

1. GAIA: FISILOGIAKO SARRERA ETA HOMEOSTASIA

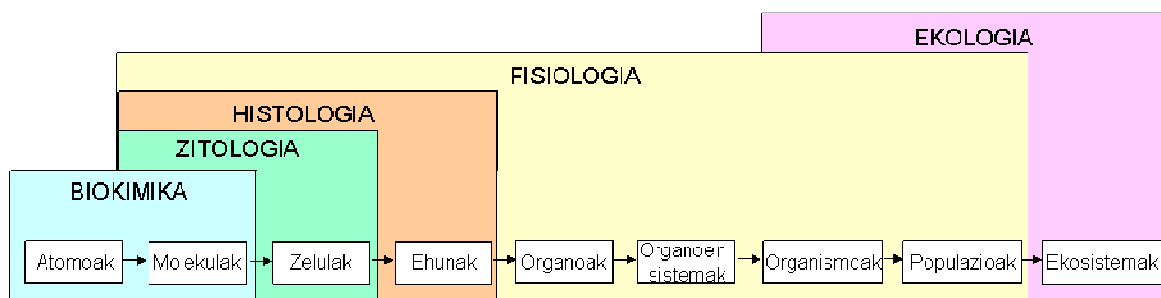
1. FISILOGIA (DEFINIZIOA)

- Grezieratik: *physis* = natura + *logos* = hitz edo ikasketa
- Izaki bizidunen ehun eta organoen propietateak, funtzioak eta erregulazio-mekanismoak aztertzen dituen zientzia

Fisiologoek organismoetan gertatzen diren prozesuak azaltzeko, mundu “ez-bizidunean” agintzen dituzten lege fisiko-kimikoak jarraitzen dituzte.

Nondik nora doa fisiologia?

Molekula eta zelulen funtzioetatik hasi eta espezie baten norbanakoek ingurunearekin dituzten elkarrekintzetara doa:



1. Irudia: Hainbat zientzia arloek barne hartzen duten egitura-mailak

2. BARNE INGURUNEA

Barne ingurunea aipatzen dugunean organismoaren barne inguruneari buruz ari gara. Gure erreferentzia organismoa da:

- **Organismoaren kanpoaldean** kanpo ingurunea dago (airea, ura...).
- **Organismoaren barnealdean** barne ingurunea.

Beste modu batera esanda:

- **Organismoak** kanpo ingurunean bizi dira
- **Zelulak** barne ingurunean bizi dira.

Barne ingurunea likidoa da. Zelularen kanpoaldeko likidoa hain zuzen ere.

Barne ingurunea iragaite ingurunea da. Zelulak ez daude kanpo ingurunearekin kontaktu zuzenean, aldiz barne-ingurunearen bidez komunikatzen dira kanpo ingurunearekin.

Zelulak beraien artean kontaktuan mantentzen dira barne-ingurunearen bidez.

Barne ingurunea odolaren bidez berritu egiten da etengabe.

3. BARNE INGURUNEAREN EGONKORTASUNA

Claude Bernard fisiologo frantsesak, barne-ingurunea aipatzen lehenengoa izan zen (XIX mendean). Bere ustez, barne-ingurunearen egonkortasuna beharrezkoa zen zelulen funtzioen garapen normala eman zedin.

Hau da, barne-inguruneak organismoaren bizitza independentea ahalbidetuko luke kanpo-ingurune aldakorretan. Organismoak barne-ingurunearen osagaiak/magnitudeak ($[CO_2]$, $[O_2]$, $[H^+]$, $[K^+]$, $[Ca^{2+}]$, [glukosa], Presio osmotikoa, T^a ...) konstante edota limite zehatzetan mantendu behar ditu kanpo-ingurunean aldaketak egon arren. Horri **homeostasia** deritzogu.

