

Teknika

histologikoak
eta Zelulen

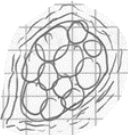
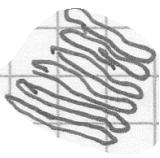
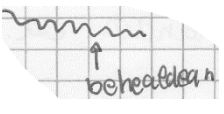

hazkuntzak

JUNE OLAZAR
INTXAUSTI
BIOKIMIKA ETA
BIOLOGIA MOLEKULARRA

2. praktika: behaketa mikroskopioa

Gertakuntz histologikoaren prozesuan zehar aztertutako urrats guztietan gerta daitezkeen arazoak aztertu dira lehenago prestatutako laginetan. Gainera, hauek konpontzeko bidea ere aurkitzen saiatu da.

Laginak muskuiluaren atal desberdinak izan dira.

LAGINA	URRATSA	AKATSAK	KONPONBIDEAK
Muskulua (H/E) 	-Disekzio akatsa -Fixapen akatsa -Inklusio/lanketa/mozketa akatsa -Muntaketa arazoa	-Tolesdurak -Burbuilak -Lagina apurtuta -Ez da muskulua soilik agertzen	Fixapen arazoa bada, ezinezkoa da konpontzea. Burbuilen ondorioz, lagina oxida daiteke, beraz, lagina berriz muntatu. Muntaketa arazoa, estalkia berriz itsatsi. Mikrotomo arazoa
Zakatza (trikromikoa) 	-Fixapen edo mozketa arazoa. -Muntaketa arazoa	-Lagina guztiz apurtuta -Burbuilak	Fixapen arazoa bada, lagina ezin da konpondu, zerotik hasi berriro. Mozketa arazoa bada, aihotza edo aihotza eta laginaren arteko distantziaren arazoa izan daiteke. Burbuilen kasuan xilola erabili.
Oina (Hematoxilina/Eosina) 	-Aihotzaren arazoa, ebaketa arazoa	-Tolesdurak -Burbuilak	Laginaren behealdean soilik agertzen da akatsa, bestea nahiko homogeneo dago. Aihotza ez dago ondo estututa eta beraz, lagina berriz ebaki beharko da. Homogeneo egongo ez balitz, gerta liteke aihotza apurtuta egotea. Kasu horretan berria jarri.
Gonada arra (Alzian urdina) 	-Mozketa arazoa -Muntaketa arazoa -Inklusio/lanketa arazoa	-Burbuilak -Tolesdurak -Apurketak	Mozketa arazoa izanik, lagina berriz ebaki beharko da. Muntaketa arazoa konpontzeko, estalkia berriz jarri beharko da, alzian urdina denez denbora gehiago. Tolesdurak konpontzeko arrantza eta lanketa hobetu.
Liseri-aparatua (Hematoxilina/Eosina) 	-Mozketa arazoa -Muntaketa arazoa -Inklusio/lanketa arazoa	-Burbuilak -Tolesdurak -Apurketak	Mozketa arazoa izanik, lagina berriz ebaki beharko da. Muntaketa arazoa konpontzeko, estalkia birjarri beharko da, alzian urdina denez denbora gehiago. Tolesdurak konpontzeko arrantza eta lanketa hobetu.

Arazoen artean honakoak aurkitu dira:

- **Fixapen arazoa:** lagina guztiz apurtuta agertzen da, porta/lagina txarto dagoelako eta beraz, arazoa konponezina da. Berriz hasi beharko zen.
Laginak Carnoy-ean fixatu dira eta laginaren atal bakoitzean ez du fixapen bera burutzen, zati batzuk lodiagoak...
- **Mozketa arazoa:** pertsiana itxurako apurketak. Horizontalean agertzen diren apurketak badira, lagina eta aihotza ez daude ondo estututa, beraz ebakitzean sortzen diren bibrazioen ondorioz, marra horiek agertzen dira. Ez da homogeneoa.
Aihotz arazoa bada, apurtuta dagoelako, ehuna ez da homogeneo ikusiko.
- **Inklusio/lanketa arazoak:** gehienetan tolesturak agertzen dira. Mikrotomoan ebaki eta uretan jartzean, laginak ez dira ondo banatzen eta arrantzatu ondoren, lagina ez tindaketa ez dira homogeneoak. Askotan laginen ertzetan. Konpontzeko arrantza eta lanketa hobetu.

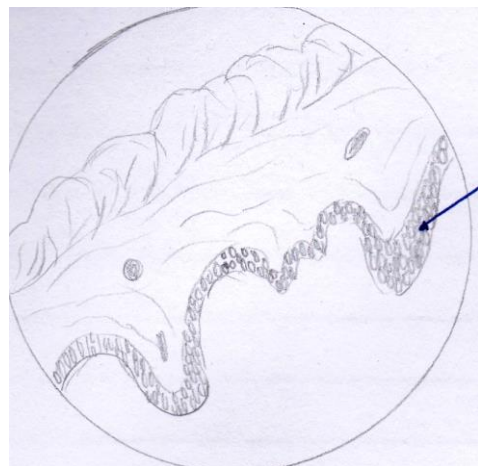
- **Muntaketa arazoak:** Burbuilak. Estalkia jartzean airea sartu da laginean. Erregularrak edo oso irregularrak izan daitezke. Konpontzeko, porta xilolean 15 minutuz sartu eta erabilitako kola disolbatuko da. Estalkia kendu eta berriz jarri.
Alzian urdina erabili bada, 15-20 minutu sartu bainu beroan eta estalkia kendu.
Sartu den aire horregatik lagina iluntzea gerta liteke, adibidez H/E tindaketan H oxidatzen denean.

Hauez gain beste hainbat arazo ere agertu daitezke: parafinazko kristalak (lagina parafinaz saturaturik dagoenean) edo kola larregi jarri denean. Hala ere, lagin hauetan ez da horrelakorik agertu.

3. praktika: gaineztadura epitelioak

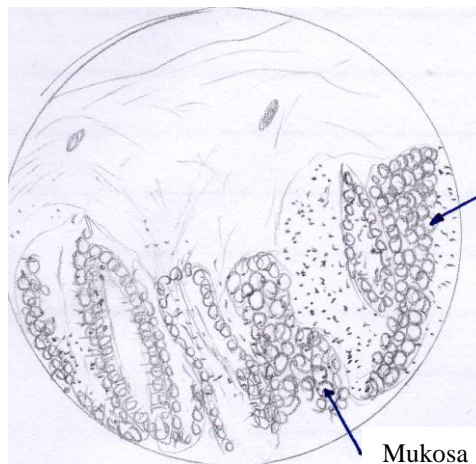
Epitelioaren azterketa mikroskopikoa.

1. Kolona: Hematoxilina/Eosina tindaketa. Zelula mukijariatzaile ugari



Epitelio
prismatiko
bakuna

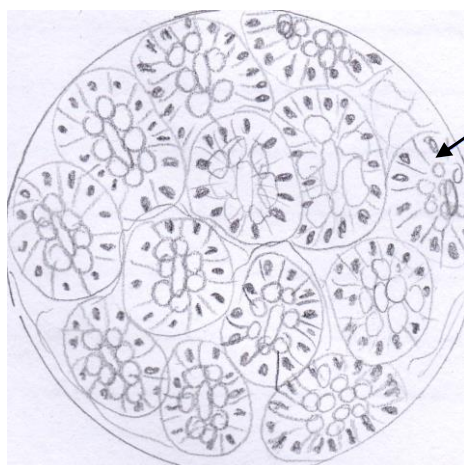
4x



Zelula
kaliziformeak →
mukijariatzaileak

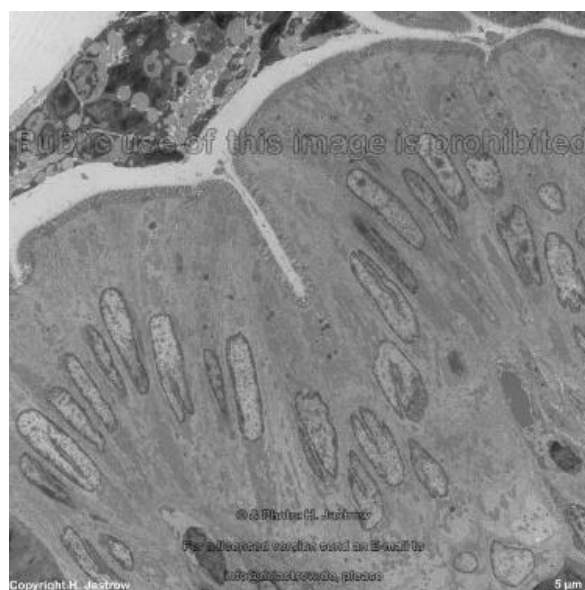
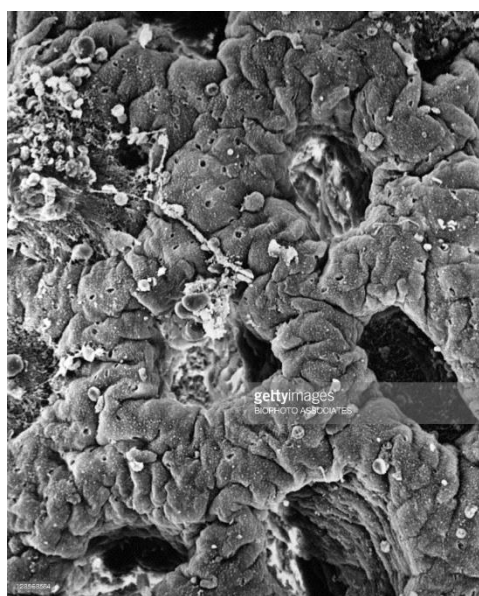
Mukosa

10x



Zelula
kaliziforme
prismatikoak

40x



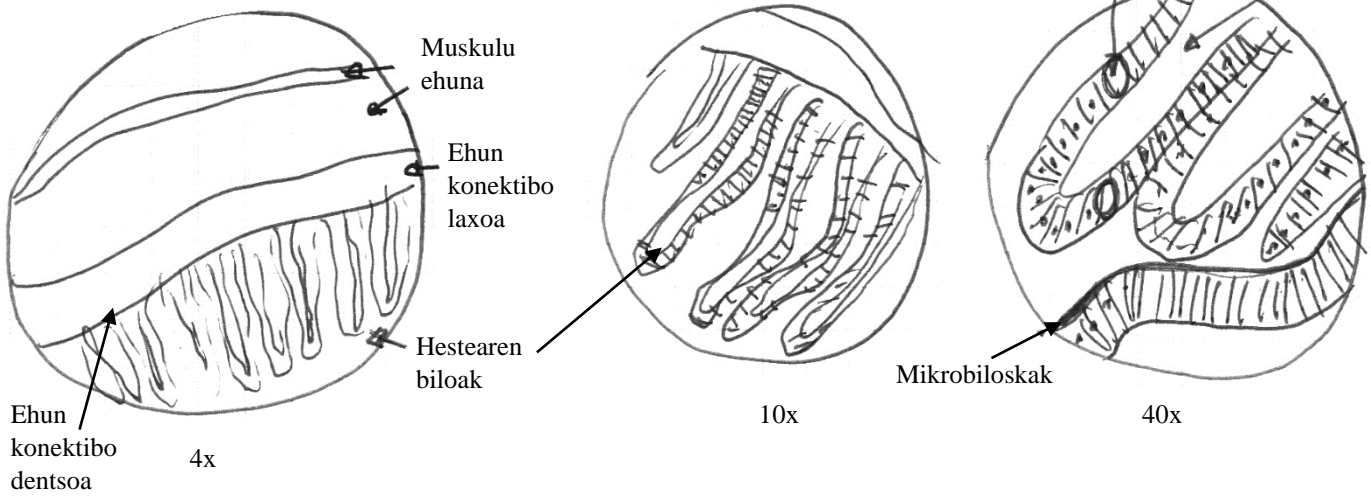
1. irudia: Ekorketa mikroskopio elektronikoan giza heste mucosa. Hau beheranzko kolonaren epitelio mukosaren zati bat da.

2. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan saguaren koloneko epitelio zelula prismatikoak. Mukijariatzaileak.

2. Hestea

Epitelio sinple eta prismatikoa. Hematoxilina/Eosina tindaketa.

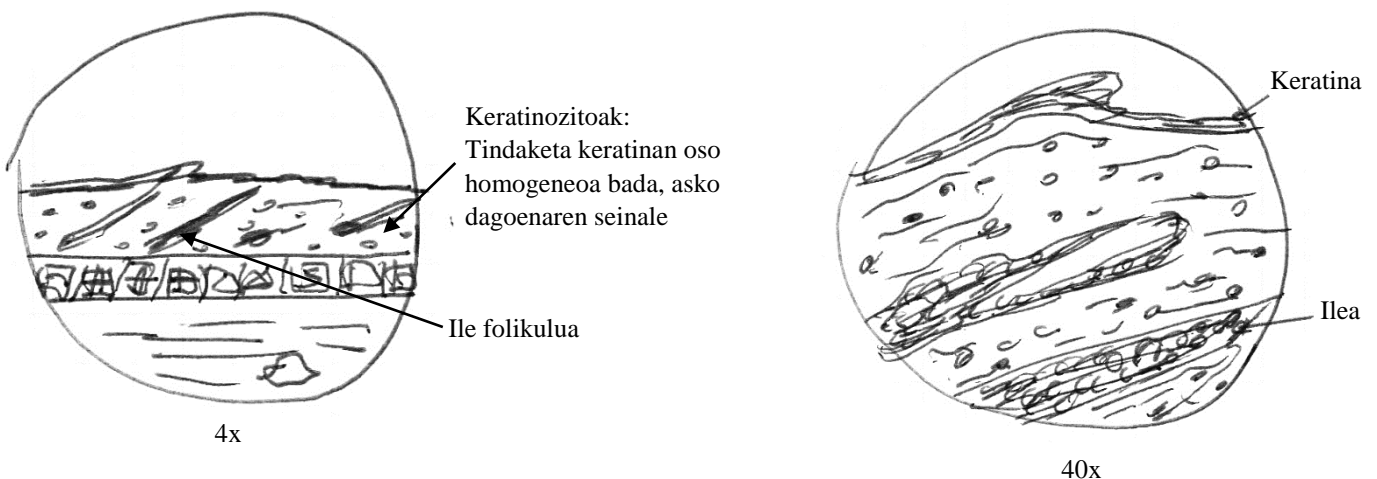
Zuriak = kaliziforme:
mukiak metatu eta jariatu
→ zelulak hidratatu
Ehun konektiboa

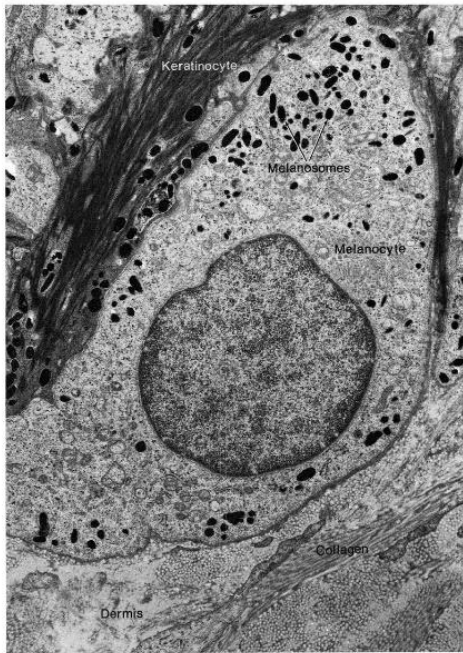


3. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan hesteko epitelio zelulen irudia. Bertan mikrobiloskak ageri dira eta hauen gainean jariatutako glikokalixa. Mikrobiloskek behealdean, zelulen arteko loturak agertzen dira (desmosoma).

3. Larruazala

Mingaina bezalako gaineztadura epitelioa: epitelio geruzatu lau keratinizatua. Ertzetako zelulak nahiko zapalak. Hematoxilina/Eosina tindaketa.

