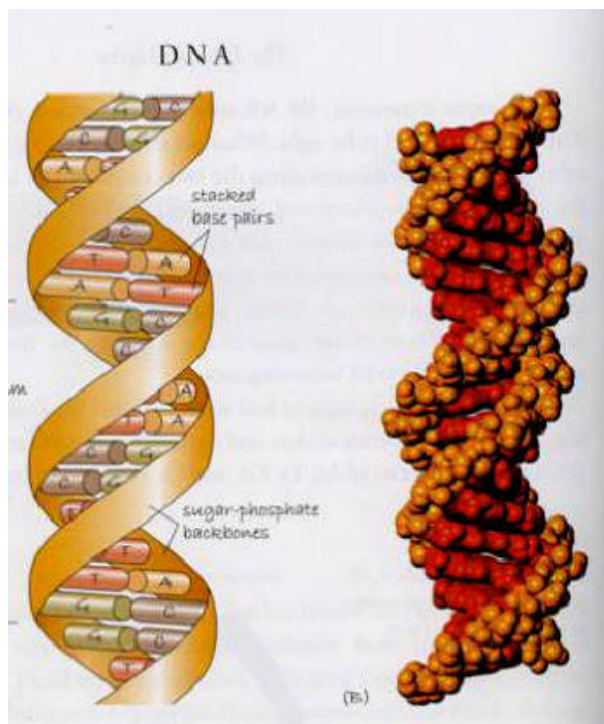
2. irudia Fenotipo: 3:1

Horrela jarraitzen du Mendelek bere legeak aldarrikatzen.

- Mendelek ilarrekin egin zuen lan, esperimenterako oso egokiak direlako. Hainbat aldiz gurutatu ondoren, ilar haien ezaugarriak nola transmititzen diren aurkitu zuen. Ezaugarri horiek faktore bikoitzen bitartez kontrolatuta daudela erakutsi zuen. Faktore horiek geneak dute izena eta belaunaldiz belaunaldi transmititzen dira.

— Herentzia genetikoaren funtzionamendua

- Informazio genetikoak gorputzeko zelula bakoitzaren nukleoan dago.
- Nukleo horietan 23 bikotetan banatutako 46 kromosoma daude. Obuluak eta espermak kromosoma pare bakoitzetik dagokien erdia hartzen dute.
- Horregatik, batzerakoan, obulu emalduak 23 kromosoma pare ditu; pare bakoitzean, kromosoma bat aitarena da eta bestea amarena. Kromosoma bakoitza ADN (azido desoxirribonukleikoa) molekulez osatuta dago. 23. bikoteak erabakitzen du jaioko denaren sexua: mutilarenak X eta Yren antza duten kromosomak ditu eta neskaenak, berriz, bi X antzekoak dira.
- ADN molekulen zatiak geneak dira, herentziaren oinarriko unitateak, hain zuzen ere.



— Hutsak

- Informazio genetikoaren transmisioan, geneak kopiatzerakoan hutsak gerta daitezke eta ezaugarri fisiko desberdinak sortara ditzakete seme-alabengan. Zenbaitetan, anomalia genetiko horiek kromosoma kopuruari eragiten dio. Ezagunenak monosomiak eta trisomiak dira, eta azken horien artean ezagunena Down sindromea da. Sindrome horrek buru atzeratzea dakar eta, horrekin batera, itxura fisiko berezia eta anomalia anatomikoak.

— Kanpoko eragina

- Gorputzetik kanpoko eraginek ere aldaketa genetikoak eragin ditzakete. Adibidez, 1986an Txernobilen izandako istripu nuklearrak eta 1991n Golkoko gerran erabilitako arma esperimentalek aldaketa genetikoak eragin zituzten bertako biztanleengan. Kanpoko eragin horiek jasan dituztenen seme-alabak aldaketa larriekin jaio ohi dira gaur egun ere.

— Gaixotasunak eta herentzia

- Aspalditik dakigu gaixotasun batzuk heredatu egiten direla. Adibidez, daltonismoa, hemofilia edota miopia. Horregatik medikuak, gaixoaren historia klinikoa egiterakoan, gurasoek edo aitona-amonek jasandako gaixotasunei buruz galdetzen digu.

— Jokabideak eta herentzia

- Genetikan lortutako aurrerapenei esker, zenbait jokabideren sustrai genetikoak aurkitzea lortu da. Adibidez, azken ikerketek argi utzi dute lotsak oinarri genetikoak duela. Badirudi, depresioa, baikorra edo bortitza izateko joera genetikoak dela baita ere.

— Herentzia ala ingurua?

- Zenbait ikerketaren emaitzen arabera, adimenaren eta genetikaren artean erlazio garbia dago. Elkarrekin hazitako bikien arteko adimen koefizienteek korrelazio handiagoa dute bikiak ez diren anaien artekoenak baino; eta, era berean, ahaidetasun gabeko bi

Psikologia eta Soziologia Batxilergoa 1. maila

pertsonaren artekoa baino askoz ere handiagoa da. Badirudi, ikerketon arabera, herentziak inguruak baino eragin handiagoa duela adimenean.

Adimen koizienteen arteko korrelazioa	
Elkarrekin hazitako bikien artean	0,90
Bikiak ez diren anaien artean	0,50
Ahaidetasunik gabeko bi pertsonen artean	0,10

- Baina bada beste zenbait ikerketan giroak hartzen du garrantzia:

Adimen koizienteen arteko korrelazioa	
Elkarrekin hazitako bikien artean	0,90
Elkarrekin hazi ez diren bikien artean	0,80

Beraz, badirudi, adimena zehazteko orduan, herentziaz gain, beste zerbait ere badagoela.

- Adimenaren garapenean faktore heredagarriek eragina dute, baina, giroaren eraginez, alda daiteke. Ingurutik jasotako estimuluek garrantzi ukazina dute gizakiongan, batez ere ume garaian eta haurtzaroan estimulaziorik ez izateak adimenean eta garapeneko beste edozein faktoretan kalteak eragin ditzake. Pertsona baten adimena giroak eta inguruan dituen helduen adimenak baldintzatzen dute.
- Herentzia garrantzitsua da, baina ez da nahikoa gizakion ahalmenak azaltzeko. Kirola egiteko heredadutako gaitasun nabarmena izan arren, elikadura egokirik ez badu edo kirola egiten ez badu, ez du gaitasun hori garatuko.
- Haurdunaldiko gertaerek ere eragina izan dezakete enbrioian. Enbrioien zelulek ezaugarri desberdinak izaten dituzte giro desberdinetan. Drogek, gaixotasunek eta amaren urduritasunak eragina izaten dute fetuan.
- Ezin ditugu gure geneak aukeratu, ezin baititugu kontrolatu, baina giroan eragin dezakegu. Jaiotzean zerebroaren ondare biologikoa edozein izanda ere, inguru egoki batean haziz gero, zerebro horren ahalmen osoa garatzea lor daiteke.

2.2. Nerbio-sistema (Zer da?, Funtzioak (2), Zelula motak (2))

— Zer da?

- Organismoaren aktibitate guztia erregulatzen duen kontrol zentroa da. Oso espezializatutako zelulek osatzen dute, funtzio espezifiko batzuen arduradun baita eta, horrela, gizabanakoaren bizia mantentzen dute.

