

# BIOLOGIA

## 7. BILDUKIN ZELULARRA.

Mintza plasmatikoa Zelula mota guztietan dagoen bildukin zelular bakarra da.

- Lipidoek, proteinek eta karbohidratoek osatzen dute. \* MOSAIKO FLUIDOA da.
- Kanpoko eta baruko arpegiak jarraituak eta leunak dira, partikula asko detozte.
- Janakortasun- / iragazgaitasun- propietateen eraginez, zelulak inguratik isolatzeko eta funtzio asko egiteko gaitasuna dauka.

### Osagaiak

#### • LIPIDOAK

- fosfolipidoak:
      - mintza pl.-ren funtsezko osagaia → euren izaera afilipatikoa eraginez.
      - geruza bikoitzean kokatzen dira.
      - buztan hidrofobikoek baruko espazioa elapatzen dute.
    - kolesterolak:
        - Fosfolipidoen geruza bikoitzean txertatzen da.
        - Batez ere, animalien zeluletako mintzetan.

• PROTEINAK: izaera anfipatikoa, horiek geruza bikoitzean integratzeko aukera ematen dute, tamaina eta egitura aldagarriak,  $\alpha$ -helizeak (tuturak) motek. globular handiak } izan daitezke.

2 mota

Integralak edo intintsekoak.

→ lipidoei estuki lotuta (lotura kobalente). Hauiek askak izan daitezke mintza hantzi behar da.

- Transmintzeko proteinak: mintza alde batek bestera zeharkatzen dutenak. Hainbat aldiz zeharka dezakete.
- Mintzaren alde batean edo bestean daude; ez dute mintza ,, lipidoei lotura kobalente bidez lotuta.

Periferikoak edo estintsekoak.

→ Mintza plasmatikoa ahulki lotuta (lotura ez kobalenteak) → lipidoen buru polarretara proteina integratzen.

#### • KARBONO-HIDRATOAK:

mintza proteina asko glukoproteinak dira → Emetikulu endopl.-ren eta Golgi aparatuen barruan elkartzten dira proteinetun. oligosakarido kateak mintzaren alde ez-zitosolikoa agertzen dira beti. Askazeko erreakzioak: pH edo soluzioaren indar ionikoa aldatuz dituzte. Horregatik,

↳ Karbono-hidratoak.

lipido

proteinetun

} lotutako oligosakaridoak

} lotura kobalente

⇒ Glukolipidoak Glukoproteinak.

#### \* Glukokalix-a

: mintza plasmatikoa kanpoko aldean dagoen karbohidrato-geruza. Glukoproteinak eta glukolipidoak lotutako oligosakaridoak osatuta. Funtzioak:

- zelularen gainazala babestu
- zelulatik kanpo ingurunean subs. igaropena erregulatu ⇒ filtroa da.
- mintzeko errezeptore bezala jokatzen.

### EGITURAREN ASIMETRIA

Mintza plasmatikoa bi aldeak asimetrikoak dira:

- Zelulatik kanpoko aldean glukokalixeko azukreetan estalita dago.
- Zelula baruko aldeak ez du glukokalixik, zuntzeko proteinen sareak barizik. Proteina horiek mintzaren proteinetara lotu eta mintza indartzen dute = KORTX ZELULAR edo ZITOSKELETO izeneko egitura horrek - zelularen forma - mintzaren propietate mekanikoak } eragiten ditu.

Egituraren jantakortasuna

Genza bikoitze lipidikoak, fluido baten moduan jarduten du HIBIDURAK

- Alboko difusioa: lipidoak eta proteinak alboko norabideetan higitzeko
- Emotazioa: birak eman ditzakete ardatz nagusiaren inguruan
- Flip-flop: fosfolipidoak genza batetik bestera igaro ditzakete. ez da ohikoa (energia asko behar da).

Jantakortasuna faktore hauen eraginpean dago.

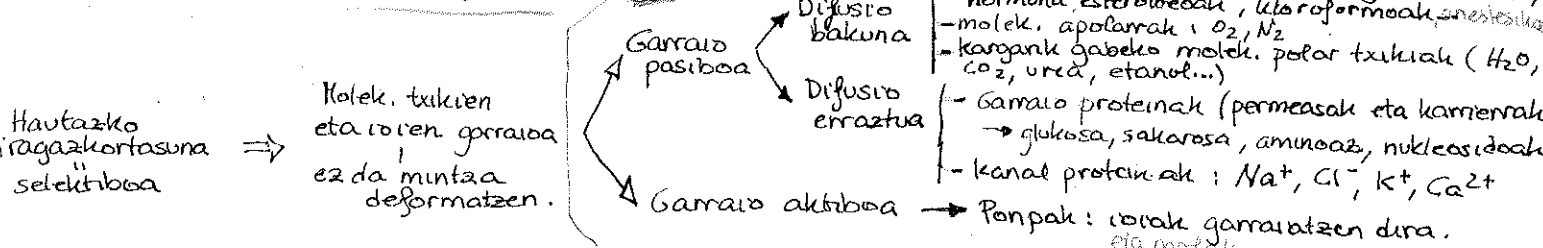
- \* Kate hidrogenokarbonatuen luzera. ⇒ kateak zenbat eta laburragoak ⇒ haren arteko elkarrekinak ahulagoak (Van der Waals ↓). kate laburreko fosfolipidoekin osaturiko mintza jantatuago mantentzen da, kate luzeak " " " baino.
  - \* Asegabetasunak. ⇒ Gantz azido asegabeek duten kurbaduraren eraginez ⇒ Vander Waals ↓ eta higitzeko gaitasuna handitzen du. Asegabetasun maila ↑-mintzaren jantakortasuna ↑.
  - \* Kolesterol-proportzioa ⇒ kolesterola buztan hidrokarbonatuekin elkarrekinak dituenaz ⇒ mintza gogortu ⇒ jantakortasuna eta iragaskortasuna ↓. Kolesterola genza bikoitze lipidikoan dago ⇒ talde polarra fosfolipidoen buru handean egiture apolarak buztan hidrokarbonatuekin elkarrekinak
  - \* Temperatura. ⇒ T ↓, jantakortasuna ↓.
    - honek entzima batzuen proz. entzimatikoa eten ditzake
    - homeostatik mintza plasmatikoa, jantakortasuna mantentzeko gai izango da, lipidoen konposizioa aldatuz: gantz az. asegabe eta kate motzagoa duten sintetizatuko du.
- \* kolesterolen presentzia T-ren efektua umtu egiten du eta jantakortasuna mantendu.

Mintza plasmatikoa funtzioak.

- Orakorrak
  - zelularen mugak zehaztu
  - subs. somera eta intera kontrolatu → gorraro aktiboa ahaltzeko.
  - zelulen arteko loturetan parte hartu.
  - zelulen " komunikazioan eragiten du. → ezinbestekoa dena ehunak eta organoak eratzen.
  - kanpo seinaleak jasotzeko eta zelularen barnera transmititu.

Genza bikoitze lipidikoa / Mintzako proteinak / Glukokaliza. [TAULA 119.orr]

MINTZAREN BIDEZKO GARRAIOA



1. Garrantzia pasiboa. energia gastuak ez. kontzentrazio gradienten alde (kontzentrazio handia duen aldetik) txikia duen aldera

\* Difusio bakuna: garrantziko mekanismoak bakuriena. Molek. apolar < polar → baina kargarik gabekoak zuzenean zeharkatzen dute mintza. O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, etanol, (H<sub>2</sub>O) → uren difusioa = osmosis.

\* Difusio erraztua: transmittu proteinak behar dira. Molekula handiak edo urreak difusio bakuriaz zeharkatu ez dute. mintzaren alde batean lotzen dira proteinak, proteinak ere eraketa aldatu, molek. beste alderantz askatu. ⇒ GARRANTZIA ESPEZIFIKOA

Proteinak → Garrantzia proteinak (permeasak karrierrak) ⇒ -gluzidoak, -aminoaz, -nukleosidoak garrantzitu

kanal proteikoak (bide proteikoak) ⇒ Garrantzia bakoitzaren lotureak espezifikoki dira molek. zehatz bakoitzeko

# GARRAIOA

## • Mintza deformatuta.

Zel. eukariotoek erakarni-eta kanpora ditzaizkete

makromolekulak  
partikulak  
beste zel. batzuk  
zelulen zatitak.

→ Haren tamainagatik ezin dira lipidoen geruza bikoizteak edo mintzeko proteinek eratu bideetatik igaro → Garraio hori egoteko, mintza deformatu behar da.

## Endozitosia

Endozitosiaren bidez, zelulak partikulak hartzen ditu ingurutik → mintz plasmatikoreen zati batekin ingurututa. Partikulak mintzeko leku batzuetan finkatu → mintza barneratze deformatu (inhaginazioa) → partikulak barneratzen dira, inhaginazioa gertatzen da → zitoplasmara igarotzen den besikula sortzen da → barneko subs digentu eta uskatu ondoren → besikulako mintza gainazal zelularrean itzultzen da. F: elikatzea, babesa | Molek handiak / zelula zatitak / zelula osorak barneratzeko.

~ ENDOZITOSI MOTAK ~

• Fagozitosia : partikula handiak barneratzeko mekanismoa. (Adib: bakterioak, ...)

Partikulen eta mintzeko errezeptoreen kontaktua eraginez → Pseudopodoak sortzen dira (partikulak inguratu eta besikula bat sortzen dutenak) → mintzaren fusioaren bidez, partikula Besikula = fagosoma, → lisosoma delan edo @ rekin elkartu eta → Fagolisosoma

F: elikatzea, eragile patogenoekiko defentsak. " digeritzen duten entzimekin osatuta

• Pinozitosia : 1 antzekoa baina homopartutako materiala lekudera da → makromolekulak } partikula txikiak } dituzte. Zelula eukariotoetan ohikoa den prozesua. Ez da espezifiko. F: elikatzea

• Errezeptoreen / klatnaren bidezko endozitosia.

Makromolekulen sartze haurkorra ahalbidetzen du → errezeptoreen identifikazio espezifikoaren bitartez. Errezeptoreak → mintzaren gainazalako leku batzuetan, klatnarekin estaltutako depresio baten lekuan [Protuna da, eta estaltze egitura poligonala eratzen du] Besikulak: josa estaltza du izena.

## Exozitosia

Zelulan material handiak kanporatzeko aukera ematen duen proz. Materialak mintzazera duten besikulen barnean gomazten dira zitoplasmatik.

Golgiren aparatuaren trans dentzen sarea sortzen dira eta mintz plasmatikorekin lotu eta horren edukia kanporatzen dute. F: → subs. kanporatzen dira mintza bermtzen da.

## Transzitosia

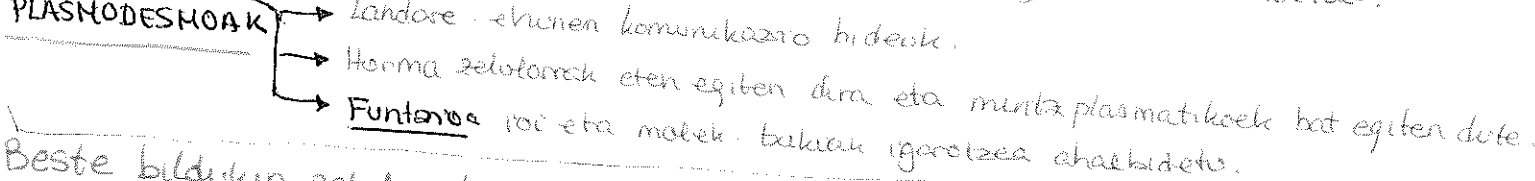
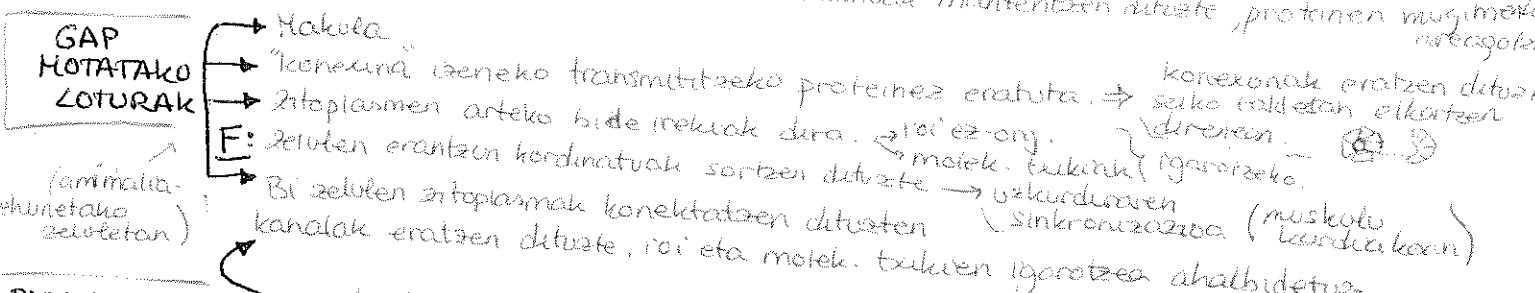
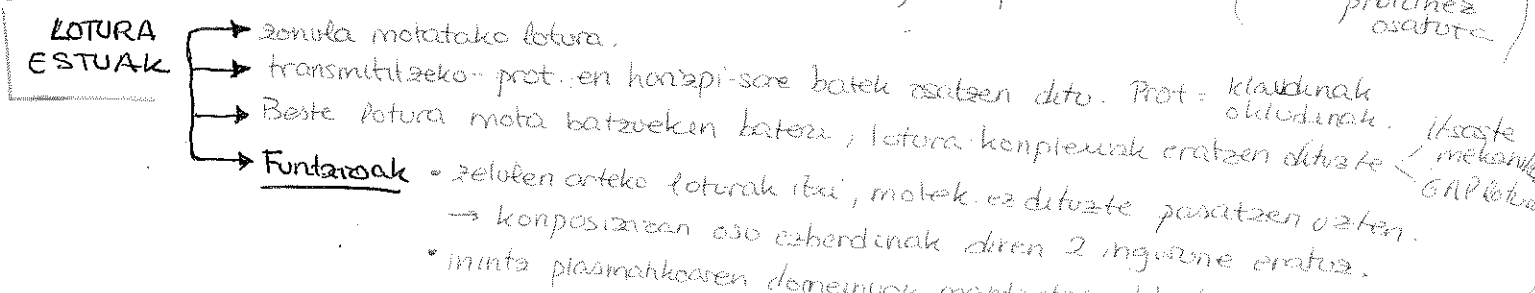
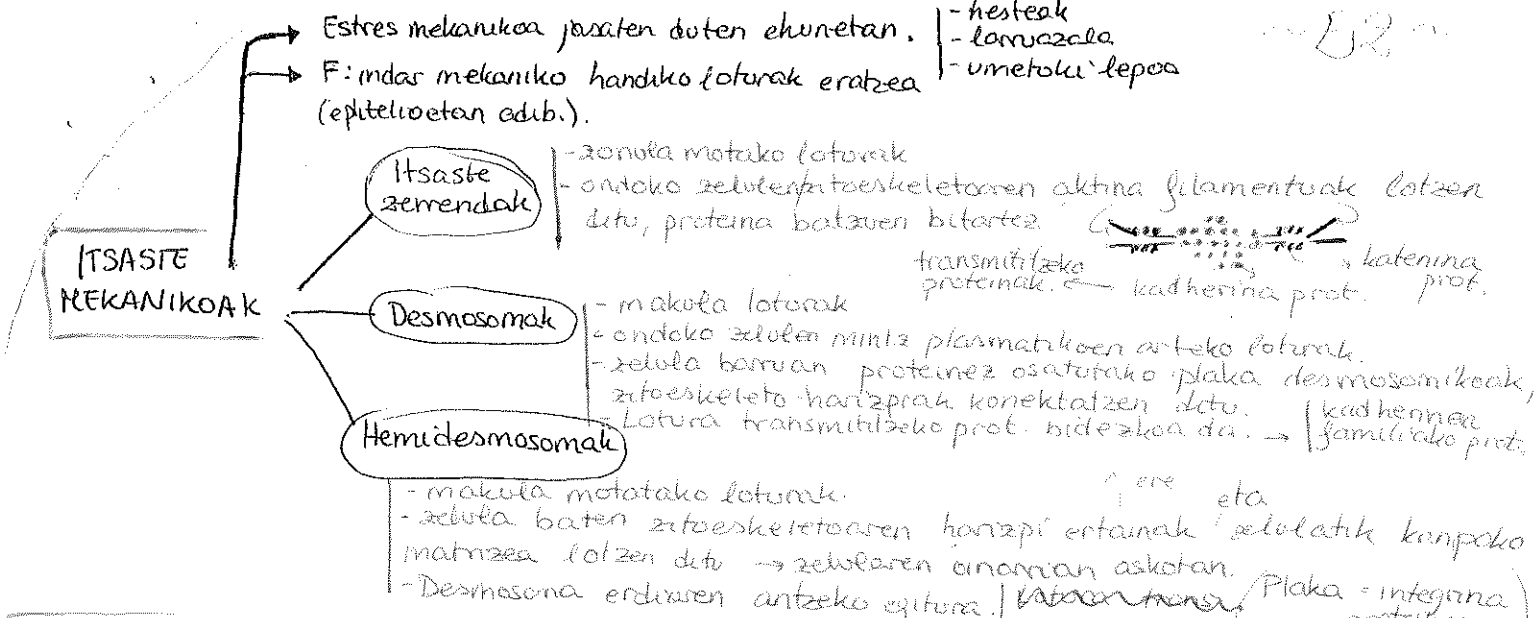
Zitoplasmaren bidezko garraio sist. Pinozitosia eratutako besikulak zelularen beste muturrean joan eta bertan euren edukia kanporatzen dute, exozitosi bidez. Zel. zeharkatu. (zitoplasma guztia).

## MINTZAREN BEREIZKETAK. LOTURAK

→ Funtsezkoak ehunen eraketa eta funtzioa-mendua egonkortzeko.

Formaren arabera 2 mota   
 Zonula : zelula inguratzen dute | - Itxaste zementuak  
 | - lotura estuak  
 Makula : loturak leku zehazetan. | - GAP loturak  
 | - Desmosomak  
 | - Hemidesmosomak.

L2 ~ (kaineralto eta ere



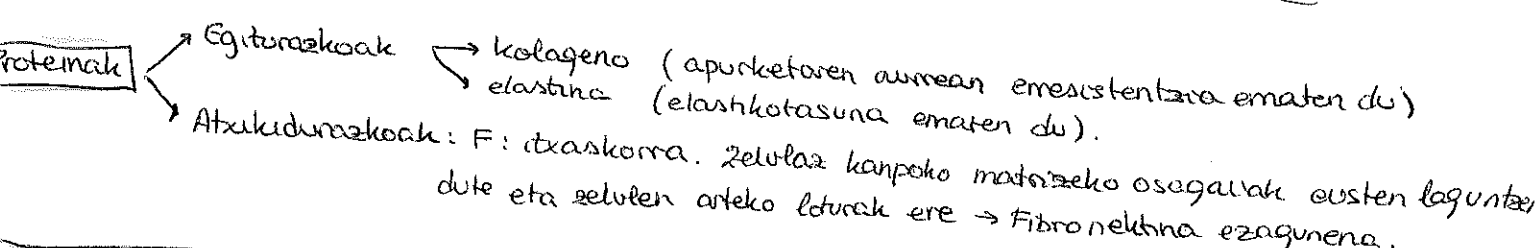
Beste bildumen zelular batzuk

Kanpoko matrizea: zelulen arteko hutsuneak betetzen duten ingurunea. Zelulek berarekin sortzen dute "osaturako duten molekul. jantzia".

F:
 

- ehunen egitura-euskarria
- molekul. difusibaren iragazte
- zelulen migrazioan parte hartu.

Proteinez eta polisakaridoz osatuta:



**Polisakaridoak**

GAGS dinamizua sortzen dira. → Az. hialuronikoa. } Gel izaera ematen dute matrizean.

