

## 5. GAIA: ORGANISMOAREN BARRUNBE LIKIDOAK ETA HAUEN ARTEKO KOMUNIKAZIOA (I)

### AURKIBIDEA

1. Sarrera
  - 1.1. Komunikazioaren garrantzia
  - 1.2. Komunikazioa nola gertatzen den
    - 1.2.1. Nola somatzen ditugun aldaketak
    - 1.2.2. Nola erabakitzen den zer egin aldaketen aurrean
    - 1.2.3. Nola erantzuten den
2. Fisiologiaren ikuspuntua
3. Organismoaren barrunbe funtzionalak
4. Organismoaren barrunbeetako likidoen banaketa
5. Organismoaren barrunbeetako solutuen banaketa
6. Oreka vs homeostasia

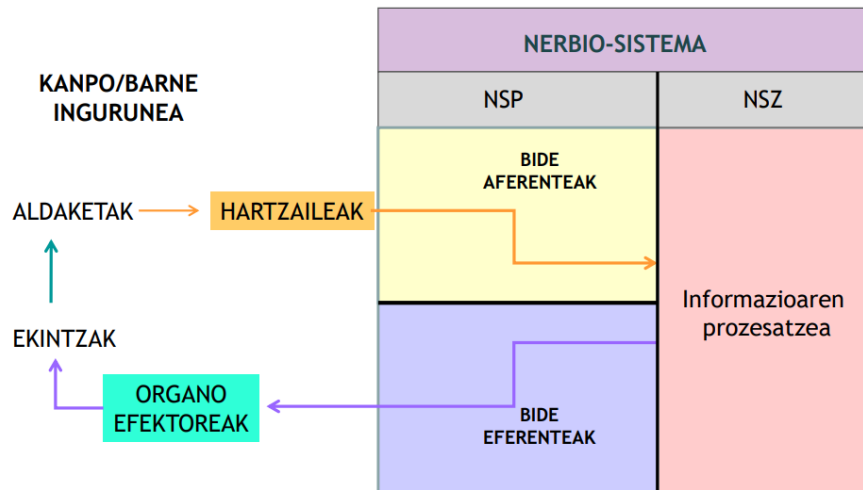
### 1. SARRERA

#### 1.1. *Komunikazioaren garrantzia*

Gure organismoan komunikazioa oso garrantzitsua da. Aldaketak barne- zein kanpo-ingurunean gerta daitezke; kanpo-ingurunean gertatzen diren aldaketa askok, aldaketak eragingo dituzte gure barne-ingurunean, organismoak erantzun bat eman beharko duelarik. Aldaketa horiek antzemateko, informazioa hartzeko gaitasuna izan beharko dugu, baita informazio horri erantzun bat emateko ere. Aldaketak ez diren beste estimuluei normalean ez diegu erantzun, gure organismoak normalizatu egingo ditu etengabe gertatzen diren prozesuak. Aldaketak kontzienteak edo inkontzienteak izan daitezke.

Gure organismoaren barnean, **seinaleak aldaketak** izango dira, eta seinale horiek aldaketa bat eman beharko denean bakarrik agertuko dira. Horren adibide dugu kaltzioa ( $\text{Ca}^{2+}$ ): kaltzioa zitoplasman oso maila baxuetan aurkitzen da, eta maila horiek soilik igoko dira kaltzioak seinale bezala jarduten duenenean. Kaltzioaren maila altua beti mantenduko balitz, jada ez litzateke seinale bat izango; izan ere, gure organismoak normalizat hartuko luke balio hori.