— Funtzioak

- Bi betebeharrak garrantzitsu ditu
 - Gorputzaren erabateko funtzionamendua kontrolatzea.
 - Inguruarekin harremanetan jartzea.
- Hauek dira berak egiten dituen lan batzuk
 - Zentzumenean kaptatutako estimuluek eta informazioa garraiatu.
 - Estimulu horiei emandako erantzunak organoetaraino bidali.
 - Organo horien funtzionamendu egokia zaindu: bihotz taupadak, arnas erritmoa, digestioa...
 - Estimuluak interpretatu eta erantzunak elaboratu.
 - Goi mailako funtzioak ere burutzen ditu: inteligentzia, arrazonatu eta ikasteko gaitasuna, memoria, sentimenduak ...

— Zelula motak

- Bi motatako zelulak bereizten dira

- Neuronak: Nerbio Sistemaren oinarritzko elementua dira eta informazioa jaso, prozesatu eta gorputzeko beste leku batera garraiatzen dute (Konektatu ahal izateko sinapsia erabiltzen dute).
- Glia zelulak: Neuronak inguratu eta Nerbio Sistema sendotu eta babestu egiten dute:
 - Batzuek neuronak mielinaz estaltzen dituzte.
 - Beste batzuek hildako neuronak desagerrarazten dituzte.
 - Beste batzuk neuronen euskarriak dira...
 - Nerbio Sistema osoan 12 bilioi neurona dago eta beste horrenbeste zelula glial.

2.2.1. Neuronak (Neurona (4), Osaketa (3), Klasifikazioa (3), Funtzionamendua (4), Sinapsia, Neurotransmisoreak (5), Neurotransmisoreen lana egiten duten substantziak (3), Gaixotasunak (3))

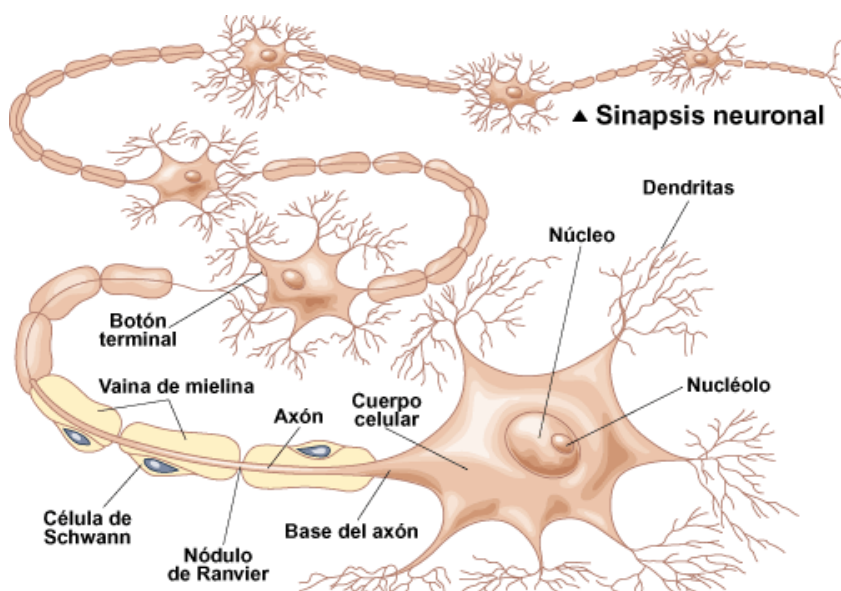
— Neurona

- Lehen esan bezala, neuronak Nerbio Sistemaren oinarritzko elementua dira eta informazioa jaso, prozesatu eta gorputzeko beste leku batera garraiatzen dute.
- Ezagutzen diren zelula espezializatuenak dira eta hainbat funtziotarako gaitasuna galdu dute; ezin dira erditu, edo elikatu, edo defenditu... Hori dela eta, funtzio horiek guztiak beste zelula batzuen ardura dira; zelula laguntzaileak deritze hauei.
- Ez dira birsortzen. Jaiotzen garenean neurona kopuru zehatz bat daukagu eta suntsitzen direnak betiko galduko dira. Nerbio sistemaren kalte gehienak ez dira sekula sendatuko!
- Gizakiok ezin konta ahala neurona ditugu (Autore batzuen ustez, zerebroan ba omen ditugu 15.000 milioi. Beste batzuen iritziz, berriz, 100.000 milioi). Sare handietan kateatuta daude eta nerbio sistema osoan zehar banatzen dira.

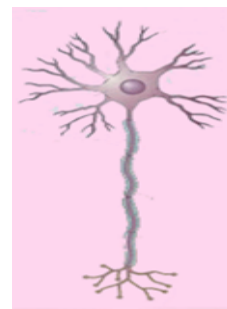
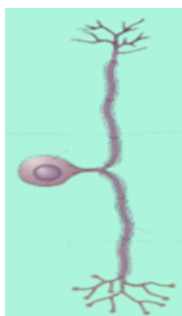
— Neuronen osaketa

Gorputz zelularra (Soma) eta luzapenek (Axiola eta Dendritak) osatzen dute.

- Gorputz zelularra edo soma: Hementxe dago nukleoa eta informazio genetiko osoa. Bertatik irteten dira luzapenak.
- **Dendritak**: Somatik irteten diren luzapen fin-finak dira eta beste neuronetatik datorren informazioa dakarte (sarrera).
- **Axiola**: Somatik irteten den luzapen lodiago bat da eta beste neuronetara eramaten dute informazioa (sinapsiaren bidez) (irteera).



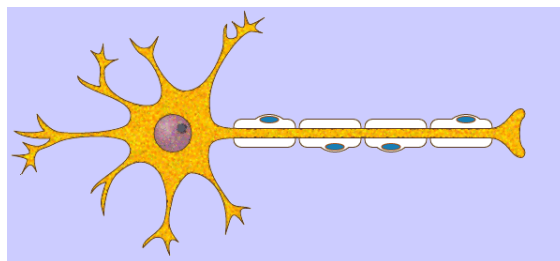
— Neuronen klasifikazioa



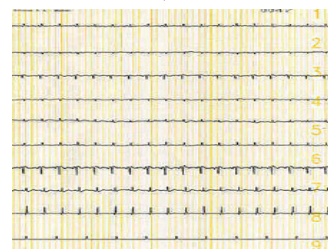
- **Unipoilarrak:** Luzapen bakarra dute eta, somatik gertu, bi adarretan banatzen da, bata Nerbio Sistema Zentralera joango dena eta bestea, berriz, Nerbio Sistema Periferikora. Bi adarrek egiten dute dendrita eta axoiaren lana. Ornogabeetan ematen dira.
- **Bipoilarrak:** Bi luzapen dituzte; bata, sarrera da, dendrita eta, bestea, berriz, irteera, axoia. Erretinan daude, adibidez.
- **Multipoilarrak:** Axoi bat eta dendrita ugari dute. Ugaztunen nerbio sisteman daude.

— Funtzionamendua

- Nerbio bulkada dendritetan hasten da, estimulu fisikoren batek edo beste neurona batzuen estimuluek eraginda. Axoiak nerbio bulkada ondoko beste neurona batera igortzen du.



- Beraz, nerbio bulkadak norabide bakarra izan ohi du: dendritetan hasten da eta, axoitik pasatuz, adar muturretaraino doa.
- Nerbio bulkadak abiadura handia hartzen du; 100 m/segundoraino irits daiteke.
- Tresna bereziak erabiliz, nerbio bulkada hauek detekta daitezke, korrante elektrikoak baitira. Adibidea: elektroentzefalograma.

