

1. GAIA. AHOKO MIKROBIOLOGIAREN SARRERA

1. Kontzeptua

2. Mikroorganismoak

a. Entitate azelularrak: birusak eta eta prorioak

b. Mikroorganismo procariotoak: bakterioak eta arkeak

c. Mikroorganismo eukariotoak: onddoak eta protozooak

3. Mikrobiologiaren garapen historikoa

4. Ahozko mikrobiologia

1. KONTZEPTUA

Mikrobiologia mikroorganismoak aztertzen eta ikertzen dituen biologiaren atala da, hau da, begi-bistaz ikusi ezin diren agente txikiak behatzeaz arduratzen da. Beraz, zientzia honek, organismo eukariotok batzuk (onddoak, alga mikroskopiko edo protozooak) eta organismo prokariotoak (bakterioak) aztertzen ditu. Zelula bakar edo zelula-multzoak izan daitezkeen mikroorganismoek. Horrez gain, mikrobiologia birusaz ere arduratzen da, nahiz eta egitura zelularrik ez izan.

Mikrobiologia medikoak gaixotasun infekziosoak sortzen dituzten mikrobioen ikerketan jarduten du. Mikrobiologia klinikoa gaixotasun infekziosoen diagnostiko, mikrobio patogenoen birulentzia areagotzen duten faktoreak, mikroorganismo eta ostalarien arteko elkarekintza edo gaixotasunen tranzmisio mekanismoa aztertzen ditu.

2. MIKROORGANISMOAK

Mikroorganismoak ez daude talde homogeen batean bilduta. Zelula prokariotoa duten izakiak Bacteria edo Archaea domeinuetan sartzen dira.

Bestalde, onddoak eta protozooak Eucarya domeinuan sailkatzen dira. Haien guztiek antolaketa biologiko erraza eta tamaina txikia partekatzen dituzte, mikroskopiaren erabilera bere behaketarako behartzen duena.

Mikroorganismoak oso ugariak dira eta oso inguru desberdinetan bizi daitezke. Nahiz eta batzuek gaixotasunak eragin ditzake, beste batzuek izaki bizidun handiagoei ezinbestekoak zaizkien prozesuak burutzeko gaitasuna dute, adibidez, atmosferako nitrogenoa eraldatzeko, landareek asimilatu ahal izan dezaten.

Mikroorganismoak ikertzeko, populazio batetik mikroorganismo espezifiko bat isolatzeko beharrezkoa da eta ondoren laborategian ereindu behar du.

Zehazki, mikrobiologiak aztertzen du:

- Entitate azelularrak: birusa eta prioiak.
- Prokariotoak: bakterioak eta arkeak.
- Eukariotoak: onddo mikroskopikoak, alga mikroskopikoak eta protozooak.

a. Entitate azelularrak: birusa eta prioiak

Birusa zelular ez den mikroorganismoa da, ugaltzeko ahal izateko zelula baten barruan egon behar duena. Horregatik, birusak zelula barneko parasitoak dira, bizirik irauteko ostalariaren zelularen menpe egon behar direlako. Birusak tamaina txikiko izakiak dira (20-300 nm). Azido nukleikoz (DNAz zein RNAz) eta proteinaz osatuta daude. Animalia eta landareen gaixotasun ugariaren sortzaileak dira.

Prioiak proteina infekziosoak dira. Prioi-proteinak (PrP) neuronan mintzean ainguratutako glikoproteinak dira, eta, nahiz eta euren berezko funtzioa guztiz ezaguna ez izan, jakin badakigu prioi-gaitzen eragileak direla. Pisu molekular baxuko proteinak dira. Proteina hauek gizaki edo animalia osasuntsuen zelulen geneez kodifikatuta daude, baina, aldaketaren bat pairatuz gero, proteina

disolbaezinak sortzen dira. Prioi-gaitzen inkubazio-denbora oro har luzea bada ere, behin sintomak azalduz gero, gaitzak arin egiten du aurrera.

b. Prokariotoak: bakterioak eta arkeak

Prokariotoak oso organismo bakunak dira, baina hala eta guztiz ere, morfologia, tamaina egitura eta metabolismo aldetik, elkarren oso desberdinak dira.

Bakterioak Bacteria domeinuko mikroorganismoak dira. Prokarioto zelulabakarrak dira. Mintzeko lipidoek ester loturak dituzten eta gainetik peptidoglikanozko (mureinazko) horma dute. Organismorik ugariak dira naturan, bai kopuruari bai biomasari dagokionez, eta batzuk patogenoak dira.

Zitoplasman ondo bildutako DNA-molekula erraldoi bat (nukleoidea), eta erribosomak baino ez dira ikusten, mintzez inguraturiko organulurik ez dagoelako. Hainbat bakteriotan, DNA-molekula biribil txikiak (plasmidoak) ere izaten dira.