#### 1.2. *Komunikazioa nola gertatzen den*



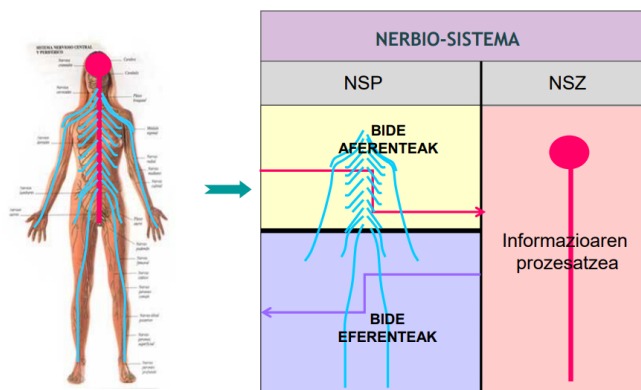
*Komunikazioa nola gertatzen den eskema orokorra*

### 1.2.1. Nola somatzen ditugun aldaketak

Aurretik aipatutako aldaketak **nerbio-sistemak** jasoko ditu.

Nerbio sistemaren antolakuntza bi atal nagusitan banatuta dago:

- Nerbio-sistema periferikoa (NSP) (NSZ eta periferia komunikatzen ditu)
- Nerbio-sistema zentrala (NSZ) (burmuina eta entzefaloa).

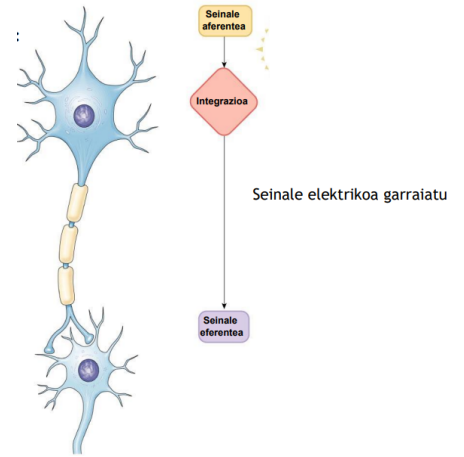


Nerbio-sistemaren funtzioa nolabait laburbilduta geratuko da **neurona** batean. Neurona nerbio-sistemaren zelula funtzionala da. Hala ere, neuronak ez dira nerbio-sistemaren zelula bakarrak, **glia zelulak** ere topa ditzakegu; dena den, glia zelulen funtzioa ez da nerbio-sistemarenaren berdina izango. Glia zelularik gabe, neuronek ezin izango dute haien funtzioa bete, baina glia zelulen funtzioak ez du laburbiltzen nerbio-sistemak egiten duena.

Neuronen funtzioa informazioa jasotzea izango da. Neurona motaren arabera, informazioa leku batetik edo bestetik jasoko da, baina gure kasuan, **neurona motorea** adibidetzat hartuta, informazioa dendritetatik jasotzen da. Informazio hori jasotzekoan, neuronaren

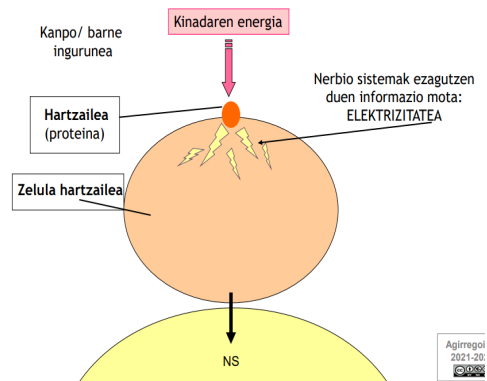
**soman** informazioa prozesatuko da, ondoren prozesatutako erantzun hori axoietik aurrera kanporatuz, beste neurona edo leku batera joango delarik.

**Laburbilduz: informazioa → dentrita (seinale aferente) → soman prozesatu → axoia (seinale aferente) → beste neurona batera**



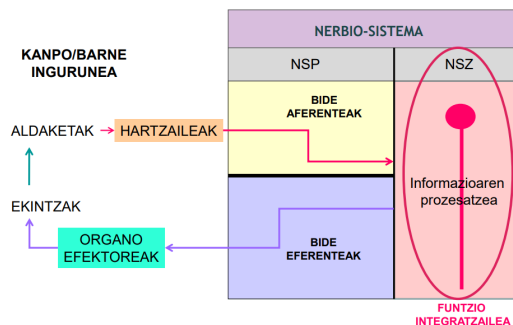
Kanpo- eta barne-ingurunean gertatzen diren aldaketak **hartaileen** (informazioa jasotzen duen molekula, proteina bat adibidez) bidez jasoko dira. Esan beharra dago, kanpo-ingurunean gertatzen diren aldaketa guztiak ez ditugula antzemango; izan ere, guk ditugun hartaileek antzemandako aldaketetara aurre egiteko bakarrik egongo gara prestatuta.