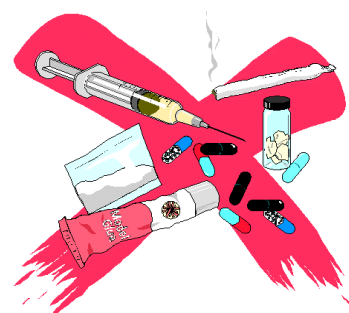


— Sinapsia

- Neurona baten axoiaren eta beste neurona baten dendriten arteko bulkaden transmisiorako eskualdea da. Nerbio bulkada neuronaren axoi bukaerara iristen denean, hurrengo neuronaraino salto egin behar du, neuronak ez baitaude erantsita. Tarte txiki bat dago, espazio sinaptikoa eta egin behar den saltoa neurotransmisoreen lana da.

— Neurotransmisoreak

- Neurona batetik bestera nerbio bulkada eramateaz arduratzen diren substantzia kimikoak dira
 - **Dopamina.** Degenerazioak Parkinsona eragiten du. Gehiegizko neurrian, eskizofrenia ekar dezakeela uste da.
 - **Serotonita:** Animoan du eragina, loan, oinazean... Prozac farmakoak potentziatzen du depresioaren sintomak ahuldu nahian.
 - **Noradrenalina:** Larritasun egoeretako erantzunak ematen ditu, bihotza bizkortu, bronkioak dilatatu, tentsioa igo...
 - **Acetilcolina:** Atentzioa, memoria, apendizaietan eta abar du eragina. Alzheimerre dutenek gutxi dute. Kurare edo indio hegoamerikarrak gezi puntan jartzen zuten pozoinaren eraginez, muskuluak blokeatuta geratzen ziren, paralisiak hartuta.
 - **Endorfina:** oinazea, nerbioak eta abar kontrolatzen ditu.



— Neurotransmisoreen lana egiten duten substantziak

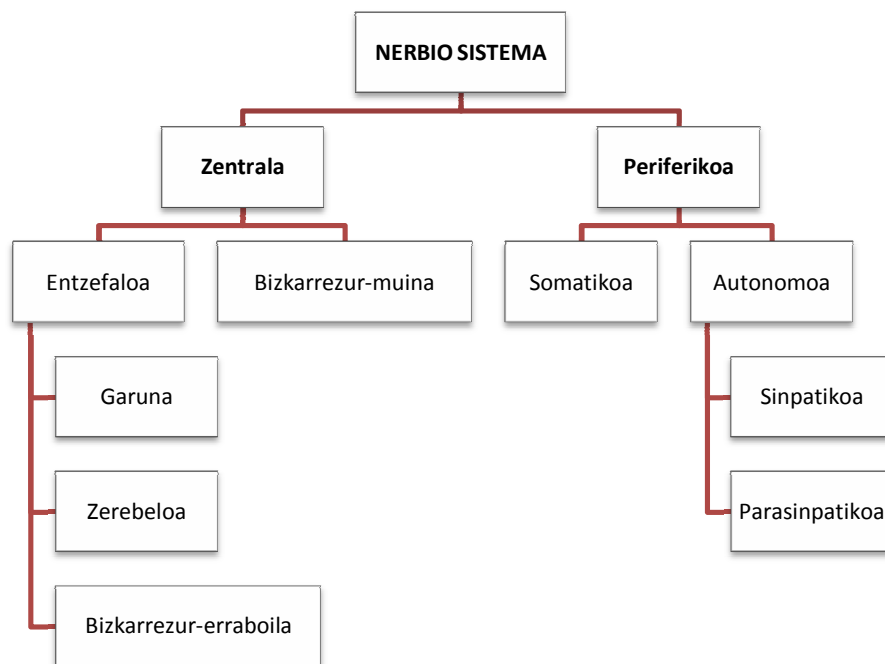
- Batzuek benetako neurotransmisoreen lana ordezkatzeko dezakete eta nerbio bulkada faltsuak eragiten dituzte: droga aluzinogenoak (LSD, peiete...).
- Beste zenbait drogak Nerbio Sistema atzerarazi egiten du, edo blokeatu: opiazeoak (heroina...).
- Eta hainbat drogak Nerbio Sistema kitzikatu eta aktibatu egiten du: kokaina, droga sintetikoak, kafeina...
- GOGORATU: neuronak ez dira birsortzen. Neurona bat galtzen denean, betirako galtzen da. Ez da sekula errekuperatuko.

— Neuronak eta gaixotasunak

- Ia ia jaiotzen garen unetik, neuronak galdu eta galdu ari gara eta ez dira sekula berreskuratuko. Adin batera iritsitakoan, neuronak galtzeko prozesu hori bizkortu egiten da eta zahartzaroan asko falta zaizkigu. Horregatik agure batzuk fakultate murriztuak dituzte, gehiago edo gutxiago, zahartzaroko demenziara iritsi arte.
- Baina badira beste degenerazio era batzuk ere, Nerbio Sistema Zentralaren degenerazioak, batez ere. Bat-bateko eragina erakusten dute eta ondorio larriak izaten dituzte memorian... Alzheimerra da hauetako kasu bat. Gaixotasun honek hasiera batean pixkanakako memoria galerak ditu eta larritzen joaten da, bere gertukoak ezezagun bihurtu arte. Ezin du bizitza normala egin, ezin jantzi, ez elikatu... Askok flakatu ohi da eta pulmonia eta neumoniak ere izan ohi ditu. Gaixoa egun osoan zaindu beharra dago. Ez dago garbi zein den gaixotasun honen arrazoi konkretua, baina bada gene bat arriskua bizkortzen duena...
- Hauetaz gain, kanpoko sustantzien eruz, gaixotasunak har daitezke: behi eroak, drogak...



2.2.2. Nerbio Sistemaren banaketa (NSZ, NSP (2))



Oinarrian bi sistematan banatzen da, eta sistema horietako bakoitzak bere funtzioa du

— NSZ (Nerbio Sistema Zentrala)

- Gorputzaren atal guztien aktibitatea koordinatzen duen atala da. Buruko eta bizkarrezurreko organoek osatzen dute.

— NSP (Nerbio Sistema Periferikoa): Hau bi sistematan banatzen da

- Sistema Somatikoa: Zentzuek detektatutako informazioa hartu eta muskuluak mugitzea baimenduko duen erantzuna bidaltzeaz arduratzen da. Borondatezko mugimenduak kontrolatzen ditu eta gorputza bere inguruarekin kontaktuan mantentzen laguntzen du.
- Sistema Autonomoa edo begetatiboa: Informazioa errai eta barne inguruetatik jaso eta odol hodi, gurui eta muskuluen gain eragiten du.

2.2.3. Nerbio-sistema Zentrala (Zer da, Funtzioa, Osagaiak (2))

— Zer da

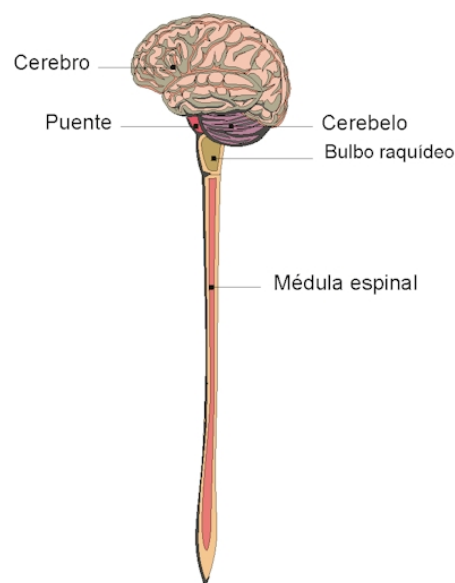
- Gorputzaren atal guztien aktibitatea koordinatzen duen atala da. Buruko eta bizkarrezurreko organoek osatzen dute.