" Glukosaminoglikanoak

GAGS-rik garrantzitsuenetako 1.

Horma zelularrak } Landare  
 } Alga  
 } Onddo  
 } Moneroen } zelulak inguratzen dituen bilduma gogor eta disolbatu ezina da.

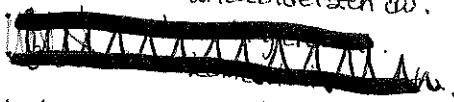
↳ zelulak berak eratzen du, kanpora isurtzen dituen makromolekuletan oinarritua.

- ehunen eta zelulen hazkuntza orientatu.
- zelulei forma, batesa, gogortasuna... eman. → umadura mekanikoaren aurrean
- zelulak estanda ez egitea (ura etengabe sartzearen ondorioa).
- landareen zutik mantentzen lagundu.
- Ondoko zel. lotu eta konektatu. (subs-en trukea ahalbidetzeko).

Landare eta onddoaren horma zelularra

**Horma primarioa**

- fina
- gogortasun ertaina
- hazkuntza ahalbidetzen du.



Osagaiak < zelulosa-zuntzak  
 < matritzea  
 < ura  
 < polisakaridoak - hemizelulosa.  
 < pektinak  
 < proteinak

\* zelulosa zuntzak sarean osatzen dute → pektina eta hemizelulosa lotzen dituzte.  
 \* " " ordenatuta eta norabide ⊕-tako omak bata bestearen gainean kokatzen dira

**Horma sekundarioa**

- lodia
- zel. helduetan bakarrak, hila eta gero irauten du.
- eratzen den 3.a.
- zelularen hazkuntza ekiditen du
- ligninak egitura gogortzen du.

Osagaiak < ⊕ zel. zuntzak ⊕  
 < ⊕ matritzea ⊕

**Erdiko omak**

- sortzen den 1. gerua.
- 2 zelulak konektatzen ditu

Osagaiak: proteinak eta pektinak.

**Indoen horma zel.**

Osagai nagusiak: ketina (N-azetilglukosamina)

**Moneroen horma zel.**

Osagai nagusiak: peptidoglukanoa

HALOPLASMA = ZITOSOLA.

Zitoplasma: mintz plasmatikoa eta nuklearen artean dagoen guztia)

Zitosola: zel. barruko ingurune urtsua, organuluak kenduta geratzen dena

%70-85 ura  
 %15-30 gluzidoak, lipidak, aminoaz, prot, nukleosidoak, nukleotidoak, az. nukleikoak, gatz miner. ioiak

- Funtzioak: -zelula " pH erregulatu
- ziklosia (zitoplasmaren mugimendu birakorra) eta organuluak desplazamendua erraztea.
- Bestan dauden entzimek esker, erreakzio metabolikoak gertatzen dira nahiz eta zitoplasmaren beste organuluaren parte hartzea beharrezkoa izan baita.

ZITOSKELETOA

Hazpi proteikoaren sare batek osatzen du, zitoplasmaren hedatzen dena. Egitura dinamikoa da, etengabe eratzen eta desegiten da zelularen uneko beharrei erantzuteko

- F: -zelulari itxura eman
- zelularen mugimendua (organuluaren mugimendua)
- kromosomen banatzea errazten du.

3 hazpi mota:

**AKTIBAKO HARIZPIAK** = mikroharizpiak

7nm-ko diametroa. Hehean dira eta maiguak. Aktina proteinaren polimero helikoidalek osatzen dute. Gehienak mints plasmatikoa inguratzen dute, sareg/satzen. Zel. eukarioto guztietan daude baina muskulu-zeluletan oso ugariak.

Funtzioak: - euskari mekanikoa: zelularen itxura eta mugimendua.

- egitura zelular bereziak: mikrobiliotak (heste-epitelioan), pseudopodialek.
- miozitoetan: miozinosekin batera mugimendua sortu.
- zelula barioi garraioa: besikulak eta organuluoen garraioa.

**HARIZPI ERTAINAK**

8-10nm-ko diametroa. Zuntzak horzpi luzeak askorekin osatuta. Oso ugariak tentsio mekaniko handien eraginpeko zeluletan. Proteina esterdina ehunaren oraberis. Soka itxura.

Funtzioak: - egitura eginkizuna dute. Zelulak luzatzen direnean gertatzen diren tentsio mekanikoei erantzun laguntzen dute.

- Euskari mekanikoa: zelular itxura eman eta nukleo xafaren eraketa.

**MIKROTUBULUAK**

25nm-ko diametroa. Azpimutate paraleloekin osatuta, erdian barunbea uzten dutenak.  $\alpha$  eta  $\beta$  tubulina da proteina. Zilindro luzeak, zuzenak eta kutsunedunak dira. Gainerako harizpiak baino gerozagoak. Zelula osoan daude baina animalia-zeluletan zentrosomatik abiatuta zelularen perifererantz abiatzen dira. 13 azpimutate edo protoharizpi paraleloz osatuta dago mikrotubulu oso bat

- Funtzioak:
- Euskari mekanikoa: zilboak eta flageloak eratu.
  - mitosian ardatz mitotikoak eratzen dute.
  - zelula barioi garraioa (besikulak eta organuluena).

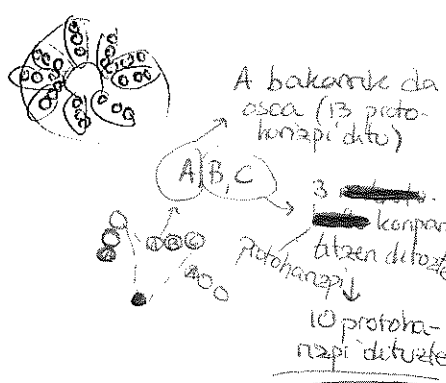
~ Mikrotubuluak eratutako egiturak ~

**Zentrosoma** (zitozentro)

- Animalia zel.-tan soilik, nukleotik gertu (zel. interfasean dagoenean), perpendikularki kokatutako 2 zentriolok osatuta (dipliosoma).
- F: • zelularen mikrotubuluak antolatuz: mikrotubuluak zentrosomatik zelularen perifererantz hasten dira.
  - Bertatik datoz mikrotubuluak eratutako egitura guztiak (zilboak, flageloak, mitosian kromatidak bereizteko behar den ardatz akromatikoa).
  - Mitosian kromosomak banatu.

**Zentrioloak**

- Animalia zel. soilik, zentrioloa zentrosomako zilindro bakoitza da.
- Egitura:  $9 \times 0$ 
  - 9 mikrotubulu ~~hurutoketa antolatuta~~ erdian ez dago mikrotubulurik. egitura zilindrikoa.
- F: • Beste zentrioloak eratu.
  - Zilboak eta flageloak sortu
  - Zentrosoma osatu.



Zilboak eta flageloak

- \* Mikrotubuluak osatuta, tubulina prot.
- \* Mints plasmatikoz inguratuta daude
- \* Mugimendua egiteko, energia behar dute. (ATP)

**ZILIOAK** : Laburrak ( $10\mu\text{m} + o^-$ ) eta ugerrak. Modu sinkronizatuak mugitzen dira, mugimendua norantza batean eta zertalluaren (latigo) antzeko mugimendua.

F: - zel. inguratzen duen likidoa higitzea eta zel. fluido batetik bultzatzea.  
 - partikula nutritiboak harrapatzeko erabil daitezke.

**FLAGELOAK** : Luzeak ( $200\mu\text{m}$  - rano) eta umiak ( $1\text{edo } 2$ ), lodiegak, Uhin-mugimendua egiten dute, zirkulara.

F: protozoo batzen eta espermatozoiden lokomozioaren eragileak dira.  
 (zel. aska lekuadatzeko prestatuak daude).

Zilio eta flageloen egitura

- Zuntzina edo anokema:  $9_2 + 2$ 
  - zelulatik kanpo gelditzen den ektina
  - erdigunean 2 mikrotubulu zentral zorro batez inguratuta.
  - Perferran 9 mikrotubulu pare (paraleloki kokatuta),  $\left\{ \begin{array}{l} \text{A osca} \uparrow \\ \text{Bez} \rightarrow 10 \text{ protohonor} \end{array} \right.$
  - Proteinak  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Nexina: mikrotubulu periferkoak lotzen ditu} \\ \text{Dimeina: " batetik ateratzen diren bi beso eta ATP hidrolizatzen da.} \end{array} \right.$ 
    - $\downarrow$  mikrotubuluak lotzeko.
- Transizio zona:  $\left\{ \begin{array}{l} 9_2 + 0 \text{ (goiko partean)} \rightarrow 9 \text{ mikrotubulu bikote erdiko mikrotubulurik gabe.} \\ 9_3 + 0 \text{ beheago} \end{array} \right.$
- Korpuskulu basalak:  $9_3 + 0$ 
  - zelularen barruan geratzen den egitura
  - mikrotubulu zentralak ez. (egitura proteko erradialak du)
  - perferran 9 hirukote.
- Sustiruta  $\left\{ \begin{array}{l} - uakurdura-juntzeak duten mikrohanapret osatuta \\ - korpuskulu basalaren beheko muturrek iristen dira. \end{array} \right.$

ERRIBOSOMAK

- muntzak gabeko partikula azpirizelularak
- forma esferikoa
- mikroskopio elektronikoan soilik ikusgarriak (tzukiak)  $\sim 20-30\text{nm}$
- %10 proteinez, %10 ARN erribosomiko (ARN<sub>r</sub>) eta %80 urez osaturik

ura kenduta  
 %50 prot.  
 %50 ARN<sub>r</sub>

Egitura

Proteinekun eta ARN<sub>r</sub>ekin osaturiko 2 azpiunitate dituzte: bata handia eta bestea txikia.  
 → zitosolean bantanduta daude eta erribosomak ARN<sub>m</sub>-a iraurri behar duenean batzen dira.

ERRIBOS. PROKARIOTIKOEN eta EUKARIOTIKOEN sedimentazio-koefiziente  $\neq$  dute

- 70S-ko sed-koef. dute. Azpiunitate handiak 50S eta txikiak 30S-koa
- 80S-ko " " " " " " 60S eta " 40S-koa.

⊗ Abiadura handiko zentrifugazioaren eraginpean dauden osagai zelular bat sedimentatzeko abiadura adierazten duen neurria.

Erribosoma eukarotikoen azpiunitateak nukleoloan sortzen dira → ARN<sub>r</sub>-ak prot. erribosomikoekin lotzen direnean, prot. horiek zitoplazman sintetizatu eta bilduak nukleolaren porotatik nukleoloraino garraiatu dira

KOKALEKU ZELULARRA

- Aske zitosolean  $\left\{ \begin{array}{l} \text{isolatuta} \\ \text{polizoma/polirribosoma izeneko taldeetan (4-40 erribosoma bitartean)} \end{array} \right.$
- Emetik. endoplasm. pikerdunaren kanpoko mintzari lotuta.
- Nukleolaren mintzari lotuta (zitoplazman begira)
- Aske mitokondrioen matrizean edo kloroplastoen estroman.

**FUNERIOA** = PROTEINEN SINTESIA (itzolpena)

Aspiunitate handi bat eta txiki bat lotu → proteinen sintesia egin → aspiunitateak banandu. ARN kale bat zenbait embosomak itzoltzen dute (5-40%) → polisoma/polimposoma eratzen dira.  
 - Sintetizatutako proteinen %30-50 bitartean zitosolen geratzen dira.

Inklusio zitoplasmikoak

Mintzak gabeko bilketak, horietan emeserba- edo hondakun-subst. metatzen dira. Zeluloren metabolismoan sortutakoak

Inklusio motak

- Karbhidrato-akretxoak : emeserbako polisakaridoak dira. } F: energia emeserba.
  - Lipido-tantak } - Animalia zel. → gantz-tantak gantz zeluletan metatzen dira.
  - Beste batzuk. } - Landare zel. → ugazaki hozretan eta fruituetan. } (=)
- Animalia zel. → glukogenozkoak  
 Landare zel. → almidoizkoak  
 latexa, pigmentuak, proteina kristalizatuak...

ENDOMINTZEN SISTEMA

Mintz plasmatikoa barruko mintzak, organuluak sehaaten dituztenak

- Mintz bakuna duten organuluak: Sare Endopl. Bakulocel, Golgi, Lisosoma, Peroxisoma, Kloroplastak, Mitokondria, Nukleoa
- Mintz bikoitzak

Sare/eretikulu endoplasmatikoa (S.E.)

- Zitoplasma osoan hedatzen den tubulu (hodiak) eta zakuen (zisternak) sare jarraitu da.
  - nukleoaren mintzarekin bat egiten du.
  - organuluak handiena.
  - tubulu eta zakuak embosomekin lotuta egon daitezke
  - S.E.ren mintza mintz plasmatikoa egitura bera dauka.
- SE zimurra ✓  
 S.E. leuna X  
 zisternen argia (espazioa)  
 "lomena?"

- F: - proteina eta lipidoen sintesia  
 - " eta lipideei glukidoak erantsi  
 - detoxifikazioa: toxikoa den zerbait ez-toxiko bihurtu.

**S.E.L.**

- Embosomik ez.
- Ugazkia muskulu zel. eta hepatozitoetan.

- (F) - lipidoak sintetizatu, garraratu eta metatu. parte hartu
- Detoxifikazioa: proz. parte hartu: gai toxikoak transformatzen ditu zelulatik erraz deuseztatzeko eta kanporatzeko.
  - Muskuluen uzkuradura sortu
  - Metabolismoan parte hartu
  - Glukolisiaren parte hartu (glukogenotik glukosara) hepatozitoetan.

**S.E.Z.**

- Embosomak bai
- Tubuluak ez ezak zisterna kant. handiak ere osatzen ditu.
- Ugaztunen globulogemietan ez dago.

- (F) - proteinen sintesian eta metaketan parte hartu.  
 - proteinen glukosilazioan parte hartu (proteina → glukoproteina bihurtu).

Golgiren aparatura

- zisterna multzo batek eta lotutako besikulak osatzen dute.
- " -k diktiomsoma izeneko multzoak eratuz kokatzen dira. → Zel. 1-ek diktiomsoma 1 edo 2 izan ditzake.
- Golgiren apar. -ren polarizazioa. 3. atal ditu.

**Cis aldea** (eratzeko aldea).

- zenbait besikula eratzen dira
- S.E. eta nukleotik hurbil
- egitura irregularrak
- Bertara, S.E.-tik datozen besikulak eristen dira.

**Erdiko aldea**

- Tarteko zisternak (cis eta trans aldean transizioa).
- zisterna batek bestera subs. garraro besikulak bidez eramaten dira (cis > trans norantzan).
- Golgiren aktibitate metaboliko ④-erak bertan burutzen dira.

**Trans aldea** (heltzeko aldea)

- Mintz plasmatikotik hurbil
- " lasteragoak eta argi handiagoak
- Bertatik besikulak ateratzen dira mintz plasmatikora, lisosometara edo zel. kanpora subs. garraratzeko.

Transizio besikulak



# Lisosomak (edo "bakulo" litikoa edo "digestio bakulo" landare zel.-ei dagokionez)

→ Golgiren apar.-tik datorren bestkula espezializatua.

→ digestio entzimak (hidrolasak) garrapatzen dituzte.

→ barrualde azidoa → bertako entzimak pH San dute jardura hobezina.

↓  
protzi-ponpak  $H^+$  garrapatzen dituztelako barrura. (energia kontsumoa dago).

Entzimak:  
hidrolasa azidoa  
dira:  
lipasak, fosfatasa azidoa.

→ Mintzak glukoproteina-gerusa lodi bat du barrutik.

## Lisosoma motak

PRIMARIOAK: golgiren apar.-ren trans aldean eratzen dira gemazioz. Entzima hidrolitikoak dituzte. Itxura borabiltzua. Lisosoma sekundarioak sortzen dituzte edo haren edukia (entzimak) kanpualdean isurtzen dituzte, zelulaz kanpoko materialaren lisiarekin egiteko.

SEKUNDARIOAK: lisosoma primario 1 bestea bestikula batekin elkartzean sortzen dira. Entzima hidrolitikoak eta digestio-proz. ko materialak dituzte. Itxura aldakorra. 2 mota.

↳ Fagolisosomak: lisosoma prim. ⊕ jatorri exogeno duen materia duen bestikula.  
↳ Autofagolisosomak: " " ⊕ " endogena " " " " " " " " " "

\* HONDAR GORPUTZAK: digestio-proz. egindako lisosoma sekundarioak da, barnean digertu ezin diren hondakinak mantentzen dituenak.

↳ mints, eretikulo endopl.-ren mintsak.

## FUNTZIOAK

- zelula barruko digestioa egitea.

\* Autofagia: zel. barneko osagai zahar edo kaltetuak digertzein.  
\* Heterofagia: kanpoko datorren material bat " " " " " " " " " " " "

## Peroxisomak

→ Oxidazio erreakzioetan parte hartzen duten entzimak (oxidasak) garrapatzen dituzten bestikula espezializatua.

→ S.E.-tik eratzen dira eta entzimak S.E.2-ren embosometatik sintetizatzen dituzte.

→ entzimak oso kontzentratuta daudenean kristal sareak sortzen dira.

## FUNTZIOAK

• Lipiduen sintesian esku hartu ⇒ Garunean eta bihotzean dauden fosfolipido bereziak. (plasmalogenoak).

• Molek. oxidatu. (oxidazio-entzimak dituzte).

• Gantz az.-en katabolismoa.

- ↳ animalia-zel.-tan gantz az.-en oxidazioa mitokondrio eta peroxisometan gertatzen da eta E
- ↳ landare-zel.-tan "

• osagaiak namartzen dituzte eta  $O_2$  mailak kontrolatu.

↳ Peroxidasak: Oxigeno molekulara erabiltzen dute substratuak oxidatzeko. → hidrogeno peroxida sortzen dute.  
↳ katalasak: zelularako kategoria denez, deskonposatu eta  $H_2O/O_2$  bihurtzen du.

## Andareetan

↳ glioxisomak gantz-az. azukre bihurtzen dituzte.  
↳ peroxisomak fotobiosintesian parte hartzen dute.

## Bakuloak

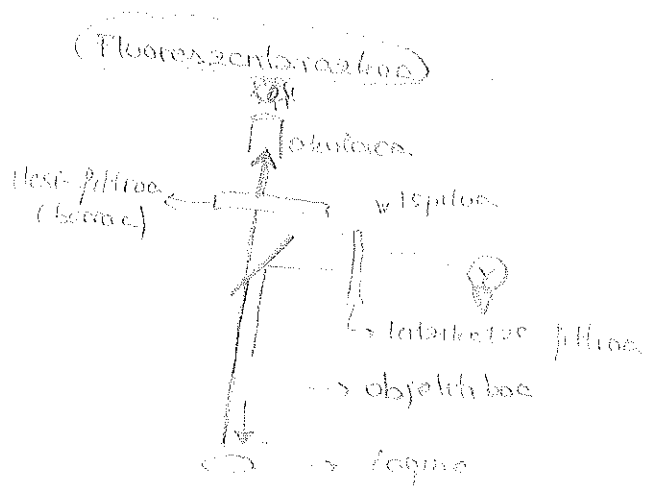
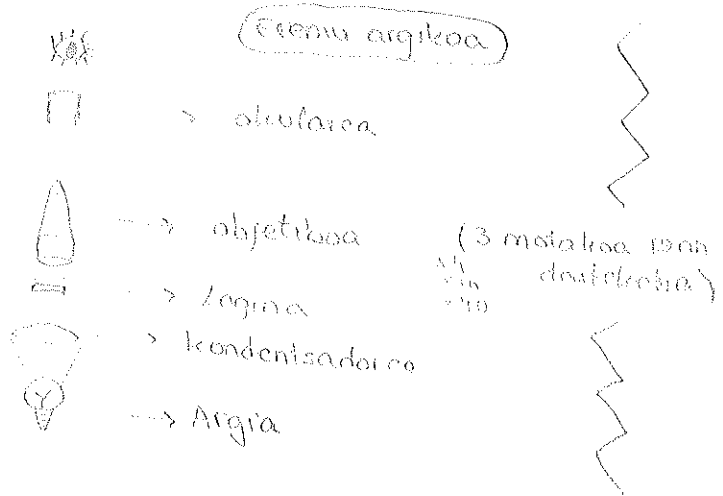
Mintza balon beldan inguratuta.  
Golgi-apar.-ren eta S.E.-ren bestikulekin eratzen dira.