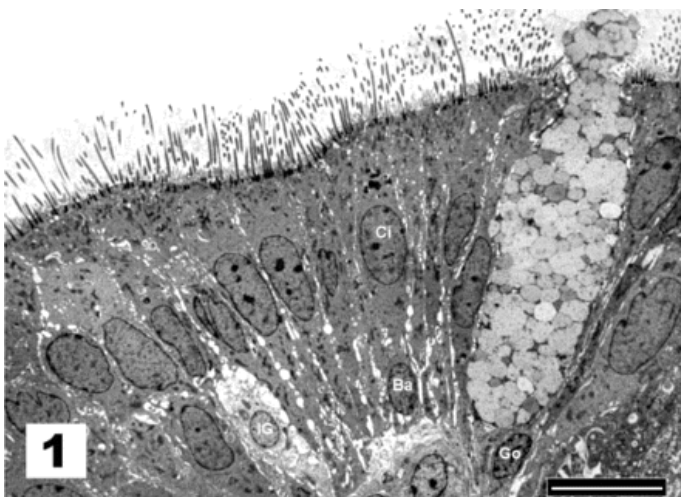
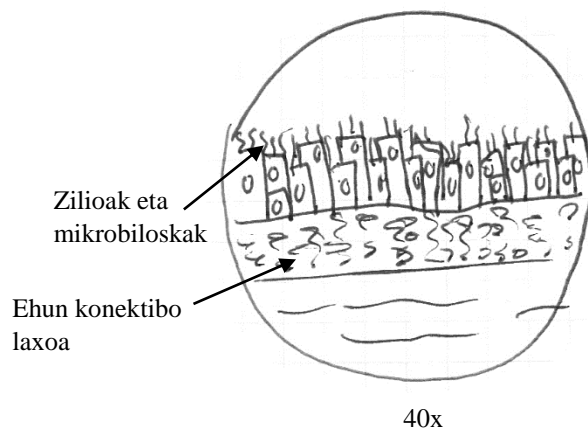
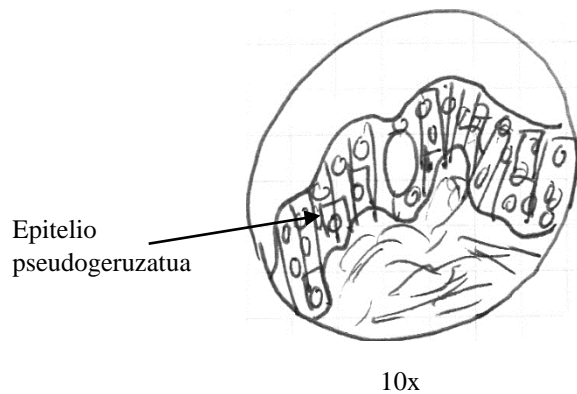
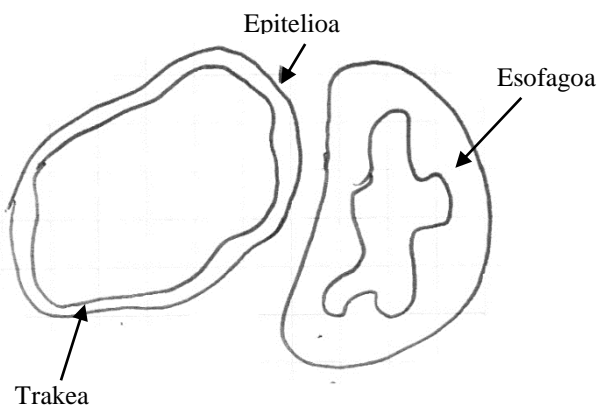




4. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan melanozito baten irudia, epidermisa eta dermisaren artean. Alde batean keratinozitoak agertzen dira, keratina jariatzen duten zelulak. Melanozitoa, berriz, eguzki izpien aurrean babesa ematen digun melanina sintetizatzen duen zelula da. Behealdean kolagenoa.

4. Trakea eta esofagoa

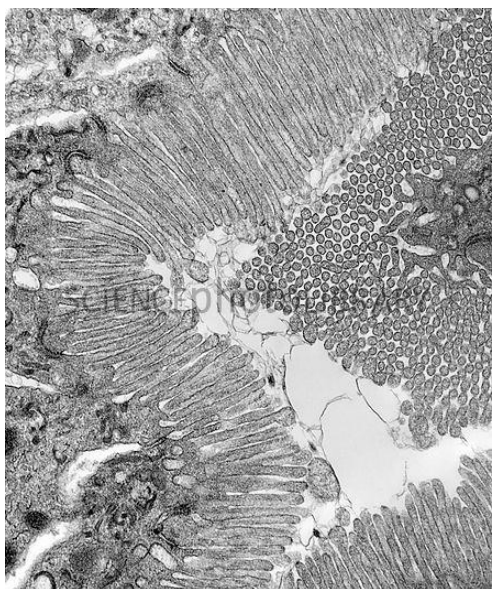
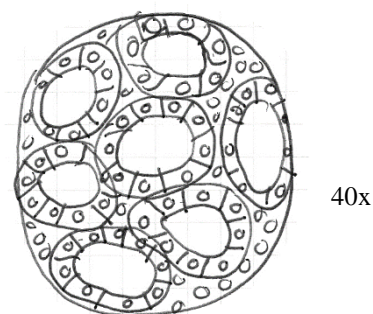
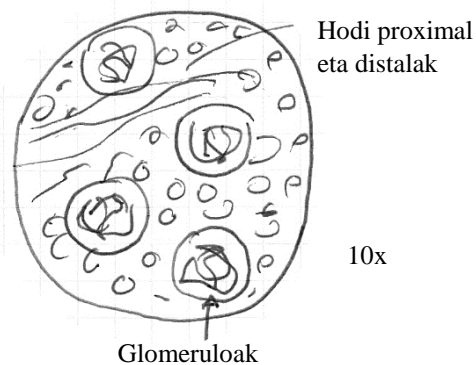
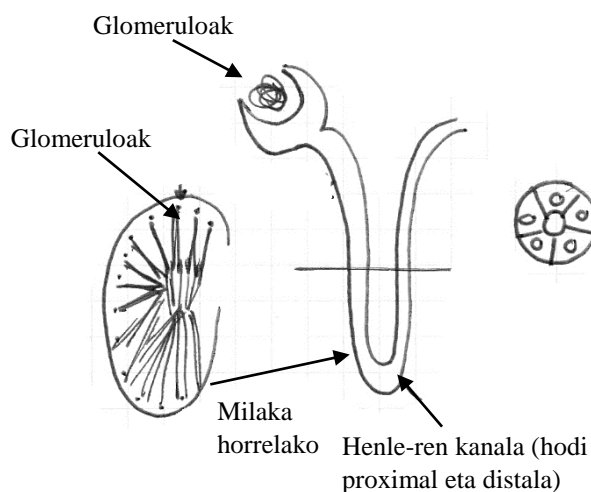
Trakea pseudogeruzatua (nukleoak altuera desberdinetan, baina zelula denak altuera desberdinetan. Tindaketa trikromikoa.



5. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan trakea pseudogeruzatua. Zelula batzuk zilioz eta beste batzuk mikrobiloskaz gaineztatuta daude. Eskuinaldean zelula kaliziformea.

5. Giltzurruna

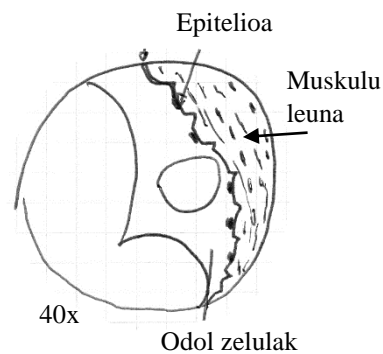
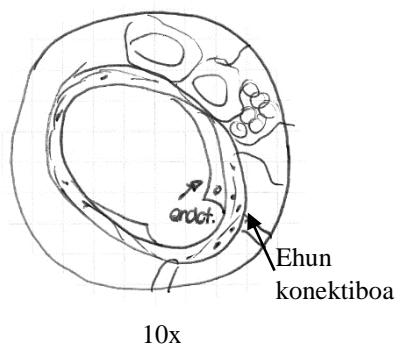
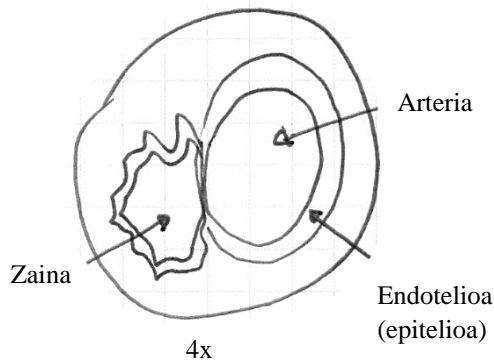
Epitelio simple eta kubikoa. Giltzurrunen ondoan odol hodiak, globulu gorri ugari. Hematoxilina/Eosina tindaketa. Hodei lotuta mikrobiloskak.

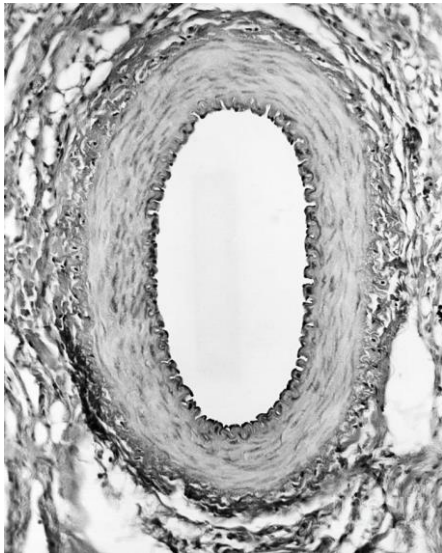


6. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko giltzurrunaren irudia. Hodi proximalaren zatia. Hodi honek alde batetik lumena du eta bestetik ezker aldean ikusten den mikrobiloskaz estalitako epitelio simple eta kubikoa.

6. Arteria eta zaina

Geruza simple lau, erdialdean agertzen da. Hematoxilina/Eosina tindaketa. Arteriaren ertza lodiagoa eta indartsuagoa denez, arazo gehiago fixatzean.

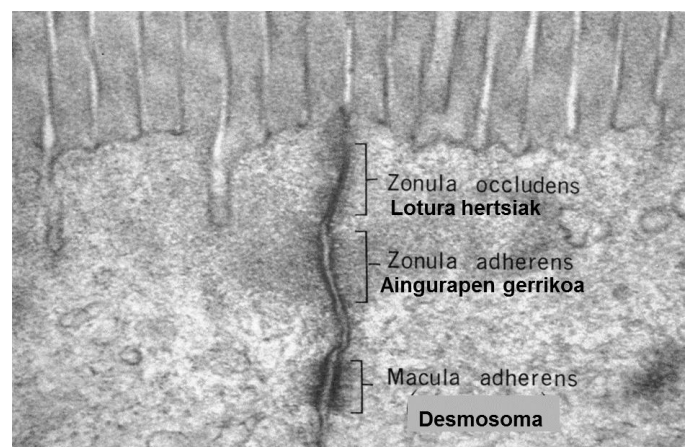
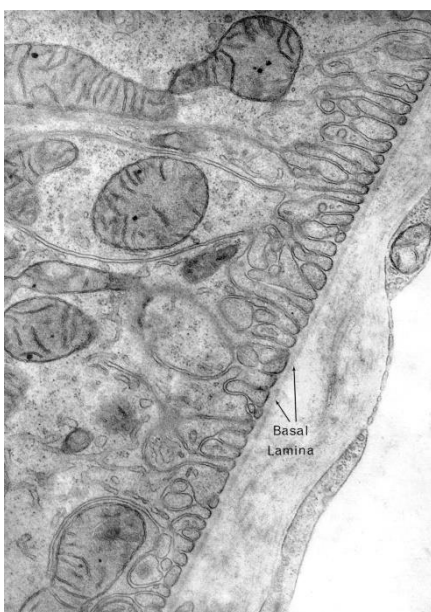
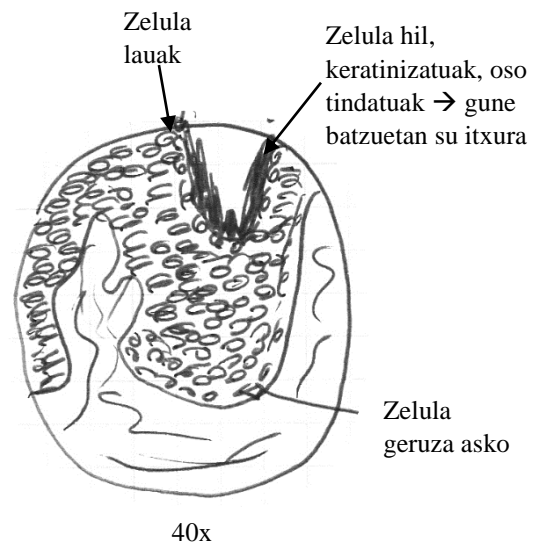
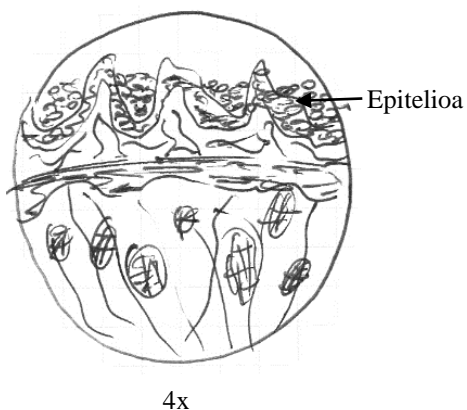




7. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoariko arteria. Epitelio simple eta laua ikus daiteke, nukleoak ere oso argi. Endotelioaren (epitelioaren) inguruan muskulu leuna agertzen da eta honen gainean ehun konektibo elastikoa.

7. Mihia

Epitelio geruzatu lau keratinizatua. Tindaketa trikromikoa



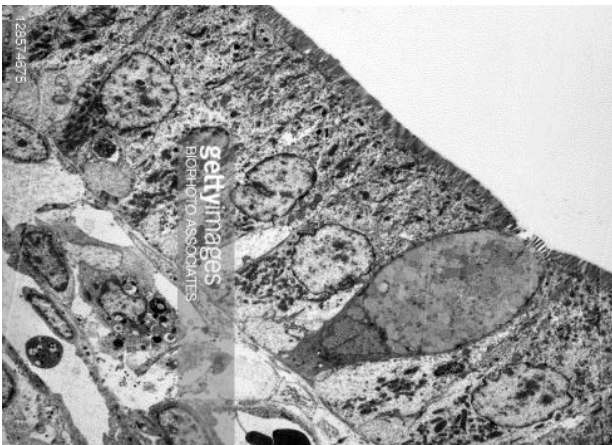
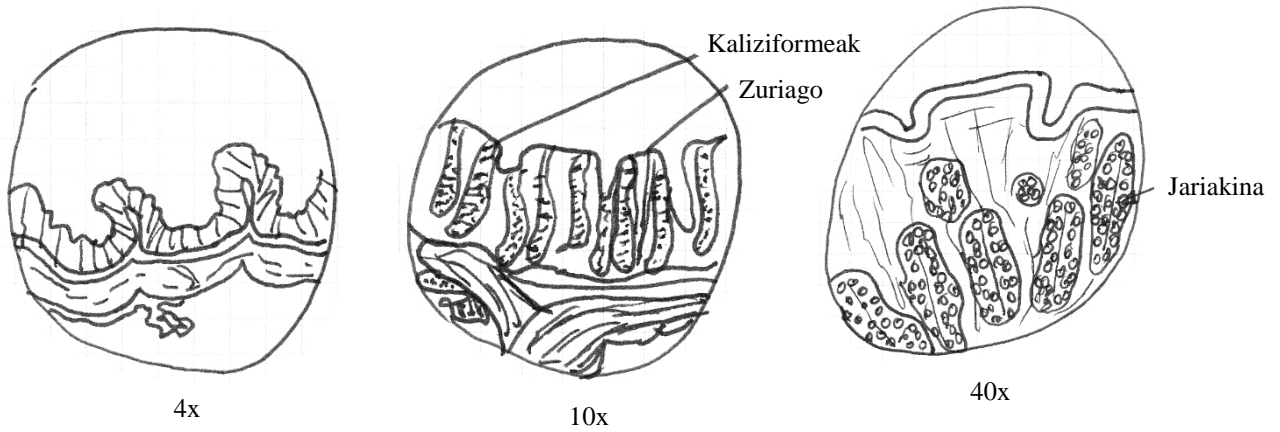
9. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoariko epitelio zelulen arteko loturak. Ornodunen lotura konplexua.

