

NUTRIZIOA ANIMALIETAN

ZIRKULAZIO-SISTEMA

FUNTZIOA: Nutrigaiak + O₂ zelula guztietara garraiatu

Hondakin Metabolikoak + CO₂ jaso eta kanporatzeko garraiatu

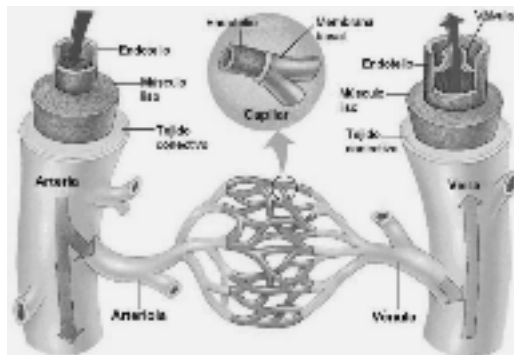
OSAGAIAK

⇒ **Likido zirkulatzailerak**

- ❖ Odola ⇒ Ornodun eta anelidoetan
Ornodunek hemoglobina (Fe⁺⁺, kolore gorria) eta anelidoek hemoeritina arnas-pigmentuak
- ❖ Linfa ⇒ Ornodunetan
Linfozito eta lipidoak garraiatu
- ❖ Hidrolinfa ⇒ Ekinodermoetan
- ❖ Hemolinfa ⇒ Ornogabeetan
Hemozianina arnas-pigmentua (Cu⁺⁺, kolore urdina)

⇒ **Hodiak**

- ❖ Odol-hodiak
 - Arteriak: Odola bihotzetik zeluletara, arterioloetan adarkatu
Konjuntibo + Muskulu geruza (oso lodia) + Endotelio
↪ Malgutasun ↑
 - Zainak: Odola zeluletatik bihotzera, benuletan adarkatu
Konjuntibo + Muskulu geruza (mehea) + Endotelio
Barnean ate moduko balbulak → Odola behera itzultzea oztopatu ****
 - Kapilarrak: Zeluletan, hodi-sareak. Arteriolo eta benulak konektatu
Mehena → Endotelio geruza



- ❖ Linfa-hodiak ⇒ Kapilarretatik zeluletara odola garraiatutakoan zelula kanpoan gelditzen den odola odol-hodietara berriro itzultzen du, linfaren bidez.
 - Kapilar linfatikoak
 - Zain linfatikoak

⇒ Propulsiio-mekanismoak

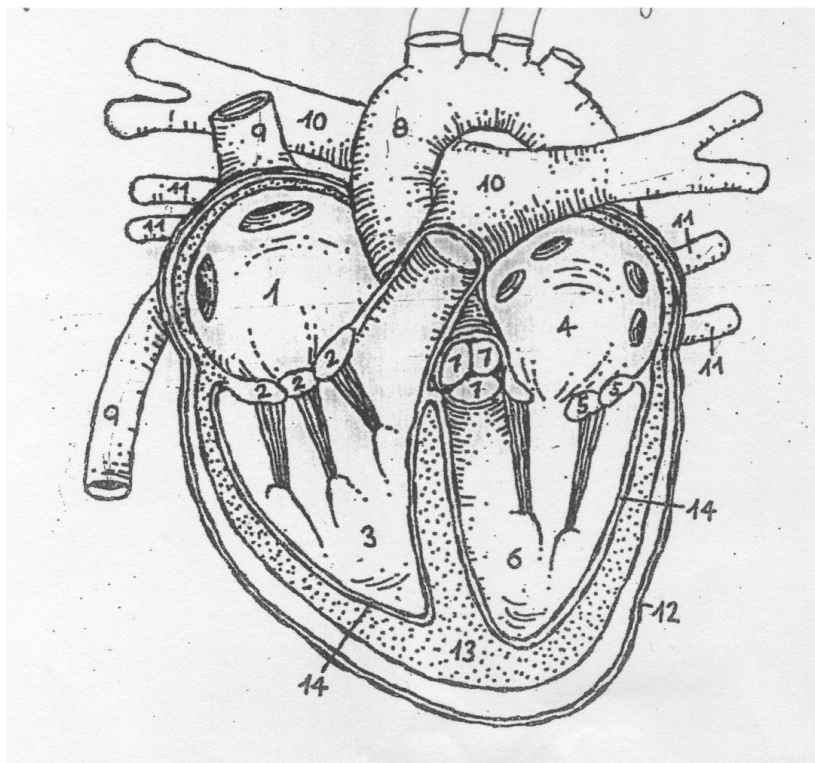
- ❖ Bihotza (organo ponpatzailea) ⇒ Muskulua nagusitu. Muskulu hau uzkurtu-lasaitu, barne likidoaren mugimendua bermatzeko