↳ Animalia-zel.: txikiak eta umiak "bestikulak" eratzen dute.  
↳ Landare-zel.: heldu bihurtzen, bakuloak handitu eta elkartu → bakulo zentral handia eratzen da. ⊕

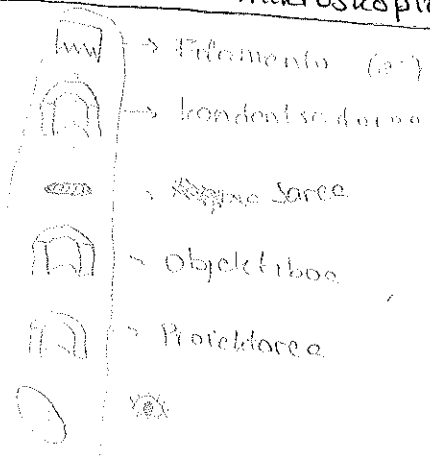
bakulo txiki asko, zelula hazte eta

# MIKROSKOPIOEN EGITURA

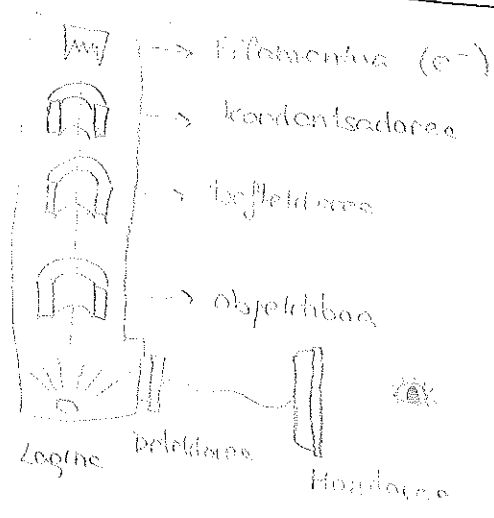
## Argi mikroskopioa



## Transmisiozko mikroskopio elektronikoa



## Ekorketatuzko mikroskopio elektronikoa



# ZELULEN BIOLOGIA

## 1. GAIA ZELULEN BIOLOGIAREN KONTZEPTUA

### Garapen historikoa eta zelularen teoria

R. Hooke-k kontzeptu landare zelulen pareta (ilusi?) → Lehenengo aldiz erabiltzen du "zelula" hitza  
Zelularen kontzeptua aldatu da berruntza teknikoak egin diren heinean (mikroskopia elektronikoa: organuluak 1940-1950 eta Biokimika eta genetikaren garapena).

- Mikroskopiaren asmatuntza: 1595. Leeuwenhoek-ek (1632-1723) globulu goma, bakterio eta espermatozoidak deskribatzen ditu (fluideak)

XVIII. mendea | - Zuntzaren teoria: zuntza oinamiko elem. gisa  
 - Berezko sortapenaren Teoria. → "Brazta berez sortzen da" → (Ez da heredo)  
 - Komonite filosofiko Naturalista (organismoen bildumak).

XIX. mendea | - Unitate biologiko komunaren bilaketa → konparazio sistemadikoa.  
 - Aurrerakuntza teknikoak: mikroskop. konposatu akromatikoen asmatuntza, tindakuntza erabilera.  
 - Zelularen Teoria.

### ZELULAREN TEORIA (Schleiden eta Schwann) 1838-39.

- Zelula da organismo guztien oinamiko unitatea, bizitzaren oinamiko unitatea.
- Hiru osagai nagusi ditu: mintza, gorpuzka eta nukleoa.
- Bizidun zelulanetan, zel. bakoitzak bizitza bikoitza du berea eta bizidunarengan integratutako elem. iratezgaririk dagoena.
- Zel. guztiak beste zel. batetik sortzen dira (Rudolph Virchow) 1858
- Zelularen kontzeptuaren unibertsaltasuna ezartzen da nerbio-ehunaren zelulen indibidualtasuna frogatzean nerbio sisteman ere. (Ramon eta Cajal) 1888

XX. mendea | 30. hamarkada: mikroskop. elektronikoa. Hau eta zuten frakzionamendua erabiltzen  
 40-60: hamarkadetan: zelulen organuluak identifikatu eta karakterizatu ziren.  
 1944an DNA inf. genetikoa daraman molek. bezala identifikatu zen.  
 1953an DNAren heizze bikoitzaren eredu proposatu zen

XX-XXI. mendeak: Gaur egungo zel. kontzeptua "Zelularen Teoria" oinarritzen da.

Zelula bizia unitatea da  
 Bizidun guztiak zelulez osatuta daude  
 Zel. guztiak beste zel. batetik sortuak dira

Zitologia + Genetika + Biokimika ⇒ ZELULEN BIOLOGIA

Zelularen edozein alderdiren j'akuntza eta ikerketaz arduratzen den zientzia (egitura molekular azpezelularetik ehun-mailaraino)

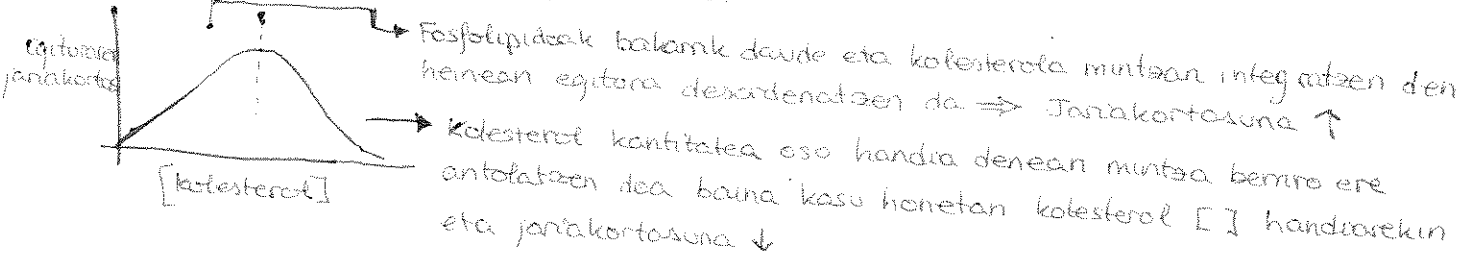
Estuki lotuta biozientzarekin.  
bestelako

\* Fosfolipidoak hauen izarra anfipatikoa dela eta, espontaneeki kokatzen dira mintzean. (buru hidrofobiko polarrak kanporantz eta buztan hidrofobiko apolarrak barrurantz) Buruak kargaturik egon daitezke → ⊖ → ondian mintzaren alde zitosolikorantz begira kokatzen dira. ⊕ → ingurune extrazelularerantz begira. lorek ezin dute mintza zeharkatu, iragazgaitza da. loreak ±-ki kargatuta daude, H<sub>2</sub>O-iz inguratzen dira (motek. polarra dena) eta H<sub>2</sub>O-ak ezin da buztan hidrofobiko apolarren eremutik pasatu.

**Kolesteroloa**

- Fosfolipidoen gertza bikoitzean txertatzen da.
- Eragina du mintzaren jarrakortasunean eta iragazkortasunean fosfolipidoen paketatzea eragosten baitu.
- Ez da agertzen landare-zel. eta bakterio gehienetan. Batez ere, animalia zeluletako mintzetan.
- Molek. anfipatikoa → Buru polarra = fosfolipidoen buruen mailan kokatzen da. zati apolarra = gantz azidoen artean.

Mintzaren jarrakortasuna erregulatzen du.



**Glikolipidoak** / **gangliosidoak**

- kanpoaldean beti
- esfingosinatik sintetizatzen.
- nerbio zeluletan: lipidoen %5-10a.

\* **Baltza lipidikoak**

Mintzetan sartzen diren eskualde batek izarra ⊕ dutenak. (oskera lipidiko eta proteiko ⊖) Mintzaren planon mugitzen dira (albedo difusioa). Hango proteinek funtzio bereziak dituzte. (espezializatuenak)

\* **MINTZA-PROTEINAK**

⊕ izarra anfipatikoa, homek bigerusa lipidikoan integratzeko aukera ematen die. Mota, tamaina eta kopuru aktibogomak: mielina %25a, mitokondrioen barne mintzean %75a. Egitura ⊕ takoak izan daitezke | - α-helizeak (bakarra edo 4 baino ⊕) | - β-omak ...

2 mota → **Mintza proteina integralak** : lipidoei esteki lotuta (lotura kobalente). Harek askatzeke mintza hautsi behar da.

• **Transmintza proteinak**

- mintza alde batek bestera zeharkatu. Behin, bitan edo ⊕-tan zeharka dezakete.
- bigeruzarekiko lotura estua
- 3 gune: alde zitosolikoa, transmintza aldea, zelula kanpoko aldea (organofuetan: alde lumenala)

• **Mintzaren alde batean edo bestean kokatzen direnak**

- Mintzaren alde batean txertatuta: mintzean aminoaz. sekuentziare (proteina zati bat) integratzen da.
- Fosfolipidoei kobalenteke lotuta — alde zitoplasmatikoon edo zelularen kanpoaldean kokatzen dira.

BAINA EZ DIRA TRANSMINTZA PROTEINAK. A

### 3. MINTZAREN FUNTZIO OROKORRAK

- Zelularen mugak zehaztu eta organuluena ere. Babesa.
- Iragazkortasun selektiboa mantendu.
  - Elem.-en garairu aktiboa ahalbidetu.
  - Barnealdearen eta kanpoaldearen arteko ioi-gradren-  
tea mantendu.
  - kanpo-seinaleak ezagutu eta erantzunak ekaratu.
- Seinaleen transdukzioa
- Zeluten arteko ezagupena
- Atxikidura (matrize edo inguruko zelulekin lotzea).

### 4. MINTZ PLASMATIKOA. DESBERDINTZAPEN FUNTZIONALAK

**Glukokaliza** : Zelula batzuek inguruan duten karbohidrato gorua (oso nabaria izan behar du glukaliza izateko) (du glukaliza izateko)

Zelula osoa inguratzen du (kanpoaldetik) edo soilik eremu bat. Adib: erpinaldea (hestea)



- Osagarak**
- mintz lipido eta proteinei lotutako karbohidratoak
  - zelulak jarraitutako glikoproteinak eta proteoglikanoak

Tindakari berezrekin tindatzen da. (PAS adib.)

- Zereginak**
- Babes kimikoa eta fisikoa ematen dio zelulari. (mintz plasmatikoa babestu)
  - Objektu zorrotsak urrun mantendu.

\* Zelularen funtsezko jardura fisiologikoak => Zel-ren gaineztaduraren integritatearen menpe daude.

**Hikrobiloskak** (erpinaldean) Epitelio-zelula batzuek dituzten luzakinak! Zelularen truke-azalera handitzen dute (subs. ⊕ urgotzeko). Haren barne egitura aktinazkoa.

**Zilioak** Epitelio zeluten erpinaldeko luzakin mugikorak. Barne egitura mikrotubuluz osatuta. F. zinekha, mugitzeko, partikula nutritiboak harapatzeko. Hikrobiloskak baino luzeagoak normalean.

**Estereozilioak** Zeregin sentzoriala duten mikrobiloska eraldatuak, mikrobioska bereziak. Aktinaz osatuta. Seinaleen transdukzioa egiten dute.

**Tolesdura basalak** Onaldeko tolesdurak, ioren garaiorako azalera handitzen dutenak.

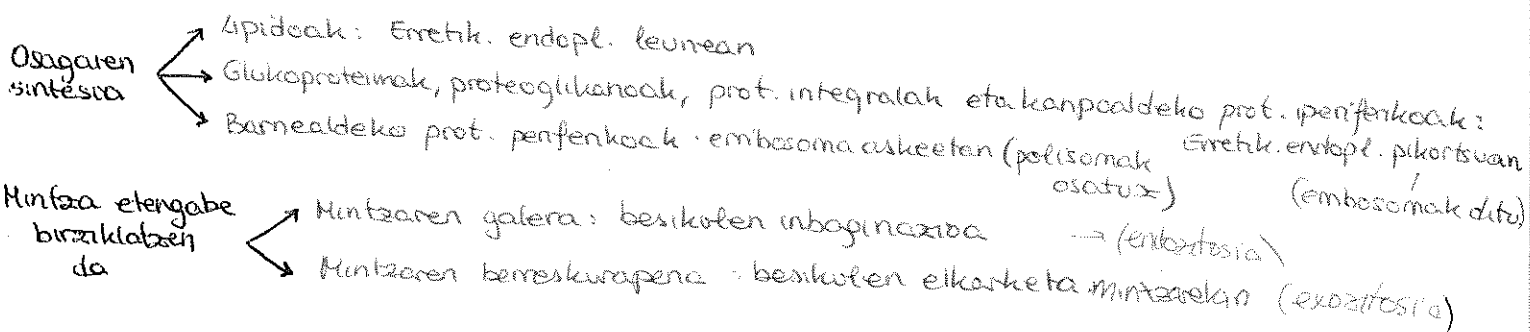
**Interdigitazioak** Inbaginazio lateralak beste zelulekin komunikatzeko azalera handitzen dute (ioi-eta fluidoaren garairu)



**Bestelakoak** Kanalak, zelula arteko loturak...



### 5. BIOSINTESIA ETA MINTZAREN BIRZIKLAPENA



(Gamara aktiboaren barne.)

ATPasak (POMPAK) (gamara-prot.)

Gamara aktiboan parte hartzen dute eta energia gastua behar dute: subs/molek-en gamara kontzentrazio-gradientearen aurka egiten dutelako. Adib: Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> pompa.

Holekula handien gamaroa.

Mintz plasmatikoa, erretikulu endopl-an eta beste organuluetan ABC familuko ATPasak dauka (ABC gamaratzekoak), gamara-proteinen familia handi bat.

Prokarioto eta eukariotoetan.

Ez dira pompa bezain espezifikoak. Subs. familiak gamaratzeko gai dira (antze-koak diren subs) -> subs molteko batelako espezifikoak. Adib.

Mintzi zel-tan ugarrizkoak: tumoreen aurkako terapiarekiko eresistentzia dute. Medikamenduetan konparatzeko gai dira.

- azukreak
- polisakaridoak
- aminoaz.
- peptidoak
- proteinak ...

9. ZELULEN ARTEKO KOMUNIKAZIOA ETA SEINALIZAZIOA

Organismo zelularitatean komunikazioa funtsezkoa { - organismoen garapenerako, - ehun konplexuak antolatzeke, - funtzio desberdinak koordinatzeke.

Animalietan, komunikazioan espezializatutako dauka zelulak < zel. endokrinoak, nerbio zelulak.

Animalia zelulen arteko komunikazioa. MOTAK:

- UKIPENETZKO SEINALIZAZIOA -> Mintz plasmatikoa loturako molekulen bidez.
  - Gardeinadura loturak: zelulak akoplatuta. Mintz plasmatikoen arteko kontaktu fisikoa. Bi zelulen zitoplasmen arteko subs. gamaroa.
    - > Gardeinadura loturak | - Animalia zel. = GAP = nexu
    - Landare " = plasmodesmoch
  - Atulipen zelularren bidezkoa: zelula bakoitzaren elem. bat elkarrekin lotzen dira. 1. zelularren elem (proteina) - 2. zelularren errezepzioaren.
- URRUNEKO SEINALIZAZIOA -> Jariapen-molekulen bidezkoa (seinale molek) = seinale lum. (fisikoki zel. ez dauka kontaktuan) " mezulariek. Seinale horiek prot, peptido txurak, aminoaz, nukleotidoak, esteroideak, gas disolbatuak ... izan daitezke.

10. KOMUNIKAZIO BIDEAK ETA SEINALEAK

- Seinale molekularak: kanpo mediora jarritzen dira exozitosis. Seinalea itu-zelulara heltzen da bere barnean erantzuna sortzeko.

\* Itu zelulak: seinale horiek ezagutuho dituzten errezepzioe espezifikoak ditu.

- Seinalizazio lum. motak:

ENDOKRINOIA: zel. endokrinoek hormonak jarritu odolera. (gertu edo urruneko zeluletan eragine)

PARAKRINOIA: "-ek bitartekari" lum lokalak askatu (aldameneko zeluletan eragine). kontzentrazio gradientearen alde mugitzen dira (askatzen diren tolean [ ] handia).

AUTOKRINOIA: zel-ek bitartekari lum. lokalak askatu eta inguruko zel-ei bidaltzen ditu.

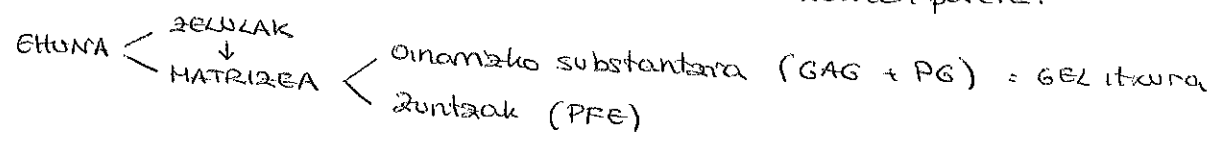
SINAPTIKOA: nerbio bultkada nerbio bukaerara heltzen neuro-transmisoreak (jarritzen dira (seinalak) distantzia txurak) -> autoestimulatzeke

# 4. GAIA ZELULEN KANPOKO MATRIZEA ETA ZELULARTEKO LOTURAK

## 1. ZELULAREN KANPOKO MATRIZEA

Def: zelularen kanpoaldean dagoen makromolekulen sare konplexua da. Zel-ren funtzio asko baldintzatzen ditu. zelulek berek ekoizten dute. → Honek jarratzen dituzten proteina eta polisakaridoak osatuta dago eta zel-ren zitoeskeletorekin elkarrekintzetan dago.

- Señale-molek-ek eta subs-ek demagonez zeharkatu behar dute. → Subs-en zeharkatzea kontrolatzen du.
- Zel-ren garapena, funtzio metabolikoak, desberdintzapena, proliferazioa, forma eta migrazioa kontrolatu.
- Ehun mota guztietan baina   
 < ehun konektiboan ugaria (larrea, dentsoa...)   
 < epitelio-(xafle basala) eta nerbio-ehunetan umia
- Matrizea espezializatua   
 < Animal-ehunetan : xafle basala eta glikokaliza   
 < Landare-ehunetan : zelulen pareta.



## 2. DINAMIKO SUBSTANTZIA, ZUNTZAK

- Glikosaminoglikanoak (GAG) Molek. handiak
- Kate polisakaridoak luzeak. Adarkatuak ez. Disakaridoen errepikapenez sortuak.
  - $\ominus$ -ki kargatutako molekulak. (sulfato eta karboxilo taldeak) →  $(Na^+)$  kationak erakari →  $(K^+)$  kationak urez hidratatuak
  - Sulkapenerako inzipideak   
 - Azukreen osiera   
 - Lotura mota   
 - Sulfato taldeen kantitatea eta kokapena.
  - Motak: Az. hialuroniko, kondroitin eta dermatan sulfatoa, heparan sulfatoa eta heparina eta keratan sulfatoa.