4. HOMEOSTASIA:

Organismo primitiboek ez zituzten ingurunearen aldaketa sakonak jasaten. Haien antzera, gaur egungo itsas ornogabeek itsasoaren konposizioaren pareko barne ingurunea dute eta ingurune hura aldatuko balitz hilko lirateke. Itsasoa hain handia denez eta haren konposizioa esanguratsuki aldatzea oso zaila denez, printzipioz, itsasoko bizidunek ez dute makinaria berezirik asmatu behar ingurunearen aldaketei aurre egiteko. Hala ere, organismoek beste inguruneak kolonizatu dituztenean, haien barne-ingurunea babesteko mekanismoak garatu behar izan dituzte. Esate baterako, ingurune lurtarrean, etengabeko ur galera dago, gorputz barneko ingurune urtsua eta kanpoaldeko ingurunearen arteko oreka lortzeko nahian. Ondorioz lehorreko organismoek kanpo-ingurunearekin nolabaiteko isolamendua segurtatzen dien makinaria espezifikoa behar dute kanpo-ingurune aldaketei aurre egiteko.

Gure organismoko zelula gehienei, organismo primitiboek gertatzen zitzairen bezala, ingurunearen konposizioak eragiten die. Baina, organismo osoak lortu duen garapen eta espezializazio mailari esker, kanpo-ingurunearen konposizioak erabat baldintzatuko ez duen barne-konposizio berezia sor dezakete.

Organismoaren barne-ingurunea urtsua da. Organismoaren barne-ingurunea zelula kanpoko likidoa da. Zelulak ingurune horretan murgilduta daude, organismo primitiboek itsasoan murgilduta zeuden bezala. Horrela bada, zelula kanpoko likidoa gure “barne-itsasoa” da. Zelularen barnealdea eta organismoaren kanpo-ingurunearen artean dagoen ingurunea da. Iragaita edo trantsizio ingurunea, alegia.

Gure organismoa, ingurune aldaketak jasateko, barne ingurunea egonkor samar mantentzeko gai izan behar da. Gaitasun horri, **homeostasia** deritzogu. Homeostasia ez bada mantentzen, **patologia** agertzen da.

*Homeostasi hitza grezieratik dator:
HOMEO- → antzekoa (ez da homo- erabiltzen, berdina esan nahi duelako)
-STASIA → jarrera edo egonkorra esan nahi du. Baina ez dio erreferentzia egiten egoera estatikoari, baizik eta “status”-ari, baldintzari, baina dinamikoa denari.
Homeodinamika terminoa ere proposatu da esanahia ez nahasteko.*

Walter B. Cannon (AEB), 1929 urtean erabili zuen lehenengo aldiz homeostasi hitza hurrengoa definitzeko: prozesu fisiologikoen ekintza koordinatuagatik gertatzen den barne-ingurunearen egonkortasunaren mantenua.

Beraz, barne ingurunea egonkor mantentzeko, prozesu fisiologikoak garatu dira. Alde batetik, egitura espezializatuak sortu dira kanpo-ingurunearen aldaketatik babesteko

baina elkartruketa baimentzen den aldi berean. Gainera, ingurune horren parametro batzuen balioak tarte normaletatik aldentzen direnean, konpentsazio mekanismoak aktibatzen dira, organismoa egoera normalera bueltarazteko.

Baldintza aldakorretan, barne-inguruneak modu egokian lan egiteko, organismoak ondoko pausuak bete behar ditu:

1.- Egoera anormala ezagutu (*adib: jatean, odoleko glukosa kontzentrazioaren igoeraren detekzioa*)

2.-Egoera normalera itzultzeko mekanismoak martxan jarri (*adib: gehiegizko glukosa odoletik zeluletara pasatzeko, insulina jariatzea eta glukosa kontzentrazioa gutxitzea da odolean*).

Homeostasiaren kontrolpean mantendu behar diren parametro fisiologikoak:

-Ingurugirokoak: osmolaritatea, T^a , pH...

-Zelulen barneko materialenak: elikagaiak, ura, ioi inorganikoak (Na^+ , Ca^{++} ...), O_2 , komunikaziorako molekulak...

Mekanismo homeostatikoen eraginkortasuna aldatzen da bizitzan zehar:

-Jaioberrietan mekanismo homeostatikoek garapen eskasa dute.

-Adinarekin, momentu batetik aurrera, mekanismo homeostatikoen eraginkortasuna gutxituko da.

5. KONTROL-SISTEMAK

Kontrol-sistema: Parametro fisikoak modu erlatiboan konstante mantentzeko elkarrekin lan egiten duten eta konektatuta dauden osagaien multzoa da. Giza gorputzak milaka kontrol-sistema ditu.