Bihotz motak:

- Tubularrak: Hodi itxura, muskulu oso garatuarekin
- Trenkatuak: Trenkadekin, ganberak osatuz
2 ganbera mota → Aurikulak (odola jaso)
Bentrikulak (odola ponpatu, kanporatu)

BIHOTZAREN FUNTZIONAMENDUA

Bihotzaren anatomia



Bihotz-zikloa

⇒ Bihotz-taupadak: Bihotz muskuluen mugimendua

Sistole (uzkurtu) + Diastole (erlaxatu)

↳ Zelula markagailuek eragin eta erregulatu → Erritmikoki etengabe kinadak bidaliz

- ◆ Nodulu sinusala ⇒ Eskuineko aurikulan, kinadak aurikuletara
- ◆ Nodulu aurikulu-bentrikularra ⇒ Eskuineko bentrikuluan, kinadak bentrikuletara

⇒ Bihotz-zikloaren etapak

1. Sistole aurikularra (0'1s) ⇒ Odola aurikuletatik bentrikuluetara
Aurikula paretak uzkurtu
Balbula trikuspidete eta nitrala ireki + Balbula semilunarra itxi
2. Sistole bentrikularra (0'3s) ⇒ Odola bentrikuluetatik arterietara
Bentrikulu paretak uzkurtu + Arteria paretak dilatatu (arteria pultsoa)
Balbula trikuspidete eta nitrala itxi + Balbula semilunarra ireki
3. Diastole orokorra (0'4s) ⇒ Odola zainetatik aurikuletara (odol zati bat bentrikuluaren 9/10 bete)
Aurikula eta bentrikulu paretak erlaxatu → Bihotz barne presioa ↓
Balbula trikuspidete eta nitral ireki

ODOLAREN ZIRKULAZIOA

⇒ Eragilea

- Bihotz-taupaden bultzadak
- Muskuluen uzkurduraren presioak
- Aurikulen xurgapen azkarrak
- Zainen balbulengatik

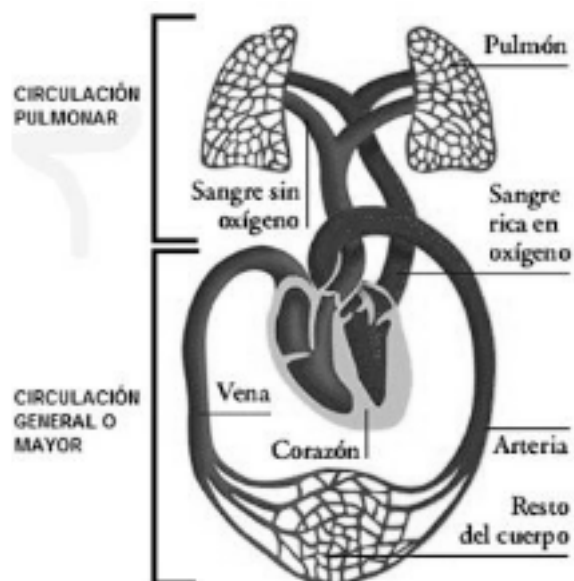
⇒ Prozesua

1. Birika-zirkulazioa

- 1.1. Odol ez oxigenatua eskuineko bentrikulutik birika-arteriara
- 1.2. Birika-arteria adarkatu eta birikara iritsi, birika albeoloetan gas-trukea
- 1.3. Odol oxigenatua birikatik 4 birika benetara, hauek ezkerreko aurikulara garraiatuz
- 1.4. Ezkerreko aurikulatik, ezkerreko bentrikulura