- Proteoglikanoak (PG) . ↑ bano handiagoak
- GAG-<sup>2</sup> osatuta. (Az. hialuronikoa izan ezik) GAG protei kobalenteki lotzen direnean
  - osagai proteikoak eta azukrea dute. Azukreak Golgiren apar-<sup>an</sup> sintetizatzen dira eta proteinak erretik. end.-an.
  - Elkarrekin edo ME<sup>2</sup>-ko beste elem.-ekin asoziatuta. oso heteroogeneoak   
 - ME-a poro tamaina eta karga dentsitate ≠ dituen gela birtuos.   
 - Inagoak selektibo moduan funtzionatzen du: partikulak eta zel-ak tamaina eta kargaren arabera mugituz.   
 - Señale-molek. lotzen ditu: beren jarduerak aktibatuz edo inhibituz.

## → Proteina fibroso estrukturalak (PFE)

⊗ KOLAGENOA : Prot. familia bat da. → Proteinen masa totalaren %25-a osatzen du. Ehun konektiboko zelulek eta beste batzuk sintetizatzen eta jarratzen dituzte. kolageno bakoitza 3 $\alpha$ -katez osatuta dago. (lurrikatzen direnak) → mota berekoak, 25 $\alpha$  kate ⊕ dauka → Beraz 25 kolageno mota ⊕ Glizina eta prolinan oso aberatsak. Hidroxiprolina eta hidroxilisina kolageno zuntzak edo zuntz erretikularrak osatzen dituzte ⇒ zurruntasuna ematen dutenak.

## 6. ZELULEN PARETA

Landare, alga eta onddoen ME-a da. (matrize extrazelularra?)

Zel. eutsi, babestu eta fluidoan garrabaz arduratzen da.

Osagaiak: prot. eta polisakaridoak

Ezaugarriak: zel-mota eta garapen-fasearen arabera

- Meristemoak (Pareta zelular primarioa)

Mehea eta semizumua → zel. eratu berrien hazkuntza ahalbidetzen du.

- Hazkuntza bukatutakoan (Pareta zelular sekundarioa)

Primarioaren azpian konposizio ezberdineko gurrak berrizkin.

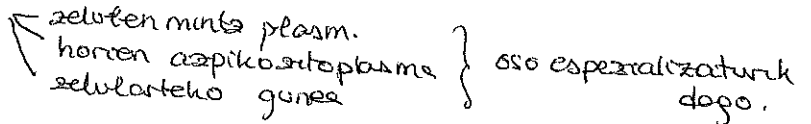
## 7. ZELULARTEKO LOTURAK

- Mintz plasmatikoa agertzen diren egitura espezializatuak, egitura protekoak.

Zelulak haren artean eta matrizearekin (ME) lotzeko balio dute.

- Epitelio-(eta bestelako ehunetan) nabonak.

- Zelularteko loturak dauzden lekuetan



"makula" = orbana (eremu zehatz batean soilik dagoen lotura).

"zonula" dituzten diren loturak = gerrukoak bezalakoak, zel. osoa inguratzen dute →

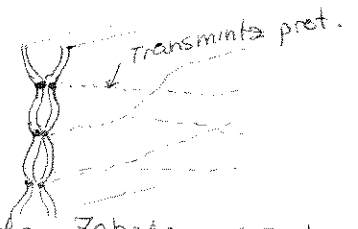
⊗ Mikrotubuluak ez dute loturatan parte hartzen.

## SAILKATENA

### 8. Lotura hertsia

2 mota:

1. Onduren lotura hertsia = zonula occludens.



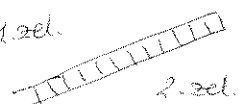
- Epitelioen erpinaldean, erpinalde osoa inguratzen duen xingola. Zabatera 0,5-1µm
- Ca<sup>2+</sup>-ren menpekoa: zelula kanpoko Ca<sup>2+</sup> kentzean desagitzen dira.
- Transmintz prot. nagusiak: Klaudinak (+okludina, +trizelotina)
- T.M.E: ulapen puntiformeak. Kriptausturak: transmintz prot. sare anastomosatuak.

- (F) • Iragaekortasun-barrera selektiboa. konpartimentalizazioa: alde tisulara vs alde luminala
- Epitelioan zehar molekulen garraio askerak ekiditu → 100-gradienteak mantentzeko.

2. Ornogabeen lotura hertsia: Desmosoma trenkaditua

- Epitelio-zeluletan.
- Zonula motako lotura.
- Ezaugarri nagusia: trenkadak = {
  - 10nm-ko tartetan mintzak elkarrekin lotzen dituzte.
  - Zehara 2-3 nm
  - konposizioa: klaudinen homologoak diren prot.

- (F) • Epitelioan zehar molekulen garraio askerak ekiditu. 1zel.





# Piru ertainekin asoziatutakoak

## Zel-Zel loturak


### 1. Desmosoma, (angurapen botora edo Macula adherens)


Botori itxurako lotura 

Omendon eta omogabeetan. 0,5-1 μm. Sakabanatuta, Ugarrak tentsio mekaniko handia jasari behar duten zel-tan (bilotzeko muskulu-zel. piru ertainak = desminazko pirak / glikozin) / larrazateko epitelio-zel. → " " = tenopirak

Zelulen artean 30nm → erdiko gertza. Material pirutsu glikoproteikoa (kadernak).

(v) Alde zitoplasmatikoa → plaka zitoplasmatikoa.

(v) Piru ertainak → plaka zitoplasmatikoa lotuta.  2 motakoak izan daitezke. mints plasm.

F: funtzio estrukturala (piru ertainekin asoziatuta dagoen edozein egitura funtzio estrukturala darama) Angurapen-gemkoa uzartzetaren transmisore aktiboa da baina desmosoma transmisore pasiboa. → Eresistentzia ematen dute tentsioari aurre egitera. 

## Zel-NE loturak

### 1. Hemidesmosoma

Desmosoma baten 1/2. Lotailu prot.: integrinen familiaak. Epitelio-zel-en sinaledean, xafila baxiarri begira.

## 10. GARDEINADURA LOTURAK

Animalietan: GAP loturak edo nexwak / Landareetan: plasmodesmoak (etasinapsi kimikoak)

F: Zel-en arteko komunikazioa. → zelulak elektriko zein metabolikoki gardinatuta.

### 1. Nexwak = GAP loturak.



Botori itxurako loturak (Macula), sakabanatuta daude, eremu mugatuetan.

Konexonak: 6 konexonak osatuta (transmita-prot.) dauden eratunak. → Mintza zeharkatzen dute eta erdian hutsunea geratzen da. Zel. baten konexona beste konexona batekin lotzeko zeharkatzen → kanala eratzen da zitoplasmaren artean.

kanala = 2 " - 2 ~~eremu~~ osatuta (bakoitza zel. baten).

(↳ txikiak dira (1,5nm-ko Ø) ) - ioiak (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>...) } zeharka dezakete. - seinale molek. txikiak (ATP, azukreak, aminoaz., nukleotidoak, bitaminak...)

Desmosomak baina zel. arteko espazio gutxiago ustentzen dute.

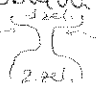
### 2. Plasmodesmoak



Landare zeluletan dauden lotura bakarrak. Landareek zel. pareta dute → zurrone → ez dituzte angurapen loturak behar baina bai komunikaziorako loturak = Gardeinadura-loturak. ~~Landare~~ ondoz ondoko zel-en zitoplasmak zuzenean komunikatzen.

Pareta zelulama zeharkatzen duten kanal zitoplasmatikoa estak dira. (20nm-40nm).

Kanaloren erdian mintza dardago → zel-ren erretikulu endopl-tik sortzen dene eta 2 zel-en eretik. endopl-ak konektatzen ditu. (desmotubuluak du izena)

Plasmodesmoetan zelulen mints-plasmak jarraiek dira  (2 zel.) Mintza plasm. a eta desmotubuluaren artean zitosoleko eratuna dago.

## 11. LOTURA-KOMPLEXUAK

Lotura-mota (⊕) topografikoki asoziatuta daudenean, egitura baten lotura-segida dagoenean eratzen dira.

• Omendon epitelio (⊕)-etan : - erpinalean lotura hertsia - azpian angurapen-gemkoa. • Omogabeen epitelio askotan : - azpian desmosomen ilara paraleloak - angurapen gemkoa - desmosoma trenkadura

2. ZITOSOLAREN ZEREGINAK

- Erregaren metatekua da.
- Bide metabolikoen bidegurutzea.
- Prot.-en sintesia ahalbidea (edozain prot.-ren sintesia zitosolean hasten da).
- Zelularen euskaria da. => zeregin estrukturala eta antolatzailea da.

3. ZITOESKELETOA

Proteina pirutsuez osatutako sare sare konplexua da, zel.-eukarioten zitosolek hedatzen dena.

(Zel.-ren forma mantendu  
Zel.-ren osagaien antolatzea eta mugimendua  
Zel.-ren mugimendua)

oso egitura dinamiko eta aktiboa da.

Osagaiak Prot. pirutsuak. - Aktinazko piruak (mikropiruak) : aktina, prot.-z osatuta  
Prot. osagomak. - Mikrotubuluak : tubulina osatuta  
- Piruertainak : lanunak, bimentinak, keratinak...

Zereginak - Zel.-ren forma eta bolumena mantendu => euskari mekaniko.  
- Zeluten arteko loturak egonkortu.  
- Prot. konplexuen eta organuluaren kokapena kontrolatu.  
- Zitosi-prozesuak eta " mugimendua ahalbidea.  
- Zel.-ren zatiketaren parte hartu : ardatz mitotikoa eratu.  
- Zel.-ren mugimendua ahalbidea: substratu edo fluido baten gainean oskurtuta formaraldaketan morfogenesia zehar.

4. AKTINAZKO PIRUAK

→ Haien azpiunitatea aktina globularra da ; prot. txikia, 375 aminoaz.-z osatuta. (Aminoaz.-en sekuentzia oso kontserbatua dago eta piru berdintsuetan) (45 kDa).  
(mihizatzen dute.

• Behe-mailako eukarioten (legamiak) : gene bat, prot. bat.  
• Goi- " " " : geneen familia, isoformak.  
• Isoformak : oso antzekoak diren geneak (proteinak pixka bat aldatu delako).  
• Ugaztunen : gutxienez 6 mota : 3 taldeetan  
[ aktina  $\alpha$  : muskulu-zel.-tan.  
aktina  $\beta$  eta  $\gamma$  : zel.-guzhetan.]

AKTINAZKO PIRUAK / Aktina F / Mikropiruak

Egonkorrak (muskulua, loturak, mikrobioskak) edo labilak (lamelipodioak).  
Ø 5-9 nm. Aktina globularrek polimerizatzen dute aktinazko piruak sortzeko.  
• Polimeroa helize bikotza da. kortikan metatzen dira (zitosolaren periferia, mintz plasmatikotik gertu dagoen gunea) → Aktinan aberatsa dena (Hintzean ainguratzen dira beste proteinen bitartez :  $\alpha$ -aktinina, binbulina, talina...)   
→ Bide terminale ere  
• Ez dira egitura simetrikoak → polarizatuta daude → 2 muturak funtzionalki:  
⊕ dira → ⊕ muturra → ⊕ muturra aktiboagoa → polimerizazioa eta despolimerizazioa aktiboagoa.  
⊖ muturra

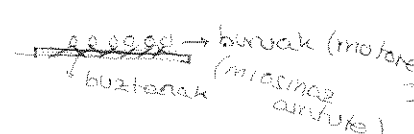
### 3. PROTEINA MOTOREAK

Miosinak. : aktinaren prot. motoreak dira. Miosinak prot. familia bat dira, 18 mota daude. ATP asak dira; ATP hidrolizatzen dute ( ) energia eskuratzeko.

Aktina eta miosinaren arteko elkarrekintza mugimendua sortzen du <sup>muskulu-zel</sup> <sub>zel. ez-muskulatuetan.</sub>  
Asko kortika zelularen daude. Burua motorea da eta buztanak funtzioa ezartzen du.

Burua → piruarekin lotzen da beti  
Buztanarekin lotzen dena piruan zehar mugituko da. Buztana piruan funktuta egon daiteke → orduan aldinazko pirua mugituko du, edo hainbat egitorekin lotu ahal da → zerekin lotzen denaren arabera egitura. (A) mugitoko dira → F espezifikoak du buztanak

- 2 mota
    - I. MIOSINA : bakiago eta primitiboagoak, zel. guztietan daude, besikulak eta organuloak mugitzen dituzte. *piru solteak ere.*
    - II. MIOSINA : 3 baino askoz handiagoak. Muskulu-zel-tan daude, uskurketan parte hartu. Aktinazko piru antiparaleloak mugitzen dituzte, hainda, 2 piru aldi berean nombaite desberdinetan. *ez den beste egitura gertatzen.*
- 6 polipeptido dituzte h 2 kategorian eta 4 arrin  $\beta$

Polimerizatzeke gau' dira (miosinazko piruak sortzen dituzte)  buruak (motoreak) buztanak (miosinazko arruntak)

### 4. PROTEINA ERAENTZAILAK (erregulatzailak)

Aktina eta miosinaren arteko elkarrekintza (loturak) erregulatu dute. (muskuluaren uskurketan erregulatu dute)  
Sarkomera: muskulu eskeletikoaren unitatea  
Aktinazko piruak antiparaleloki kokatuta → uskurkorak beraz → mugimendua  
Miosina

↳ Tropomiosina : aktinazko piruak gaineztatzen dituen prot. luzatua. Fisikoki atxapatzen du miosinarekiko lotura. *↳ aktina eta miosina espontaneoki ez lotzeko.*  
(Baina  $Ca^{2+}$  [ ] ↑ → aktinaren gainean zegoen prot. mugitu → lotzeko gunea libre → espontaneoki lotu → piruak mugitu)


↳ Troponina : tropomiosinarekin osatzen du konplexu bat aktina-miosina loturak eraentzen. 3 prot.-ez osatutako konplexua  
Troponina I (inhibizioan erreferentzia)  
Troponina C ( $Ca^{2+}$ -ri " "  
" T (tropomiosinari " )  
? ( $Ca^{2+}$  troponina C-rekin lotu, honek troponina I-ren bidez → tropomiosina baztertu)

### AKTINAREN BANAKETA.

" [ ] altuena zelularen kortikan eta nukleora hurbiltzen garen heinean [ ] ↓ doa.

#### AKTINAREN FUNTZIOAK

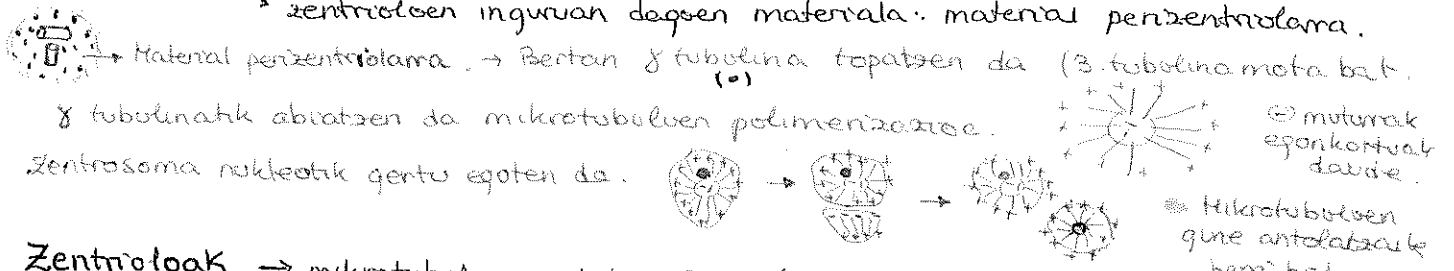
- ESTRUKTURALA
- ANTOLATZAILA

-zel-ren forma mantendu : luzakun zitoplasmakoak eratu eta mantendu.  
 ↳ Egonkorak : loturak, mikrobiloskak eta estereozilboak  
 ↳ Aldakorak : filopodiak, lamelipodiak. 

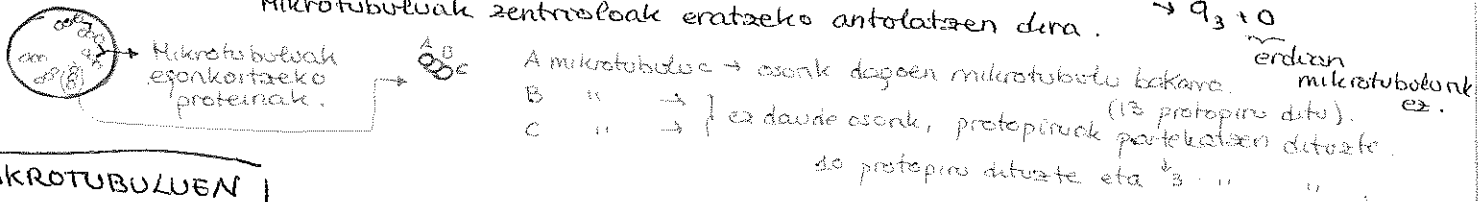
-zitosoleko prot. solugom' eta entzima sistemen kokapena  
 - Mintz-organuluaren kokapena. Adib: mitokondrioak eta peroxisomak.



Zentrosoma → 2 zentrioloak <sup>osatu</sup>, bata bestearekiko perpendikularki kokatuta zentrioloen inguruan dagoen materiala. material perizentriolama.



Zentrioloak → mikrotubulu osatuta: 9x3 (9 mikrotubulu hirukote). Mikrotubuluak zentrioloak eratzeke antolatzen dira.

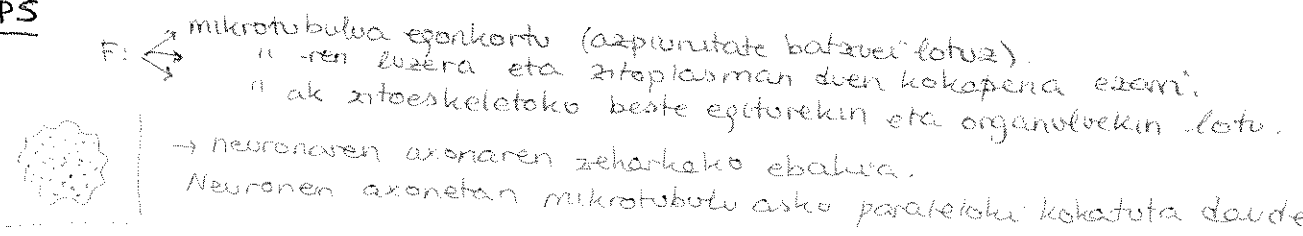


**MIKROTUBULUEN MIHIZTAPENA**

Mihiztapenean, ⊕ muturrean dauden dimeroen β-tubulina GTPa dauka eta polimerizazioan β-tubulinaren GTP hori GDP bihurtzen da (GTPa hidrolizatu baita).  
 Polimerizazioa GTP-oren hidrolisia baino azkaragoa da, beraz ⊕ muturrean GTP txanoa izango du mikrotubuluak. Polimerizazioa aurrera joan ahala GTP txanoaren "kokopena" aldatzen doa, GTParen hidrolisia (GDPan bihurtuz) gertatzen da. GTParen presentarak dimeroetan dimero ⊕ erakertzen ditu eta protofibrak zuzen polimerizatzen dira. Ingurunean "ak bukatzen" doazenean, polimerizazioa abiatzen da eta GTParen hidrolisia polimerizazioa baino azkarago bada despolimerizazioa gertatzen da.