Sistema: Fisiologo batek ikasi nahi duen unibertsoaren edozein zatia izango da. Organismo baten zelula diferentziatuek duten funtzio kooperatibo moduan ere definitu ahal dugu (ez nahastu sistema fisiologikoekin).

A) Zirkuitu-irekiko sistemak

Kontrolaturiko aldagaiak ez du beregain eragiten.

- Aldagaiaren gain gertatuko diren aldaketak antzematen dira eta eginkizun bat burutu daiteke (zuzenketak egin) pertsonak ekintza hasi baino lehen.

- *Adibidez: Bihotz-maiztasuna eta arnasketa-maiztasuna berez handitzen dira ariketa fisikoa hasi baino lehen.*

B) Zirkuitu-itxiko sistemak

Kontrolaturiko aldagaiak beregain eragiten du

- Feedback zirkuituak edo atzeraelikadura zirkuituak deritze:

B1) Feedback negatibo (-)

Kontrolaturiko aldagaian emandako aldaketak aldagai beran eragiten du baina kontrako zentzuan. Aldagaien baloreak konstante mantentzeko edo seinale bat gelditzeko erabiltzen da.

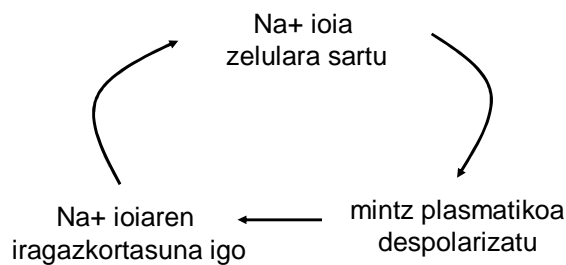
Adibidez: Temperaturaren kontrola termostato baten bidez: T^a igotzean → termostatoak detektatuko du → T^a jaitsiko du.

Adibidez: Arterietako odol-presioa kontrolatzen duen sistema: Presioa igotzean → barohartzaileek detektatuko dute → Presioa jaisteko prozesuak piztuko dituzte.

B2) Feedback positibo (+)

Kontrolaturiko aldagaian emandako aldaketak aldagai beran eragiten du zentzu berean. Irteerek sarrerak indartuko dituzte. Seinale bat pizteko erabiltzen da. Homeostasitik aldegea ekartzen du. Hau erregulatzeko, feedback-sistema negatiboak piztuko dira.

Adibidez: Ekintza-potentzialaren “despolarizazio-fasea” nerbio-zuntzetan, Na^+ kanalen inaktibazio espontaneoaz bukatzen da: Hodgkin-en zikloa

**6. OREKA ETA EGOERA EGONKORRA**

Fisiologiak konpartimenduen arteko materia eta energiaren elkartrukea aztertzen du. Giza gorputzean bi konpartimendu nagusi daude (ikus 5. gaia):

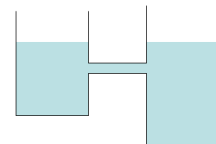
- **Zelula kanpoko likidoa** = barne-ingurunea (likido interstizial, plasma, linfa, likido espezializatuak...).
- **Zelula barneko likidoa** (mintz plasmatikokoaren barneko ura + solutuak).

Konpartimenduen artean 2 egoera aurki ditzakegu, egoera orekatua edo egoera egonkorra:

OREKA

Def: Aurkako indarrek kontrari egiten dutenean gertatzen den egoera

- Bi konpartimendu orekan daudenean, ez da existitzen materia eta energiaren transferentzia netoa konpartimendu batetik bestera
- Orekaren mantenuak ez du energiaren erabilera eskatzen
- *Adibidez: Organismoko konpartimenduak soilik heltzen dira orekara hilda daudenean (ez baitago energiarik oreka ez den bestelako egoera mantentzeko).*

**EGOERA EGONKORRA**

Def: Denborarekin aldatzen ez den egoera

- Orekan egon gabe, sistemak bere propietateen egonkortasuna mantentzen du. Materia eta energiaren transferentzia netoa existitzen da konpartimendu batetik bestera.
- Orekaren desberdina da, izan ere, egoera egonkorra mantentzeko energiaren erabilera behar da.
- *Adibidez: Na^+ ioiaren kontzentrazioa zelularen kanpoaldean handiagoa izan ohi da zelularen barrualdean baino eta denboran mantentzen da. Egoera egonkorra ez orekatua da.*