Hartailea zelula moduan hartzen badugu, zelula bereziak izango dira. Zelula horiek hartaile izateko proteina bereziak dituzte, proteina hartaileak hain zuzen. Bestetik, hartailea proteina bat izan daiteke, beraz, espezifikatu egin beharko dugu zein den kasu bakoitzean. Proteina hartaileek, kanpoan dagoen informazio aldaketa (**kinada**) itzuli behar izango dute nerbio-sistemak ulertzen duen modu edo lengoia batera, **elektrizitatera**. Elektrizitatea nerbio sistemak erabiltzen duen hizkuntza da. (Kinada adibidez argia izan daiteke).



### 1.2.2. Nola erabakitzen den zer egin aldaketen aurrean

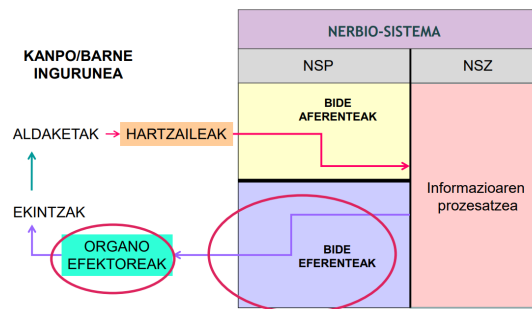
Gure organismoan neuronetan gertatzen den informazio-zirkuitu edo prozesu bera ikusi dezakegu. NSP-tik informazioa sartuko da, bide aferenteen bidez hain zuzen ere, eta informazio hori NSZ-ra helduko da. Bertan, informazioa prozesatu eta integratu egingo da, erantzun espezifiko bat sortuz. Beraz, **NSZak funtzio integratzailea** beteko du.



Hala ere, nerbio-sistemak ez ditu kanpo ingurunean gertatzen diren aldaketa guztiak antzemango. Bakarrik hartzaileak ditugun aldaketetara aurre egiteko prestatuta egongo gara, hau da, aldaketa bat gertatzen bada baina hori ezagutzeko hartzaileak ez badago, ez dugu informazio hori prozesatuko.

### 1.2.3. Nola erantzuten den

Lehen aipatu bezala, NSZean informazioa prozesatu eta integratu egingo da. Ondorioz, erantzun espezifiko bat sortu eta bide eferenteetatik irtengo da, organo efektoretara joateko.

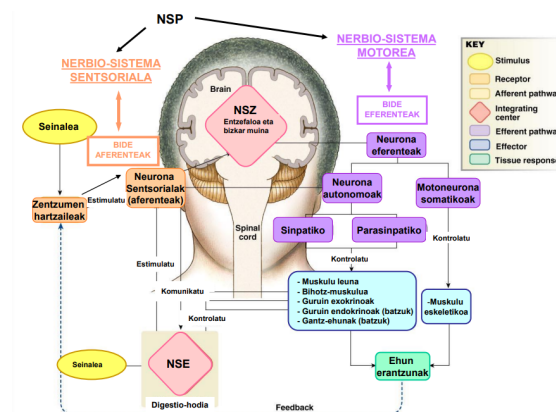


Beraz, gure organismoa gai izango da kanpoan dagoen informazioa organismoarentzat modu ulergai batera pasatzeko. Aldaketa horietaz kontziente izateko, informazio hori beti pasatu beharko da nerbio-sistematik, **kortextetik** zehazki (nerbio-sistemaren atal konkretu bat).