**MIKROTUBULUEN ASOZIATUTAKO PROTEINAK**

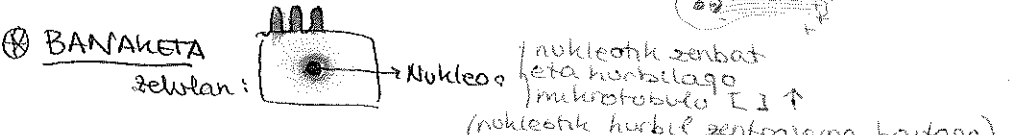
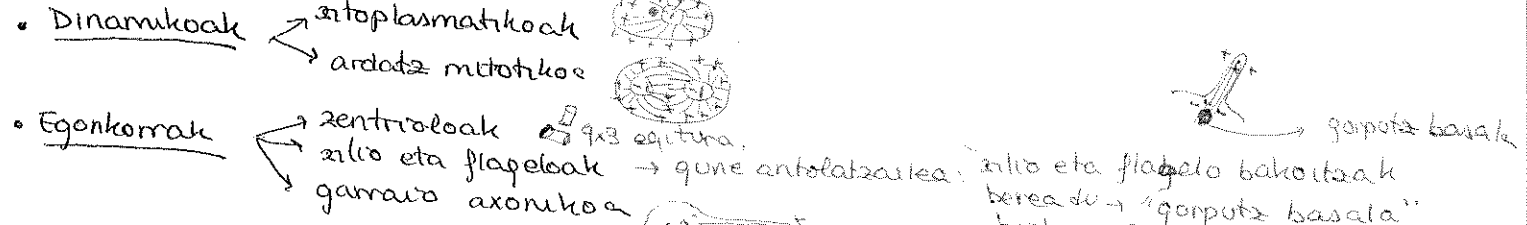
**1. MAPS**



**2. PROT. MOTOREAK** : organuluak eta besikulak mikrotubuluaren gainean garraiatzen dituzte. ATPsakin dira, garraiorako energia behar da.



- ↳ Dineina : - konplexu proteikoa, 200kDa. - konformazio-aldaketan bitartez mugitzen dira → ⊕ mutumerantz. - 2-3 domeinu globular + susturri komun bat.
- ↳ kinesina | ⊕ mutumerantz mugitzen da, zelularen perifererantz garraioa → eta abar kanparatzeak.

**ITXURA MIKROSKOPIKOA ETA BANAKETA, MIKROTUBULU MOTAK.**



zilio eta flagelo bakoitzak berea du → "gorputz basala" bertan, ⊕ muturak egongo dira + zilio eta flageloen mikrotubulu [ ] altua.

- Tetrameroen arteko gainjarpena gertatzen da eta tetrameroak elkarlizen dira  
 (enkapotutak bezala) → Protopirua eratzen dute: tetramero askoren (lara, oso erresistentea dena gainjarpenan) esker.

- 8 protopirua  kurbiltzen direnean  = piru ertaina eratzen da.

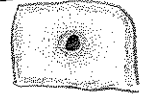
### PIRU ERTAINEI ASOZIATURIKO PROTEINAK

Hemidesmosoman: BPAG 1*	} Zitoplasman: <del>Filopodia</del> Nukleoan: Lamin B
Desmosoman: Plakoglobina, Desmoplakina I eta II	
Kortex zelularrean: Plektina eta Ankirina	

### SAILKAPENA.

1. Keratinozko piruak. Epitelio zel-tan. keratina: prot. familia bat. 20 keratina mota baino <sup>⊕</sup>
2. - Bimentinpiruak: mesenkima zel-tan  
- Desminpiruak: muskulu zel-tan.  
- Glia proteina azido fibritarra: glia zel.-tan. Glia zel: neuronak ez diren nerbio ehuneko zel. guztiak.
3. Neuropiruak neuronen axonetan
4. Nukleoaren xaflaska: nukleoaren gainestaturaren barnealdea eratzen duen sare. A, B eta C laminak: RNA antzindan: batetik datoz → 2edo 3D → ko sareak eratzen dituzte. Mitosian desantolatzen dira.

Piru ertainen banaketa zelulan

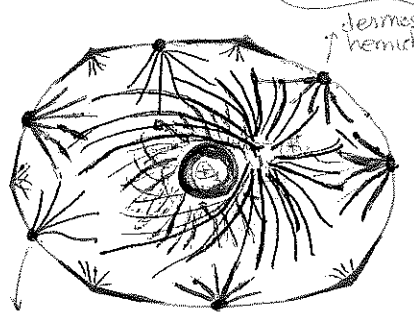


Nukleoaren inguruan kontzentrazioa altuena. kontzentrazio baxuena = zel-ren periferian (baina zelulak eratzen dituen loturen arabera) → desmosoma / hemidesmosoma asko baditu piru ertainen [ ] ↑

### PIRU ERTAINEN FUNTZIOAK

→ Denak dira funtzio estrukturalak.

- Estres mekanikoaren aurkako babesa (osogarrantzitsuak zel handietan eta larrazalean)
- Formaren mantentzea
- Presioaren transmisioa (zelularteko loturei asoziatutak)
- Muskulu zeluletan - leuna  
- ildaxkatua → sarkomeroen antolatzea
- Nukleoaren kokapena (bimentinozko piruak)
- Nukleoaren funtzionamendua (nukleoaren xaflaska)



- Piru ertainak
- Aktinazko piruak
- Mikrotubuluak
- Nukleoa
- HTOC

Askotan hau bezalako zel 1 marraztea eskatzen dute azterketan, zitoeskeletoaren osagai guztiak.

Anquirapen gertatzen / nukipen lokala

hasierako

NES eta NLS sekuentziak beharrezkoak dira: (biak daude proteinak hasieratik)

Embosometako proteinak zitosolean sintetizatzen dira → nukleoan sartu → nukleoloan  
 (RNA embosomikoarekin embosoma azpirunitatea eratu delarik → zitosolera ateratzen da berrira)

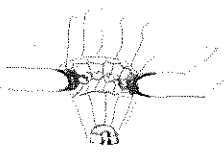
↳ Nukleora sartu behar diren prot-ek NLS sekuentzia daramate (aminoaz. sekuentzia espezifiko bat) eta hori esker errekonoizitzen dira poroaren konplexuan dagoen hartzaile baten bidez.

↳ Embosoma azpirunitateak nukleotik atera ahal izateko NES sekuentzia izan behar dute.

Poroen proteinak: poroek alde zitosolikoa eta nukleo barnean zuntza batzuk dituzte; porotik igaro behar diren subs. errekonoizitzen dituztenak → poroa ireki/ixten da.

Berez, gamaroa bidirekzionala eta espezifikoa da,

- ↳ Zitoplasmatik nukleora: histonak, prot. generantzaleak, DNA eta RNA polimerasak.
- ↳ Nukleotik zitoplasmara: mRNA, tRNA, embosomen azpirunitateak.



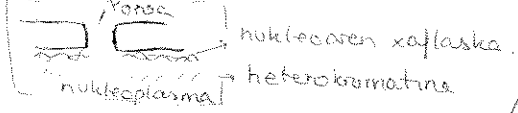
Poro kop. eta banaketa: aldakorra zel. mota eta egoera fisiologikoaren arabera

- Batosbeste: 3000-4000 poro/nukleo
- Nukleoa zentratu eta akhabeagoc → poro ⊕
- Enbrioren zel-tan oso ugariak.

### 4. NUKLEOAREN XAFLASKA

Nukleoaren barne-mintzaren alde nukleoplasmatikoan dagoen piru ertaneko sarea.

3 polipeptidoek osatzen dute → A, B eta C laminak (antolatuta eta sarea eratzen dute).



FUNTZIOAK - Forma eta egonkortasuna ematen dio nukleoari

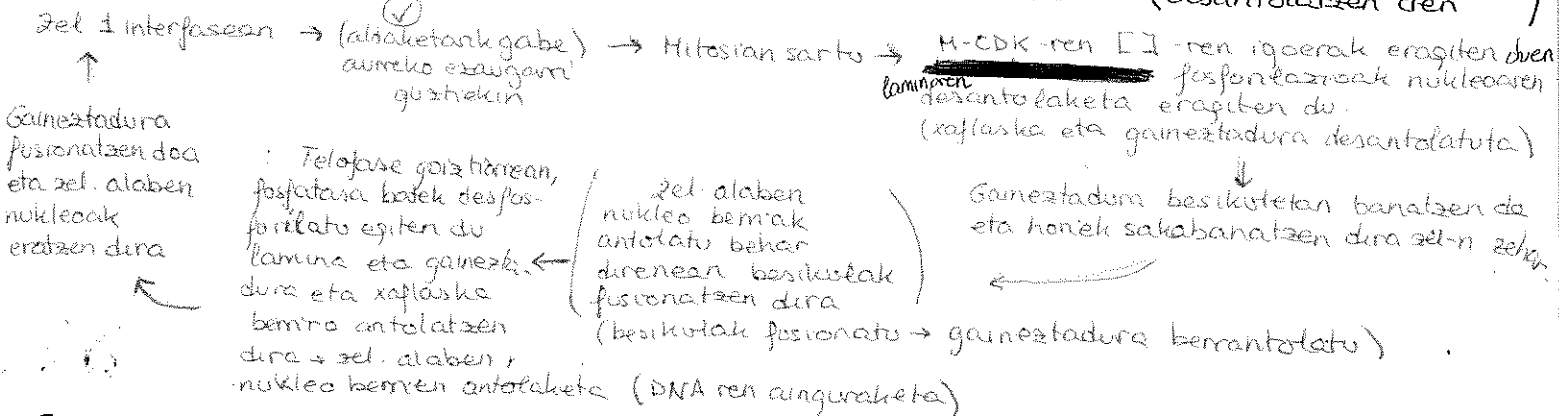
- Sarean heterokromatina periferikoa lotuko da. (DNA eta gaineztadura nukleoaren arteko ankurapen gurea) ⇒ KROMOSOMAK FINKATU

(poroak dauzden tokian nukleoaren xaflaska ez dago eta berez heterokromatina ere ez dugu ikusiko)

- kromatina perinuklearra antolatuta

### 5. NUKLEOAREN GAINEZTADURAREN BIOGENESIA.

(Nukleoaren gaineztadura nola antolatuta eta desantolatzen den)



### 6. NUKLEOPLASMA

Nukleoaren edukia da. Kromatina guztia eta nukleoloa kenduta geratzen den subs. urtsua.

- Osagaiak
- ura, bestelako molekulak: prot., kofaktoreak, metabolitoak ...
  - Nukleoaren matritzea (subs. fibrotsua: prot + RNA)
- F:
- DNA sekuentzia jakin batzuk lotu
  - DNA ren tolespena, bikoizketa eta transkripzioa eraendu.

# KROMATWAREN FUNTZIOAK

- DNAren erreplikazioa. (DNA eskuragami dogoenean)
  - Bikoraketa zehatza: 2 DNA molek  $\oplus$  sortzeri dira.
  - Proz. autozuzendua.
  - Erdikontserbakorra



- DNAren transkripzioa. DNA  $\rightarrow$  RNA'
  - Proteinak sintetizatzeko informazioa DNA tik RNA -ra pasatzen da. (sollu geneetan dogoen informazioa)
  - DNA guztia ez da transkribatzen (heterokromatina, pseudopodoak, gene erregulatzailak).
  - Ez dago zuzenketarik (akatsak gerta daitezke)

⊗ RNA  $\left\{ \begin{array}{l} \text{mezulen} \\ \text{embosomak} \\ \text{transferentee} \end{array} \right\} \rightarrow$  ez dira proteinetara itzultzen.

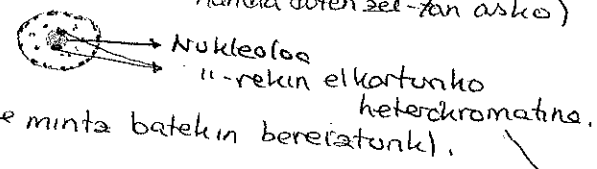
## 7. GAIA NUKLEOLOA ETA ERRIBOSOMAK

### 1. NUKLEOLOAREN MORFOLOGIA ETA EGITURA

Nukleoloa nukleoaren barruan kokatuta dogoen egitura, normalean interfasean bolamki ikusgami'a dene. Normalean nukleoaren erdian, balauntan periferian ere rRNA, DNA eta proteinez osatutako nukleoaren egiturarik nabarmenena, egitura dentsua. Ez dago mintzez inguratuta. Funtzioak: - rRNA-aren sintesia eta prozesamendua. - embosomen azpiunitateen mihizatapena.

Tamaina } aldakorra.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{zel motaren arabera} \\ \text{zelularen zikloari zehar} \end{array} \right.$   
 Forma }  
 kopuru }  
 Tamaina: jarduaren arabera (nukleoaren %25-12an daitezke)  
 kopuru: normalean 1 (sintesi proteiko handia duten zel-tan asko)

Kromosoma interfasikoan aingurapenean dihardu.



EGITURA (TME-n 3 gene bereizten dira)  $\rightarrow$  (ez daude mintz batekin bereizitun).  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Zuntzakko genea} \\ \text{Zuntzakko eremua} \\ \text{Eremu pikortsua.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{ADN} \rightarrow \text{transkripzioa} \rightarrow \text{rRNA sortu} \rightarrow \text{rRNAren geneen transkripzioa gertatzen da hemen.} \\ \text{rRNAren helitze prozesua zuntzakko eremuetan hasi eta eremu pikortsuetara hedatzen da.} \end{array} \right.$

### 2. NUKLEOLOAREN OSAERA (molekula aldetik)

- RNA** Proportzio aldakorra zel. mota eta egoera funtzionalaren arabera (45S, 5S, 28S, 5.8S, 18S) (Batez beste) %10 (%30-ra ints daitezke)
- DNA** Gutxi (% 1-3) .. Nukleoloaren antolatzaileak.
- Proteinak** Osagaririk ugariena. (ia gainontzeko guztia da). Prot. hauek artean:
  - snoRNP (small nukleolar ribonucleoproteins) eratzen dutenak. snoRNP = snRNA + prot (embonukleoproteina batzuk)
  - $\rightarrow$  embosomen eraketan parte hartu
  - $\rightarrow$  DNA molek-tik eratu den rRNA-ren helitze proz. an parte hartu (rRNA molek helduak eskuratu)




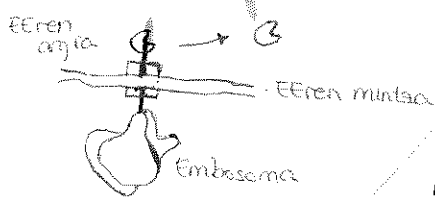


- EEnen mintzean dagoen SRP hartzailea eta SRP lotzen dira. SRP hartzailea prot. honi dagokion egituran dago eta SRP partikula ezagutzen du.
- SRP askatzen da eta embosoma embosoforinari lotzen zaio. Sintesia hasten da berrero. Embosoforinak: " -rekun datorren prot. mintza zeharkatzen uzten duten prot. dira.
- Peptidooa hasten (erreplikatzeko) den heinean EEnen argialdera pasatzen da embosoforinak utzitako kanal baten bidez. Eta pasatzean, tolestean da (prot. solugamari denean)

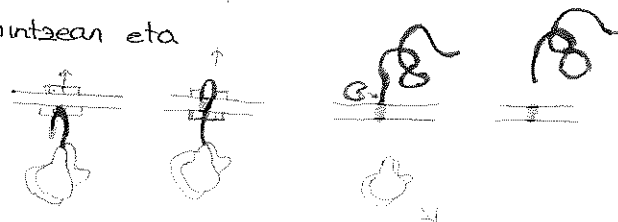
\* Prozesua ⊕ da prot. solugamietan eta mintza-proteinetan:

- Prot. solugamariak → EE, Golgi eta lissosomen matrizeko prot. eta <sup>kanpora.</sup> partepen prot. dira.

- Señale peptidooa (señale sekuentzaria) amino muturrean dute 
- Peptidasa ⊖ batek señalera mozteten du prot. argira askatzen denean, jada beharrezkoa ez delako. Peptidasak gune zehatzak ezagutu eta mozteten ditu (adib: señal sekuentzaria).



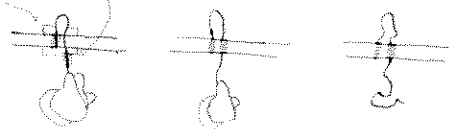
Baina batzuetan señal sekuentzaria ez da translokatzeko (EEnen argira sartzen) den lehena baizik eta bertan gelditzen da mintzean eta mozteten den azkena da.




- Mintza-proteinak

Señale peptido 1 baino ⊕. Leku ⊕-tan agertzen dira. Bi señal peptido mota (aa hidrofobik osatuta)

- Translokazioa hasteko señal peptidooa. (1. señal sekuentzaria) Hasiera markatzen du.
- " amaizteko " " " (Azken " " ). Amaiera " " .



 → Aminoaz. hidrofobikoen guneak.

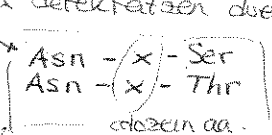
2. Proteinaren tolestpena EEnen argian

Barreratzen ari den prot. honiek espontaneeki disulfuro zubiak eratzen ditu eta prot. ak behar dute konformazioa hartzen denean, energia baxukoa. (antolatamendu egokiena dena).

Batzuetan disulfuro zubiak okerrak izan daitezke eta disulfuro isomerasak hidrolizatzen (gurtu) ditu EEnen argian. Eta BiP gureki tolestutako prot. honiek ezagutu eta bertolestean laguntzen du. ( " " " ), ⇒ Prot. -ren tolestpenaren bitartez gune hidrofobak egituraren erdiak geratzen dira.

3. Proteinaren glikosilazioa ⇒ Proteinei azukreak kohalenteki gehitu.

EEnen mintzean dabilko izeneko lipido trakuak daude normalean 14 azukretako oligosakaridoa lotuta dutenak. Dolikol hauen inguruan glikosil transferasak daude mintzean... Sintetizatzen ari den prot.-ren aminoaz. sekuentzaria irakurri eta horretan aa sekuentzaria jakina detektatzen duenean glikosil transferasa baten bitartez oligosakaridoa "asparagina" aa-ren -NH<sub>2</sub> taldean lateralaki lotzen zaio, asparagina glikosilatuz. (N-glikosilazioa)



Sintetizatzen ari den prot.-an sekuentzaria hau agertzen den bakoitzean 3 gertatzen da.

# GOLGI APARATUA.

Mintza inguruko zisterna zapaten multzoa eta berarek elkartutako besikuleak eratuta. \* zisterna batek bestera: 20nm. Bere mintza EE eta mintza plasmatikoa bitartekoa da. → %65 prot eta %35 lipidoak.

Diktiosoma → zisterna multzoa (4-8 zisterna). → Golgi aparatua zel. bateko diktiosoma multzoa. kopuru aldakorra.

F: Lipido eta proteinen eraldaketa eta sailkapena.

Golgi besikulak: 50µm. F: lipido eta proteinen garapena. → EEtik GAra (transizio besikulek), GAren zisternen artean, GAtik bestelako iturtera.

kokapena: nukleoaren inguruan, EEtik gertu.

## Egitura polarizatua.

Egitura oso "da, konpartimendu ⊕-ak dituen bakoitza konposizio ⊕ eta F ⊕ dituelarik.

- CIS GOLGI BILBEA (CGN): sarrera aldea, EERekin erlazionatuta eta fenestratuta.
- CIS ZISTERNA(K): mintza EERen mintzaren antzekoa.
- TARTEKO ZISTERNA(K)
- TRANS ZISTERNA(K): mintza mintza plasmaren antzekoa.
- TRANS GOLGI BILBEA (TGN): itxera gunea, mintza plasm-<sup>ra</sup> edo lisosomel<sup>iki</sup> begira, sare tubulama eratzen du.
- EXOZITOSI BESIKULAK

konpartimendu hauetan zehar (prot. eta lipidoen) garapena eta sailkapena egiten da.  
" bakoitza bere entzima eta prot. bereizirik ditu.

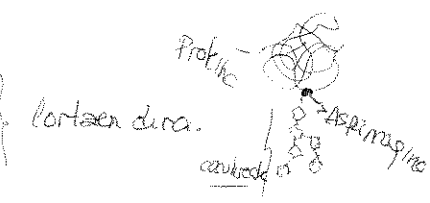
## FUNTZIOAK

### PROTEINA ETA LIPIDOEN ERALDAKETA.

#### Glikosilazioa

• Proteina N-glikosilatuen eraldaketa.

2 mota prot. ren konfigurazioaren arabera.   
↳ Nanosan aberatsak diren oligosakondoak  
↳ oligosakondo konplexuak.