— Funtzioa

- Zentzu desberdinek jasotako sentipenak jaso, prozesatu eta erantzunak bidaltzea. Gure gorputzean dagoen sistema garrantzitsuenetakoa dela esan daiteke.

— Osagaiak

- Entzefaloa (Burezurrez babestua)
- Bizkarrezur-muina (Ornoez babestua)



2.2.3.1. Entzefaloa (Zer da, Funtzioak (3), Osagaiak (3))

— Zer da

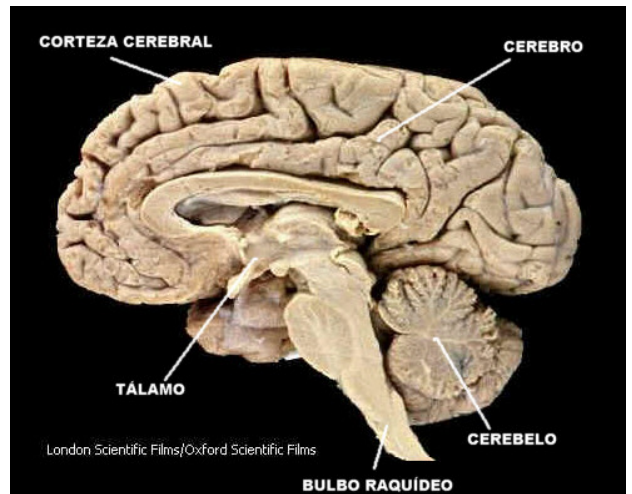
- Nerbio Sistemaren organo gorena eta garrantzitsuen da eta garezurrak babestuta dago. Pertsona helduaren entzefaloak 1,4 Kg-ko masa eta 1.400 cm³ inguruko bolumena izan ohi du.

— Funtzioak

- Bertan prozesatzen da 5 zentzumenek jasotako informazio guztia
- Giza jokaeran eragina duten hainbat faktorek entzefaloan dute erroa: adimena, oroimena, pentsamendua...
- Gorputzaren mugimendua kontrolatzen du...

— Osagaiak

- Garuna
- Zerebeloa
- Bizkarrezur-erraboila



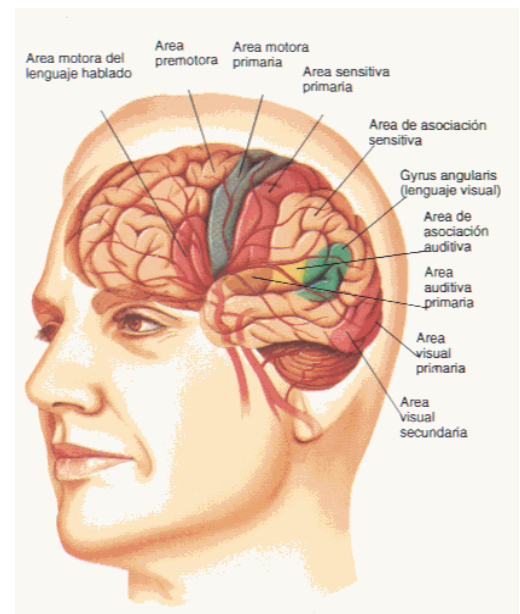
2.2.3.1.1. Garuna (Zer da, Funtzioak (7), Osagaiak (Arteka Sagitala, Gorputz kailukara (5), Zirkunbalazioak, Lobuluak, Kortexa), Garunaren eragina ezagutzen eta jokabidean (3), Bi zerebro ote?, Funtzionamendua, Afasia eta nahasteak (5), Konponketa (3))

— Zer da

- Nerbio Sistema Zentraleko Entzefaloaren zatirik handiena eta garrantzitsuen da eta Nerbio Sistemaren egitura zuzendaria. Giza-garunak 1,1 kg-ko masa eta 1.200 cm³ bolumena du eta intxaur baten itxura dauka. Garuneko neurona kopurua izugarria da. 50.000 milioi eta bilioi bat artean dagoela uste da. Zahartu ahala, ordea, neuronen kopurua jaisten da.

— Funtzioak

- Giza portaera eta adimen-funtzioak (oroimena, adimena, emozioak, ikaskuntza eta pertzepzioa) kontrolatu eta koordinatzen ditu.
- Integrazio sentsorialeko eta jardura motorreko gune nagusietako egoitza da.
- Ikusmenarekin lotuta dauden funtzioak lobulu okzipitalean.
- Entzumenarekin zerikusia dutenak lobulu tenporalean.



- Adimen, nortasun eta mintzamenarekin lotuta dauden zereginek lobulu frontalean dute kokapena. Lobulu horren alde motorrean, bestalde, berariazko mugimenduak kontrolatzen dituzten neuronak daude.
- Ukimenaren nerbio-zuntzak lobulu parietalarekin lotzen dira.
- Garuneko bi hemisferioen arteko ezberdintasun funtzionalak txikiak dira. Antza denez, ezkerreko hemisferioan mintzamenarekin eta pentsamendu logikoarekin zerikusia duten gaitasunak sortzen dira. Eskuineko hemisferioan, aldiz, prozesu analitikoaren eta orientazio espazialaren gaitasunak garatzen dira.

— Osagaiak

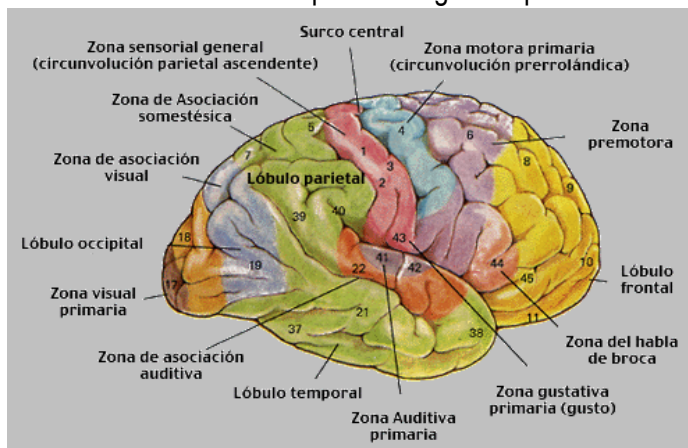
- **Arteka Sagitala** edo hemisferio artekoak bi hemisferiotan banatzen du.
 - **Gorputz kailukarak** bi hemisferio horiek lotzen ditu azpialdetik. Lotura etengo balitz, **agenesia** legoke eta ez litzateke bi hemisferioen artean komunikaziorik egongo. Gainera,
 - Paziente hauek euren eskuineko aldean ikusten dituzten hitzak ahoskatzeko gai dira, hizkuntzaren eremuak dauzkan ezkerreko hemisferioak prozesatzen baitu informazioa.
 - Baina ez dira euren ezkerreko aldean ikusten dituzten hitzak ahoskatzeko gai.
 - Eskuineko eskuarekin zerbait ezaguna ukituz gero, zer zen esateko gai dira.
 - Baina ezkerreko eskuarekin ukituz gero, ezin zuten esan zer den.
 - Kasu larrietan, hemisferio batek bere alderdiko gorputz atal batzuk ukatu egiten ditu. Adibidez, eskuineko eskuarekin eskuineko aldeko bizarra moztuko luke, baina ezkerreko aldekoa, ordea, ez luke moztuko.
 - Hemisferioen azalak tolestura ugari du, garuneko **zirkunbalazio** deritzonak, arteken bidez ere bananduak (**Rolandoren eta Silvoren artekak** aipagarrienak izanik). Gutxi eboluzionatuak dauden ugaztunengan (insektiboroengan, adibidez) garunaren azala leuna da, ez du zirkunbalaziorik; primateen garunean, aldiz, tolestura ugari dago: modu horretan garezurreko espazio mugatua garunak bere azalera zabal dezake.
 - Bestalde, hemisferio bakoitzak **lau lobulu** ditu, haien izenak biltzen dituzten hezurrenak izanik: lobulu frontala, lobulu parietala, tenporala eta okzipitala.
 - Garunaren azalak **kortexa** osatzen du. 2 milimetroko lodiera du eta garunaren azalera osoan zehar zabaltzen da. Garunaren neuronen 3/4ak bertan daude eta garrantzi handia du jokabidean. Eragina du kontzientzian, borondatean eta prozesu psikologiko guztietan.
- ### — Garunaren eragina ezagutzen eta jokabidean
- Zentzumen-eremua eta zentzumenei funtzioak
 - Eremu sentitiboa Rolandoren arteka inguratzen duen toledura luze batean zehar doa. Arteka estua eta zeharkakoa da, diadema baten antzekoa.
 - Zerebroaren azalean zentzumenei dagozkien eremuen arabera gorputzaren mapa marraztuko bagenu, pertsona deformatu baten irudia agertuko litzaiguke.