2. Zirkulazio orokorra

- 2.1. Odol oxigenatua ezkerreko bentrikulutik aorta arteriara
- 2.2. Aorta arteria 2 karotidetan adarkatu eta gorputz osoan zabaldu
- 2.3. Gorputz osoko ehunetan arnasketa-zelularra → Odol ez oxigenatua
- 2.4. Odol ez oxigenatua kaba benen bidez eskuineko aurikulara, handik eskuineko bentrikulura



IRAITZ-APARATUA

FUNTZIOAK:

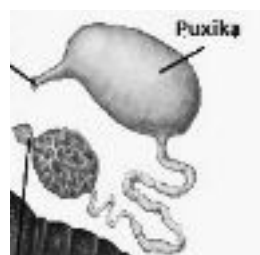
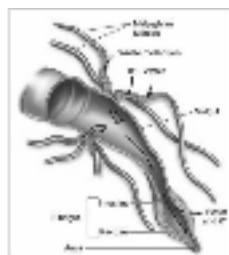
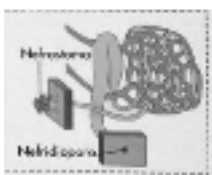
- Erregulazio homeostatikoa → Organismoaren barne konposizio kimikoa erregulatu
- Organismo-metabolismoan sortutako hondakin-produktuak kanporatu
⇒ Hondakin motak
 - ❖ Nitrogenorik gabe
 - ◆ CO_2 ⇒ Arnasketa bidez kanporatu
 - ◆ H_2O ⇒ Iraizketa, izerditze eta arnasketa bidez kanporatu
 - ◆ Gatz mineralak ⇒ Iraizketa eta izerditze bidez kanporatu
 - ◆ Behazun-pigmentuak ⇒ Hemoglobinareneko degradazioan sortu. Liseri-aparatuaren gorozkiaren bidez kanporatu
 - ❖ Nitrogenatuak ⇒ Aa eta base nitrogenatuen degradazioan sortu, toxikoak.
 NH_3 , azido uriko edo urea moduan kanporatu:
 - ◆ Animalia amoniotelikoak ⇒ Arrainak
 NH_3 kanporatu.
Ur asko erabili, NH_3 diluituz
 - ◆ Animalia uriketelikoak ⇒ Intsektuak, hegaztiak eta anfibioak
Azido urikoa kanporatu
Ur gutxi erabili, azido urikoak gutxi behar duelako diluitzeko
 - ◆ Animalia urotelikoak ⇒ Anfibio, ugaztun eta narrasti keloniarrak
Urea kanporatu
Nahiz eta oso toxikoa ez izan, diluitu behar

ORNOGABEEN IRAITZ-ORGANOAK

Belaki eta knidarioek ez dute iraitz-organorik → Zuzenean uretara bota

Gainontzeko ornogabeek → Iraitz-organuak (hodi itxura, muturretan irekiak):

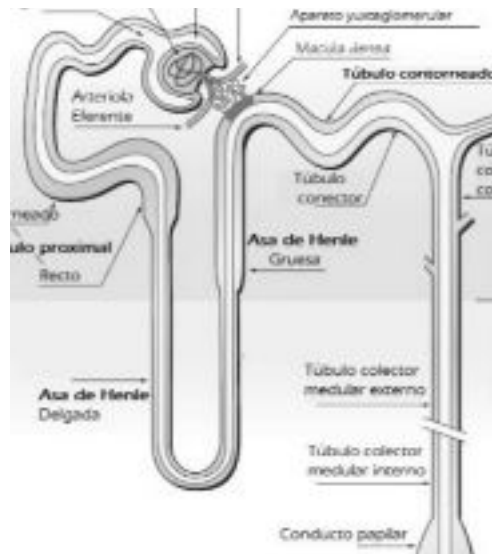
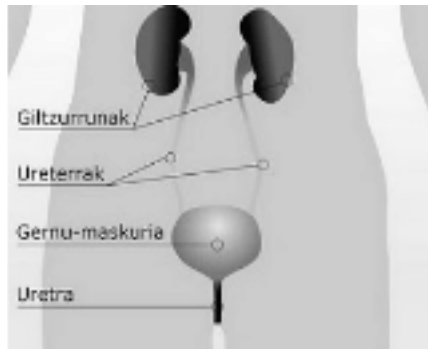
- **Protonefridioak** ⇒ Platihelminte eta nematodoek
Sinpleenak. Hodi barnean zelula zatiak, hauek zikinkeria atxikitu eta iraitz poroen bidez kanporatu
- **Metanefridioak** ⇒ Anelido eta moluskuak
Garatuago. Hodia 2 muturretatik irekia; nefrostomatik materialak sartu eta nefridioprotetik irten
- **Malpighi-ren tutuak** ⇒ Intsektuek
Malpighiren tutuak hemolifa erakarri eta hondakinak hartu. Hondakinak hestera garraiatu eta hestetik uzkiaren bidez kanporatu.
- **Guruin berdeak** ⇒ Krustazeoek
Antenen oinarrian kokatu. Maskurian metaturiko hondakinak kanporatu