N-glikosilazioaren umetsak:

EE-an | 14 monosakando-ko kateak dituzten glikoproteinek, EE-tik ateratzen baina lehen (kate bakoitzetik) 4 monosakando galdu → 3 glukosa eta 1 manosa

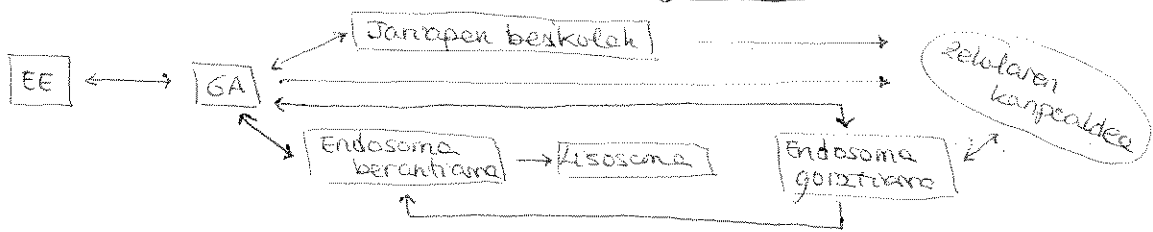
GAra garapena (manosidase)

GA-n

- -3 manosa (galdu) → Nanosan aberatsak diren oligosakondoak emateko
- +N-azetil glukosamina (N-azetil glukosamina transferase), -1 manosa (Manosidase)
- + (" " " edo galaktosamina edo fukosa edo az. sialikoa) →

Oligosakondo konplexuak emateko.

### Prot. eta lipidoen besikulak bidezko garraioa



TGNan 5 seinale mota daude

- MGP : endosoma berantiarretara doazena
- MPra (mintz) doazena → seinalerik ez, berraz gertatzen da.
- Jariapen besikulatara doazena → seinalerik bai, anitzak.
- GAN geratzen direnak → seinalerik bai.
- EEra itzultzen direnak → KDEL

### PROT-EN GARRAIOA LISOSOMETARA

Besikulak (lisosoma primarioak), entzima hidrolitikoak dituzte eta endosomekin fusionatzen dira (diguatu behar den materiala duen organuluak) eta lisosoma primarioak bere edukia askatzen du endosomen (pH azidoa).

Entzima hidrolitikoak (hidrolasa azidoak) beharrezkoak dira zel. barruko digestio prozesuetarako. Prot. horiek EE-an sintetizatzen dira, GARA garraiatu eta TGNtik endosometara garraiatzen dira klatrinaz gaineztatutako besikulatan.

klatrinak besikulak askatzen eta eratzen laguntzen du. Besikulak eratu ondoren, desantolatzen dira. Behin besikula askatuta, desantolatzen dira.

Golgi aparatua trans aldean eratzen diren besikulatetako batzuk lisosoma primarioak dira (lisosomen edukia duen besikula). Endosomara lisosoma primarioak iristen diren heinean lisosoma eratzen dira. (berantiarra)

Bukatutako GAKo hartzaileen birziklapena gertatzen da.

Hidrolasek seinale espezifikoak daramate: MGP. seinale horren hartzailea TGN-n dago, hori klatrinazko besikulak eratu behar dituztela seinalea "irakurtzen" da.

### MINTZ PLASMATIKOKO PROTEINAK, PROT-EN JARIAPENA ETA BIRZIKLAPENA

Mintz plasmatikora bideratuta dauden besikulak.

Jariapen konstitutiboa (mintz plasm.-ren berrazapena eta jariapena kanpo guzterak).

- Eraundugabeko jariapena : seinalerik ez da behar, seinalerik gabe etengabe gertatzen da. Besikula horiek COP I izeneko prot.-ak gaineztatutakoak dira. (Jariapen besikulak etengabe GAtik mintz plasm.-ra ⇒ Exozitosis).
- Mintz plasmatikoko prot. eta lipidoak mintzean geratuko dira (mintzeren birziklapena)
- Prot. solugomak kanpo guzterak jarotuko dira.

• Eraundutako jariapena : zel. espezializatuetan soilik. Jariapena seinale baten arabera da, seinalerik gabe ez dago jariapenik. Materiala jariapen besikulatan metatutako edukituzten dute eta kanpo seinalearen aurrean → jariapena → exozitosis erregulatua.

- Jariapen moduak
- Merokrina → listu guruzina.
  - Apokrina → izerdiguruzina.
  - Holokrina → gantz-guruzina

Proz. erregulatu da → seinale bati erantzuten dio. Fagozitosia dena:  
 - mikroorganismo inbaditzaileak  
 - apoptosi bidez hildako zelulak.

Fagozitosia: zel. espezializatuek egiten dute. Adib: makrofago eta neutrofiloek.  
 Partikula handiak barneratzeko (adib: antigenoak, patogenoak...) → 250nm-ko besikulak.  
 Gure organismoan sist. immunologikoari lotuta dago.

Eratzen diren besikula guztiak (pinozitosiaz eratutakoak) fagosoma izan ezik (fagozitosiaz eratzen dena), fusionatzen dira endosoma goratziar batean.

Fagozitosia protozoetan elikatze modua da eta animalie zelula aniztuneten defentsa eta garbiketa egiteko. FAGOSOMA fagozitosi- besikula da.

Fagosomak muntz plasm-ren luzapeneren bidez (pseudopodoak) eratzen dira (aktinazko zitoeskeletoa)  
 " endosoma eta lisosomekin fusionatzen → fagolisosoma bihurtzen dira (digestioa egingo dute, horretarako entzima hidrolitikoak behar dituzte).

Endozitosia

↳ pinozitosia

- Klatrinarekin guneztatuta → Hartzaulte bidezkoa. (Adib: kolesterol, insulina)

Endozitosi espezifikoa. kanpo-medioko subs-ak zelularen azaleko hartzaulte espezifikoetara lotzen zuzakue eta lotugar-hartzaulte konplexu moduen barneratzen dira.

Hartzaulte ~~transmuntz~~ prot 1 da: lotugare exekutuko duena eta adaptina (klatrinaoko sarearen muntztapena eragiten duena) alde zitofolikoen lotzeho aukera ematen duena.

Klatrina: tamaina handiko konplexu pirutsu batez osatutako sare poligonel emen...  
~~transmuntz da? (2 klatrina, 300000)~~. F: muntzaren inbardin  
 kumaketa. ~~klatrina, aktin, penak, muntz...~~

Hartzaulte eta suh...

**ENDOSOMAK**

Goratziarrak

Muntz plasmatikotik nahiko gertu. Endozitosiaz barneratutako besikula horietan fusionatzen dira. Protoi pompa du, pHa azidotzen doa. Azidotzen doan giro hori esker besikula horietako hartzaulte eta proteinek banatzen dira. Hartzaulteek muntz plasmatikora bueltatzen dituzten besikula batzuk sortzen dira endosoma goratziar honetatik. Endozitose egiten dutenak.  
 Horrela, muntzaren eta hartzaulteen birziklapena egiten da. (pH 6,2)

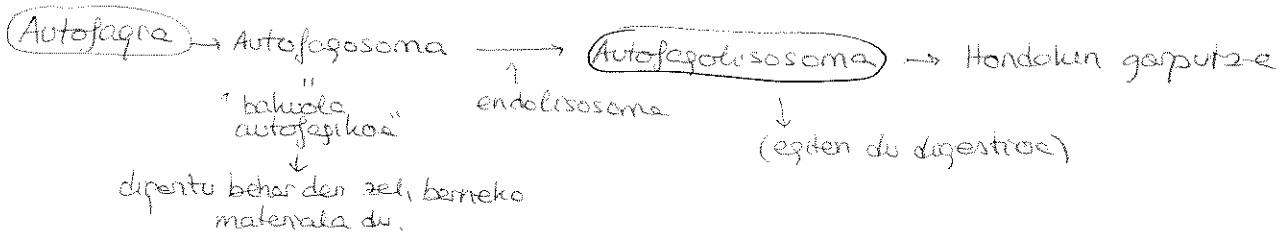
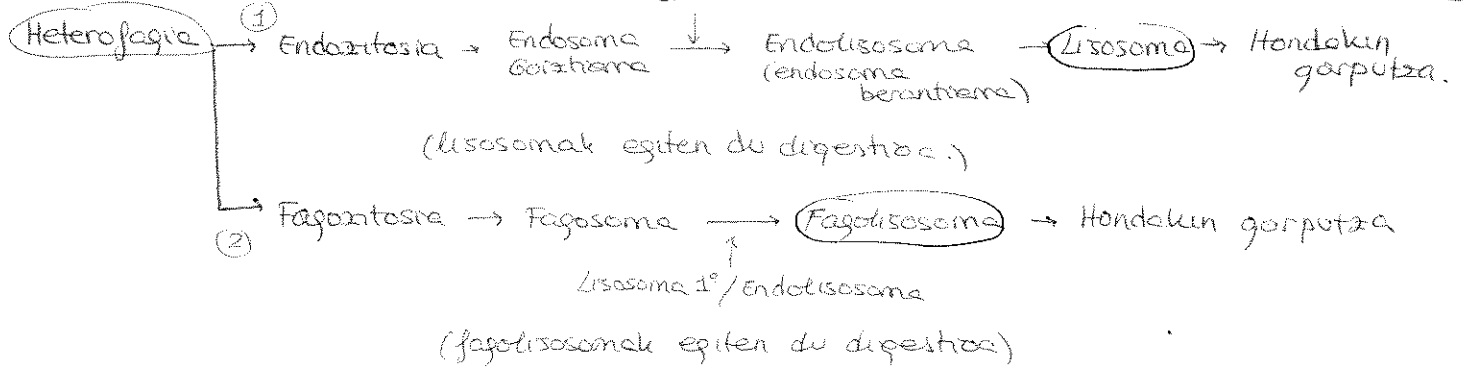
Berantziarrak

(pH 5,5)  
 Endosoma goratziarretik sortu diren besikulak fusionatu sortzen dira. Nukleotik gertuak oraindik (lehen ere?) GATik datozen besikula ⊕ fusionatzen doan → entzima hidrolitiko gehiagorekin. pH azidoagoa. pH azido eta entzima kopuru nahikoa dutenean lisentzia egiten hasi ohal direnean → LISOSOMAK direla esaten da eta haveli lisentzia egiten du.

Birziklapen besikulak [ ] zelularen beste aldean (sortu ez diren aldean) muntzarekin fusionatzen direnean transitosia esaten zera. Zel-ren alde batean endozitosiaz sortutako besikula bat, beste muturrean exozitosiaz bermitzen du muntza. Zel-ren alde horietan → hartzaulteak eramatea eragiten du. muntza bermitzeko eragiten du. Zel. endotelialetan eta beste zel-mote batzuetan.

18/19

GA-ko besikulak



Autofagiari esker zel-ak organulu/epitura zaharrak/kaltetuak/ behar ez direnak digestzen ditu zelula berriztatzeke → elengabe gertatzen da.

Lisosomak, fagolisosomak, autofagolisosomak gauza ③ egiten dute. ⇒ izen ② digestzen den materialaren jatorriaren arabera.

Autofagia → zel. batusetan oso garrantzia.

- ↳ Farmakoak detoxifikatu behar direnean EEL ugartzen da eta behin hori eginda, (" ") → soberan dauden EEL autofagozitatzen da, autofagiaz elimineko da.
- ↳ Intsektu eta anfibioen metamorfosian (ekinak deuseztatzeke).
- ↳ Janapen ziklikoa duten zenbait zel-tan (janapera gelditzean zenbait organulu dipentu)

Autofagosoma motak

- ↳ Eten mintzak zitoplasma zati 1 isolatu eta gero lisosoma 1° edo 2° batelun fusionatu.
- ↳ Lisosoma 1° edo 2°-oren inbaginazioaren bidez zitoplasma zati 1 hatu. (Zandere zel-tan saririk).

# 9. GAIA ENERGIAREN KONBERTSIORAKO ORGANULUAK

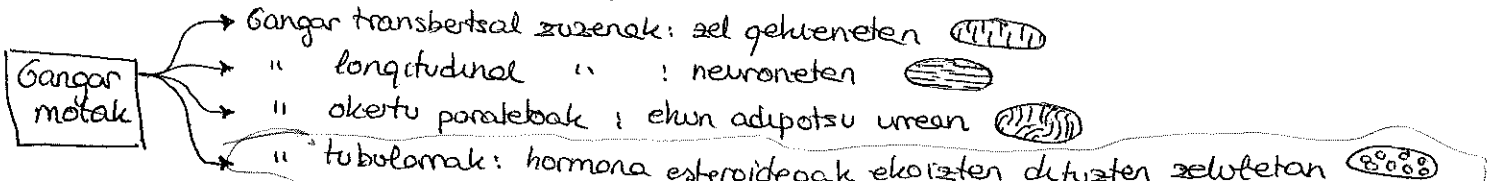
Mitokondrioak eta kloroplastoak ⇒ Energiaren konbertsiorako organuluak. Gero energia hori zelularen erreakzioetan erabiltzeke.

## MITOKONDRIOAK

Genoma propioa dute (DNA propioa). 2 mintza eta zel eukarioto guztietan dago.

Morfologia aldakorra, orokorrean itxura tubularra. Tamaina aldakorra, elengabe zafitu eta fusionatzen dira. zel.-ren bolumenaren proportzio handia. Energia gastua duten (0,5x2µm) proz. gertatzen diren zelulen zonaldeetan ugariagoak dira: kokapena, beraz, zelularen beharizanei lotuta. Adib: muskulu zel-tan sarikarizkoen tartean kokatzen dira eta espermatozoidaren flageloa inguratzen (energie emateko)

F: fosforilazio oxidazio burutu → energia ATP moduan ekaritzen.



## ELEKTROI ERAMAILEEN KATEA.

Barruko-mintza mitokondrionean. Amas entzima konplexuak  $H^+$  porpak dira;  $e^-$  bakoitzeko 3  $H^+$  porpatzen dituzte mintzen arteko gunera. 4 konplexuak osatzen dute katea (NADH deshidrogenasa, ubinonona, b-c<sub>1</sub> zitokromo eta zitokromo oxidasa).  $NADH^{+H^+}$  eta  $FADH_2$  molek-tako  $e^-$  katek garratuak dira  $H^+$  matrizek mintzen arteko gunera porpatzen diren bitartean.  $e^-$  ak  $O_2$ -rako garratuak dira  $H_2O$ -ra erreduzitzen diren.

### ATP sintesia: FOSFORILAZIOA

Mintzen arteko gunean  $H^+$  [ ] altua lortzen da: Gradiente elektrokimikoa. Berne mintzen ATP sintesak  $H^+$ -en pasabidea biltzen da:  $3H^+$  pasatu  $\rightarrow$  1 ATP sortu

### Termogenesia

Ehun adiposoan arren gertatzen den proz. Mitokondriak energia (ATP) sortzeko gau izateaz aparte, BEROA ere sor dezakete: kasu honetan ATP sintesak ez du parte hartzen eta  $H^+$  ak termogenetik garratuak dira mintza arteko gunetik matrizea beraz sortuz. Beraz, ATP oren sintesia ez da ematen ameskete proz. an.  $\rightarrow$  Ameskete prozesua eta ATP sintesia desregulaturik daude (biotechnik, banatun).

### Mitokondriaren genoma

Helize bikoitzeko molek. zirkulara (16500 base pare). Ez dauka intronik eta oso konpaktua da. Grakuen genoma mitokondrialak: nagusiki prot., rRNA eta tRNA rako kodetzen duten sekuentziak.

Geneak  $\rightarrow$   $e^-$  n garratzen eta beraz ATP oren sintesian parte hartzen duten proteinak.  
- mitokondriaren prot-en sintesirako beharrezkoak diren rRNA eta tRNA k.  
 $\rightarrow$  Proz. haweterako beharrezkoak diren osagaririk nukleotik datur.

Genoma kopie ugan: mitokondrio bakoitzean (berne mintzen lotuta).

Prokariotoen genomaren (irakurketa sist-ren) antza handiegia du aukerotoena baino.

- Irakurketeren stop seinaleez aminoaz. bat da  $\Rightarrow$  Trp (nukleotid ez: "UGA" sekuentzia)
- Genoma mitokondrialak landareetan 10-150 aldiz handiegia da.

## BIOGENESIA

Mitokondriak (eta kloroplastoak) aintzina zel nukleotik hartutako bakterioetatik Alder aurrekiko dauden organuloen zeharkatuz sortzen dira. Hazi, zatitu eta fusionatze gau dira. Zatitu aurrekiko beren masa bikoiztu behar dute. Genoma propioa eta DNA, RNA eta proteinen sintesirako tresnere dute, gainontzeko guztia zitosolik inportatzen dute.

Lipidoak eta prot. eskuratu  $\rightarrow$  antolatuz.

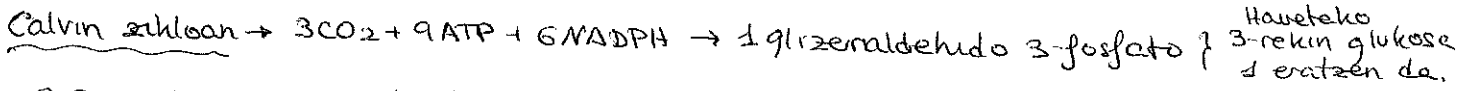
- Lipidoak: Lipidoak eraldatzeko gau dira baina ez sintetizatzen. Zuzenean edo zeharka ( $e^-$  k) inportatzen dituzte. Zitosolik prot. garratuak batek  $e^-$  k lipidoak errekonektu eta mitokondrion garratuak dute.  $\rightarrow$  konpo-mintzen txertatu. Flipasa batek berriz mintzera lekualdatu dute gero.
- Proteinak:
  - $\rightarrow$  nukleotik ekarpena: prot. garratuak bitartez zitoplasmako embosoma askeetan sintetizatzen diren prot. ak  $\rightarrow$  mitokondriok berriztatzen.
  - $\rightarrow$  organuloen batean sortzen diren " " edo prot-en azpunitateak " " .

Zitosolik

- Embosoma askeak sintetizatutako proteini  $\rightarrow$  N. muturrean seinale sekuentzia bat  $\rightarrow$  TOM konplexua (kehu mintzen) aktibatzen  $\rightarrow$  TIM konplexua (berne mintzen) aktibatuz  $\rightarrow$  prot. matrizea sartu.  $\rightarrow$  proteasa batek unak-sekuentzia moztu eta prot. antolatzen da. Berne mintzeko prot-ek 2. seinale sekuentzia bat dute.

C finkatzeako erreakzioak → Calvin zirkloa

Estroman burutzen da, RuBisCo-k katalizatzen ditu. RuBisCo kloroplastoaren proteinaren %50a da. Calvin zirkloaren 1. erreakzioa katalizatzen du.



- RuBisCo-k  $O_2$  ere gehitu ahal dio erribulosa 1,5-bisfosfatoari  $[CO_2]$  bawadenean: FOTOARMAKETA.

Kloroplastoen genoma

Hanapi bikoitzaeko motek. zirkularra. Intronik ez. Bakterioen motekolaren antzekoa. Transkripzio, itzulpen, fotosintesi eta motek. txikien (aminoaa., gantz azido, eta pigmentu) sintesirako proteinak kodetzen ditu.

BIOGENESIA

kloro mitocondrioen biogenesian aspimokofita dagoen,  $PS$  da biekari.

(Bakterio fotosintetizatzaile bat zel. anaerobiko batek endosimatatu → zel. aerobiko fotosintetizatzailea (teoria endosimbiontikoa))

Zel-ak kloroplastoen hazkuntza eta zehiketa erregulatzen du.

2 embosoma taldek sintetizatzen dituzte kloroplastoen prot-ak   
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{zitoplasmatikoki dauden embosomak} \\ \text{kloroplastoaren barnean daudenak} \end{array} \right.$    
kloroplastora sartu behar diren prot-ek seinale-sekuentzia deramate eta hau, kloroplastoaren barne mintzean (TOC) eta barne mintzean dagoena (TIC) errekonektatzen dute.