8. irudia: Epitelio zelulan oinaldeko tolesdurak eta xafla basala. Tolesdura hauei esker, kontaktu azalera emendatzen dute. Hemen hemidesmosomak agertzen dira. Gehienetan mitokondrio ugari metatzen dira behealdean. TEM

4. praktika: guruin epitelioak

1. Guruin mukitsuak

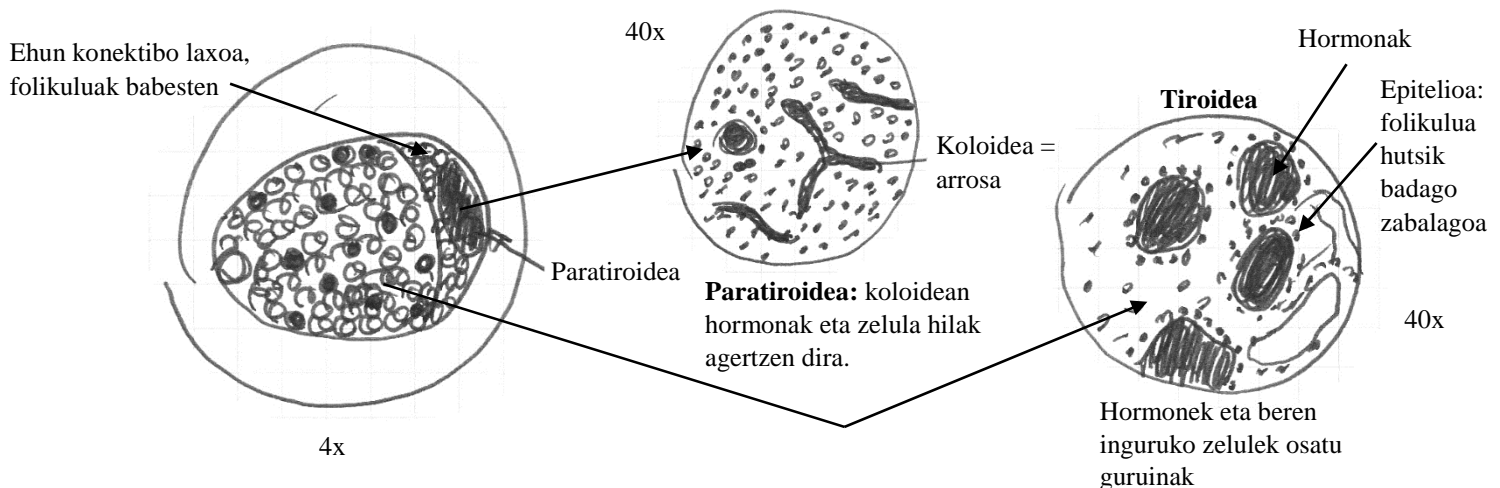
Polisakaridoak jariatzen dituzte. GA oso garatuak. Zelula kaliziforme ugari. PAS/HE tindaketa. Hestearen guruinak.



10. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikozko heste meharren amaierako zatia. Bertan, epitelioaz gain, zelula kaliziformeak agertzen dira. Hauek dira guruinak jariatzen dituztenak.

2. Tiroidea eta paratiroidea

Tiroidean zelula folikularrak. Erdialdean metatu jariatutako beharreko hormona, hau oso homogenea. Zelula geruza bakarra. Jariapen endokrinoa, bai paratiroidea zein tiroidea, odol hodiak hurbil. Tindaketa Hematoxilina/Eosina.

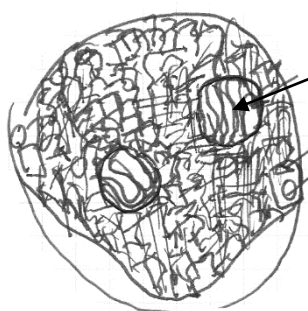




11. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoza tiroidearen irudia. Hormonaz betetako zelula agertzen da.

3. Area

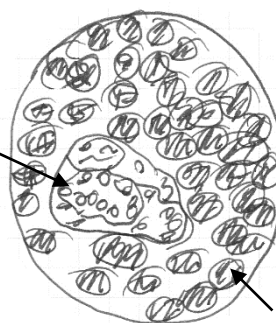
Jariapen anfikrinoa du, hau da, exokrinoa eta endokrinoa (intulina, hormonak). Jariapen serotsua, proteinak sintetizatu eta jariatu. Oso EEP garatua. Guruin exoepitelial sinplea, tubulu-azinarra.



10x

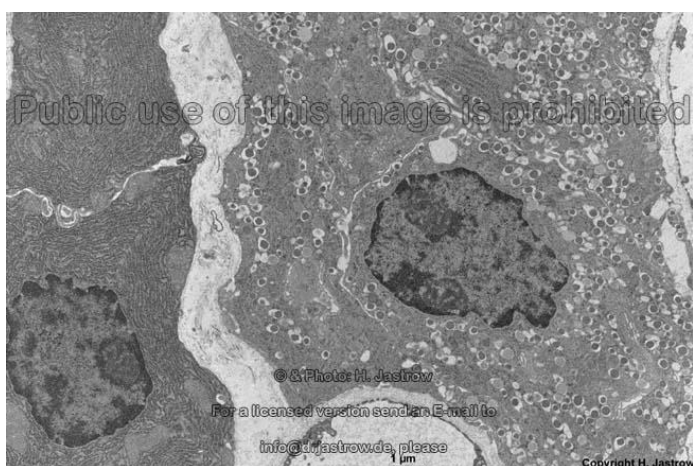
Langerhans-en irlak
→ kolagenoak banatu

Linfa
Odol-hodia

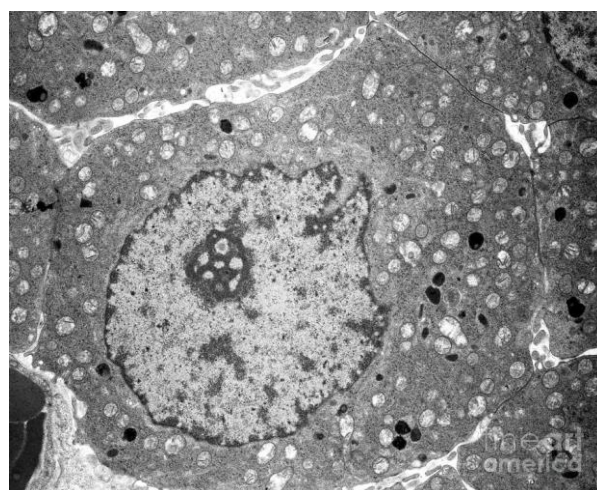


40x

Hormonak



12. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoza arearen irudia. Area anfikrinoa da, jariapen exokrino eta endokrinoa dauzka. Kasu honetan, eskumakoa endokrinoa, bertan Langerhans-en irlak. Ezkerrekoak EEP oso garatua, exokrinoa.



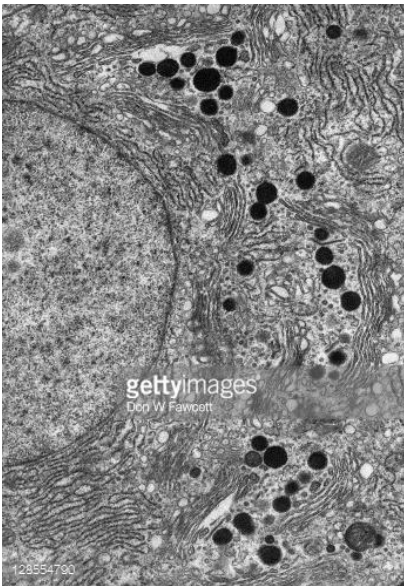
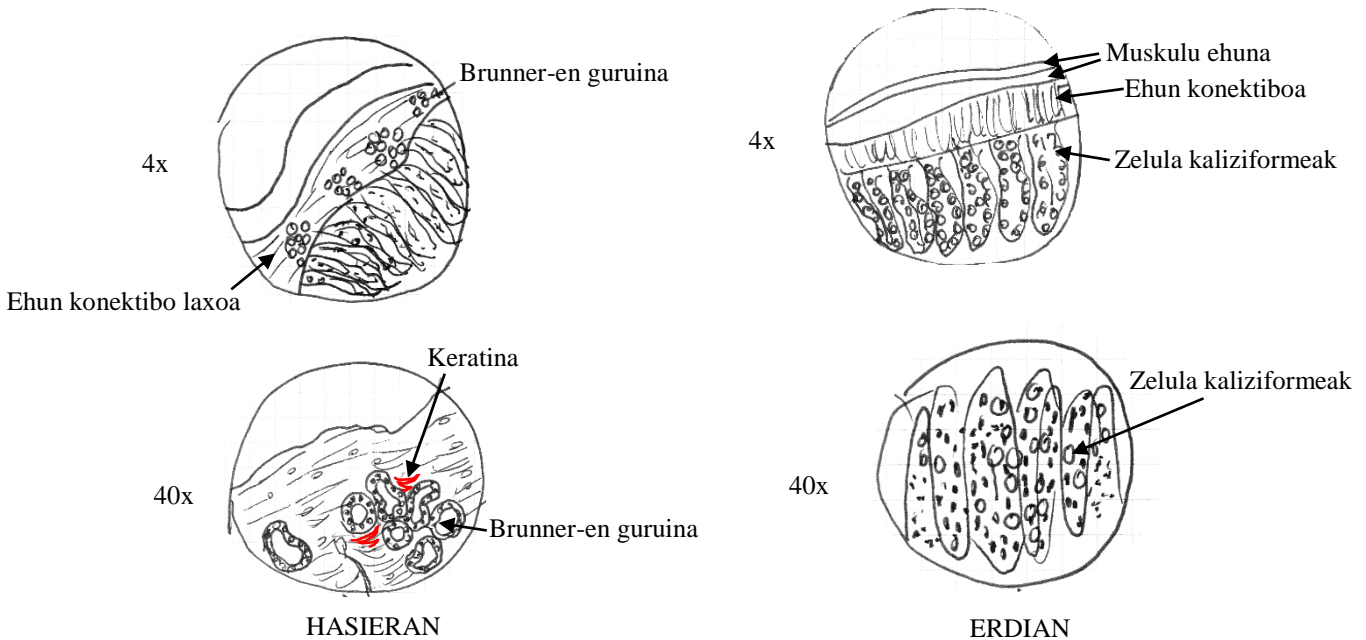
Transmisio mikroskopio elektronikoza Langerhans-en irla.

4. Hestea

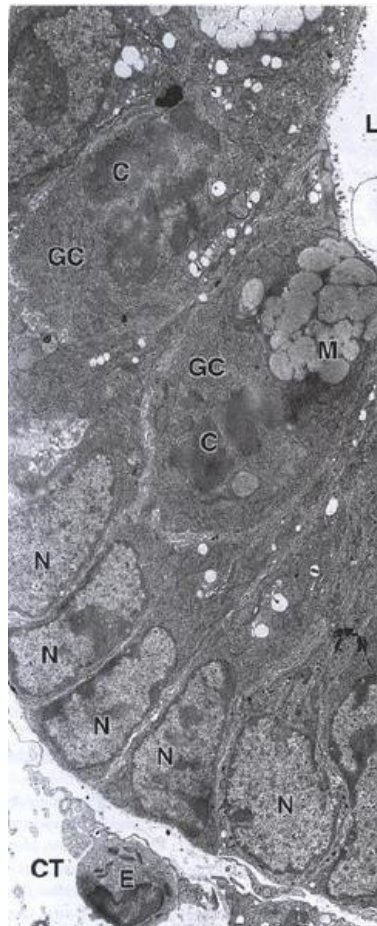
Gurin plurizelularra, geruza epitelialean murgilduta. Hestearen hasieran, ehun konektiboan agertzen dira guruina. Hestearen erdian, zelula kaliziformeak. Tindaketa Hematoxilina/Eosina.

Brunner-en guruinak: Guruin exokrino nagusiki mukitsuak, guruin tubulo azinarrak.

Zelula kaliziformeak: Guruin exokrino unizelularrak, mukitsuak



13. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko hesteko Brunner-en guruineko zelula baten barnealdea. Golgi aparatua oso garatua.

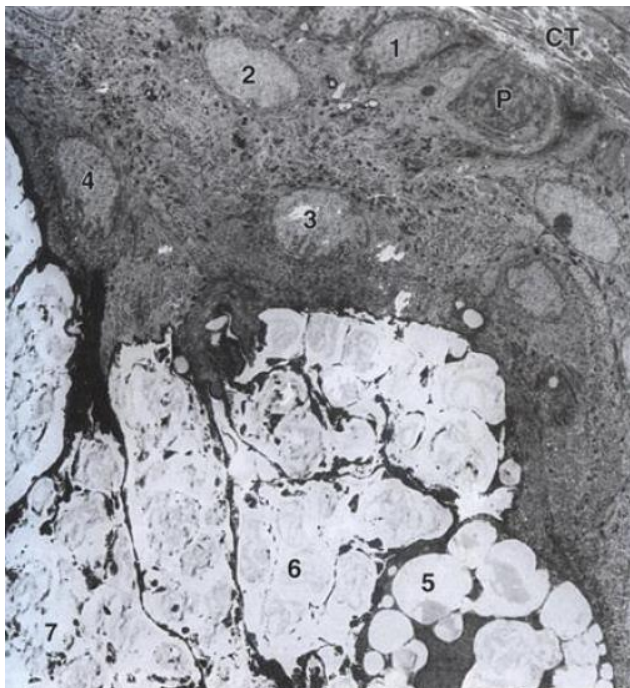
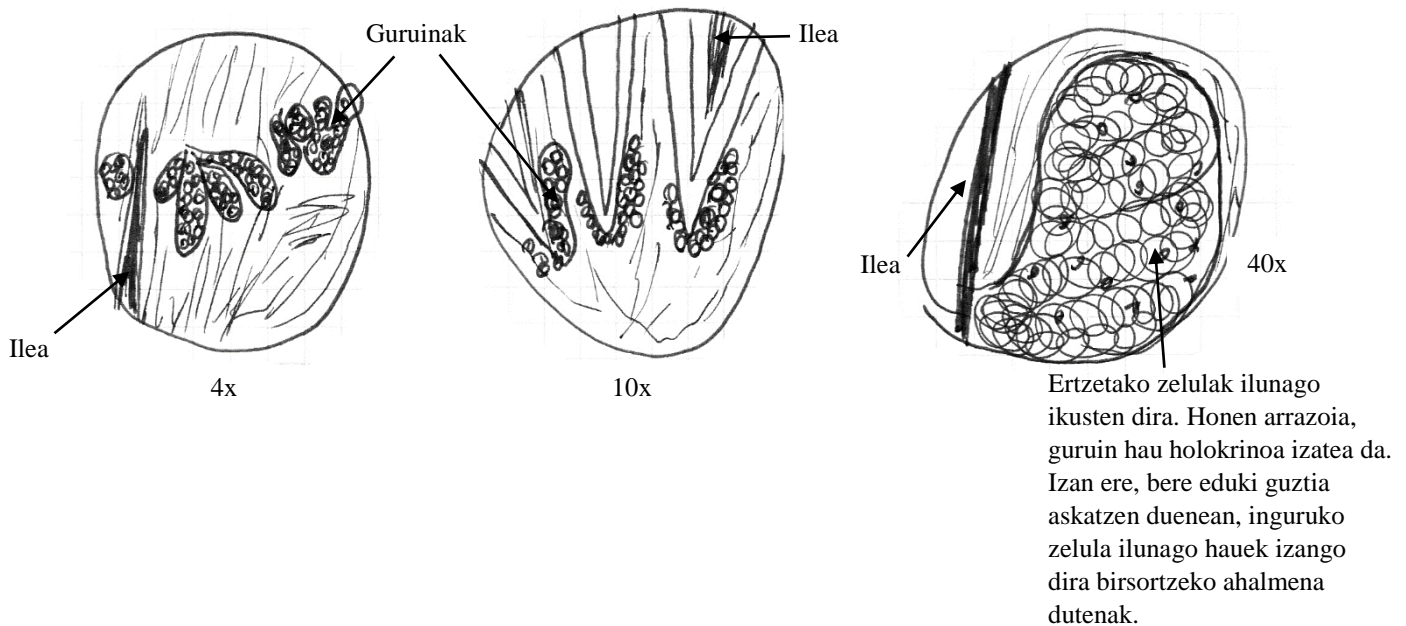


14. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko heste lodiko bi zelula kaliziformeren (GC) irudia zatiketa prozesuan.

Zatitzen ari diren zelulen kromosomak (C), ez daude nukleoaz (N) inguratuta.

5. Larruazaleko ile-folikulua (Foliculo piloso)

Tindaketa, hematoxilina eosina. Holokrinoa. Guruin serotsu holokrinoa. Substantzia lipidikoa sintetizatu eta jariatu. Honen bidez, ilea lubrifikatu eta azala babesten du. Tubulu-albeolar adarkatua.



15. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko ileko bilgor guruina. Zelula basalak (1) ehun konektiboari itsatsita daude. Hauek, guruinaren ondora migratzen duten (2, 3 eta 4) eta lipidoak sintetizatzen dituzte. Tna lipidikoak (5) biltzen doaz guruina eratu arte (6), gero zelulak hil egiten dira (7).