ORNODUNEN IRAITZ-ORGANOAK

Guztiek iraitz-organoak

- **Giltzurrunak *******



⇒ Gertuaren eraketa

1. Iragazketa ⇒ Malpighiren korpuskuluetan gertatu.
Arteriola aferentearen diametroa ↓ → Glomerularen presioa ↑
Odoleko gaiak (odol-zelulak eta proteinak EZ) glomerularen pareta zeharkatu eta Bowman kapsulara pasa, gertu primarioa sortuz
2. Birxurgapena ⇒ Giltzurrun hodietan gertatu
Giltzurrun hodietan aurkitzen diren kapilarrek gai erabilgarriak (H_2O , Na^+ , Glukosa, Aa...) gertu primitibotik xurgatu.
Garraio pasibo edo aktiboaren bidez
3. Jariatzea ⇒ Batez ere hodi distalean gertatu
Kapilarren bidez, odoletik hodi distalera baliogabeko beste gai batzuk + H_2O pasa, gertu sekundarioa eratuz (egunean 1'5 L)
Gertu sekundarioa → H_2O , K^+ , urea, azido uriko, gatz mineralak...

4. Gernu sekundarioa hodi biltzailera pasa eta kaliz errenalak bete.
Hodi biltzaileak → Ureterra → Gernu-maskuria → Uretra → Kanporatu

→ Gernuaren kontzentrazioaren erregulaketa ⇒ Hormona
antidiuretikoaren (ADH) bidez
Nefronaren urarekiko iragazkortasuna erregulatu, ur kopurua aldatuz
eta gernuaren kontzentrazioa erregulatuz

- **Beste iraitz-organoak**

- Izerdi-guruinak ⇒ Gernuaren antzeko konposizioa (pigmenturik ez eta diluituagoa)

- ↳ Funtzioak:

- Hondakinak kanporatu
- T^a erregulatu → Likidoa lurruntzeko gorputzetik beroa hartu, T^a konstante mantenduz

- Gibela

- ↳ Funtzioa:

- Behazun pigmentuak kanporatu → Behazunaren bidez

ERLAZIOA ANIMALIETAN

FUNTZIOA: Barne funtzioak eta kanpo ingurunearekin harremanak koordinatu

→ 3 Pausu

1. Estimuluak jaso → Zentzumen organoen bidez
2. Informazioa prozesatu
3. Erantzun egoki eta koordinatua eman → Guruin (hormonak) eta muskuluen bidez

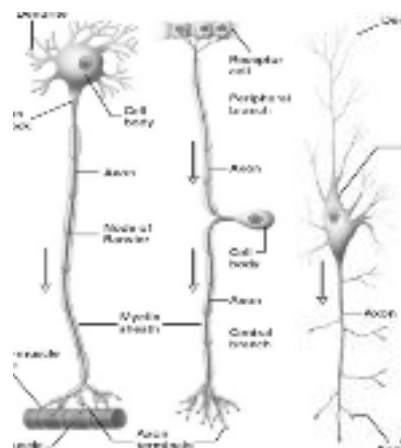
Animaliek 2 erlazio-sistema: Nerbio-sistema eta Sistema endokrinoa