Estroman seinale sekuentzia moztu eta 2 seinale sekuentzia 1 utzi behar du geroen, proteina hori mintze-talako batera joan behar duen ala ez esaten duena. Estroman geratu behar den prot. 1 bada, ez du 2- seinale-sek. hori izango ~~eraberritu~~, kloroplastoaren barne mintzera bideratuta dagoen prot. bat bada hauek zeharkatzen hori dion seinalez hautemango da eta hori geratuko da, eta tilakoide mintzera bideratuta badago 2. " " -ak hori erango du. Dagoen bitartean beste prot-ak bere konformazioa hartuko du, Estroman 1. seinale sekuentzia protease batek moztu behar du.

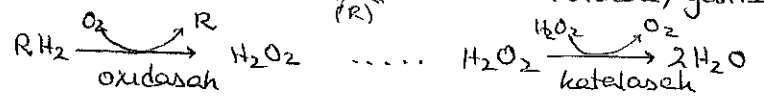
PEROXISOMAK

Aurkutu zen azkeneko organoelua. "Mikrogorputzak" deitu ziren aurkutu zirenean.

Mintze bakunak inguratutako organoelua. Zel. eukariotiko guztietan dago. Matrizeak eduki' pikortsu fin bat erakusten du. Batzuetan kristalizatutako entzimek osatzen duten nukleotide izeneko epifura ikus daitezke. (●) edo (◉)

Oxidasa ugen' ditu → oxidazio erreak. egiteko (Lipidoen metabolismoa du helburu). Erreak. horretan  $H_2O_2$  sortzen da produktu modura baina hori ez denez helburua,  $H_2O_2$  hori eliminatzeko katalasak ditu

Oxidatu nahit' diren substratuak: az. urkoa, gantz azidoak, aminoak, az. glikolikoa.



- Morfologia: esferikoak normalean  $\varnothing: 0,1-1,5 \mu m$ . Baina zel. motaren arabera aldekorra.
- Ugenak lipidoen metabolismoan parte hartzen duten zel-fan.

### Zelulen zatiketaren eraginak

- Organismo zelulabakartean: indibiduo berritaren sorrera.
  - " zelula antzietan:
    - indibiduoaren garapena
    - zelularen berriztapena
    - gametoen ekoizpena
- ↓
- gurasoen eta ondorengoen arteko lotura eta espeziaren arteko lotura eboluzioan zehar berriztapen du.

### Zelulen zikloaren ezauzamiak

- Aldakortasuna: organismo  $\oplus$ -en artean eta organismo  $\ominus$ -en zel.  $\oplus$ -en artean.
- Prozesu unibertsalak:
  - kromosoma bikoiztako DNAREN bikoizkete zehatza.
  - " -en zatikete zehatza 2 zel. alabetan.
- Proz. erabat erandua.

### Zel. mota $\oplus$ zelulen zikloaren arabera

- Zel oso espezializatuak: ez dute zatitzeko aholmenik,  $G_0$  fasean mantentzen dira. (neuro-, muskulu- zelulak, eritrozitoak...)
- Normalean zatitzen ez direnak baina seinale egokiarekin zatitu daitezkenak (hepatozito, limfozitoak)
- Mitosi-indize handikoak: zel germinalak, zel amak, epitelio zel, sustarretakoak...

## ZELULEN ZIKLOAREN FASEAK

### Interfasea

- $G_1$**  - hasierako fasea: sintesi maila altua.
  - Fase luzeena baina iraupen aldakorrekoa
  - 2 kontrol puntu
    - DNA kaltefuta dagoen ala ez ikustekoa
    - zel nahiko eta ondo hasi den ikustekoa eta ingurumen baldintzak egokiak diren ala ez ikustekoa (erestrakzio-puntua)
- $*G_0$**  → kunda (seinale) egokiaren aurrean zel.  $G_1$  fasea bueltatu daiteke.
  - Mitosian sartuko ez diren zel. desberdintzatuta edo ingurumen-baldintza txarretan dauden zelulak, egunak, organismoaren bizitza oso iraupen dezake. Aktibitate handie izan dezake zelulak
- S** - DNA, kistonak eta zentrosoma bikoizten da.
  - Fase hau behin bakarrik gertatzen dela zuntzatzen duen mekanismoa dago.
- $G_2$**  - Mikrotubulu eta RNA ren sintesia → mitosirako prestaketa
  - kontrol puntu: DNAn gertatutako kalteena (DNA modu egokian bikoiztu den ala ez)
  - \* DNAn kalte larriak → zel. apoptosira
  - \* " " " ez oso larriak → konpontzen saratu.

### M. fasea

kromatida ahuzpen bereizketa eta zitoplasmaren banaketeta bi zel. alabetan kontrol puntu metafasean: kromosomak ondo berrikatute dardien ikusteko.



# 11. GAIA

# ZELULEN ZATIKETA ETA HERIOTZA

## MITOSIA

Zel. bat 2 zel. alabetan zatitzen deneko prozesu fisikoa da. (zelularen zikloaren G<sub>2</sub> fasea jarraitu eta zikloa osatzen du)

2 zati: nukleoaren zatiketa (kariokinesis) eta zitoplasmarena (zitokinesis)

Iraupena (zel. motaren arabera): 1-3 ordu artean.

Mitosian, zelulak bere energia guztia jardura bakar honetan erabiltzen du.

M-Cdk konplexuak erregulatzen ditu zenbait gertaera eta proz.-ari hasiera ematen dio hainbat prot. fosforilatuaz.

- kromosomen kondentsazioa
- zitoeskeletaren eraldaketa
- atxikiduraren galera
- Nukleoaren gainestaduraren desantolaketa eta EE eta GAren fragmentazioa.

## FASEAK

### PROFASEA

- Kromosomen kondentsazioa
- Nukleoaren desagertu
- Aurretik zentrosoma (zelularen MTGC negatiboa) bikoiztu egin da → ondara mitotikoaren antolaketarako
- Zentrosomak aurkako poloetara migratu → ondara mitotikoko mikrotubuluak antolatzen hasi.
- Kromosoma mitotikoak ikura hori du (3). Luzera 4-10 μm eta transkubaezina da.
- Kinetokoroa: profase berantiarrean zentromeroan angurutzan den proteina konplexoa hemen lotuko dira mikrotubulu lanetokolikoak ⊕ muturretik. (HTGC bat bezela funtzionatu).



• DNAren sekuentzia errepikakorrak kromosomen muturretan (TELOMEROAK)

### PROMETAFASEA

- Nukleoaren gainestaduraren ~~desantolaketa~~ <sup>desantolaketa</sup> (M-Cdk-ren ondorioz)
- Kinetokoroak garatu eta ondara mitotikoko mikrotubulu espezifikoak lotu.

### METAFASEA

- Kromosomak ondara mitotikokoan finkatu (X-efektu metafisikoa)
- kontrol puntua



### ANAFASEA

- Anafases: kromatida ahizpak banandu eta zelularen poloetara mugitu.
- Banafases: ondara mitotikoko poloetara luzatu eta estutu egiten da } Modu simultanean gertatzen dira
- Erauzun uzkurkorra erabiten hasi (zel. ren periferian eta ondara mitotikoko odiraldeen)

2 eredu kromosomen mugimendua poloetarantz nota gertatzen den azaltzeko

- Prot. motorek erabiliz: → hauen mikrotubuluaren zehar mugitzen dira eta aldi berean mikrotubuluaren despolimerizatzen dira (sin mas) eta mikrotubuluarekin lotuta dauden proteinak (kromosomen daudenak) ~~afinitate oso handia~~ afinitate oso handia izanik mikrotubulu polimerizatuak, hain esker kromatidak despolimerizatzen diren mikrotubuluarekin batera mugitzen dira (prot. ek mikrotubuluarekin joan "itaku" dutelako)

# 12. GAIA

# ZELULEN HERIOTZA

2 prozesu:

**NEKROSIA** → zel. putzu eta ez-tanda egiten du ⇒ inflamazioa.

Zelularen heriotza ez-programatua da. Itainbat egitura kaltetzen dira (kalte orokor bat) modu ez-selektiboan. Ez du atzera pausunik.

Mintzak 101 gradientek mantentzeko gaitasuna galtzen dute → zel. eta konpartimenduak putzen dira lekertu arte → Inquruko zelulek kaltetzen dira, inflamazioa eragiten zure ere. Gero, makrofagoek kaltetutako zelulek fagozitatzen ditu.

- ⊕ Nukleoa kondentsatu (piknosia) eta ondoren zatikatzen da (kariolisis)
- ⊕ Mitokondriok hasieren kondentsatu eta " putzen dira.
- ⊕ Lisosomen mintze apurtzen da eta hidrolasek askatzen dira.

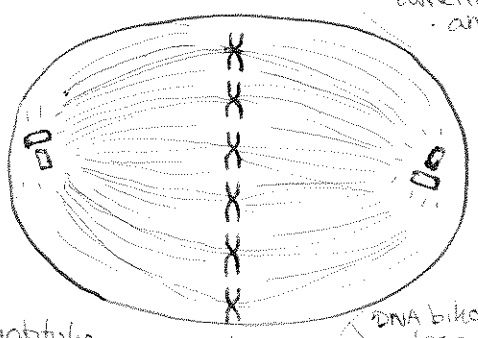
## APOPTOSIA

Zelularen heriotza programatua da. Proz. arrunta (anfibioen adubide) eta

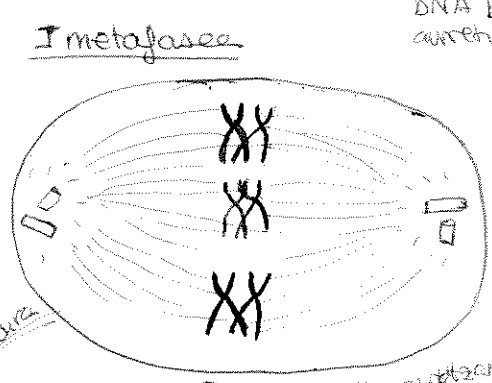
Arikete  
Metafasea irudikatu.

Zatiketa 2n kromosoma dituen zel. batek hasten da (diploidea).

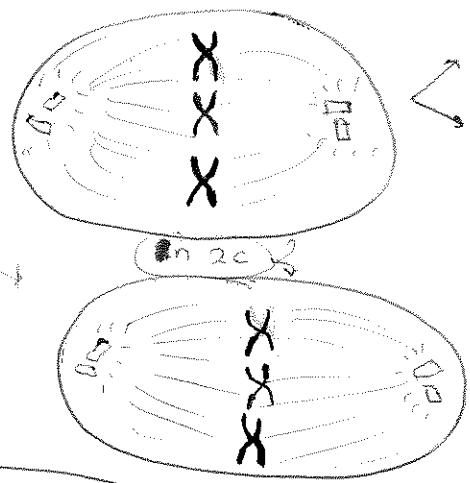
### MITOSIA



### MEIOSIA



### II. metafasea



zel. zahar bako denean kromosoma kop. izaten jarraitzen du → 2n baina DNA kantitatea 2tan banatu da (+2c) (zatera bifikatzen da).

DNA bikoiztute deso 2n 4c

2 kromatide ahazpa bida besteren kopie dene

DNA bikoiztu aurretik

2n / 2c

DNA bikoiztu ondoren

2n / 4c

kromosome kopurua ez da aldatu

DNA bikoiztea.

n = kromosome kopurua  
c = DNA kantitatea

baina orain kromosome bikoizteak bere ahazpa du aldamenean

kromatide ahazpak banatzen dira

# GIALDETEGIA

## 1. GAIA

Zelularen teoria. ¿zer garrantzia izan zuen? zer garrantzia du egun?

Teoria hau Schleiden eta Schwannek proposatu zuten 1838-1839an. Teoria honi esker geroz eta zientzialari gehiago hasi zuten zelula ikertzen eta aurrikuntzak egiten.

"Zelula organismo guztien oinarriko unitatea da." eta honi esker organismoak, elhunak, organoak, aparatuak... ikertzen ari ditugu.

Itxaki zelulabakarretan zelulanizetan bere bizi propioa gehi integratutako buidunarengan elementu gisa izateagatik dagozkion du.

1858an, "Zelula guztiak beste batetik esatoriak dira."

Orokorrean esateko tan, zelularen teoriak ondorengo aurrikuntza den teoria guztiak "eragin" eko bideratu zituen.

## 2. GAIA

• ZELULA EUKARIOTOA

VS.

ZELULA PROKARIOTOA

NUKLEOA

Bai eta nukleolua,

Ez.

DNA

Lineala, nukleoaren barruan "gordeta".

Zirkularra, zitostean aske (nukleoido)  
+ Plasmidocak

ORGANULUAK

• Endomintz sistema  
• Peroxisomak  
• Mitok, plastomak  
Lisomak, ...

Nukleo mintza  
GA  
EE  
~~mitokondrioak~~  
~~plastomak~~  
Lisomak  
...

Ez da ~~in~~ organulurik.

FRIBOSOMAK

Bai

EER-en mintzari  
Zitostean aske  
• Nukleoaren karpio-mintzari lotuta.  
Mitokondrio eta kloroplastoaren  
matrizean/ estroman.

Bai (Zitostean aske)

ZATIKETA

Mitosi / Meiosis

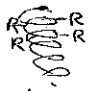
~~Bai~~ Bipartizio Simplea

### Egitura helikoidalak : $\alpha$ -helizeak

Bira bakoitzeko  $\pm 3,6$  aa.

$i+4$

Polipeptido-buzkarrezurra motek-ren luzera ardatzarekin inguruan estu kiribilduta, kate lineala kiribiltzen da. R taldea buzkarrezur helikoidalaren kanpoaldean geratzen da.  $\alpha$ -helizea sortzeko H zubiak / H loturak eratu behar dira (oso espontaneoak da H loturak eratzea)



H-loturak: lotura peptidikoaren N atomoa eta 4 aa berru degoen karbonilo taldearen O-ren artean. Helizearen egonkortasuna mantentzen dute.

Aa: bakoitzak 2 H lotura eratzen ditu ( $\rightarrow$  hau bitan.) bera baino <sup>4aa</sup> gorego eta ~~4~~ 4 beherago dauden aa-kun. Bira bakoitzean 3-4 hidrogeno zubi.

$\alpha$  helizea desegonkortzen duten elkarrekintzak

- aa kargadunak (Lys(+), Arg(+), Glu(-), Asp(-)).
- aa hidrofobikoak (Phe, Tyr, Trp, Leu)
- Prolinaren presentzia.
- aa-en ordena (eragina izan dezake ere)

aa-ek  $\Delta G^\circ$  zenbat eta altuagoa,  $\alpha$  helizea eratzeko probabilitate  $\downarrow$ .

Ia soilik  $\alpha$ -helizez osaturiko proteinak: HEMOGLOBINA eta BAKTERIORODOPSINA.

Beste helize motak

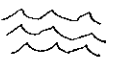
- $3_{10}$  helizea: 3aa bira bakoitzeko, aspartatoak egonkarben da H zubiak ez daude zeroheturik.  $i+3$
- $\pi$  helizea: 4,1 aa bira bakoitzeko,  $i+5$ . Bira bakoitzeko aa  $\pm 4$  sartzen da.  $i+5$

### $\beta$ egiturak : $\beta$ -om' tolestuak

kate polipeptidiko lineala suti-suti forma hartzen duena. 2 kate egon behar dira gutxienez egitura egonkortzeko. H zubiak eratzen dira bi kateen aa-en karbonilo eta amonio taldeen artean. R taldeak gora eta behera kokatzen dira txandeko (R talde txikiak) 2 mota:

- $\beta$ -om' paraleloa: polipeptido kate guztien noranzkoa  $\oplus$  da ( $C \rightarrow N$  edo  $N \rightarrow C$ )
- $\beta$ -om' antiparaleoa: " kateen " tartekatzen da ( $N \rightarrow C, C \rightarrow N, N \rightarrow C \dots$ )

Adbidea: FIBROINA  $\rightarrow$  zetaren egitura eta konposaketa.



Bom' antiparaleloak estu paketatuta, lehenengo mailako egitura: aa sekuentzia errepikatua (Gly-Ser-Gly-Ala-Gly-Ala), Gly eta Ala proportzio handiak, egitura zurrina, aplikazioak biomedikuntza eta ehun industrian.

$\oplus$   $\beta$  birak edo  $\beta$  ukondoak.  $\beta$  birak  $\rightleftharpoons$ ,  $\beta$  ukondoak  $\rightleftharpoons$

$\otimes$  Egitura suprasekundarioak edo motiboak

Bigarren mailako eremu 2 edo  $\oplus$ -ren arteko konbinazioak, konplexutasun  $\oplus$ -etakoak izan daitezke. Motibo berdinak prot. askotan ager daitezke

$\alpha$  helizeak

- $\rightarrow$  helize-bira-helize  $\rightarrow$  2  $\alpha$ -helize egitura sekundario gabeko tarte baten bidez lotuak
- $\rightarrow$  superkumbriketa helikoidala  $\rightarrow$  elkarren artean jartzeko 2  $\alpha$ -helize

$\beta$ -om'ak

- $\rightarrow$   $\beta$ -urlala  $\rightarrow$   $\beta$ -om' antiparaleloak, berru parteen
- $\rightarrow$   $\beta$ -upela  $\rightarrow$  " " " " , baina  $\downarrow$  baino  $\oplus$
- $\rightarrow$   $\beta$ -meandrea  $\rightarrow$  " " " " , baina  $\downarrow$  baino  $\oplus$



hondar hidrofobikoak

# ZELULEN BIOLOGIA

LABORATEGIKO PRAKTIKAK (G2)

1-3. PRAKTIKAK

0.3.27  
Laborategia

## 1. PRAKTIKA. ARGI MIKROSKOPIA (mikroskopia optikoa?)

Argi mikroskopia. 2 mota   
 (bonbillarekin)(AM)   
 → **EZAUGARRIAK**   
 → eremu argiko argi-mikroskopia   
 → Fluoreszentzako argi-mikroskopia.

- Argi mikroskopiaren berezimenen giza begiarena baino 1000 aldiz handiagoa da. ez da zelularen munta plasmatikoa ikusten.
- Argi mikroskopiarekin zelulen morfologia eta berezitasun gutxi batzuk azter ditzakegu. (nukleoa, ziliak...)

### Kontuan hartu

- Errealitate dinamiko baten irudi estatiko bat ikusten ari gara.
- Ebaki bati dagoen plano bakarra ikusten dugu, komenigarria da hainbat ebaki aztertzea 3D-ko egitura (benetakoa) nolako den jakiteko.
- Orokorean ebaketak zoziz egiten dira (aldez aurreko orientaziorik ez dago)
- Laginak erakusten duen itxura - laginaren prestaketa (fixapena, inklusioa, mikrotomia) } -ren menpe dago.
- Behatuko dugunaren aldez aurretiko mitzak alboratu behar dira. Bestela soilik ikusi nahi duguna ikusiko dugu eta bestelako egitura ez-ohikoak ez ditugu ikusiko. (metabolismoa, mugimendua)

### ERABILPENAK

1. Zorroa kendu
  2. Lagina kokatu, aztertu nahi den eremua argiaren pasabidearen erdian egolotuz.
  3. Argiaren intentsitatea egokitu
  4. x4 (handipen txurik) objektiboarekin behatzen hasi. okulorak eta zurre begien arteko distantzia egokitu, 2 begiak eta 2 okularekin erabiliz irudi bakarra ikustea lortu behar da.
  5. Lagina fokatu. ⇒ 3. tontorju makrometerekin eta gero mikrometerekin.
  6. Nahi badugu, handipena handitu. (x10, x40) - Fokatu.
- Bukatzean, • Argia itzali  
• Handipen txurieneko objektiboa jantzaitzi.  
• Lagina kendu  
• Zorroarekin mikroskopia estali.

