

Hitzaurrea

Giza gorputzaren ikasketa hainbat arlotatik egiten da eta, arloen artean, gorputzaren atalen egiturak deskribatzea funtsezkoa da. Deskribapen hori batez ere Anatomia eta Histologiaren eskumenak dira.

Anatomiak begi-bistaz ikusten duguna deskribatzen duen bitartean, Histologiak egitura mikroskopikoak deskribatzen ditu, gizakiaren begiaren gaitasunetik haratago doazen egiturak. Histologia ez da gaur egun sortu den arloa, gizakiak betidanik izan du bere zentzumenetatik haratago dauden gauzak ulertzeko nahia, eta antzinako greziarrek jada makina bat saiakera egin zuten gizakiaren egitura mikroskopikoak ezagutzeko eta ulertzeko.

Baina benetako iraultza mikroskopioarekin heldu zen. XVII. mendean, lenteak erabiliz, egitura mikroskopikoak ezagutzen hasi ginen eta mikroskopioaren lehen erabileretariko bat giza gorputzaren ikerketa izan zen. Horrela, organoak ehunez osatuta zeudela ikusi zen, eta ehunak zelulez. Azken bost mendeotan Histologiak giza gorputzeko atal guztiak deskribatzea lortu du, baina gaur egun Histologia ez dugu ulertzen deskribapen soil baten moduan. Deskribapen horrek ezinbestean izan behar du uztarketa beste arlo batzuekin. Egituren itxurak, tamainak eta formak harreman zuzena dute gorputzaren barruan dituzten funtzio eta betebeharrekin. Liburu honetan horrela azaltzen da Histologia, ehun eta zelulen deskribapen moduan, baina egitura horiek euren osotasunean giza gorputzean dituzten funtzioak azalduz eta Fisiologia, Zelulen Biologia, Biokimika eta Patologiarekin uztartuz.

Alabaina, liburu honek beste nabardura bat du: euskaraz idatzi dela. Euskaraz lan egin, irakatsi eta ikasten dutenei bideratuta dago. Egitasmo hau posible izateko ezinbestekoa izan da **Agote saria**; izan ere, **Osasungoa Euskalduntzeko Erakundeak (OEE)** deitzen duen Agote saria irabazi du. Sariaren babesleak **LKS** eta **Mondragon Health** enpresak dira; beraz, eskerrik beroenak guztiei liburu honen egileon partetik.

Eskerrik beroenak, orobat, UPV/EHUko Medikuntza eta Odontologia Fakultateko Zelulen Biologia eta Histologia Saileko irakasleei: zuen aparteko lankidetasuna, aberasgarria eta atsegina, zeharo onuragarria izan da proiektua aurrera eraman ahal izateko.

1. Ehunak

1.1. EHUNEN OROKORTASUNAK: KONTZEPTUA ETA SAILKAPENA

Ehunak funtzio espezifiko bat, edo gehiago, betetzeko antolatzen diren zelula taldeak dira. Mikroskopia optikoz gorputzeko organoek zelula eta zelulaz kanpoko osagaien antolakuntza berezia erakusten dute. Antolakuntza hori, hain zuzen, organoak bere funtzionamendurako beharrezkoa duena baino ez da, funtzio bat duten zelulen esfortzu kooperatiboaren emaitza baita organoaren beraren funtzioa. Hortaz, ehuna zelula multzo organizatua dela esan genezake.

Askotan, zelula organismoaren oinarrizko egitura dela esan arren, gorputzaren funtzionaltasunaren oinarria ehunetan dago. Ehun bakoitza osatzen duten zelula multzoaren elkarlanari esker funtzioa mantentzen da. Hortaz, ehuna oinarrizko egitura funtzionala dela esan genezake.

Ehun guztien osagaiak zelulak eta matrize estrazelularra dira, alegia, zelula mota eta matrizearen osagaien proportzioek bereizten dute ehun bakoitza. Ehun baten zelulak elkarrekin komunikatuta daude zelulen arteko lotura berezien bidez, eta horrek, hain zuzen, haien arteko lan kooperatiboa ahalbidetzen du. Mintzaren hartzaile espezifikoak eta beste lotura mota batzuk ere beharrezkoak dira ehun baten zelulek modu bateratu batean lan egin dezaten.