NERBIO-SISTEMA	SISTEMA ENDOKRINOA
Informazioa nerbio-bulkaden bidez transmititu (karga aldaketa)	Informazioa hormonon bidez transmititu
Neuronen mintzean gertatu garraioa	Barne ingurunean gertatu garraioa
Informazioaren transmisio-abiadura azkarra	Informazioaren transmisio-abiadura motela
Epe laburreko prozesuetan → Erantzun laburrak eta azkarrak	Epe luzeko prozesuetan → Erantzun luzeak eta motelak

NERBIO-SISTEMA

NEURONAK

- **Neurona sentzitiboa** ⇒ Estimuluak hartzaileetatik nerbio-zentrorra transmititu
- **Neurona motorea** ⇒ Erantzunak nerbio-zentrotik efektoreetara transmititu
- **Asoziazio neuronak** ⇒ Neurona sentzitibo eta motoreen artean



NERBIO-KOORDINAZIOA

Neuronaren mintz-zelularreko karga aldaketa

1. **Pausagune potentziala** ⇒ Neurona atsedenean, kinadarik ez
Polarizazio egoeran (mintz-potentzial negatiboa) → - Barnean / + Kanpoan
↳ Polarizatua mantentzeko 3 Na⁺ kanporatu eta 2 K⁺ barneratu (ATP energia erabiliz)

2. **Akzio-potentziala** ⇒ Kinada bat iritsi eta neuronan zehar transmititzean
Neurona despolarizatu → Despolarizazio-uhina sortu
↳ Kargen aldaketa (domino efektua)
+ Barnean / - Kanpoan

Neuronaren egituraren arabera

- ❖ Neurona mielinikoa ⇒ Mielina-zorroak ditu
Kinada transmisioa saltoka eta oso azkarra (karga gutxi aldatu)

- ❖ Neurona amielinikoa ⇒ Biluzia (mielina-zorrorik ez)
Kinada transmisioa jarraia eta motela (karga asko aldatu)

3. **Birpolarizazioa** ⇒ Kinada igaro eta pausagune potentzial egoerara itzuli
Berrir polarizatu → Kargen aldaketa (domino efektua)
+ Kanpoan / - Barnean

SINAPSIA

Informazioa neurona batetik bestera edo efektore batera transmititzeko neuronen arteko "lotura funtzionala" (ez lotura fisiko, anatomiko).

Lehengo neurona → Presinaptikoa

Bigarren neurona → Post-sinaptikoa

Sinapsi motak

⇒ Elektrikoa: Neuronak haien artean oso gertu daudenean

Ornogabeek ihes egitean, ornodunek kono/makila nerbio optikoetan

⇒ Kimikoa: Gehienetan

Neuronen artean "arrail" edo arteka sinaptikoa (200 Å)

Hemendik informazioa neurotransmisoreen bidez transmititu

- ◆ Neurotransmisoreak ⇒ Gai kimikoa. Pizgarri edo inhibatzaileak (adrenalina, azetilkolina, dopamina...)

Besikula sinaptikoan aurkitu (axoi amaieran)

* Gai batzuk neurotransmisoreen funtzioa bete → Entzefalora engainatu eta menpekotasuna eragin (pozoiak, anestesikoak, drogak...)

Norantza bakarra → Presinaptikotik Post-sinaptikora

- Prozesua

1. Neurona presinaptikora kinada iritsi eta akzio-potentziala gertatu
2. Akzio-potentzialak Ca^{++} aktibatu → Besikula sinaptikoak eszitzatu
Neurotransmisorea arteka sinaptikora bota
3. Neurotransmisorea neurona post-sinaptikoaren errezeptoreen bidez jaso, akzio-potentziala eraginez
4. Sinapsia ondoren neurotransmisoreak 2 bide:
 - a. Entzima batek hartu eta desegin
 - b. Neurona presinaptikoaren axoiek berriz jaso eta besikula sinaptikoetan gorde