## Material biologikoaren prestaketa - Laginaren prestaketa azterketa mikroskopikorako

- Laginaren lorpena (disekzioa): animalia-, landare- edo zelula kulturetatik.
- Fixapena, osagaren finkapena: zelulen eta ehunen itxura mantentzeko, ahalik eta ematen mantent dadin eta osagarak mugituz ez dabilen. kimikoa: Formolaren (amuntena) zozketakoa: gerozko, tindatzeko
- Inklusioa: laginari beharrezkoa duen trinkotasuna ematen (kristatzen) aparatu oso handi bat   
 dio, lagina gogortzeko eta eraso maza maza. Lehenengo laginaren (kristatzen)   
 deshidratazioa egiten da alkohol  $\oplus$  ekin. (ura < 30° ... 100°). Ondoren, parafina sartzen   
 dugu lagina gogortu eta egiterak bere lekuan mantentzeko = ~~parafina~~ = parafina /   
 lagina parafinan sartzen dugunean, parafina laginaren barnean sartu eta   
 inguruan ere gelditzen da. emektinaren bidezkoa




# 2. PRAKTIKA MIKROSKOPIO ELEKTRONIKOA

## ↳ EZAUGARRIAK

- Argi mikroskopioak baino bereizmen handiagoa. 1000 aldiz handiagoa.
- 2 mikroskopio elektroniko mota:
  - Transmisio mikroskopio elektronikoa (TEM)  
Elektroiek lagina zeharkatzen dute, xehetasun handia, organuluak, bestelako egiturak ongi ikusten dira.
  - Ekorketa mikroskopio elektronikoa (SEM)  
3D-ko irudiak ikusten dira. Umea egiturak tindatu eta e<sup>-</sup> egituretan errebotatzean igortzen duten energiak irudiak osatzen ditu.

### Laginaren prestatzea

- Laginaren torpena (✓)
- Fixapena (✓) → Fixatzaile arruntena glutaraldehidoa %2,5 da.
- Inklusioa (✓) Gehienbat erretxinekin. → mikrotomoa bezala baina  -kutsareekin.
- Mikrotomia (✓) - Ultramikrotomoarekin → lodiera arruntetik 25-100 nm-koak
- Kontrastea: Lagina berun eta uranwa gatazken inpregnatazen da, hauen laginaren egitura zehatsei lotu eta ikusgarriak bihurtzen dituzte.

# 3. PRAKTIKA ZELULA EUKARIOTOEN EZAUGARRI OROKORRAK


1a. zelulanizetan, zelulek betetzen dituzten funtzioen arabera < itxura aldakorrak dituzte. Hala ere, orokortasun komunak ikus daitezke ere: egitura


- beharrezkoa da zelula eta nukleoaren mugak definiturik egotea.
- nukleo gehienek zelularen itxura jomaitzen dute → nukleoa zelularen itxura islatzen da.


### Zelulen itxura

→ Medio likido batean isolaturik daudenean → itxura esferikoa (odoleko zel. mugikorrek dutena)


Granulotoak ⇒ zitoplasman pikorrak, nukleo lobulatu → Batzuetan 2 edo 3 nukleo daudelaren sentsazioa eman dezake.


Neutrofiloak  
pikorrak = koloreak ez  
 → morea

Eosinofiloak  
pikorrak = lamosak  
 → arrosa  
→ morea

Basofiloak  
pikorrak = moreak (dena / ia dena morea ikusten da)  
 → morea  
→ morea

Pikorrik gabeak - nukleoa lobuluetan antolatutik gabe

Linfozitoak 

Monozitoak 

# ZELULEN BIOLOGIA

## LABORATEGIKO PRAKTIKAK (GL)

4-7 PRAKTIKAK

### 4. PRAKTIKA. ZELULAREN GAINAZALA ETA ZELULAREN KANPO-MATRIZEA

Zenbait animalia zelulen gainazalaren prez. fisiologikoekin erlazionaturiko eraldaketa berezrak dituzten eskuizkoak daude. (komunikazioa, mugimendua, sabs-en elkartruketa) Bereiztasun horetako batzuk argi mikroskopioarekin ikusi daitezke (zilioak, flagelak...) beste batzuk berriz mikroskopio elektronikoan soilik.

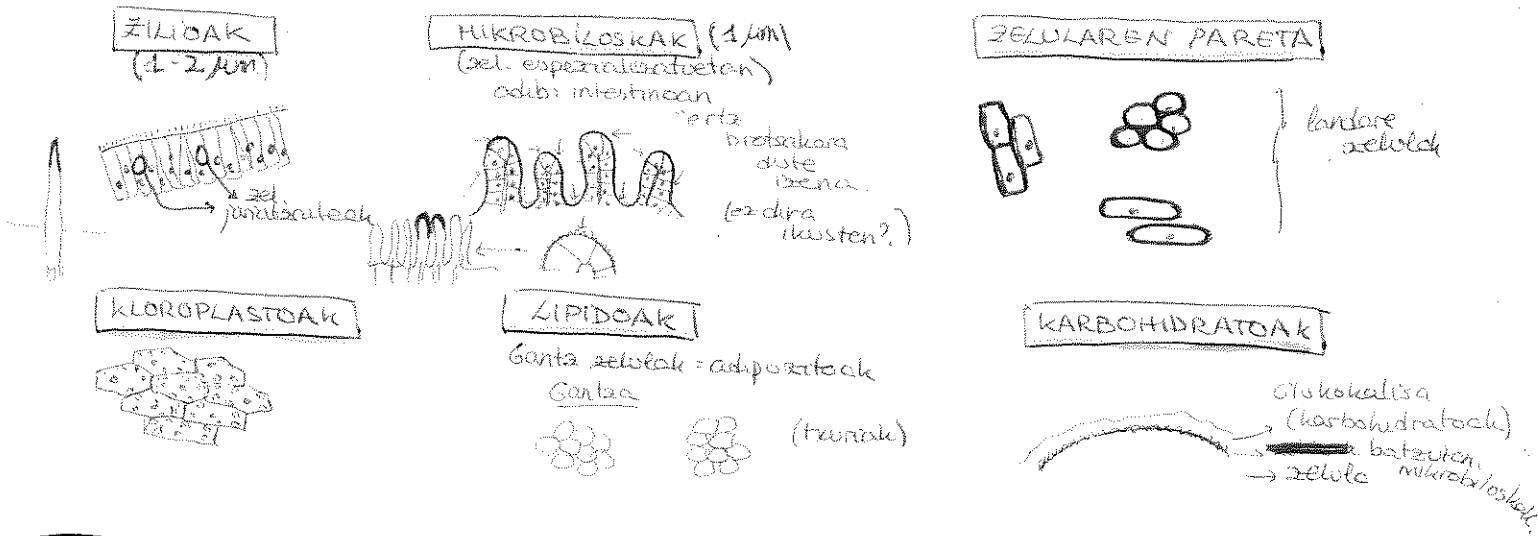
Landare zelulek lodiera aldakomereko gainazaladura dute: zelularen pareta.

Zelula kanpoko osagarari, ehuna osatzen duten zel-ek sintetizatua eta jariatua. Zelulen kanpoko matrizez osatzen da.

Makromolekula ezberdinez eratutako sare konplexu bat da;

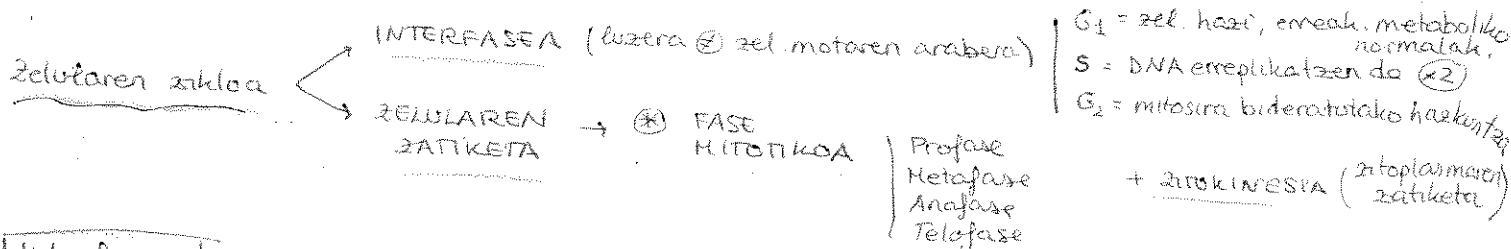
- Onamako substantzia: glikosaminoglikano eta proteoglikano bezalako molek. konplexuaz eratuta. Bere tinkotasuna aldakomera da ehun motaren arabera.
- Zuntzak: kolagenoa (ehunei erresistentzia eman) eta elastina (elastikotasuna) bezalako prot. estrukturalak.
- Glikoproteina atxikikomak: fibronektina eta laminina bezalako glikoproteinak. Zelulen matrizeko osagai ezberdinak haren artean edo zelulara lotzeko funtzioa dute.

#### ikusitakoa



### 5. PRAKTIKA

#### NUKLEO INTERFASIKOA ETA ZELULEN ZATIKETA



#### Interfasea

Fasenik luzeena, gainezadura nuklearra, nukleoloa, kromatina (kromosoma interfasiko moduan kondentsatuta) --

#### Mitosia

• Peroxisomak Mintza bakunera inguratuta. Erreak. oxidatzaileetan parte hartzen duten hainbat enzima dituzte. Tamaina:  $0,2-1 \mu m \pm$ , eduki pikortsu fina erakusten dute. Barruan egitura kristalino dentsuak (nukleotideak) ikus daitezke.

• Mitokondriak. Tamaina eta itxura ablakomak. Flexibleak, itxura erraz aldatu. kanpo mintza leuna eta barne mintza tolestua (2 mintza). Gangaromak eratuz. Bi mintzaen artean intermintza guzua eta barnealdeak = matrizea. (fluido bidez eratuta).

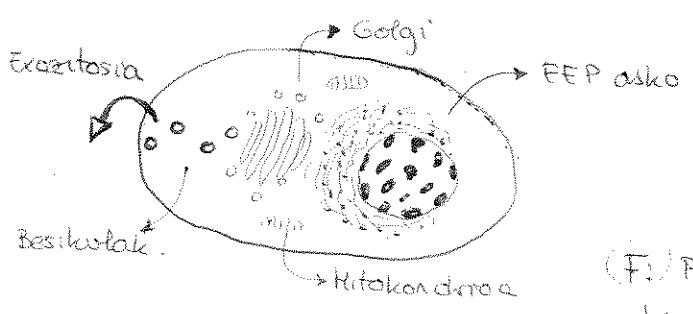
• Kloroplastoak. Landare zel-tan. Fotosintesia burutu. 2 mintza. Barnealdeko barrun bea: estroma. Barne mintzak  $\rightarrow$  mintza sist berezira eratu = tilakoideak } "Grana" (taldeak) multzoak  
Tilakoide mintzak tilakoide guzua mugatzen du.

Zitosiak:

Zel. eta kanpo mediotan arteko truke-prozesuak dira, zelutik kanpoko elementuak barneratze (endozitosi, fagozitosi) eta elementuak kanporatze (exozitosi) erabilizten dituztenak. Zelulek besikulen garapenerako sist. garatuak dituzte, ondo ezantako zitoeskeletoa adib. Besikulak endozitosi / exozitosi - besikula moduan sailka daitezke. Fagozitosi prozesuetan organismo arrotak barneratu eta fagosomak (besikula omalderak) agerben dira.

**7. PRAKTIKA** ULTRAESTRUKTURAREN INTEGRAZIOA

1. taldea

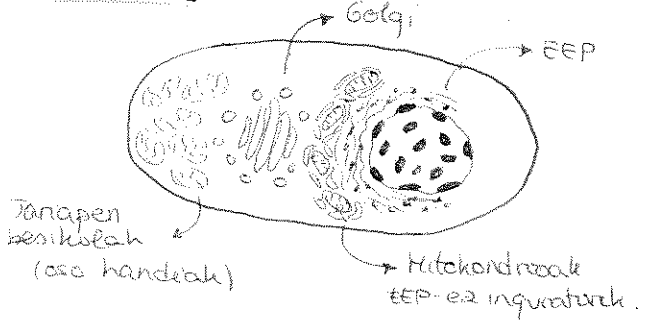


Zelula jariatzailea

EEP, EEZ, Erribosoma asko  $\Rightarrow$  Prot.-en sintesia  
Nukleo handia, mitokondrioak, Golgi  
Besikulak (prot.-ak garapatu).  
Exozitosi erregulatua.

(F:) Proteinen sintesia eta besikulen bidez (exozitosi-besikulak) jariatzea. (kanpora)

2. taldea

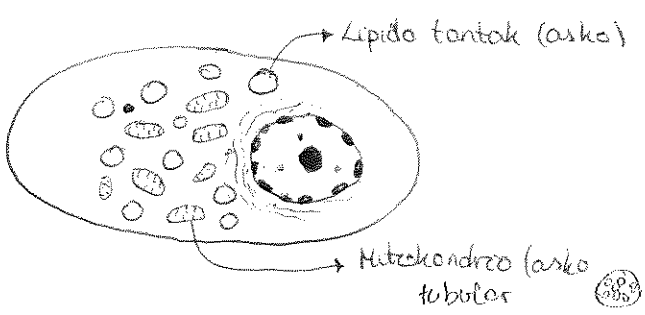


Zelula jariatzailea

Nukleoa, EEP berezira (prot. kristalizatua)  
Golgi, Mitokondrioak, jantzen besikulak  
(glukopolisakarrak metatzen).

(F:) jantzen besikulak prot. oso glukosilatuek metatzen. Exozitosi erregulatua.

3. taldea



Hormone esteroideen sintesirako zelula

Nukleoa, Lipido tontak (zelulek EEC-an erabiliko ditu hormona esteroideak sintetizatze), mitokondrio asko (gangar tubulomak) EEL ugari (lipiduen sintesia)

(F:) energetikoa (ATP)  $\rightarrow$  Mitokondrio. emeserbelak (ganba oso doak)



✓1 eremu argiko  
Argi mikroskopioa ✓

✓2 ~~Parafina~~ blokeak  X Parafina → zuria  
Emetanoa → herria.

✓3 Ekorketaiko mikroskopio elektronikoa. ✓  
Ekorketaiko

✓4 ~~Hematoxina eosina~~ Findekeko histokimikoa → Pas.

✓5 Fluoreszentatzeiko argi mikroskopioa ✓

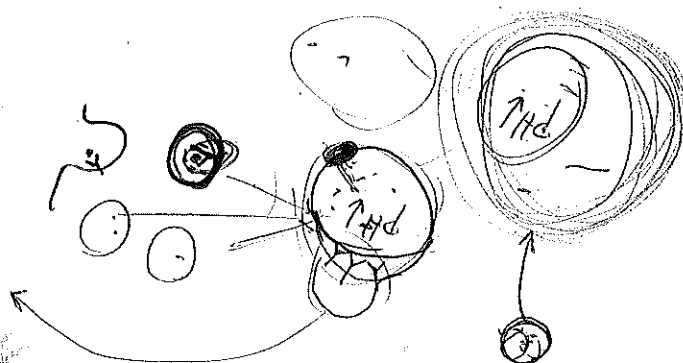
✓6 ~~Ketoketa~~ ~~Metanoneko~~ Jarrapena 1/2

✓7 Zuloak. ✓

✓8 Mitosia ✓ anafase berantirama ✓

✓9 Exozitosia ✓

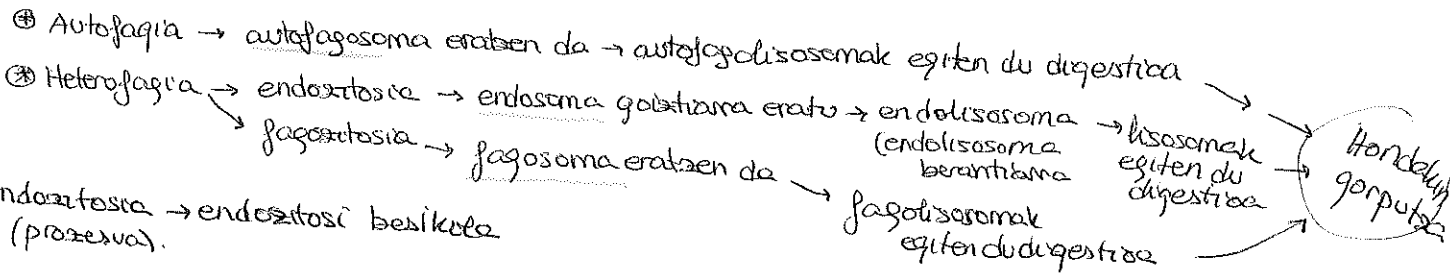
✓10 Zuloa perete. ✓



# BIZEL. PRAKTIKAK

- Erretikulu endoplasmatikoa
  - ↳ Rikortsua. F: proteinen sintesia.
  - ↳ Leuna. F: lipidoen sintesia eta eraldaketa
- Golgi aparatua. F: lipido eta proteinen eraldaketa eta sailkapena.

## Lisosoma



• Endozitose → endozitosi besikula (prozesua).

• Exozitose (prozesua) \*Joniapera (proa).

• Mintz plasmatikoa → zilabak → zilaren gorpuz basale (edo oinaldeko gorpuzak)

• Zelula pareta (landare zelulan) → mikrobiloskak → estereozilabak → interdigitzarreak

⊕ Tolesdura basalak (oinaldeko tolesdurak) \*xafia basale (matrizea)

• Mitokondrioa \*Gangar tubularrak → Hormona esteroidoen sintesian espezializaturiko zel.

• Lipido tanta (ez du mintzak) → zelula (adipozitoa → lipido tanta asko baditu) → Lipidoen metalaketan espezializatua

• Nukleoa → nukleoaren gaineztadura → poroak → nukleoaren xafiak (purotaren sare).

↳ eukromatina / heterokromatina → nukleoplasma (kromatina eta nukleotia kenduta → subs. urtua)

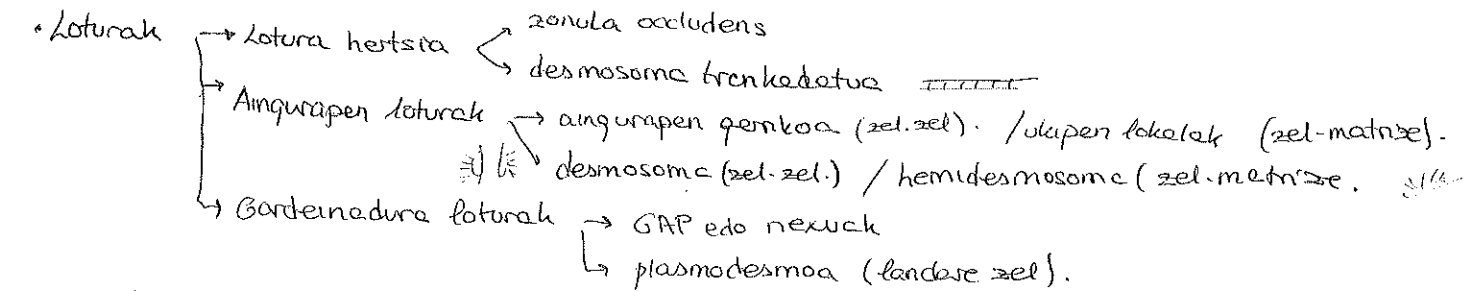
• Embosomak → EEn lotuta

- ↳ aske zitosolean edo polisomak eratuz.
- ↳ mitokondrio. eta kloroplastoen matrizean
- ↳ nukleoaren gaineztaduran izatsita

F: proteinen sintesia.

• Glukogeno granulak

• Peroxisoma



\*Loture konplexuak

- ↳ ornodunak: lotura hertsia + angurapen gemkoo + desmosoma (epinaldean)
- ↳ omogabeak: angurapen gemkoo + desmosoma frenkedatua

• Zito-eskeletoa \*aktinazko pirua sarkomeroan

• Matrize extrazelulara \*kobrogeno zuntzak