Lau ehun mota dago eta horien antolaketak eratzen ditu gorputzeko organoak. Honako hauek dira oinarrizko lau ehunak: epitelioa, muskulua, konjuntiboa eta nerbioa. Ehun hauek ezaugarri morfologiko (oro har, epitelioa eta konjuntiboa) edo fisiologiko (oro har, muskulua eta nerbioa) batzuek bereizten dituzte. Gainera, zelulen populazioen arabera, zein edo zein osagai estrazelularren arabera azpisailka daitezke.

Epitelio-ehuna. Haren zelulak oso estuki lotuta gaineztadura libreetan agertzen dira. Gorputzaren zein barrunbeen gaineztadurak estaltzen ditu eta guruinak osatzen ditu. Zelulen itxura desberdina eta geruza-maila desberdinak azaldu arren, epitelioek osatzen dituzten zelulak oso gogorki lotuta daude zelulen arteko zenbait lotura motaren bidez. Ezaugarri horri esker, muga itxi bat eratzen da ehun konjuntiboaren (beti epitelioaren azpitik agertzen dena) eta kanpoaldearen artean. Epitelioak zelulen itxura eta geruza-mailaren arabera azpisailkatzen dira.

Ehun konjuntiboa. Beste hiru ehunen egiturazko oinarria da. Oro har, hurrengo ezaugarriak betetzen ditu: zelulaz kanpoko matrize oso garatua dauka eta bertan zelula nahiko gutxi murgilduta. Zelula horiek hainbat motatakoak dira ehunaren arabera. Haien azpisailkapenean zelula motaz gain, matrize estrazelularren ezaugarriak kontuan hartzen dira. Ehun konjuntibo arruntak daude: laxoa eta dentsua ehun helduetan, eta ehun konjuntibo espezializatuak: adiposoa, kartilagoa, hezurra, odola eta ehun linfatikoa.

Muskulu-ehuna. Muskulu-zelulen ezaugarri nagusietariko bat zera da: aktina eta miosina proteina uzkurrez antolatutako zitoeskeletoa azaltzen dutela. Zelula hauen antolakuntza ere oso berezia da muskulu-ehun motetan. Muskulu-zelulak, nahiz eta batzuetan banaka agertu, oro har, bala bat sortuz, elkarrekin pilatzen dira eta modu horretan unitate uzkurkor oso eraginkorrak sortzen dituzte. Hiru muskulu-zelula desberdin daude: eskeletikoa, leuna eta kardiakoa, eta muskulu-ehunak ere modu berean sailkatzen dira.

Nerbio-ehuna. Nerbio-sistema enbrioiaren ektodermotik garatzen den ehuna da. Hurrengo bi zelula motaz dago osatuta: neuronak eta gliako zelulak (1:10-50 proportzioarekin gizakian). Zelula horiek, elkarri lotuta, sare konplexu bat eratzen dute, gure gorputzaren datu-basea kontsidera dezakeguna. Nerbio-ehuna kanpoko eta gorputzaren barneko informazioa jasaten duten hartzaileen presentzian oinarritzen da. Informazio hori nerbio-zentroetara bidali, han prozesatu eta datu-basean bilduta duten informazioarekin konparatuta, erantzuna organo efektoreetara bidaltzen da agindu zaion akzioa egin dezan. Neuronek informazio elektrikoa beren mintz plasmatikoa zehar garraiatzen dute eta neurogliako zelulak hainbat funtzioz arduratzen dira, oro har, neuronen sostengu fisiko eta metabolikoaz.

1.2. HISTOGENESIA

Enbrioiaren garapenaren hasieran, gastrulazio-fasean, hiru xafraz osatutako enbrioia (edo trilaminarra) sortzen da. Hiru xafra horiek ektodermoa, mesodermoa eta endodermoa dira, eta hiru xafra horietatik organo eta ehun guztiak sortuko dira.

Ektodermoa kanpoen dagoen xafra da eta bi osagai hauek osatzen dute: azaleko ektodermoak eta neuroektodermoak.