**Organo efektoreak** bi motatan sailka ditzakegu:

- Guruinak
- Muskuluak

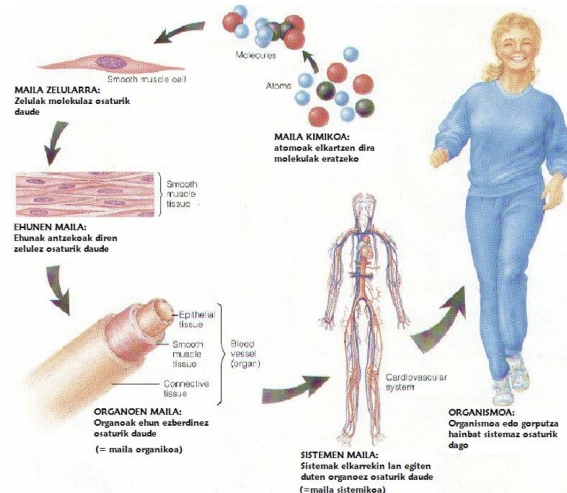
**Muskulu**en kasuan, NSPko bide aferenteetatik NSZko bide eferenteetara pasatuko den informazio hori muskuletara helduko da eta **uzkurketa** eragingo du.



*Hau guztia ikusiko dugunaren laburpen antzeko bat da*

## 2. FISILOGIAREN IKUSPUNTUA

Organismoan gertatzen dena ezagutzeko maila atomikora edo molekularra jo behar dugu. Sistema espezializatu ezberdinei esker, **homeostasia** mantentzen da gure organismoan. Espezializazio-maila hori organismoa **konpartimentatuta** dagoelako gertatzen da.



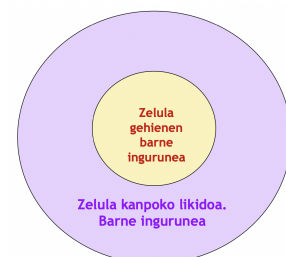
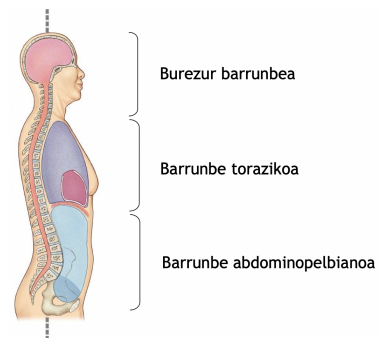
Konpartimentatzean, gure funtzioak espezifikagoak eta eraginkorragoak dira, nahiz aldi berean konpartimentuen arteko komunikazioa zailagoa egin. Beraz, esan dezakegu konpartimentazio horrek abantailak eta desabantailak ekarri dituela. Hala ere, arazo edo desabantaila horiek gainditzeko mekanismo batzuk garatu ditugu; hau da, **konpartimentuen arteko komunikazioa errazteko mekanismoak ditu gure organismoak.**

Beraz, organismoan agertzen diren sistemak haien artean harremanetan egon beharko dute beraien funtzioak betetzeko, hau da, **komunikatu** egin beharko dute. Sistema horien funtzioen helburua izakiak kanpo-ingurunearekin harreman egokia izatea izango da.

## 3. ORGANISMOAREN BARRUNBE FUNTZIONALAK

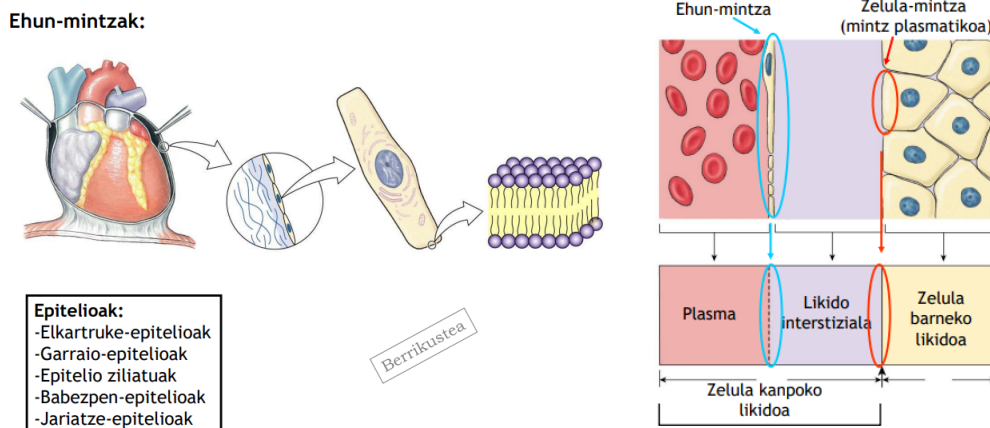
Organismoaren barrunbeak sailkatzeko bi modu daude:

- **Anatomikoki:** Gorputzeko barrunbeak
  - Kraneala/burezur
  - Torazikoa
  - Abdomeniopelbianoa
- **Funtzionalki:** Barrunbe funtzionalak edo likidoak (*guk ikusiko ditugunak*)
  - Likido intrazelularra
  - Likido estrazelularra
    - Likido interstiziala: zelulak inguratzen dituena
    - Plasma: odol-hodien barruan dagoena. Kapilarrak endotelioz inguratuta daude.



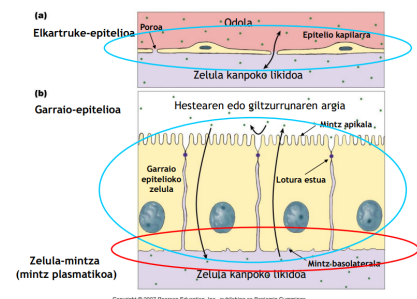
Konpartimentuen arteko mugak ezartzea oso garrantzitsua da. Zelulak funtzioak betearazteko muga horiek gainditu behar baititu.

Likido intrazelularren eta estrazelularren arteko muga **mintz plasmaticoak** ezartzen du; aldiz, likido interstiziala eta plasma banantzeko **ehun-mintza** dugu. Beraz, banaketa nagusietan mintz plasmaticoak parte hartzen du eta, aldiz, konpartimentu estrazelularreko banaketan ehun mintzak, hau da epitelioak, eta mota asko daude gure organismoan, hala nola endotelioa. Zelulaz osatuta daude, beraz, ehun-mintz horien oinarria mintz plasmaticoak izango da.



Epitelioaren adibide batzuk:

- elkartruke epitelioa (endotelioa): odola eta zelulen kanpoko likidoaren artean hutsuneak daude eta osagaiak zuzenean pasa daitezke
- garraio epitelioa: hestea eta odolaren artean, non molekula soilik pasa ahal dute mintz plasmaticoak zeharkatuz.



#### 4. ORGANISMOAREN BARRUNBEETAKO LIKIDOEN BANAKETA

Gure organismoaren pisuaren %60a gutxi gora behera urak osatzen du. Proporzio hori aldakorra izan daiteke, hainbat faktorearen arabera:

- Patologikoak: gaixotasunak baditugu, sukarraren eraginez deshidratazioa gerta daiteke, beraz, ur-portzentaia jaitsi egiten da.
- Ez patologikoak:
  - **Gantz-kopuruaren** arabera, gorputzeko ur-portzentaia desberdina da; gantza hidrofobikoa denez, zenbat eta gantz gehiago izan, orduan eta ur gutxiago edukiko dugu.

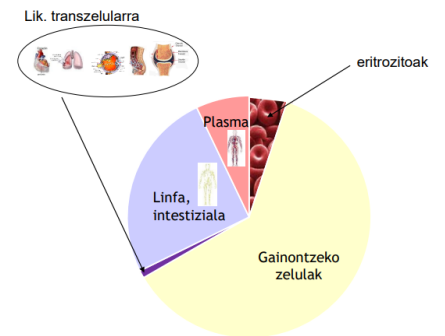
POPULAZIOA	GORPUTZ PISUA (%)
Jaioberria-6 hilabete	74 (64-84)
6 hilabete- unte 1	60 (57-64)
1-12 urte	60 (49-75)
12-18 emakumezkoa	56 (49-63)
12-18 gizonezkoa	59 (52-66)
19-50 emakumezkoa	59 (43-73)
19-50 gizonezkoa	59 (43-73)
>50 emakumezkoa	47 (39-57)
>50 gizonezkoa	56 (47-67)

- **Sexuaren arabera** ere aldakorra da; emakumeen gantza metatzeko ahalmena hiru aldiz handiagoa da gizonezkoek dutena baino, beraz, ur kantitatea ere aldatuko da; gutxiago izango dute.