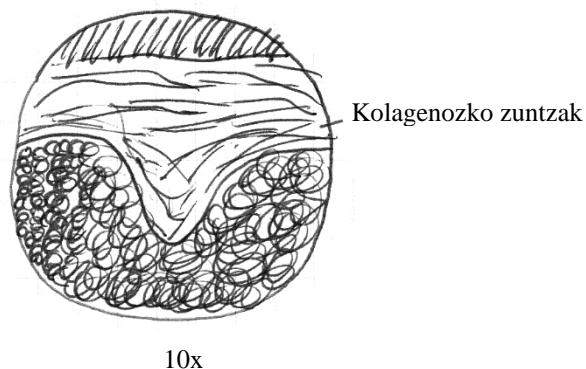
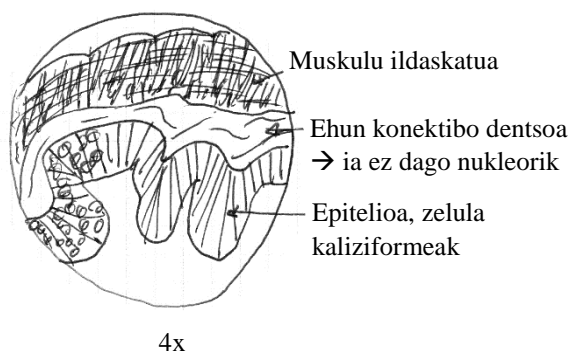
5. praktika: ehun konektiboa

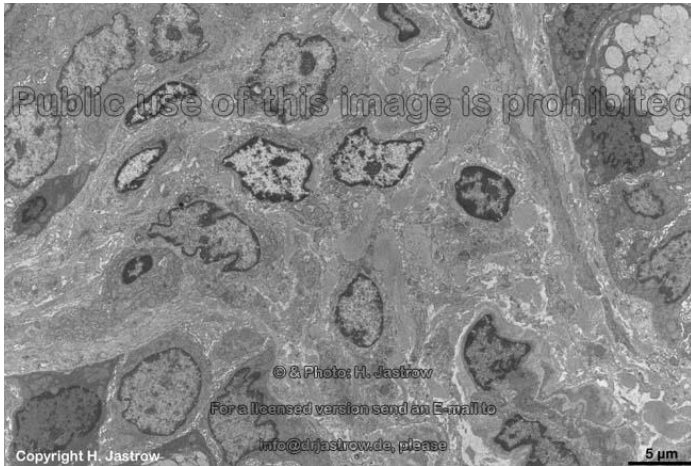
Epitelioaren azpian kokatzen da eta sostengu funtzioa betetzen du. Ehun konektibo mota desberdinak daude: laxoa, dentsoa, elastikoa. Gantz ehun zuria eta arrea.

EHUNA	ZUNTZA (mota/kopurua)	ZELULAK (mota/kopurua)	FUNTZIOA
Laxoa	Gutxi Kolagenozkoak	Zeluletan nahiko aberatsa: migratzaileak (globulu zuriak, linfozitoak, leukozitoak) eta finkoak (perizitoak eta fibroblastoak/fibrozoitoak)	- Immune sistemari lagundu defentsa funtzioan - Euskarri funtzioa - Hormonen erregulazioan parte hartu
Dentsoa	Ugari Kolagenozkoak Elastina	Fibroblastoak Zelula migratzaileak oso urriak: makrofago gutxi zerbait kaltetzen denean laguntzeko → zuntz asko egoteak bere mugimendu askea ekin	- Metabolikoki nahiko geldia - Erresistentzia mekanikoa - Mugimenduetan lagundu
Unibakuolarra	Zuntz erretikularrak Heltzen zoazen heinean gero eta geruza gehiago. Bimentinazko piruak	Adipozito unibakuolarrez osatuta dago	- Metabolikoki oso aktiboak - Gantz azidoak, triazilglizeridoak, hormonak... metatu - Isolamendu termikoa, erreserba - Egiturazkoa: organoak bebesten
Mutibakuolarra	Bimentinazko piruak lipido tanten inguruan	Adipozito mutibakuolarrez osatuta dago	- Mitokondrioetan, termogenina bidez beroa sortzea → oso ugaria ume eta animali hibernanteetan

1. Kolona

Hematoxilina/Eosina tindaketa. Ehun konektibo dentsoa. Kolagenozko zuntz ugari.



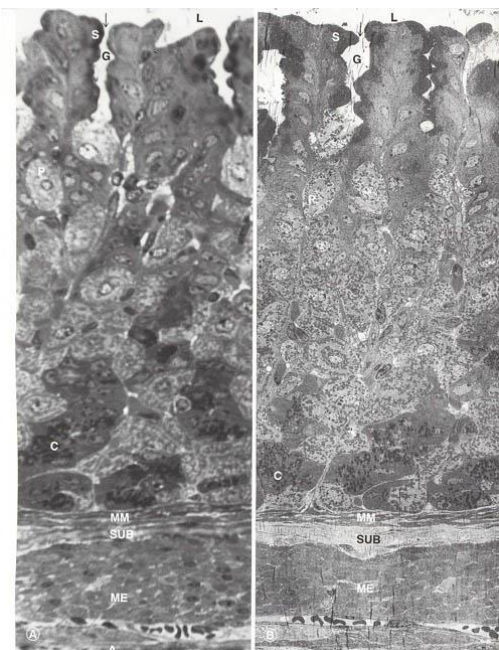
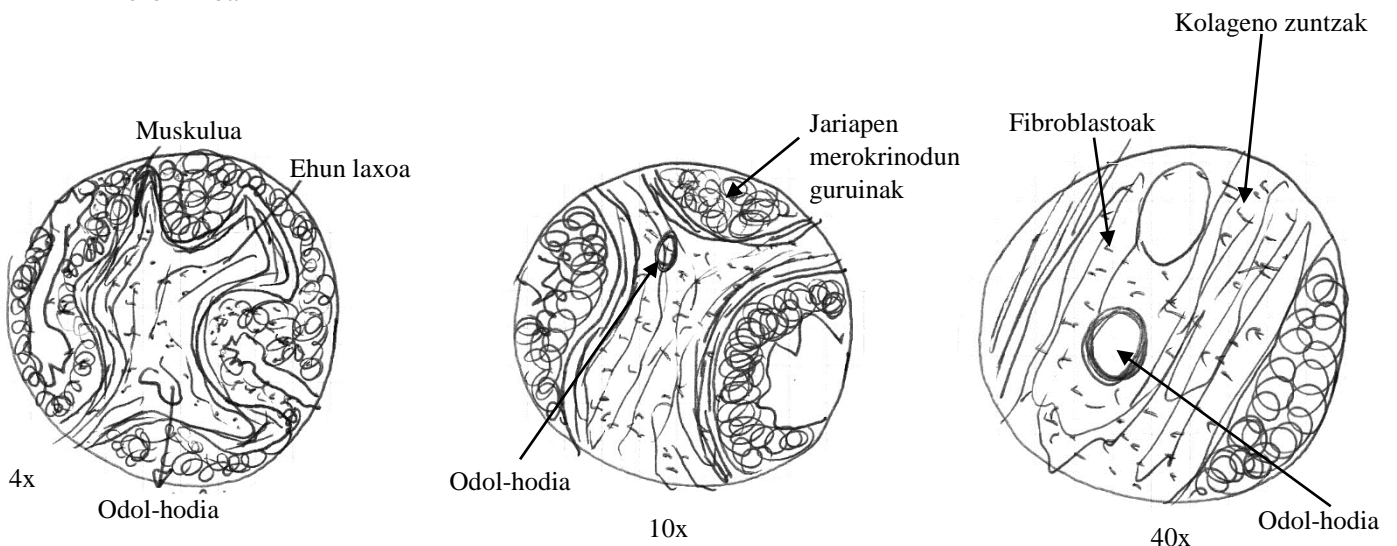


16. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko kolonaren ehun konektiboaren irudia. Bertan *lamina propria* ikus daiteke, *muscularis mucosae* eta epitelioarekin batera digestio-aparatuko mukosa osatzen du. Ehun konektibo laxozko geruza fina da. Nukleo ugari.

Kolonaren lagineko epitelio zelulen artean agertzen da.

2. Urdaila

Ehun konektibo laxoa, oso odoleztatuta. Zuntz gutxi. Zelula ugari. Hematoxilina/Eosina tindaketa. Guruin exokrino, exoepitelial sinple tubularra. Guruin heterokrinoa, jariapen merokirinoa

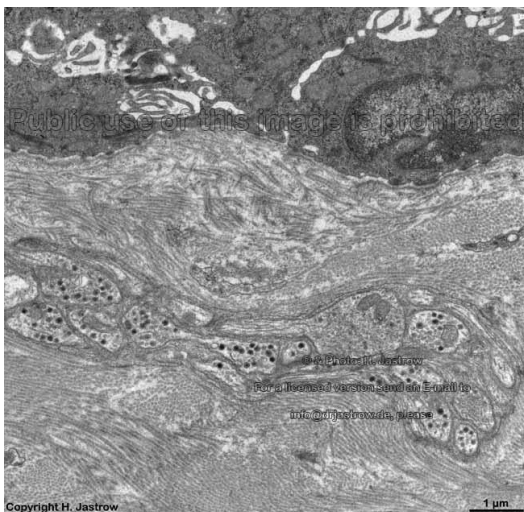
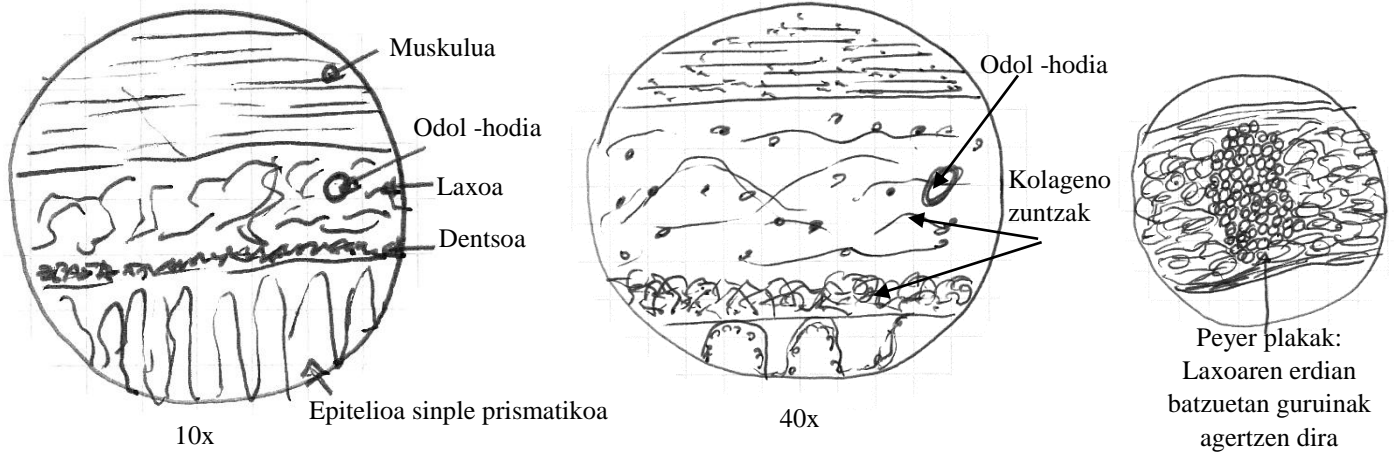


17. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko urdailaren irudia. Lehena argi mikroskopioarekin aterata, bigarrena elektronikoarekin. Bertan urdailaren lumena (L), zelula mukitsuak (S), azpimukosa (SUB)... ikus daitezke.

Ehun konektibo laxoa *lamina propria* agertzen da.

3. Hestea

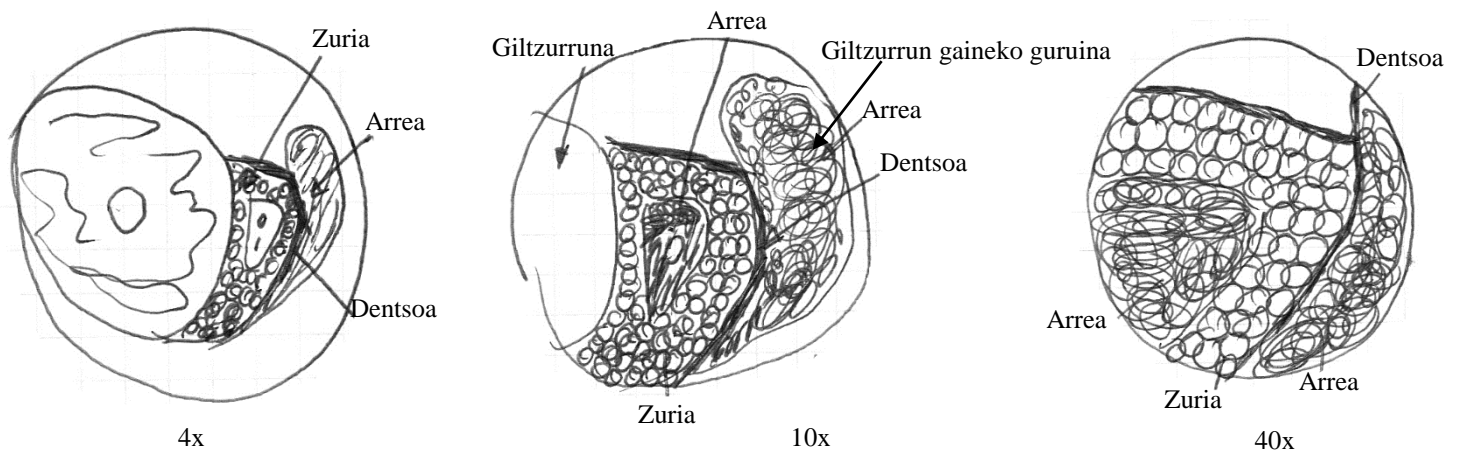
Ehun konektibo laxoa (erlaxatuagoa, odol hodi ugari, zelula ugari) zein dentsoa (konpaktatuagoa) agertzen dira, bata bestearen azpian. Muskulu ehunak babes funtzioa. Epitelioa simple eta prismatikoa. Peyer plakak: nodulu linfatikoa. Hematoxilina/Eosina tindaketa.

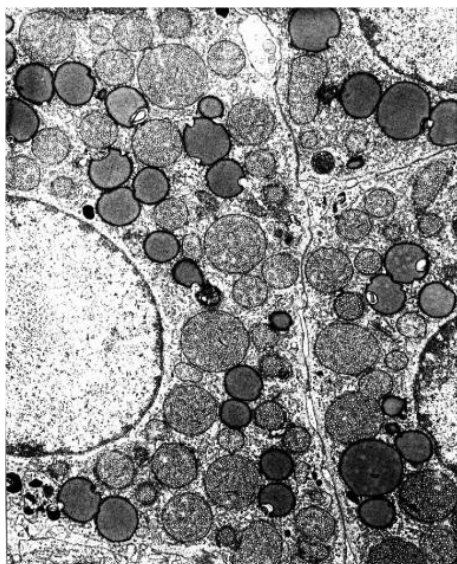


18. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko hestearen irudia. Erdialdean mielinarik gabeko nerbioak.

4. Giltzurruna

Ehun konektibo adipotsua (arre eta zuria) zein ehun konektibo dentsoa agertzen dira. Tindaketa Hematoxilina/Eosina

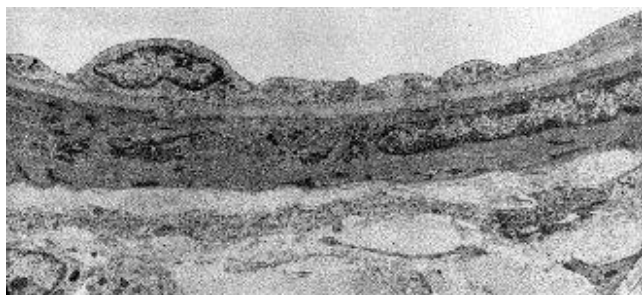
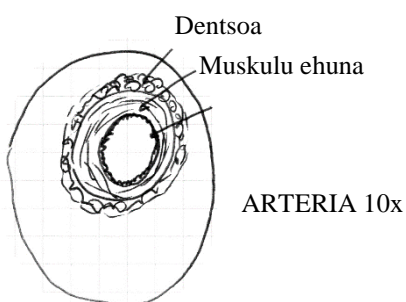
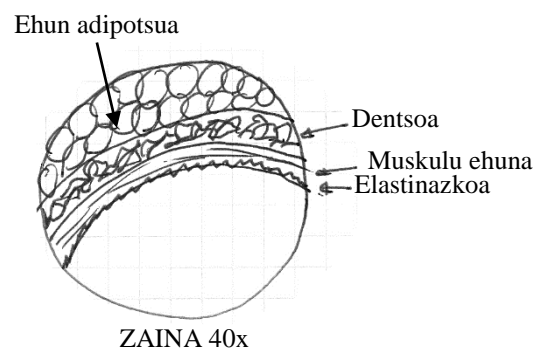
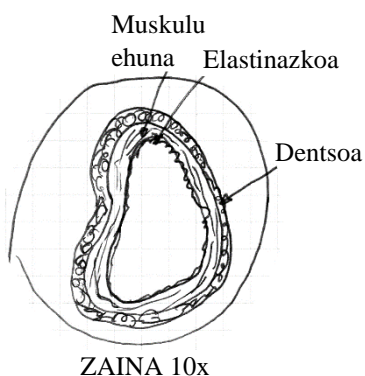
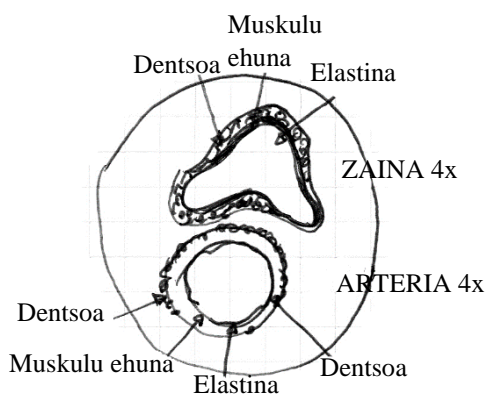




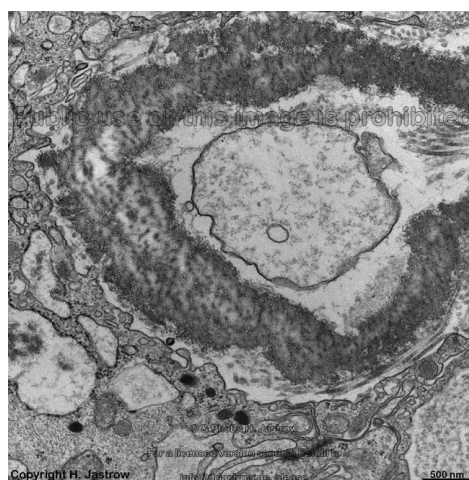
19. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko giltzurrun gaineko guruina (adrenal gland). Lipido tanta ugari eta mitokondrioak. EEL oso garatua.