Azaleko ektodermotik hurrengo egitura hauek sortuko dira: epidermis eta haren eranskinak; begiaren kornea eta kristalinoaren epitelioa; hortz-haginetako esmaltea; barne-belarriko osagaiak; adenohipofisia, eta aho-barrunbeko mukosa eta ipurtzuloko alde distala.

Neuroektodermotik hurrengo egiturak sortuko dira: hodi neurala eta eranskinak, guruin pineala, neurohipofisia eta begiaren epitelio sentikorra, eta gandor neurala eta haren eranskinak.

Mesodermoa erdiko xafla da eta hurrengo egiturak sortzen ditu: ehun konjuntiboak; muskulu eskeletikoa eta kardiakoa; bihotza, odol-hodiak eta linfa-hodiak; barea; giltzurrunak eta gonadak; mesotelioa, eta kortex suprarrenal.

Endodermoa barneko xafla da eta hurrengo egitura hauek sortzen ditu: digestio-hodiko epitelioa (aho-barrunbea eta ipurtzuloko atal distala izan ezik), digestio-sistemako guriak (gibela, pankrea eta behazun-xixkua); gernubideen epitelioa; arnasbideen epitelioa; timo, tiroide eta paratiroidearen osagai epitelialak; amigdalen epitelioa, eta tinpanoaren barrunbea eta entzumen-tronparen epitelioa.

1.3. LAGINEN PROZESAMENDUA

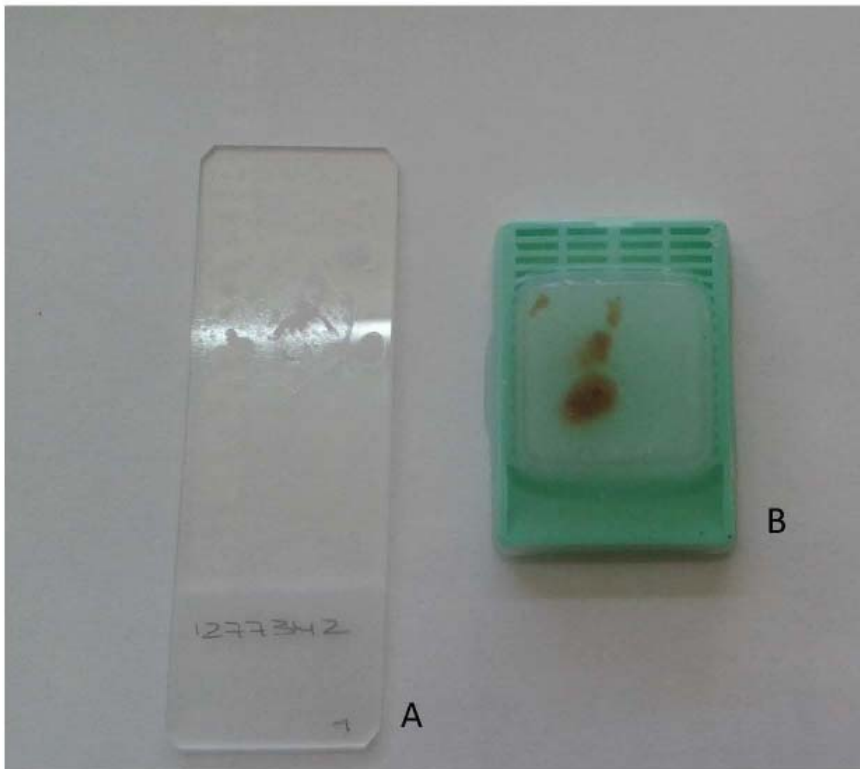
Ehunei begiratzeko teknikarik ohikoena **mikroskopia optikoaren** erabilera da; horretarako, ehunak prozesatu, moztu eta tindatu egiten dira porta baten gainean, eta, ondoren, behaketa egiten da. Oro har, nahiz eta metodo gehiago egon, laginak formalinaz fixatzen dira, gero parafina-erretxinan sartzen dira eta moztu ondoren hematoxilina-eosinaz (H&E) tindatzen dira (1.1. irudia).