— Azterketa neurologikoei esker, badakigu kortxean zentzumen eremutik at, zentzumenen mezuak jasotzen dituzten beste une batzuk ere badirela. Adibidez, lobulu okzipitalek ikusmenaren informazioa jasotzen dute eta lobulu tenporalek entzumenaren informazioa.

- Mugimendu-eremua eta funtzio motorrak

— Mugimenduaren eremua kortxean zentzumen eremuaren parean dago. Proporzioa zentzumen eremuaren antzekoa da; eremu motorrean atzamar lodiarri dagokion gunea beste atzamarrena baino handiagoa da, baina ez fisikoki handiagoa delako, trebeagoa eta indartsuagoa delako baizik. Aurpegiaren gunea ere handiagoa da eremu motorrean zentzumen eremuan baino, batez ere ahoarena, hizkuntza hain garrantzitsua izanik, ahoarekin egin behar diren mugimenduek zehaztasun handia eskatzen baitute.



- Elkartze-eremuak eta funtzio psikikoak

— Aurreko bi eremuek, zentzumenezko informazioa jasotzen dutenek eta muskuluen erreakzioak zuzentzen dituztenek, kortexaren laurden bat baino ez dute betetzen.

— Oraingoz ezin daiteke esan zehatz mehoz zein diren beste hiru laurdenen eginkizunak, baina badakigu gizakiarentzat oso garrantzitsuak direla. Esan genezake zerebroaren eremu horiek direla gizaki bilakatzen gaituztenak, bertan burutzen baititugu goi mailako jarduerak: planifikatu, hitz egin, idatzi, gogoratu, baloratu...

— Lobulu frontalak dira gizakia gehien identifikatzen dutenak. Lobulu frontaleko zauri batek gizakiaren nortasuna alda dezake.

— Hainbat gauza gogoratzeko arazoak izaten dituzten pertsonak, askotan, lobulu tenporaletan okerren bat izan ohi dute.

— ...

— **Bi zerebro ote?**

- Nahiz eta gaitasun batzuk zerebroko gune jakin batzuetan dauden, zerebroaren jarduerak osotasuna dakar, hau da, jarduera gehienetan zerebro osoa aritzen da eta ez bakarrik zati bat. Hori, gehienbat, goi mailako eginkizunetan gertatzen da, hots: hitz egitean, ikastean, maitasunean...

— **Funtzionamendua**

- Zerebroak antzeko tamainako bi hemisferio ditu eta hemisferiook kontrolatzen dituzten gorputzaren atalen arteko komunikazioa gurutzatua da. Hau da, eskuineko hemisferioak gorputzaren ezkerreko alde kontrolatzen du, eta ezkerrekoak, berriz, eskuineko alde. Horrela, eskuineko besoa mugitzen dugunean, ezkerreko aldeko hemisferioak bidalitako aginduari erantzuten diogu. Gehienetan, hemisferioetako bat izaten da nagusi. Horrela, eskumatiak direnengan, hau da, eskuineko aldean indar eta zehaztasun handiago dutenengan, ezkerreko hemisferioa gailentzen da eta ezkertengian, ordea, eskuineko hemisferioa.

— Afasia eta nahasteak

- Hitz egiteko gaitasunaren nahastea da. Ezkerreko hemisferioaren zaurien ondorio izan ohi da. Hitz egiteko gaitasuna, zenbaki trebetasuna eta gogamen analitikoa ezkerreko hemisferioak kontrolatzen ditu (%96an eskumatien artean, eta %70ean ezkertien artean).
- Eskuineko hemisferioa zauritzen denean, berriz, hitz egiteko gaitasuna oso gutxitan nahasten da. Trebetasun espazialak eta arteari eta musikari dagozkion jardueren alderdi batzuk eskumako hemisferioak menderatzen ditu.
- Hala ere, hitz egiteko gaitasuna ez du beti ezkerreko hemisferioak kontrolatzen.
- Pertsona batzuen zerebroan eskuinekoa da hitz egiteko gaitasuna kontrolatzen duen hemisferioa.
- Beste batzuen zerebroan hemisferio biek kontrolatzen dute gaitasun hori.

— Konponketak

- Belaunean zauri bat egin eta denbora gutxira, kaltea sendatzeko zelula berriak hazten dira, baina, badakigu neuronekin ez dela gauza bera gertatzen, neuronak ez baitira birsortzen. Hala eta guztiz ere, neurona batzuk galtzean, inguruko neuronek, konexio berriak eratzen dituzte eta galdutako konexioak berreskura ditzakete.
- Gaur egun, bihotza, giltzurrunak, azala edo birrikak transplantatu daitezke, baina gizakiaren zerebroaren ehuna transplantatzea, momentuz, fikzioa baino ez da. Hala ere, animaliekin egin dituzten esperimenduetan zauritutako ehuna kentzea eta berria ipintzea lortu dute; beraz, denbora gutxi barru, gizakiekin ere lortuko dutela dirudi.
- Ikerketei esker, zerebroari buruz asko dakigula esan genezake, baina dakiguna baino askoz ere gehiago da ez dakiguna. Oraindik ezin dezakegu esan nola eta zergatik nerbio bulkadak poztasun sentimenduak, ideiak edota oroitzapenak eragin ditzakeen.

2.2.3.1.2. Zerebeloa (Zer da, Funtzioak (3))

— Zer da

- Nerbio Sistema Zentraleko Entzefaloan kokatzen den organoa da, garunaren atzealdean, azpialdean eta bizkarrezur-erraboilaren gainean.

— Funtzioak

- Gorputzaren oreka mantentzea, mugimenduak koordinatuz.
- Gorputzaren jarrera eta muskuluen mugimenduak kontrolatzea.
- Horretarako guztirako garun-azalaren alde motorearekin lotura estua izaten du. Zerebeloaren lesioek ez dute paralisia eragiten, baina orekaren galera eta mugimendu zehatzak egiteko ezintasuna dakartzate.