Gorputzeko ur-portzentaiaren  $\frac{2}{3}$  **zelula barneko likidoan** egongo da, eta gainontzeko  $\frac{1}{3}$  **zelula kanpoko likidoan**.

Adibidez: 70kg pertsona batek (jakinda organismoko 60% H<sub>2</sub>O) → 42L H<sub>2</sub>O

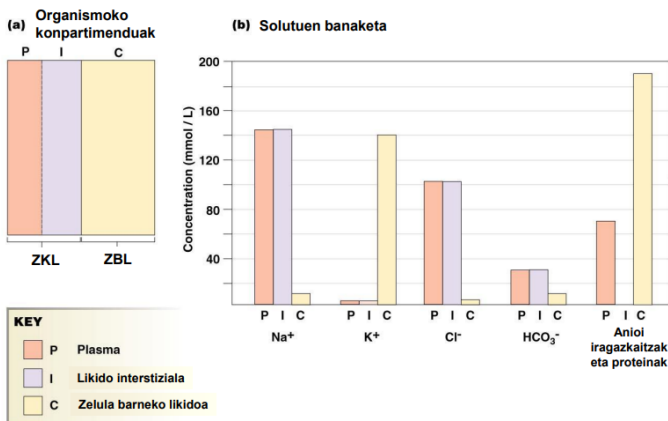
- **Zelula barneko likidoa:**  $\frac{2}{3}$  edo %40 (hots, 28 L)
  - Eritrozitoak %3
  - Gainontzeko zelulak %37
- **Zelula kanpoko likidoa:**  $\frac{1}{3}$  edo %20 (hots, 14 L)
  - Likido interstiziala (linfa=zelulekin kontaktuan dagoen likidoa): %15 edo 11L
  - Likido intrabaskularra (plasma=odol-hodietatik doan likidoa): %5 edo 3L
  - Likido transzelularra (epitelioen barnekoa: pleurala, peritoneala, perikardikoa, sinobiala, begietakoa... ): <1L



## 5. ORGANISMOAREN BARRUNBEETAKO SOLUTUEN BANAKETA (garrantzitsu)

Solutuen banaketari dagokionez, aipatu beharra dago konpartimendu bakoitzean desberdina izango dela, hau da, banaketa espezifikoia izango dela konpartimendu bakoitzerako.

Alboko grafikoan organismoko solutu garrantzitsu batzuen banaketa ikusten da: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> eta anioi iragazkaitzak eta proteinak.



Desberdintasun nabaria dago likido estrazelularraren (plasma eta likido interstiziala) eta intrazelularraren artean, solutuen banaketari dagokionez. Hori dela eta, lehenago aipatu bezela, esaten da **solutuak modu asimetrikoan** banatzen direla.

Aurreko gai batean aztertu dugun bezala, konpartimentuak, hots, ingurune banatuak eta mugatuak eratzean, organismoaren baitan **diferentzia osmotikoak** sortu ahal dira. Organismoaren konpartimentuetan solutuen banaketa asimetrikoa da, eta gure zelulen barneko eta kanpoko likidoan libreki mugitzen den molekula bakarra **ura** da. Molekula horrek eragingo du zelulak kanpo ingurunearekin **oreka osmotikoan** egotea, baina ondorio gisa zelularen **bolumenean** aldaketak sor ditzake.

**TONIZITATEA**: Konpartimentuen arteko mintza zeharkatu ezin dezaketen solutuen kontzentrazioaren menpekota den kontzeptua.

Zelula ingurune likidoan sartzean, ingurune horrek sortzen duen erantzunaren arabera, hipotonikoa, hipertontikoa ala isotonikoa dela esango dugu. Organismoko zelula guztiak ingurune isotonikoan egoten saiatuko dira, nahiz eta solutuen banaketa zelularen kanpo eta barnealdean asimetrikoa izan.