Fixaketa

Pauso honetan fresko dagoen ehuna konposatu kimikoen bidez tratatzen da, behin betirako bere ezaugarriak eta osagaiak mantentzeko. Fixaketari esker ehunaren endekapena ekiditen da. Fixaketaren ondorioz, metabolismoa gelditzen da, mikroorganismoak hiltzen dira eta ehuna gogortu egiten da geroko mozketara erraztuz. Gehien erabiltzen den fixatzailea formalina da, formaldehidoa % 37 gehi beste konposatu kimiko batzuk euren artean indargetzaile moduan aritzen direnak.

Mozketa

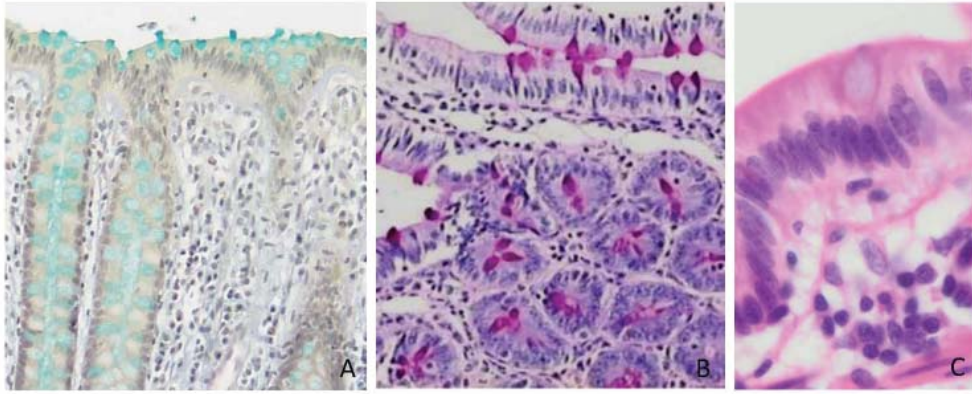
Ondoren lagina erretxina batean murgiltzen da. Erretxina mota asko egon arren, gehien erabiltzen dena parafina da. Parafinan murgildu orduko, lagina garbitu eta deshidratatu egin behar da. Deshidratatzeko alkoletan sartzen da, portzentaje baxuan dagoen alkohol-soluzio batetik % 100 alkoholera heldu arte. Hurrengo pauso batean, disolbatzaile organikoak erabiltzen dira alkohola laginetik guztiz kentzeko (esateko, xileno edo toluenoa). Azkenik, lagina parafina oso beroan sartu eta jarraian plaka hotz batera pasatzen da bertan bloke gogor bat eraldatzen utziz. Behin lagina gogor daukagunean, mikrotomia erabiltzen da 3-5 µm-ko xafla mehetan mozteko.



1.1. irudia. Laginen prozesamendua. Ehuna xfla oso mehetan ebakitzen da eta porta batean itsatsi (A). Lehendabizi erretxina batean murgildu behar izan da fixatutako ehuna, parafinazko erretxina ohikoena da (B).

Tindaketa

Tindaketa mota asko daude, baina lehen esan bezala, erabiliena hematoxilina-eosina da. Hematoxilina osagai azidoenganako afinitatea du eta eosinak basikoen-ganakoa. Horrela, adibidez, nukleoak morez tindatuko dira, bertako osagaiak azidoak baitira, eta zitoplasma arrosaz, osagai basiko gehiago baititu (1.2. irudia). Tindatu ondoren, laginari gainetik muntatzeko likidoa gehitzen zaio eta kristalezko estalki batekin estaltzen da hobeto mantentzeko. Garrantzitsua da laginak toki siku eta ilun batean mantentzea, tindaketaren ezaugarriak ahalik eta gutxien gal daitezen.



1.2. irudia. Zenbait tindaketaren bidez, ehunaren osagaiak adierazgarri ager daitezke. Alzian urdinak (A) edo PAS (B) tindaketek agerian jartzen dituzte azukreak. Dena den, tindaketarik ohikoena hematoxilina-eosina da (C), tindaketa uniforme eta orokor bat eskaintzen duena.