2.2.3.1.3. Bizkarrezur-erraboila (Zer da, Funtzioak (3))

— Zer da

- Entzefaloa eta Bizkarrezur-muina lotzen ditu. Muinaren antzera, gai zuria (neuronen axoi eta dendritez osatua) kanpoaldean dago eta gai grisa (neuronen somek osatzen dute) barnealdean. Garunean gai grisak eta gai zuriak alderantzizko kokapena dute. Bizkarrezur-erraboilean zehar muinetik entzefalora doazen nerbioak igarotzen dira.

— Funtzioak

- Muinetik garunerantz doazen nerbio-bulkaden transmisioa.
- Funtzio begetatiboan mantentzea: eztula eta gorakoen erreflexuak kontrolatzen ditu, bihotz eta biriken jarduera ere bai (arnasketa eta jarduera kardiakoa), eta digestio hodiarena.

- Hori dela eta, errabiolaren lesio larriek berehalako heriotza dakarte, arnas edo bihotz akatsen ondorioz (hiltegietan animalia asko hiltzen dira bizkarrezur-errabioila apurtuz ziztada sakon baten bidez).

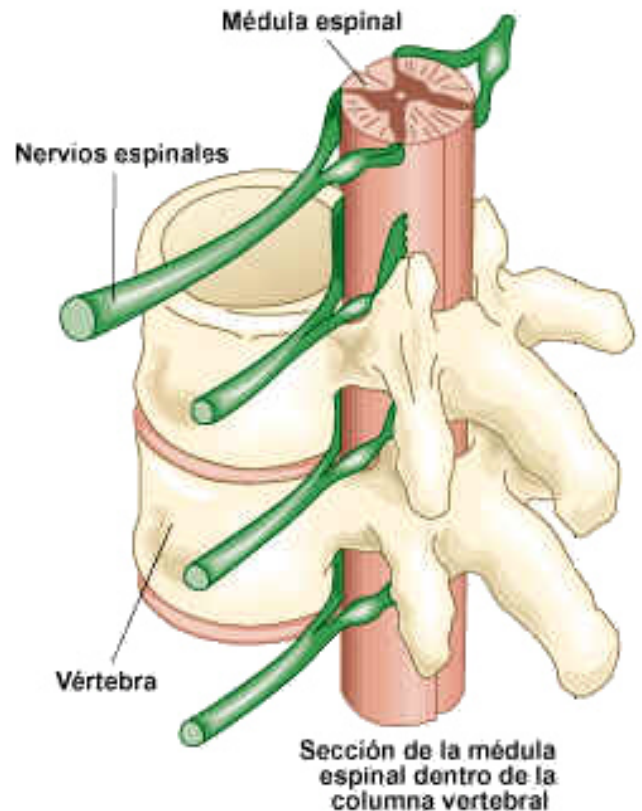
2.2.3.2. Bizkarrezur muina (Zer da?, Funtzioak (2))

— Zer da

- Entzefaloarekin batera nerbio-sistema zentrala osatzen du. Bizkarrezurraren barnean dagoen nerbio-kordoa da, entzefaloaren luzapena. Garezurreko zulgune okzipitalean hasi eta lehenengo orno lunbarreraino iristen da (45 cm. inguruko luzera du). Entzefaloaren hezur-egitura babeslea garezurra bada, bizkarrezur-muinarena, bizkarrezurra. Entzefaloan ez bezala, bizkarrezur-muinean gai zuria (axoi eta dendritez osatua) kanpoaldean dago, eta gai grisa (somez osatua) barnealdean (Muinaren zehar-ebakia eginez gero gai grisa barneko zatian ikusten da, eta H itxura du. H horren erdian hodi fin bat dago, ependimo-hodia, muinaren erdialdea garuneko bentrikuluekin harremanetan jartzen duena. Likido zefalorrakideoz beterik dago).

— Funtzioak

- Nerbio-seinaleen garraioa, gorputza eta entzefaloa harremanetan jartzen baititu. Izan ere, nerbio-seinale eragileak (entzefalotik gorputz enborrera eta adarretara doazenak) eta zentzumenezkoak (kontrako norabidean doazenak) garraiatzen ditu. Bizkarrezur-muinetik 31 nerbio espinal abiatzen dira, aipatutako seinaleak eramanez. Alde batetik, zentzumenetatik jasotako datuak integratu, koordinatu eta zerebrora igortzen ditu eta, beste alde batetik, zerebrotik mezuak hartu eta dagozkien gorputz-ataletara igortzen ditu, batez ere, guruinetara eta muskuluetara. Horregatik, bizkarrezurrean zauriren bat eginez gero, zerebroaren eta muinaren arteko komunikazioa moztu egiten da eta zerebroak ezin du zentzumenen informaziorik jaso; horixe da, hain zuzen ere, paraplegikoei gertatzen zaiena.
- Horretaz gain, bizkarrezur muinak zerebelotik beherako gorputzaren jarduera guztiak eta erreflexu sinpleak ere kontrolatzen ditu. Erreflexu horiek erreakzio finkoak dira eta nahigabe gertatzen dira, automatikoki estimulu batzuei erantzunez. Adibidez, zerbait beroa ukitzen dugunean, eskua kentzea erreflexu sinplea da. Horrelako erreakzioetan kontzientziak ez du parte hartzen, aritzen diren neuronak bizkarrezur-muinean baitaude eta, beraz, zerebroak ez dauka, zuzenean, zerikusirik. Erortzean adibidez, gorputza babesten du, erreflexuek azkar erreakzionatzeko aukera ematen digute eta eskuak jartzen ditugu.



2.2.4. Nerbio Sistema Periferikoa (Zer da, Funtzioa, Osagaiak (2))

— Zer da

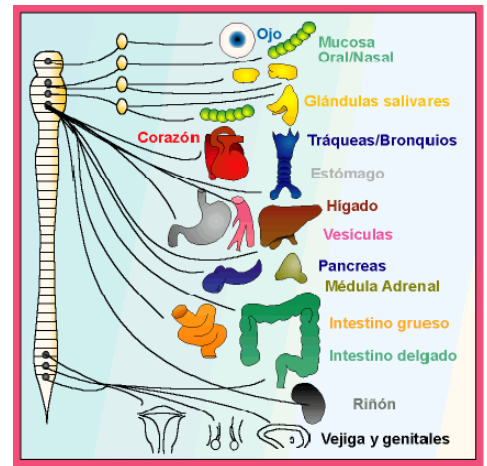
- NSZtik kanpo dagoen Nerbio Sistemaren atala da. NSZ eta gorputzeko organo eta egituren artean kokatzen da eta gorputz osoan zehar banatzen diren zuntzez eta kordoiz dago osatuta.

— Funtzioa

- NSZ organoekin konektatzea, zentzumen errezeptoreekin, muskuluekin eta guruinekin.

— Osagaiak

- Sistema Somatikoa: Zentzuek detektatutako informazioa hartu eta muskuluak mugitzea baimenduko duen erantzuna bidaltzeaz arduratzen da. Borondatezko mugimenduak kontrolatzen ditu eta gorputza bere inguruarekin kontaktuan mantentzen laguntzen du.
- Sistema Autonomoa edo begetatiboa: Informazioa errai eta barne ingurunetik jaso eta odol hodi, guruin eta muskuluen gain eragiten du.



2.2.4.1. Sistema Somatikoa (Zer da, Funtzioak (4))

— Zer da

- NSPren parte da.