5. Arteria eta zaina

Epitelioa: endotelioa. Honen azpian oso fina den ehun konektibo dentso elastikoaren geruza. Ondoren muskulua, arterian zainean baino zabalagoa. Azkenik ehun konektibo dentsoa. Bertan kolageno zuntz ugari. Hematoxilina/Eosina tindaketa.



20. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko zainaren horma. Endotelioa eta muskulu leuneko zelula luzea agertzen dira. Honen azpian ehun konektibo dentso modelatu elastikoa.

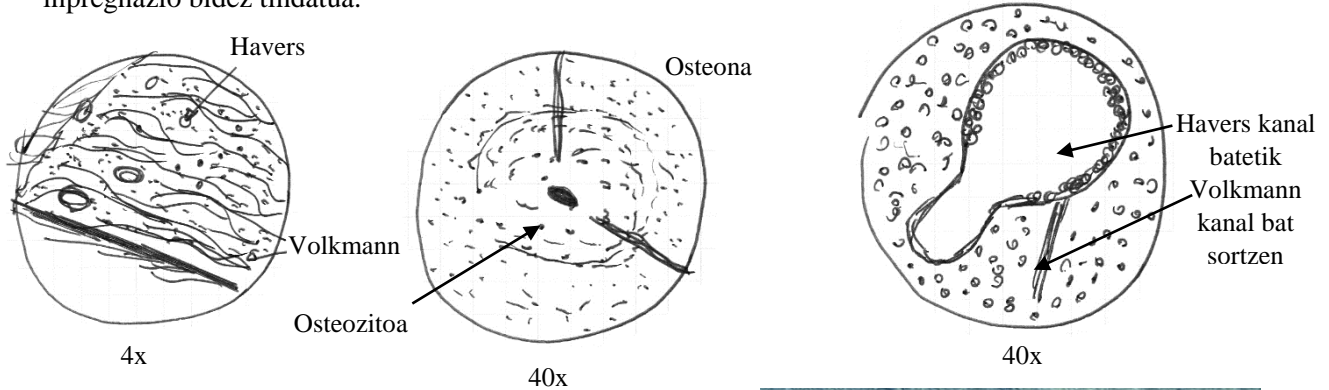


21. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko zilbor-hesteko arteria. Inguruan geruza elastikoa.

6. praktika: kartilago eta hezuraren ikerketa

1. Hezur konpaktua

Havers eta Volkmann kanalak agertzen dira. Osteona errepikatzen den egitura: osteozitoak xaflaska zirkular kontzentrikoetan antolatzen dira kapilar/Havers kanal baten inguruan. Zilar inpregnazio bidez tindatua.



22. irudia: Ekorketa mikroskopio elektronikoan Havers kanal baten irudia. Inguruan osteozitoak elkarren artean konektatuta luzakin zitoplasmatikoei esker.

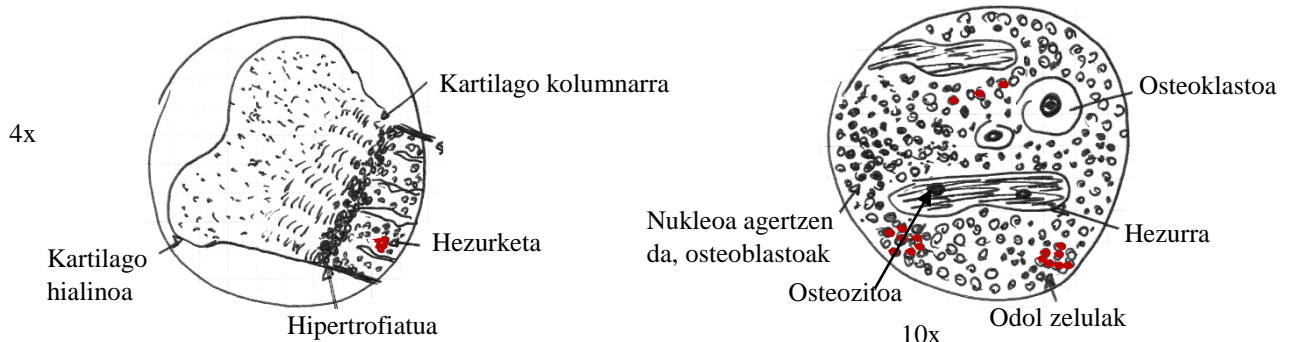


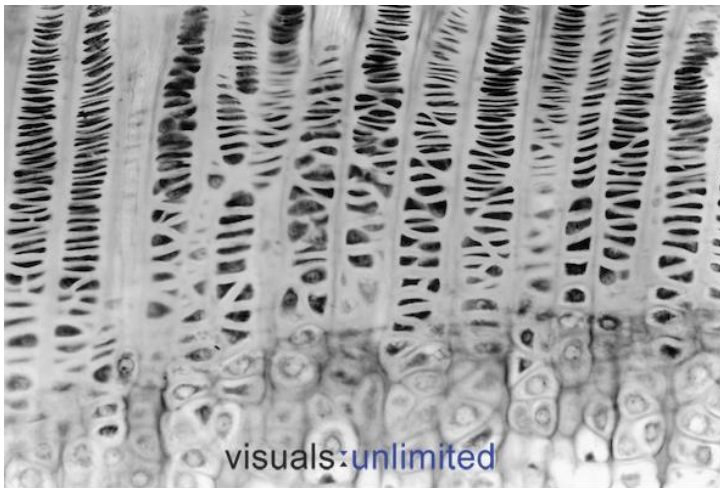
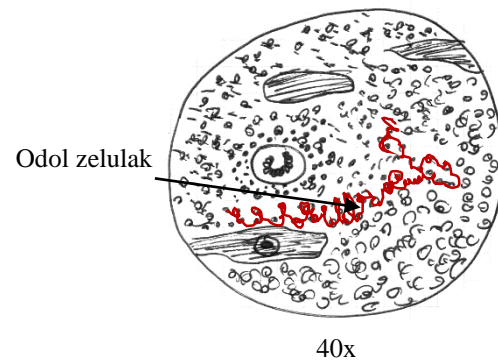
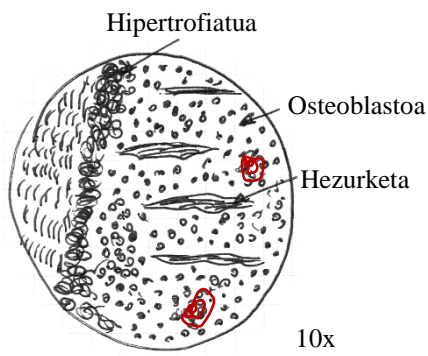
23. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan osteozitoa. Osteozitoa osteoblasto batetik, hezurra sortzen duen zelula batetik, datorren zelula da. Osteoblastoa, berak jarizaten duen matrice estrazelularrean harrapatuta geratzen bihurtzen da osteozito.

2. Garatzen ari den hezurra

Hematoxilina/Eosina tindaketa.

Alde batetik, kartilago hialinoa dugu. Hemendik, zelulak migratzen eta egituraz aldatuz doaz, kartilago kolumnarra eratuz. Kartilago honetan, zelulak pixka bat handiagoak dira. Hemen ematen da hezuraren hazkuntza. Bertako zelulak zatitzen eta hipertrofiatzen joango dira. Azkenik, osteoklastoen bidez, kartilago horretan odol hodiak sartuko dira, kartilagoa ordeztzen joango da eta hezurra eratzen.

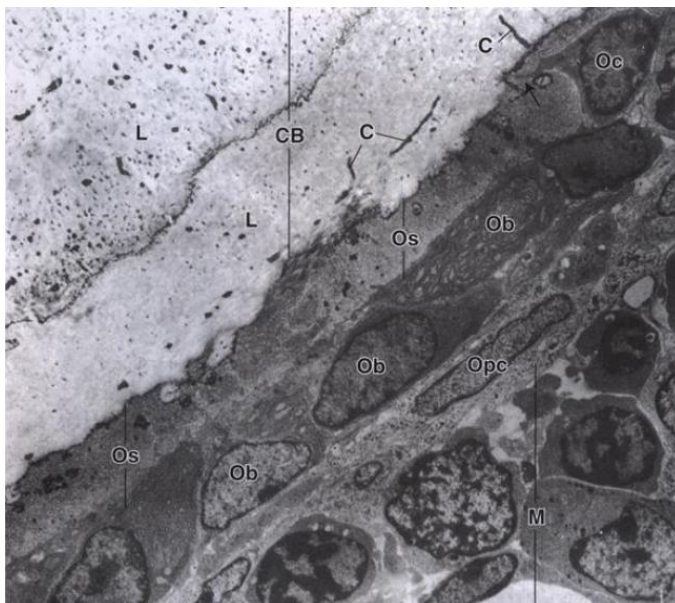




24. irudia: Kartilago hipertrofiatua unxi baten tibian. Garatzen ari den hezurra, kartilagoko zelulak zatitzen hasten dira eta zatiketa horien ondorioz hezurra eratzen doa. Oso prozesu garatua. Kartilago hialinotik egiten den hezuraren sorrera.



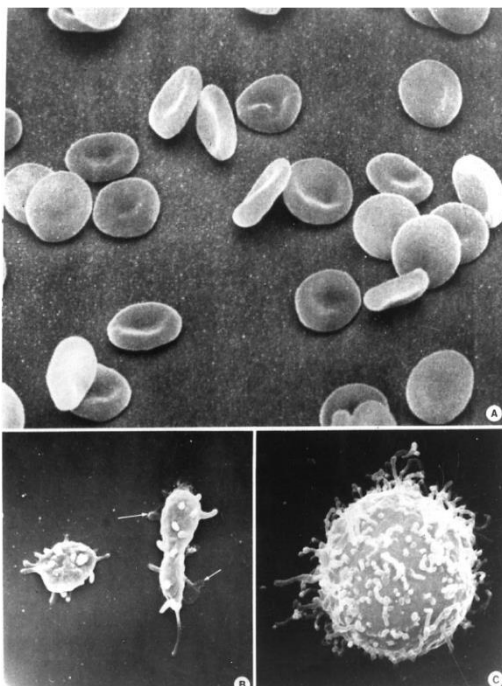
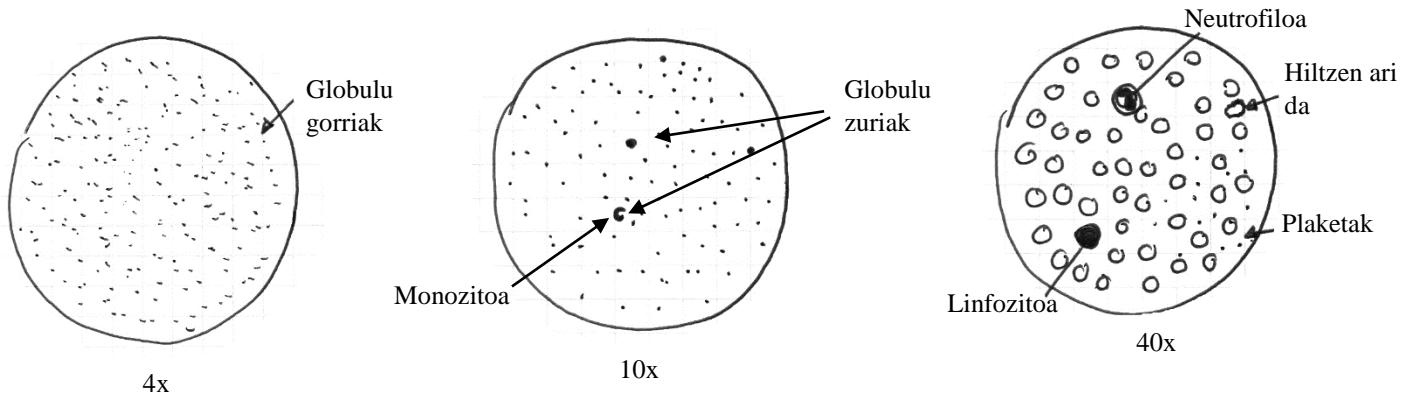
25. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan osteoblasto baten irudia. Hauen zeregina hezurra sortzea da. Gero osteozito bihurtuko dira.



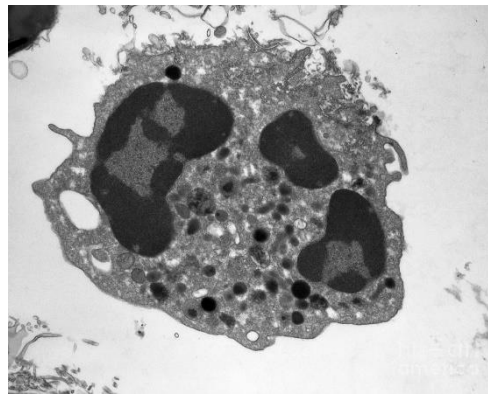
26. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan garatzen ari den hezur baten irudia. Eskuinean hezurmuina (M) agertzen da. Hau eta osteoblastoen (Ob) artean, hezurra sortzen duen zelula osteoprogenitorea dago. Osteoblastoek jariatzen duten matrizean murgilduta geratu den zelula osteozito (Oc) bihurtu da (goialdean).

3. Odola

Hematoxilina/Eosina tindaketa. Globulu gorriak (zelula gabe, desberdintzapen luzea eta oso garatuak) eta globulu zuriak (linfozitoak → nukleoak ia zitoplasma osoa hartu eta mielozitoak → handiagoak: neutrofiloak, nukleo lobulatua, batzuetan bi; eta monozitoak, nukeloak giltzurrun forma)



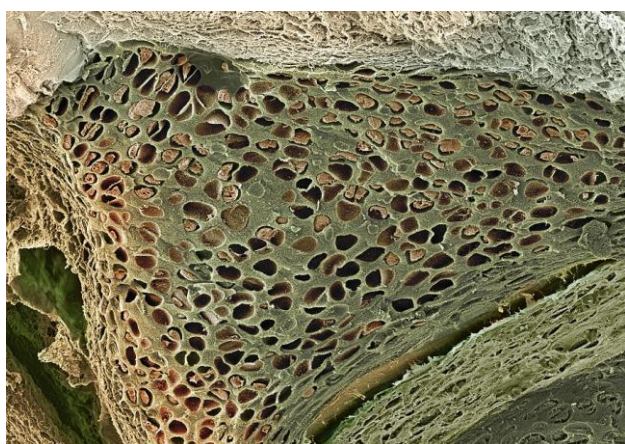
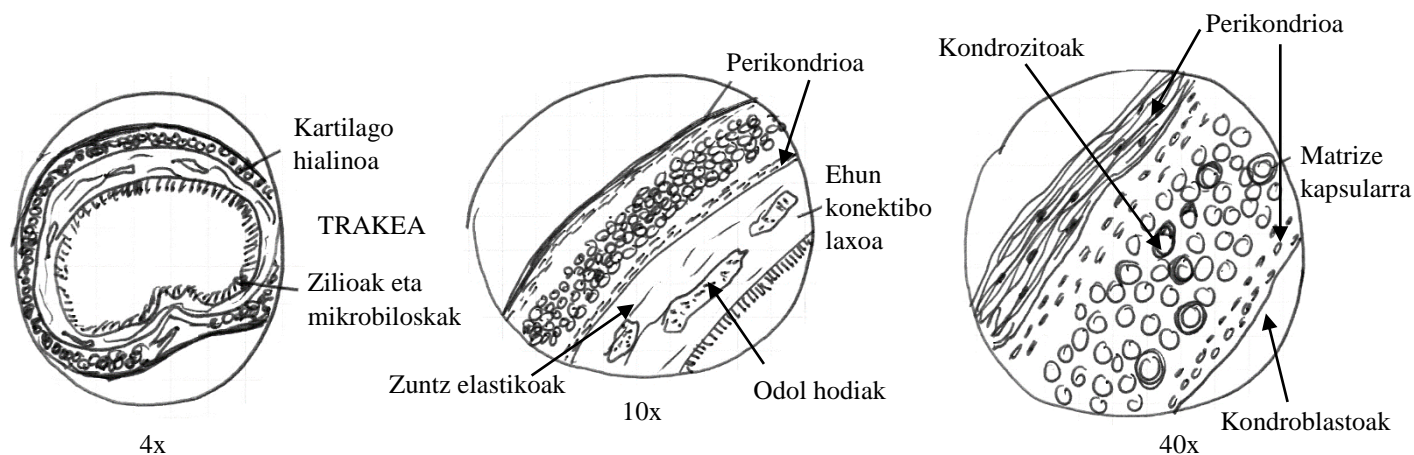
27. irudia: Goialdean eritrozitoak, B irudian bi plaketa eta C irudia linfosittoa bat. SEM



28. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan neutrofilo baten irudia. Nukleo lobulatua. Bere funtzio nagusia, bakterio eta onddoak fagozitatzea.