ORNOGABEEN NERBIO-SISTEMA

- **Sare hedatutako nerbio-sistema** ⇒ Knidarioek
Primitiboena. Organismoaren alboetan zehar kokatzen den sarea
- **Nerbio-sistema kordala** ⇒ Platihelminte eta nematodoek
Organismoa zeharkatzen duten 2 nerbio-kordoi, tartean gongoilak (neurona *)
- **Gongoilezko nerbio-sistema** ⇒ Anelido, artropodo eta moluskuek
Organismo sabelaldean kokaturiko gongoil-katea, nerbio-kordoez lotuta
- **Eratzun-itxurako nerbio-sistema** ⇒ Ekinodermatuek
Hestegorriko eraztuna bat, honetatik 5 nerbio-kordoi irten

ORNODUNEN NERBIO-SISTEMA

Nerbio-sistema tubularra ⇒ Ornodunek

Garatuena. Gorputzaren bizkarraldea zeharkatzen duen hodia, organismo osotik zabaldu; goialdean entzefalora eratu.

→ Gizakiaren nerbio-sistema (motak)

- ❖ Borondatezko nerbio-sistema (zerebroespinala)
 - Zentrala: Entzefalora + Muina
 - Periferikoa (muturrean): Neurona sentzitibo + Neurona motoreak
- ❖ Nerbio-sistema begetatibo edo autonomoa
 - Sinpatikoa
 - Parasinàtikoa

Borondatezko nerbio-sistema: Zentrala

Entzefaloa + Bizkarrezur muina

↳ Garezurra eta Bizkarrezurraz babestuak → 3 mintz (piamater, araknoide, diamater)
Likido zefalorakidea

↳ Neuronaz osatua

- Gai grisa ⇒ Iluna, neuronen gorputza
- Gai txuria ⇒ Argia, neuronen axoiak

→ Entzefaloa

◆ **Garuna** ⇒ Nerbio organo garrantzitsua

↳ Egitura: Zati handiena

➤ Azal guztia sartzeko tolesdurak

- Zirkunboluzioak: ugariak eta ez-sakonak
- Zisurak: urriak eta sakonak. Batek garuna 2 zatitan banatu (ezkerreko eta eskuineko hemisferoak)

➤ Kanpoaldean "Garun azala" → Gai grisa

- Eskualde sentikorra: kinadak jaso
- Eskualde eragilea: erantzunak sortu eta muskuluetara bidali

➤ Barnealdean gai txuria

↳ Funtzioak

- Nerbio sistemaren funtzionamendua kontrolatu
- Buruko ahalmenak (arrazonamendua, borondatea, adimena...)

◆ **Zerebeloa** ⇒ Garunaren atzealdean

↳ Egitura: Garunaren atzealdean

➤ Azalean gai grisa eta barnealdean gai txuria (adarkatua, bizitzaren zuhaitza)

↳ Funtzioak

- Nahita eta ikasitako mugimendu zehatzak kontrolatu
- Oreakari buruzko informazioa jaso

◆ **Bizkarrezurreko erraboila** ⇒ Entzefalo eta Bizkarrezur muina artean

↳ Funtzioak

- Mugimendu automatikoak kontrolatu (bihotz-taupadak, birika aireztapena, odol presioa, higidura peristaltikoa...)
- Garraio bidea → Bizkarrezur muintetik garunera doazen nerbio korrontek + Garunetik organismora doazen nerbio korrontek

- ◆ **Garun enborra** ⇒ Garuna eta Bizkarrezurreko erraboilaren arteko nerbio gunea
 - ↳ Funtzioak
 - Logurea erregulatu
 - Ikusmen, entzumen eta ekintza erreflexuak kontrolatu
 - Hipotalamo-hipofisi sistema ⇒ Sistema endokrinoa erregulatu *

→ **Bizkarrezur muina** ⇒ Bizkarrezurreko erraboilatik bigarren gerri ornoraino, kolore txuria

- ↳ Egitura: Ebakidura eginez
 - Barnealdean gai grisa
 - Aurreko adarra ⇒ Muinetik irteten diren neurona motorretara lotuta
 - Atzeko adarra ⇒ Muinetik irteten diren neurona sentikorretara lotuta
 - Bi adarrak sinapsi bidez lotzen dituen asoziazio neurona
 - Kanpoaldean gai txuria ⇒ Axoiek kordioak osatu(aurreko, atzeko, alboko)