— Funtzioak

- Zentzuek detektatutako informazioa hartu eta muskuluak mugitzea baimenduko duen erantzuna bidaltzeaz arduratzen da.
- Borondatezko mugimenduak kontrolatzen ditu.
- Gorputza bere inguruarekin kontaktuan mantentzen laguntzen du.
- Adibidea: liburu bat hartzea nerbio sistema somatikoaren zuntz sorta bati dagokio.
 - Nerbio sentitiboek (begikoak kasu honetan) gorputzetik zerebrora informazioa igortzen dute eta liburu kontzientearen eremuan sartzen da.
 - Informazioa prozesatu ondoren, nerbio motorrek zerebrotik muskuluetara igortzen dute informazioa, eta horrela, liburura iristean, besoa luzatu egiten da eta eskua zabaldu.

2.2.4.2. Sistema autonomoa edo begetatiboa (Zer da, Funtzioak (2), Osagaiak (2), Funtzionamendua)

— Zer da

- NSPren parte da. Nerbio Sistema Somatikoan ez bezala, nahigabekoa da eta bizkarrezur-muin, entzefalo enbor eta hipotalamoan dauden nerbio zentroek aktibatzen dute.

— Funtzioak

- Informazioa errai eta barne ingurunetik jaso eta odol hodi, guruin eta muskuluen gain eragiten du. Fenomenoak ez dute zerebroaren kontrol beharrik, beraz inkontzienteki gertatzen dira.
- Adibideak: Bihotzaren taupaden maiztasuna, begi-niniaren uzkurketa, arnasketaren erregulazioa, gorputzaren tenperatura, izerdiaren jarria...

— Osagaiak

- Nerbio Sistema **Sinpatikoa**: bizkarrezurraren bi aldeetan zehar doazen bi nerbio kateek osatzen dute. Bere ibilbidean lodiune batzuk agertzen dira, gongoil sinpatikoak, alegia. Gongoil horietatik ateratzen dira erraietara doazen nerbio adarrak. Sistema honek noradrenalina erabiltzen du neurotransmisore gisa eta energia gastua eskatzen duten ekintzekin erlazionatua dago, gorputza estres egoera batean erreakzionatzeko prestatuz.
- Nerbio Sistema **Parasinpatikoa**: Entzefaloaren azpitik ateratzen diren nerbio adarrekin osatzen dute. Gongoil isolatuek osatzen dute eta azetilkolina erabiltzen du neurotransmisore gisa, energia gordetzearen arduraduna delarik. Gorputza egoera normalean mantentzen du eta sinpatikoaren antagonista da.

— Funtzionamendua

- Bi sistemok, sinpatikoak eta parasinpatikoak, zenbait organo erregulatzen dituzte.
 - Sinpatikoak organoak kitzikatu egiten ditu eta parasinpatikoak lasaitu.
 - Sistema sinpatikoak jarduera fisikorako eta ekintzarako prestatzen du gorputza. Aktibatzen denean, bihotz taupadak arintzen ditu, presio arteriala gehitzen du eta glukosa eramaten du odolera. Parasinpatikoak, aktibatzen denean, kontrakoa egiten du. Bihotz taupadak moteldu, presioa gutxitu...

2.3. Sistema endokrinoa (Zer da, Funtzioak (3))

— Zer da

- Guruin endokrinoak eta jariatzen dituzten hormonak dira eta Nerbio Sistemarekin batera aritzen da jokabideak zuzentzen eta oreka lortu eta mantentzen.

— Funtzioak

- Zirkulazio sistemara askatzen diren hormonak sintetizatu.
- Ehun eta organo desberdinen funtzioak koordinatu eta integratu.
- Adibideak: Hormonek zerikusirik handia dute gure bizitzaren alderdi askotan: hazkuntza, ugalketa, metabolismoan, aldarrean...



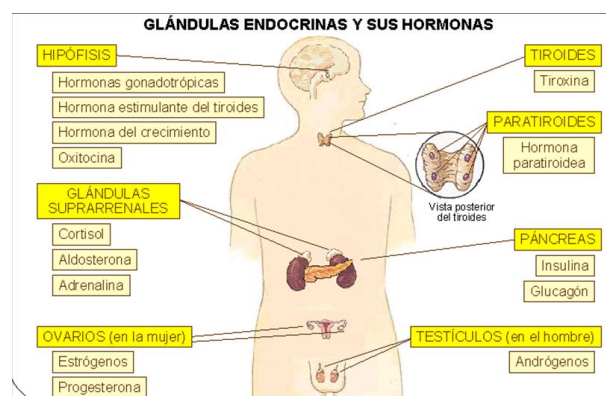
2.3.1. Hipotalamo (Zer da, Funtzioak (4))

— Zer da

- Ornodunek duten garuneko egitura da eta guruin endokrinoa ere bai, zenbait hormona jariatzen dituelako. Bere estimazioak nerbio-sistema autonomoaren hainbat erantzun sortzen du eta Hipofisiarekin ere lotura estua du.

— Funtzioak

- Bizitza begetatiboaren egitura erregulatzen:
 - Oreka hidrikoa mantendu
 - Gorputzaren tenperatura erregulatzen



- Metabolismoa kontrolatu
 - Lo erregulatu
 - Gosea, egarria asetasuna eragin
 - Tentsio arteriala erregulatu...
- Portaeran eragin: amorrua, beldurra, sexu gogoa...
 - Emozioekin lotuta dauden erantzun fisikoak ere eragiten ditu (izerdia, gorritasuna, bihotz-taupaden areagotzea, malkoak, oilo-ipurdia, etab.).
- Hipofisiaren jarduera kontrolatu.

2.3.2. Hipofisia (Zer da, Funtzioak)

— Zer da

- Entzefalo azpian dagoen guruin endokrinoa da, ilar baten tamainakoa. Hipofisia hipotalamoak zuzentzen du.

— Funtzioak

- Hormona ugari jariatzen ditu eta hormona horietako bakoitzak beste hainbat guruinetan du eragina: giltzurrun gainekoetan, tiroidean eta sexualetan beste batzuen artean.

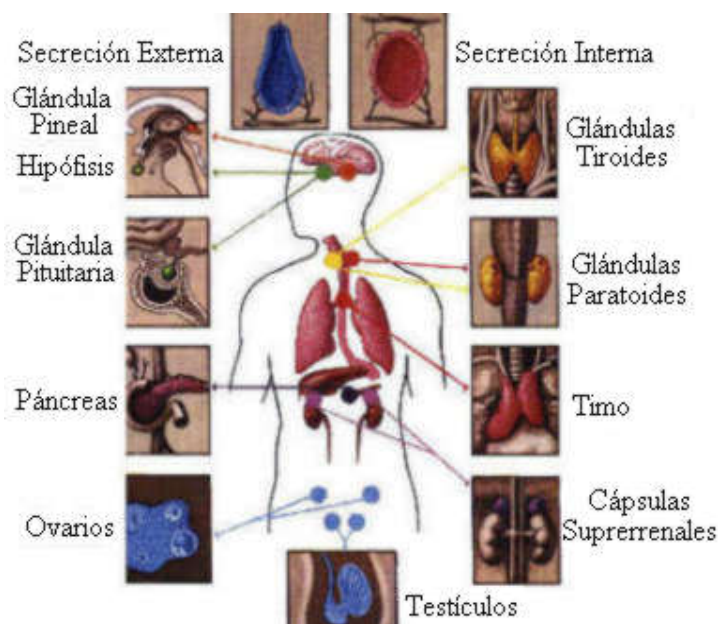
2.4. Sistema Endokrino eta Nerbio Sistemaren lankidetzak

- Adibidea: Sistema endokrinoa eta nerbio sistema batera nola aritzen diren azaltzeko, organismoak tentsioari aurre egiten dionean ematen duen erantzuna da adibiderik onena. Larrialdi batean, nerbio sistema sinpatikoak gorputzaren baliabideak martxan jartzen ditu:

- Odola bidaltzen du bihotzera, nerbio sistema zentralera eta muskuletara, horrela, pertsonak argi pentsatuko du eta azkar erreakzionatzeko aukera izango du.