4. Trakea eta esofagoa

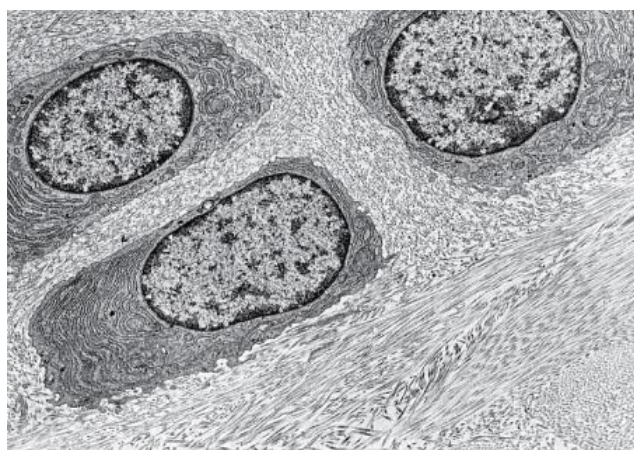
Trakean epitelio pseudogeruzatua, zilioduna. Kartilago hialinoa hemen aurkitzen da. Ertzetan kondroblastoak ditugu, hauek zatitu eta kartilagoa eta ME eratzen dituzte. Momentu batean zatitzeari utzi eta beraien inguruko matrizean murgilduko dira. Orduan zelula heldu, kondrozito bihurtuko dira. Hauek talde lisogenikoak osatuz antolatzen dira. Hauen inguruan matrize kapsularra azaltzen da, tindaketa intentsitate desberdina. Tindaketa trikrimikoa



29. irudia: Kartilago hialinoaren ekorketa mikroskopio elektronikozko irudia.



30. irudia: Kartilago hialinoa, SEM. Kondroblastoak eta kartilagoaren matrizea agertzen dira.



Source: Mescher AL: *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, 12th Edition*: <http://www.accessmedicine.com>
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

31. irudia: Kondrozitoak hazten ari den fibrokartilagoan.

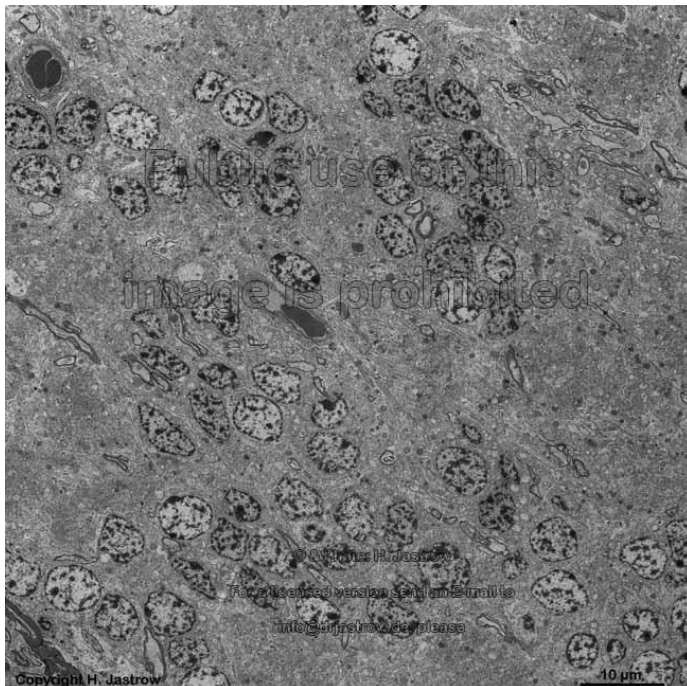
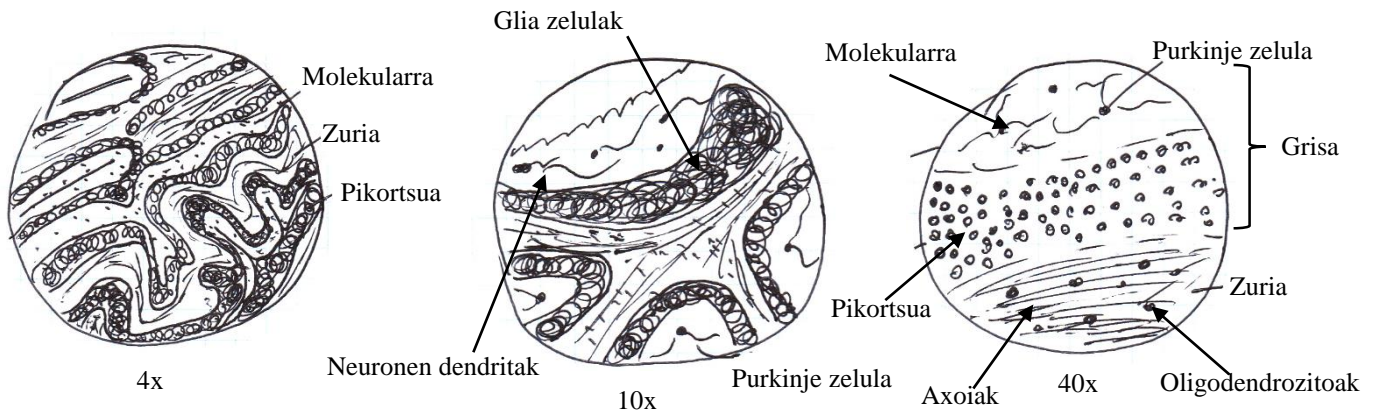


32. irudia: Azalaren zeharkako ebakia. Bertan, epidermisa, dermisa, perikondrioa, kartilago elastikoa, nerbio zuntz mielinizatua eta muskulukoa arteria agertzen dira. SEM irudi koloreztatua.

7. praktika: muskulu eta nerbio ehuna

1. Zerebeloa

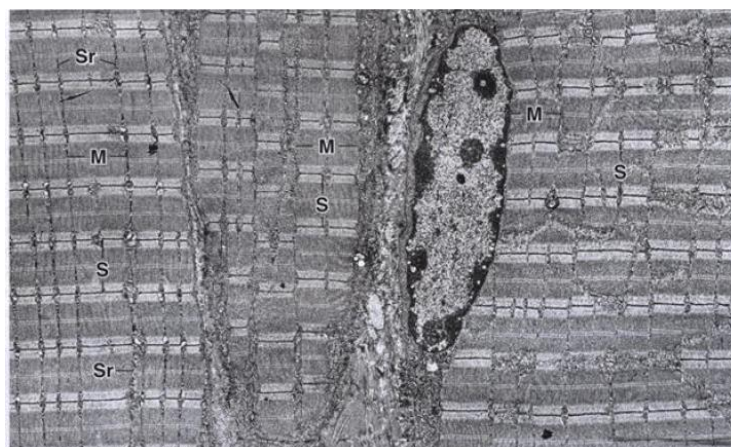
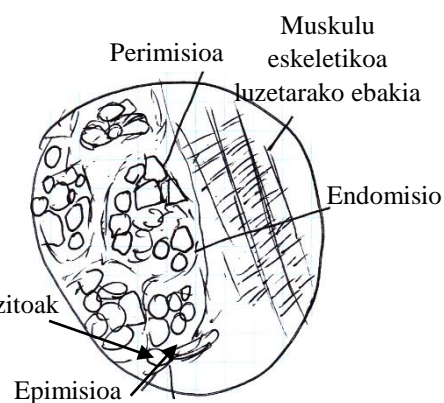
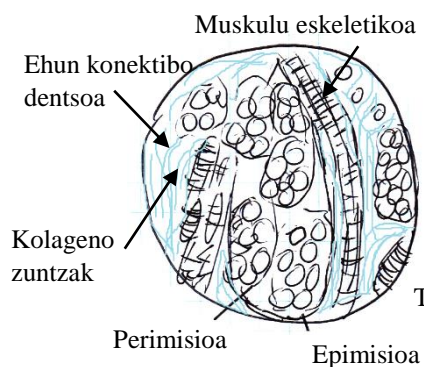
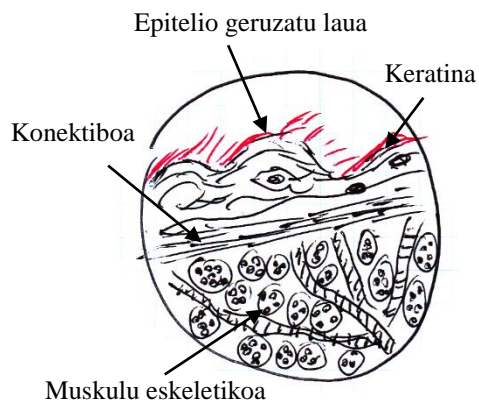
Zilar inpregnazioa. Hiru geruza agertzen dira: geruza pikortsua (puntu beltzak), geruza molekularra (homogeneoagoa, horia), bi hauek substantzia beltza osatzen dute; eta, hirugarrena, substantzia zuria. Geruza molekularrean dendrita luzedun zelula konplexuak agertzen dira → purkinje zelulak.



33. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoazko zerebeloaren geruza pikortsua. Bertan zelula pikortsuak agertzen dira, zerebeloko neurona txikienak. Substantzia grisa osatu geruza molekularrarekin batera.

2. Mihia

Muskulu ildaskatu eskeletikoa. Hiru ehun konektibozko geruza: muskulu-zelula bakoitzaren inguruan endomisioa agertzen da, taldekapen txikien inguruan perimisioa eta taldekapen guztien inguruko geruza epimisioa (zuntzekatu dentsoa) da. Tindaketa trikromikoa. Kolageno zuntzak urdinez agertu eta keratina gorritz.

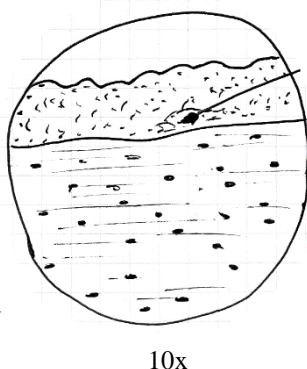
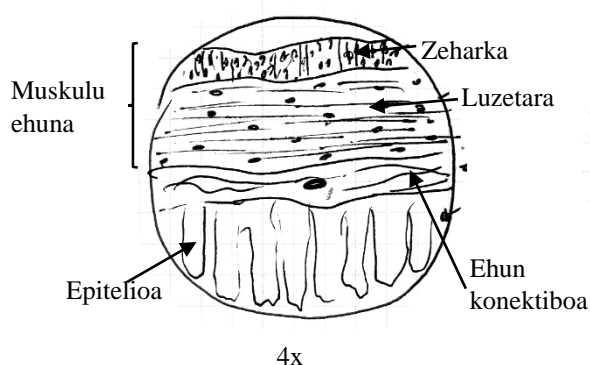


34. irudia: Muskulu eskeletikoa: SEM. Muskulu zuntzak gorriz, hauetako bakoitza endomisia izeneko geruza batez (grisa) estalita dago. Perimisiaok, arrosak, zuntz multzo hau estaltzen du.

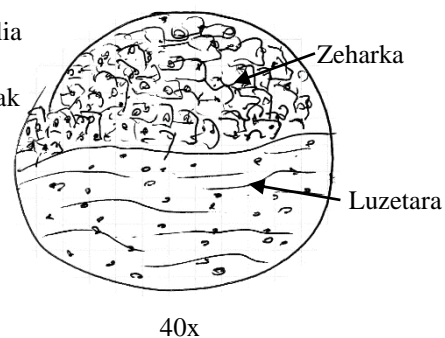
35. irudia: Transmisio mikroskopia elektronikozko hiru muskulu eskeletikoko zuntzen irudia. Luzetara ebakita. Zuntz bakoitzak, Z lerroen artean errepikatuta agertzen den sarkomeroa du. Erdialdean nukleo periferikoa.

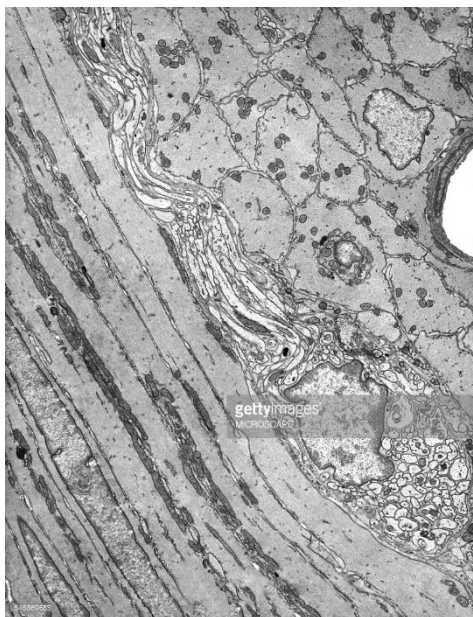
3. Hestea

Muskulu leuna dago, ehun konektiboaren azpian, zeharka zein luzetara ebakita. Tindaketa Hematoxilina/Eosina



Neuronak:
Inguruan glia zelulak eta fibroblastoak

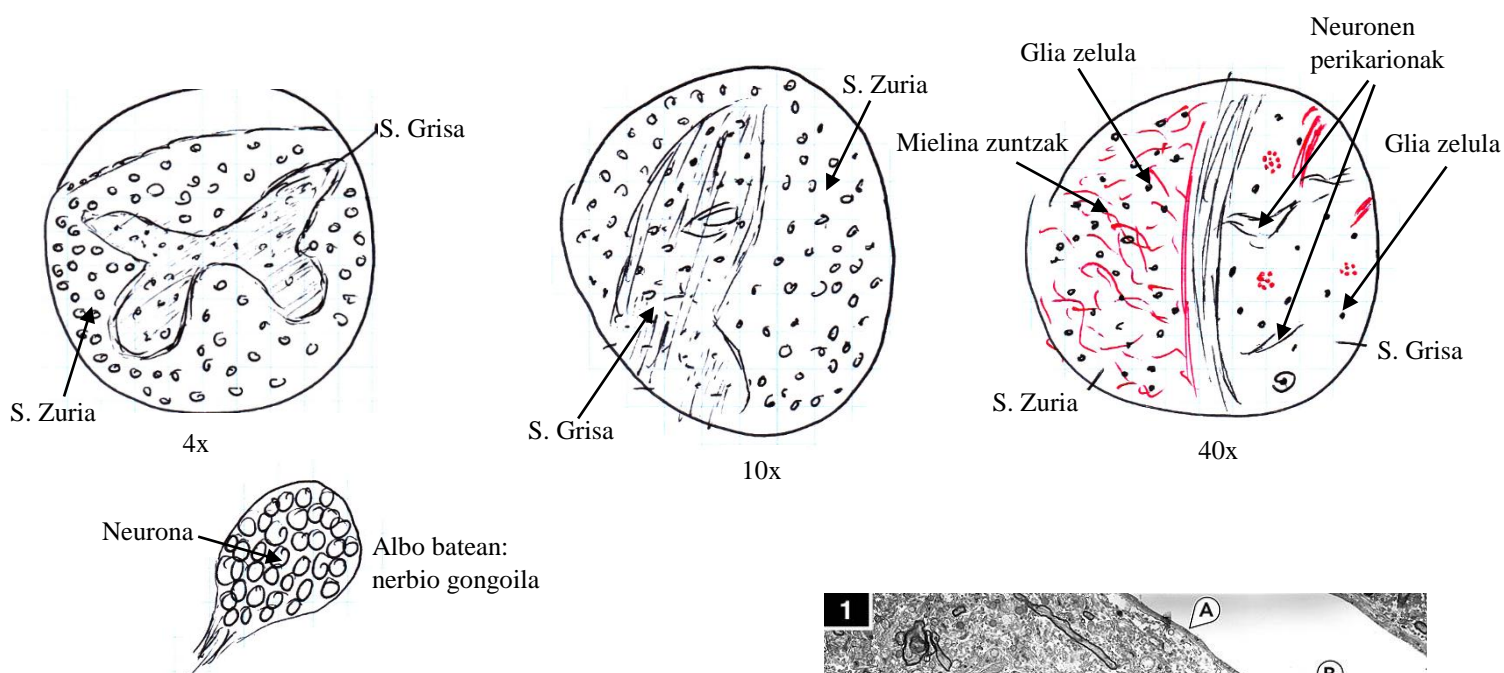




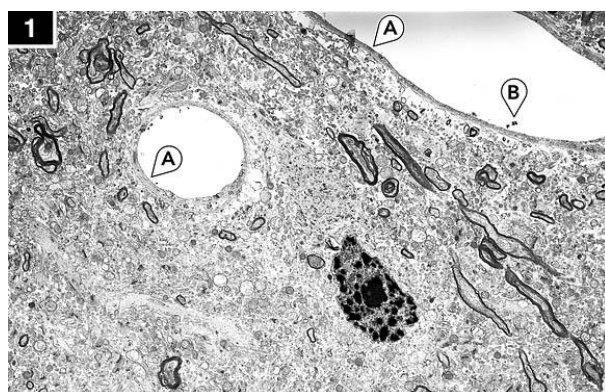
36. irudia: Eskumaldean muskulu leuna zeharka ebakita agertzen da, ezkerraldean luzetara ebakita. TEM