- Gainera, odola prestatzen du erraz koagula dadin eta arnasa sakontzen du, odolak oxigeno gehiago har dezan eta gorputzak erregai gehiago izan dezan.

- Era berean, giltzurrun gaineko guruinei adrenalina eta noradrenalina jariatzeko ordena ematen die, esfortzua eskatzen duten jokabideak egiteko gaitasuna emateko. Bi hormona hauei zor diegu emozioetan izaten ditugun sintoma fisikoak. Tentsio eta beldur egoeretan adrenalina askatzen da, gizakia mehatxatuta sentitzen denean, izualdietan, irakasleak eskolan eginiko galderaren aurrean, amesgaiztoetan eta antzeko egoeretan, bihotz erritmoa arindu egiten da, tentsio arteriala igo, digestioaren jarduera jaitsi eta izerdia eta tonu muskularra areagotu.



2.5. Zerebroa aztertzeko metodoak

2.5.1. Azterketa klinikoak

- Zerebroa aztertzeko metodorik zaharrena zaurien eta gaixoen ondorioak aztertzea izan da. Metodo hori orain dela 5000 urte ere erabili zen, baina ikerketa haien emaitzak azken mendeotara arte ezin izan dira sistematikoki jaso. Horrela, adibidez, azterketa klinikoari esker, zerebroaren alde batean jasandako zauriak gorputzaren beste aldeko arazoak eragiten zituela jakin ahal izan dugu.

2.5.2. Manipulazioa (3)

- Saguen zerebroaren parte bat zaurituz gero, gosea gutxitu egiten zaiela jakitera iritsi dira.
- Era berean, zerebroaren zatiak elektrizitatearen bidez estimula daitezke. Hipotalamoari eraginda, orgasmoaren antzeko plazera sentiarazi daiteke.
- Elementu kimikoren bat organismoan txertatuta, eskaner bidez ikus daiteke bere eragina.
- ...

2.5.3. EEG (3)

- Elektroentzefalografia. Elektroentzefalograma zelulen potentzial elektrikoa paperean idatzita osatzen den uhinen marrazkia da.
- Kirurgiarik gabeko metodo honetan, entzefalo azalean erregulariki gertatzen diren uhinak neurtuz, burmuinaren aktibitatea aztertzen da.
- Metodo hau oso eraginkorra da epilepsia, zerebroko tumoreak eta beste antzeko gaixotasun neurologiko batzuk diagnostikatzeko.

2.5.4. OTA (gazteleraz, TAC) (2)

- Ordenagailu bidezko Tomografia Axiala edo eskanerra.
- Zerebroaren argazki sorta bat da eta argazki horietan zerebroan egon daitezkeen zauriak argi eta garbi azaltzen dira. OTAren bidez egindako miaketek esker, zerebroaren anatomiaren irudi oso argiak lor daitezke.

2.5.5. PTT (gazteleraz, TEP) (2)

- Positroi bidezko Tomografia Transaxiala.
- Zerebroaren eremuen jarduera azaltzen du, eremu bakoitzak erregai kimikoa edo glukosa nola erretzen duen erakutsiz.

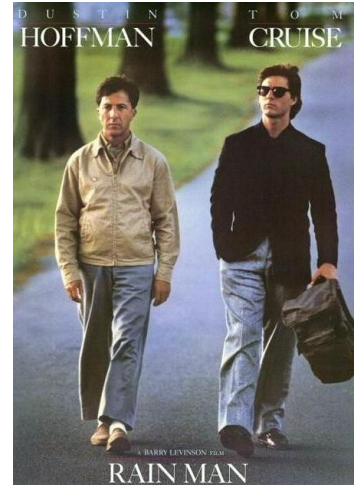
2.5.6. EMN (MRI) (2)

- Erresonantzia Magnetiko Nuklearra.
- Metodo honetan, irratifrekuntziez eta eremu magnetikoez aztertzen da zerebroa. EMN-aren bidez, zerebroaren ehun mota ororen argazkiak lortzen dira, ehun horien barne egiturak aztertzeko moduan. Batez ere, garun enborreko tumoreak, zerebroko zauri txikiak eta bizkarrezur muineko anomaliak diagnostikatzeko erabili ohi da.

2.6. Patologia ezagunak

2.6.1. Autismoa (5)

- Bereizgarriak
 - Garapen komunikatibo eta sozial anormala
 - Desinteresa kanpoko munduaz
 - Errealitatearekin harremanak haustea
 - Gizonek gehiago erakusten dute emakumeek baino.
 - Jatorria ez dago garbi, baina bada huts genetiko bat fenomeno patologiko honetan.



2.6.2. Epilepsia (2)

- J. Huglings neurologoak deskribatu zuen 1870ean, neuronen aktibitate anormal eta bat-bateko bat azpimarratuz.
- Garunaren aktibitate elektrikoaren alterazio larria da (atakeak) eta herentziaz etor daiteke.

2.6.3. Alzheimerra (2)

- 1907an aurkitu zuen A. Alzheimer neurologo alemaniarrek.
- Memoria galtze progresiboa dago eta dementzia larri batera eramaten du, pentsatu, hitz egin edo bizitzako oinarriko ahalmenak galaraziz.

2.6.4. Parkinson gaixotasuna (2)

- Garuneko dopamina defizitak neurona galtzea eragiten du. Ezin da sendatu eta farmakoek egin dezaketen bakarra sintomak arintzea da.
- Sintomak
 - Dardarak atsedean egoeran
 - Zurruntasun muskularra
 - Nahitako mugimenduaren gutxipena
 - Aurpegi espresio eza
 - ...

2.6.5. Aplopejia edo Iktusa (4)

- Istripu zerebrobaskularra edo iktusa bururako odolaren garraioaren asalduraren ondorioz gertatzen da eta oinarria iskemia (tronboa) edo odoljariora izan daitezke.
- Heriotza tasa handiak eragiten ditu.
- Eragile nagusiak: tabakoa, diabetea, hipertentsioa, hiperkolesterola...
- Sintomak: arazoak mugimenduan, afasia (hitz egiteko arazoak)...

2.6.6. Meningitisa

- Meningeen (Garuna eta bizkarrezur-muina estaltzen duten mintzak) inflamazioa da, gehienetan infekzio baten ondorioz sortua.

2.6.7. Esklerosi Anizkoitza (4)

- Nerbio sistemaren gaixotasuna da, une honetan sendabiderik gabekoa.
- Neuronek mielina (kanpo geruza) galtzen dute.
- Maiz mugikortasuna erabat galtzen da.
- Mendebaldean, paralisien errudun nagusia da eta, epilepsiaren ondoren, gazteen artean gehien ematen den gaixotasun neurologikoa. 1.000 pertsonatik bat jotzen du, emakumeak gehiago. 20 eta 40 urte artean agertu ohi da.