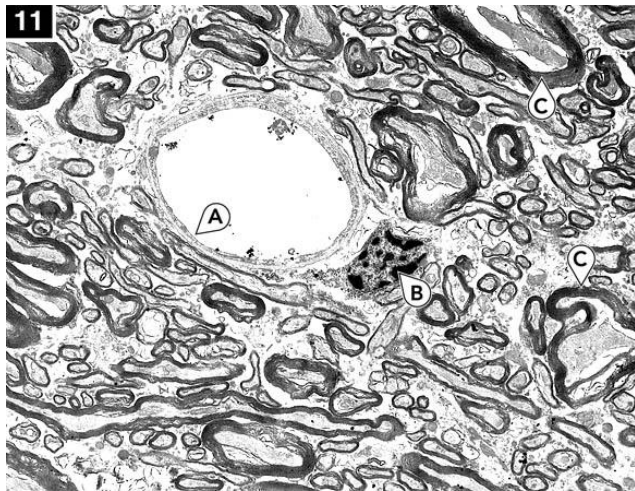
4. Hezur muina (bizkar muina)

Hematoxilina/Eosina tindaketa. Substantzia grisa “tximeleta forma”. Hemen zelula txikiak, glia, astrozitoak eta zelula handiagoak, neuronak, perikariona. Substantzia zuria, axoiak, mielinikoa. Hemen agertzen diren nukeloak glia zelula edo oligodendrozitoenak dira.



37. irudia: Substantzia grisaren ikuspegi orokorra. Kapilarrak ikus ditzakegu (A), baita zenbait axona mielinizatu eta nukleoloa oso borobil. TEM

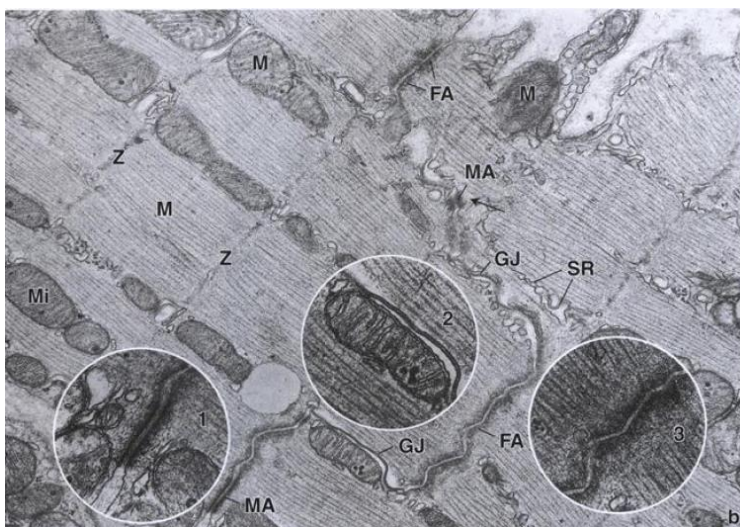
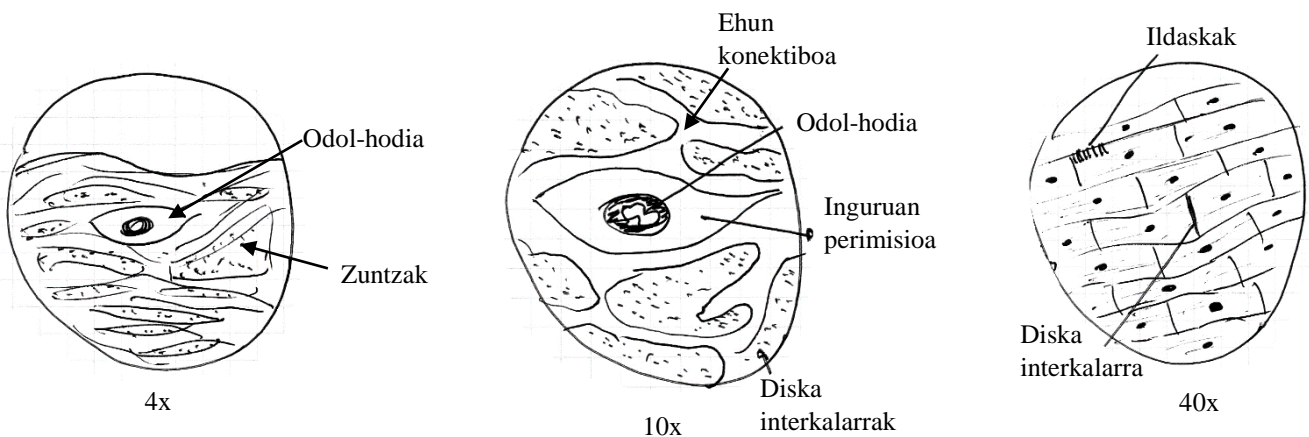




38. irudia: Substantzia zuria. Hemen ere zenbait kapilar agertzen dira, baina askoz mielina gehiago eta axona gehiago dago. TEM

5. Muskulu kardiakoa

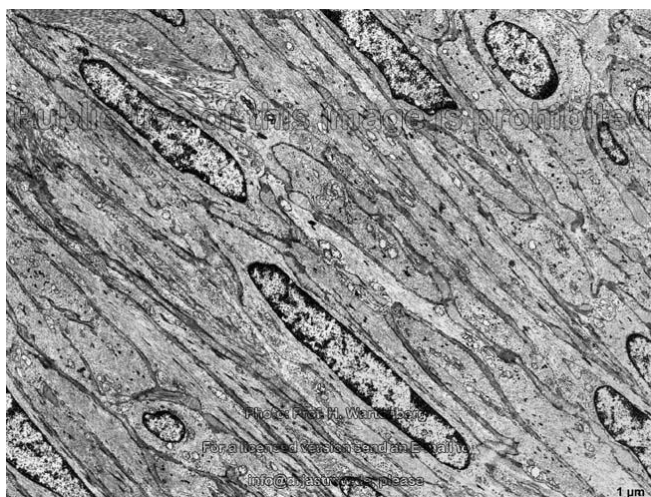
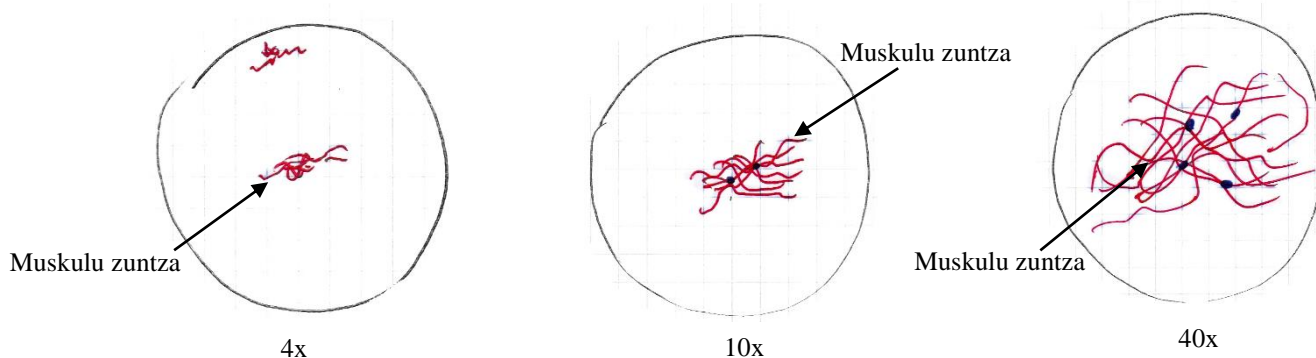
Zelulek nukleo handia eta bakarra dute, erdian kokatuta. Muskulu zuntzen inguruan ehun konektiboa agertzen da. Diska interkalarrak ere ikus daitezke. Zuntzen inguruan epimisioa eta perimisioa. Trikromikoa



39. irudia: Transmisio mikroskopio elektronikoan muskulu kardiakoaren irudia. Bi muskulu zelula agertzen dira, diska interkalarraren bidez lotuta. Hau alde batetik *maculae adherentes* (1. handipena) eta *fascia adherens* (3. handipena) egiturez osatuta dago batez ere. Honez gain mitokondrioak, erretikulu sarkoplasmatikoa eta sarkomeroa agertzen dira.

6. Muskulu leuna

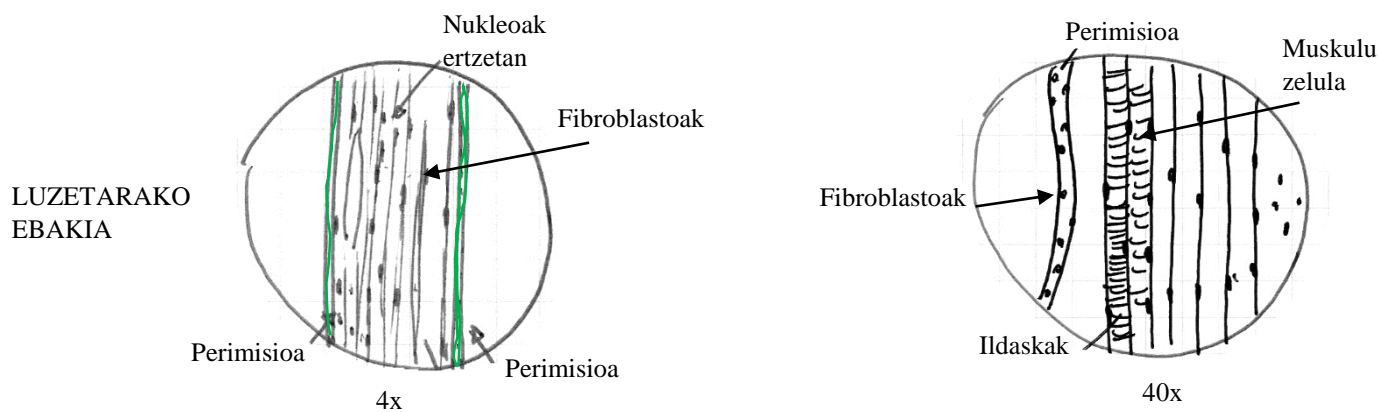
Muskulu zuntz askeak. Nukleoa erdian. Zuntz luzeak eta fusiformeak. Aktina eta miosina ez daude antolatuta. Hematoxilina/Eosina tindaketa

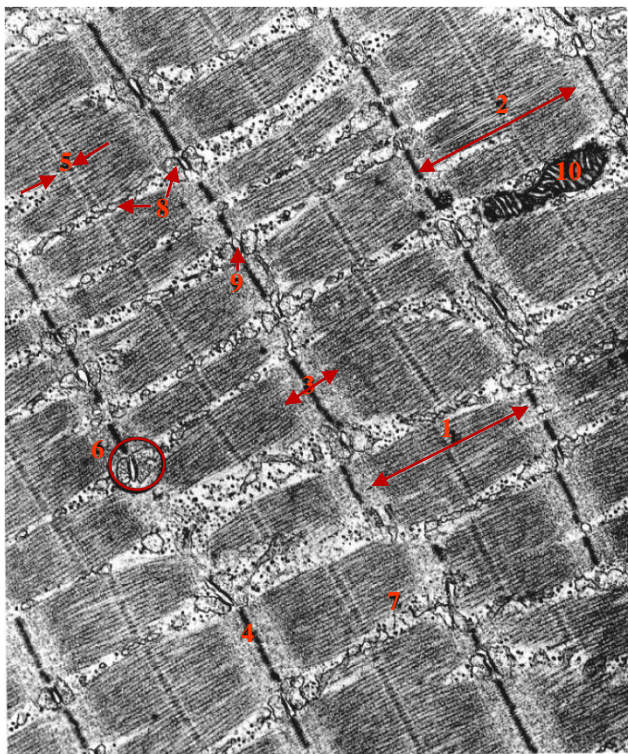
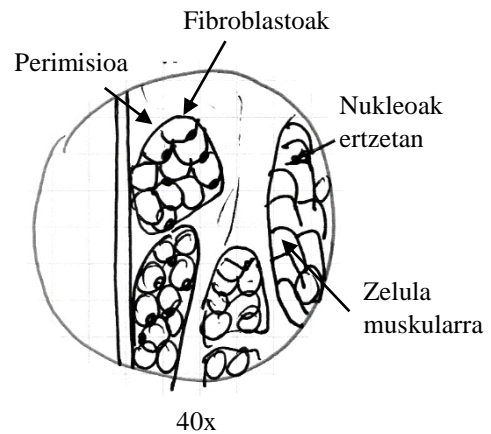
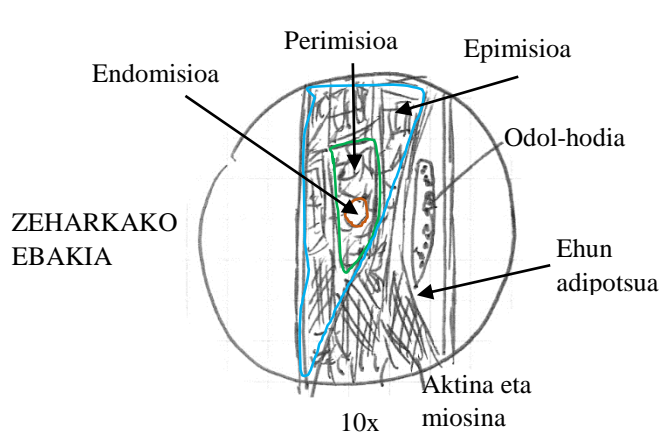


40. irudia: Muskulu leuna, luzetarako ebakia. Ildaskarik gabeko muskulu ehuna da. TEM

7. Muskulu ildaskatua

Eskletikoa. Ehun mota honen ezaugarri diren ildaskat agertzen dira. Zelula zilindriko multinukleatua. Aktina eta miosina sarkomerotan antolatuta. Trikromikoa

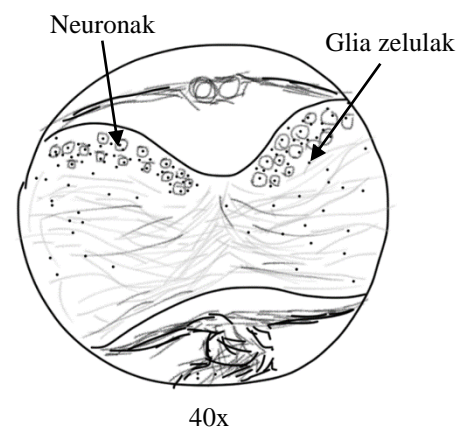
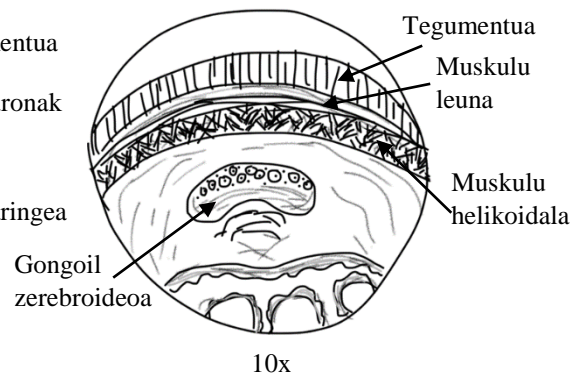
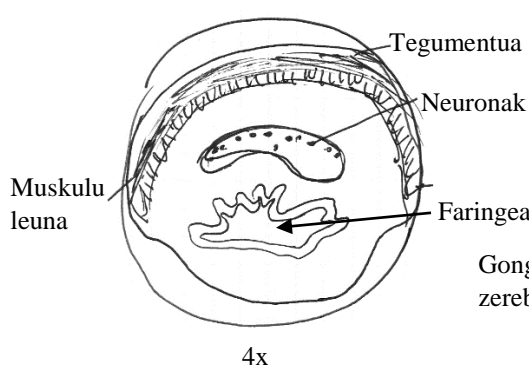




41. irudia: Muskulu eskeletikoaren luzetarako ebakia: 1- Sarkomeroa, 2- A xingola, 3- I xingola, 4- Z xingola, 5- M xingola, 6- Triada, 7- Glukogenoa, 8- Erretikulu sarkoplasmatikoa, 9- T tubulua eta 10- Mitokondrioa.

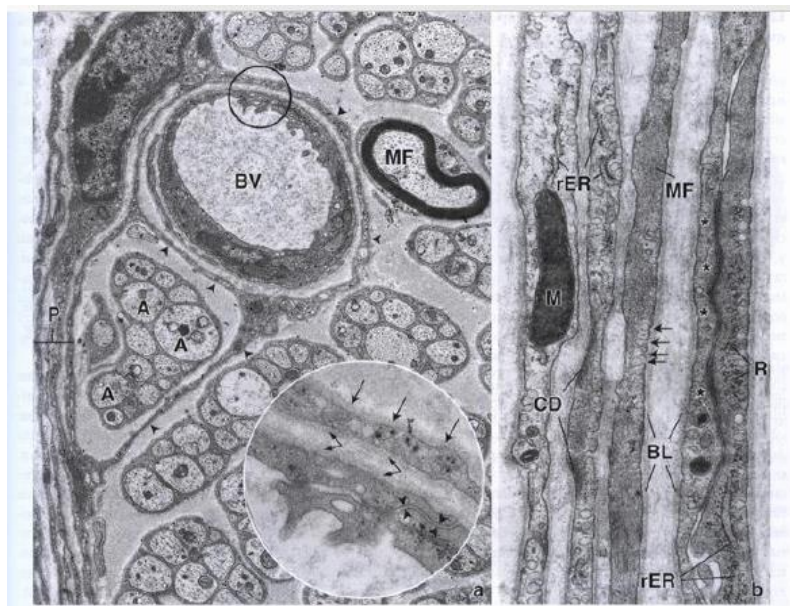
8. Zizarearen zerebroa

Tindaketa hematoxilina eosina. Gongoil zerebroidea. Bola handiak neuronak eta txikiak glia zelulak, zelula laguntzaileak. Indaba itxurako egituraren gainean muskulu helikoidala. Kanpoko geruza tegumentua.





42. irudia: Transmisio mikroskopia elektronikozko neurona eta bizkarrezur gongoila.



43. irudia: Transmisio mikroskopia elektronikozko neuronak eta nerbio zuntzak. Lehenengo irudia zenbait neurona amieliniko eta neurona mieliniko bakarri agertzen dira. Schwann zelulak eta odol-hodi bakarri.

Bigarren irudian nerbio baten perineuroa agertzen da.

8. praktika: zelulen hazkuntzak, proliferazio zelularren zinetika-saioak

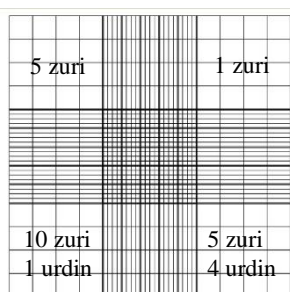
Zelula hazkuntza melanozitoak erabiliz egin dugu. Zelula hauek melanina sintetizatzen dute, zitoplasman pikor beltz bezala ikusten da.

1. eguna

Tripsina (transmintz proteinak apurtzeko) eta EDTA (kaltzioa bahitu eta atxikidura zelularra inhibitu) gehitzen zaizkio. Inkubadorean zelulak askatuko dira.

Esekiduran jarri ondoren kontatzeko prestatuko ditugu: 50µl zelula eta 50µl tripan urdina. Hau zelulen barrura sartuko da: zelula horiek bizirik badaude, kanporatzeko gaitasuna izango dute, hilda badaude, aldiz, ez.

Lehenengo guztira zenbat zelula ditugun kalkulatu dugu:



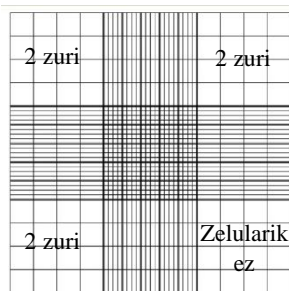
Balio horietatik abiatuta, zelula bizien batez-bestekoa = 5,25 zelula da. Guztira 1mL zelula izan dugu eta 4 karratuetak bakoitzaren bolumena 0,1µl denez, guk 10000 aldiz zelula gehiago ditugu. Horrez gain 1:2 diluzioa egin dugu tripan urdinarekin nahastatzean. Beraz:

$$\text{Zelula kopurua} = \frac{5 + 1 + 10 + 5}{4} \times 10000 \times 2 = 52500 \text{ zelula}$$

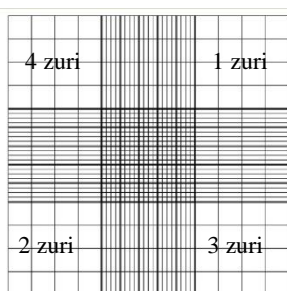
Ondoren, zelula kopurua ezagututa, hauek 24 putzutako plakan banatu dira, 4 putzutako bi zutabetan. Putzu bakoitzean zelula kontzentrazio desberdinak 1ml-ko diluzioan jarri ditugu: 1. putzuan 25000 zelula, 2. putzuan 12000 zelula, 3. putzuan 5000 zelula eta 4. putzuan 2500 zelula.

2. eguna

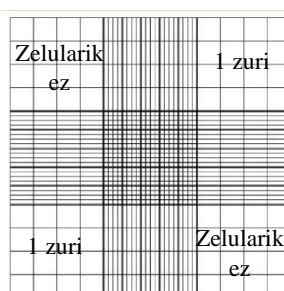
Zelulak kontatzeko 50µl zelula eta 50µl tripan urdina duten 4 lagin prestatuko dira, bakoitza 1. zutabeko putzu batetik. Horrela kontzentrazio desberdineko neurketak egingo ditugu.



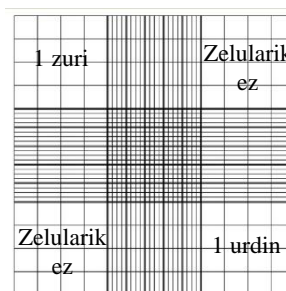
1. medioa



2. medioa



3. medioa



4. medioa

Beraz, lehenengo medioan dugun zelula kopurua:

$$\text{Zelula kopurua} = \frac{2 + 2 + 2 + 0}{4} \times 10000 \times 2 = 30000 \text{ zelula}$$

$$\text{Biderakortasuna (\%)} = \frac{6 \text{ zelula bizirik}}{6 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%100$$

Bigarren medioan: 50000 zelula bizirik, 0 zelula hil.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{10 \text{ zelula bizirik}}{10 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%100$$

Hirugarren medioan: 10000 zelula bizirik, ez dago hildako zelularik.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{2 \text{ zelula bizirik}}{2 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%100$$

Laugarren medioan: 2500 zelula bizirik, 2500 zelula hilda.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{1 \text{ zelula bizirik}}{2 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%50$$

Lortutako datuak aztertuz, ikus daiteke nola kontzentrazioarik handiena izan duten lehen hiru medioetako zelulek ondo iraun zuten, izan ere, medio nahikoa zuten zelulak hazteko eta gainera ugaltzeko leku ugari zuten. Hala ere, azken medioan, jakinda hazkuntza medio honek zituen osagaiak berdinak zirela, arazoren bat gertatu dela argi dago. Beharbada, medioa kutsatu egin zen eta horren azken diluzio horretako zelula ugari hil zituen.

3. eguna

Berriz ere zelulak kontatu:

4 zuri		7 zuri
2 urdin		2 urdin
7 zuri		10 zuri
2 urdin		2 urdin

4 zuri		3 zuri
2 urdin		2 urdin
2 zuri		2 zuri
1 urdin		2 urdin

1 zuri		Zelularik
2 urdin		ez
1 zuri		1 zuri
1 urdin		

1 zuri		2 zuri
2 urdin		
1 zuri		2 urdin
1 urdin		

Zelulen kopuruak guztira

Lehenengo medioan: 115000 zelula bizirik, 40000 zelula hilda.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{28 \text{ zelula bizirik}}{36 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%77,78$$

Bigarren medioan: 55000 zelula bizirik, 35000 zelula hilda.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{11 \text{ zelula bizirik}}{18 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%61,11$$

Hirugarren medioan: 15000 zelula bizirik, 15000 zelula hilda.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{3 \text{ zelula bizirik}}{6 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%50$$

Laugarren medioan: 20000 zelula bizirik, 25000 zelula hilda.

$$Biderakortasuna (\%) = \frac{4 \text{ zelula bizirik}}{9 \text{ zelula guztira}} \times 100 = \%44,44$$

Beraz, biderakortasun totala %66,67 izango da. Honek adierazten duena da, orokorrean zelula bizi gehiago dugula, hildakoak baino, nahiko ondo mantendu direla. Hala ere, diluzioen balio zehatzak aztertuz, ikusten da zenbat eta diluituago egon orduan eta biderakortasun baxuagoa dutela.

Kasu honetan ere, azken diluzioak izan du biderakortasun txikiena. Hau ere kutsatuta egon zitekeenaren seinale da.

Bikoizketa denbora

$$Bikoizketa\ denbora = \frac{Denbora\ tartea\ (2^4/48\ ordu) \times \ln 2}{\ln\left(\frac{bukaerako\ zelula\ kop}{hasierako\ zelula\ kop}\right)}$$

- Asteazkenetik ostiralera

$$\text{Lehenengo putzua: } Bikoizketa\ denbora = \frac{48\ ordu \times \ln 2}{\ln\left(\frac{115000}{25000}\right)} = 21,8\ ordu$$

$$\text{Bigarren putzua: } Bikoizketa\ denbora = \frac{48\ ordu \times \ln 2}{\ln\left(\frac{55000}{12000}\right)} = 21,85\ ordu$$

$$\text{Hirugarren putzua: } Bikoizketa\ denbora = \frac{48\ ordu \times \ln 2}{\ln\left(\frac{15000}{5000}\right)} = 30,28\ ordu$$

$$\text{Laugarren putzua: } Bikoizketa\ denbora = \frac{48\ ordu \times \ln 2}{\ln\left(\frac{20000}{2500}\right)} = 16\ ordu$$

Bikoizte denbora izugarri txikitu da **lehen putzuaren** kasuan, izan ere, ostegunean ez zen ia zelula kopuru aldaketarik egon, 5000 zelula gehiago soilik egon ziren. Baina, ostiralean, askoz zelula gehiago egon ziren eta horren ondorioz, bikoizte denbora 24 ordu baino txikiagoa dela ikusten da.

Bigarren putzuaren kasuan, zelula kopurua asko handitu zen asteazkenetik ostegunera eta horrek eragin du batez ere bikoizte denboraren jaitsiera, zeren, ostegunetik ostiralera egon den zelula kopuru aldaketa ez da handia izan.

Hirugarren putzuan, hildako zelula ugari egon dira hirugarren egunean eta horrek bikoizte denbora handitu du, asteazkenetik ostegunera 24 ordukoa izan delako. Hildako zelula asko egotearen ondorioa, kutsatuta egotea edo medio nahikoa ez izatea izan daiteke.

Azkenik, **laugarren putzuaren** kasuan, 24 orduren buruan bikoizte denbora ezin da kalkulatu, izan ere, hasieran jarritako zelula bizi kopuru bera zegoen. Honek adierazten du, nahiz eta bikoiztu, zelula ugari, bizirik zeuden kopuru bera, hain zuzen ere, hil egin zirela, kutsadura arrazoiengatik edo estresagatik. Hala ere, hirugarren egunean askoz balio hobeak lortu ziren. Nahiz eta hildako zelula kopurua bizirik zeuden kopurua baino handiagoa izan, putzu honetako zelulen bikoizketa denbora asteazkenetik ostiralera txikiena izan zen. Hau da, bikoizketa denbora azkarrena izan zuen.

Bibliografia

- 1. irudia:** <http://www.gettyimages.es/detail/foto/scanning-electron-micrograph-of-human-intestinal-fotograf%C3%ADa-de-stock/128568584>
- 2. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMColonE.html>
- 3. irudia:** <http://www.gettyimages.es/detail/foto/of-the-brush-border-of-intestinal-epithelial-cells-fotograf%C3%ADa-de-stock/128631728>
- 4. irudia:** <http://www.cellimagelibrary.org/images/11528>
- 5. irudia:** <http://vet.sagepub.com/content/42/5/559/F1.expansion.html>
- 6. irudia:** <http://www.sciencephoto.com/media/501948/view>
- 7. irudia:** <http://fineartamerica.com/featured/normal-artery-tem-omikron.html>
- 8. irudia:** http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm_histology_old/lab/micro_popup50.html
- 9. irudia:** http://meddic.jp/zonula_occludens
- 10. irudia:** <http://www.gettyimages.es/detail/foto/transmission-electron-micrograph-section-of-ileum-fotograf%C3%ADa-de-stock/128574675>
- 11. irudia:** <http://www.gettyimages.es/detail/foto/transmission-electron-micrograph-of-c-cells-in-the-fotograf%C3%ADa-de-stock/128556058>
- 12. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/eigeneEM/Pancreas/P11dok.jpg>
- 13. irudia:** <http://www.gettyimages.es/detail/foto/transmission-electron-micrograph-of-secretory-fotograf%C3%ADa-de-stock/128554790/license>
- 14. irudia:** Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (596. or)
- 15. irudia:** Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (497. or)
- 16. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMColonE.html>
- 17. irudia:** http://www.visualhistology.com/products/atlas/VHA_Chpt13_The_Alimentary_Canal.html
- 18. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/eigeneEM/Oeso/Oe29a.jpg>
- 19. irudia:** https://s3.amazonaws.com/classconnection/619/flashcards/6041619/png/adrenal_tem-149DB4F9CB120DA849A.png
- 20. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/externes/Wartenberg/Vene.jpg>
- 21. irudia:** <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/eigeneEM/Ns/Ns44eF.jpg>

22. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/false-colour-sem-of-one-haversian-system-in-fotograf%C3%ADa-de-stock/140546605>

23. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/transmission-electron-micrograph-of-human-bone-fotograf%C3%ADa-de-stock/128566047>

24. irudia: <http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/I0000ugYeNH7GNPc>

25. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/of-osteoblasts-an-osteoblast-is-a-mononucleate-fotograf%C3%ADa-de-stock/128572743>

26. irudia: Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (228. or)

27. irudia: https://s3.amazonaws.com/classconnection/619/flashcards/6041619/png/rbcs_em-14906FD2E3060557BDB.png

28. irudia: <http://images.fineartamerica.com/images-medium-large-5/2-human-neutrophil-tem-david-m-phillips.jpg>

29. irudia: <http://images.fineartamerica.com/images-medium-large/5-hyaline-cartilage-sem-steve-gschmeissner.jpg>

30. irudia: <http://cache4.asset-cache.net/gc/vis350704-hyaline-cartilage-showing-chondroblasts-and-gettyimages.jpg?v=1&c=IWSAsset&k=2&d=KK3PJS%2FAF1ffKx1yEWR0x%2FIa2kloFB10E%2BtK2ghQ%2FwdAzAmzFLN9cVAgdpU1H%2Fjrw3d9OR32jSpJaOBqBy363TlzfGj%2BVhIFkK5zndjY7mk%3D>

31. irudia: http://histonano.com/books/Junqueira's%20Basic%20Histology%20PDF%20WHOLE%20BOOK/New%20folder%207/loadBinary_009.jpg

32. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/human-skin-cross-section-showing-the-epidermis-fotograf%C3%ADa-de-stock/vis900548/license>

33. irudia: <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/eigeneEM/Cerebel/RCe13a.jpg>

34. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/skeletal-muscle-sem-fotograf%C3%ADa-de-stock/117452695>

35. irudia: Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (309. or)

36. irudia: <http://www.gettyimages.co.uk/detail/photo/smooth-muscle-of-gut-wall-tem-high-res-stock-photography/545869683>

37. irudia eta 38. irudia: <http://www.alcor.org/Library/html/braincryopreservation1.html>

39. irudia: Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (325. or)

40. irudia: <https://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/externes/Wartenberg/glMusk2.jpg>

41. irudia:

https://classconnection.s3.amazonaws.com/619/flashcards/6041619/png/longitudinal_skeletal-14867759FB4119C463C.png

42. irudia: <http://www.gettyimages.es/detail/foto/mouse-neuron-and-spinal-cord-ganglia-mag-x1050-fotograf%C3%ADa-de-stock/128627222>

43. irudia: Histologia. Texto y Atlas color con Biología celular y Molecular. Ross eta Pawlina (373. or)