Zelula-mintza eukariotoen mintza bezalakoa da, baina esterolik gabea. Prokariotoen mintzeko proteinen artean, prozesu metaboliko garrantzitsu desberdinetan parte hartzen duten entzimak daude, besteak beste, arnasketa zelularrean, fotosintesian eta elektroigarraian parte hartzen duten entzimak.

Mintzaren gainetik zelula-horma dago. Horma ezinbesteko egitura da bakterioentzat eta, Mycoplasma generoan izan ezik, beste bakterio guztietan dago. Hormaren osagai nagusia, peptidoglikanoa, izugarri erresistentea da, eta gai da zelulari egonkortasuna emateko.

Prokariotoen erribosomak eukariotoenak baino txikiagoak dira: 70S motakoak, 30S eta 50S azpi-unitatez osatutakoak.

c. Eukariotoak: onddo, alga mikroskopikoak eta protozoak

Egiturari dagokionez, zelula eukariotiko prokariotoak baino askoz konplexuagoak dira. Eukariotoak mintza daukan benetako nukleodun zelulez

eratutako izakiak dira eta zitoplasman hainbat organulu eta egitura ezberdin bereizten dira. Organulu zitoplasmatikoak mintz batez mugatutako barrunbeak dira eta bikoitzek funtzio desberdina dute, besteak beste, mitokondrioak, lisosomak, Golgiren aparatua, erretikulu endoplasmatikoa.

Izaki eukariotikoak zelulabakar edo zelulanitz izan daitezke. Mikroorganismo eukariotiko artean onddo, alga mikroskopikoak eta protozoak daude.

Metabolikoki guztiz homogeneoak dira, baina aniztasun handia erakusten dute bere morfologian eta asexual eta/edo sexual ugalketan. Ezaugarri hauek bere sailkapenean erabiltzen ohi dira.

Onddoen gehiengoa lurzoruan eta deskonposizioko materia organikoaren gainean bizi dira. Funtseko lana betetzen dute ekosistemen funtzionamenduan, materia hila deskonposatzen baitute. Ikuspuntu ekologikotik onddoak organismo ezinbestekoak, gainera espezie asko elikaduran erabili dira eta gaur egun medikuntzan antibiotikoak ekoizteko erabiltzen dira eta garrantzitsuak diren entzimak ekoizteko ere baliatu dira. Hala ere onddo batzuek kalteak produzitzen dituzte uztetan eta gutxi batzuk animalia-parasitoak dira, gizakia sartuta.

Azkenik, protozoak mikroorganismo zelulabakar ez fotosintetikoko talde bat dira. Ez dute horma zelularrik eta gehienetan mugikorak dira. Elikadura osmosi edo fagozitosi bidez lortzen dute. Lurzoruan, ur geza eta gazitan daude. Protozoak higitzeko moduaren arabera sailkatuak izan dira.

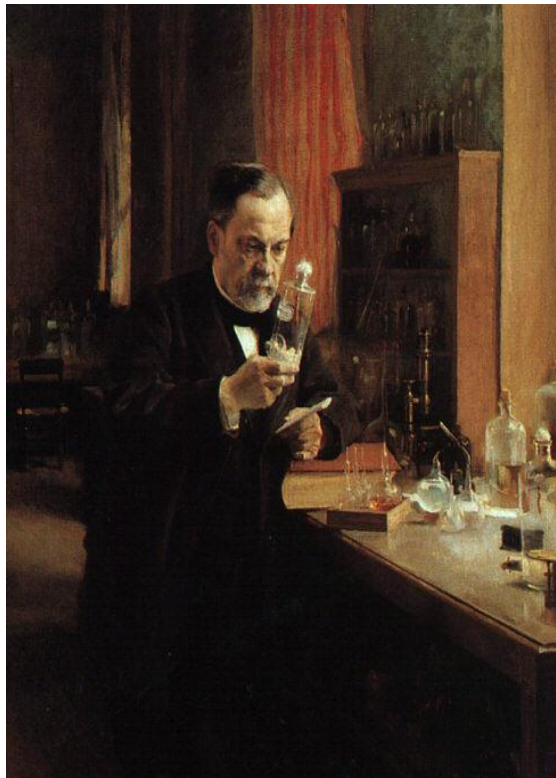
Protozoo gehiena sake bizi dira, baina batzuk animalia-parasitoak dira, gizakia sartuta. Malaria, loaren gaixotasuna edo disenteria protozooek sortutako gaixotasun garrantzitsuak dira.

3. MIKROBIOLOGIAREN GARAPEN HISTORIKOA

Mikrobiologiaren bilakaera historikoa gainerako diziplina biologikoetakoaren desberdina izan da, bi faktorek batez ere baldintzapean jarrita egon denez gero: posibilitate teknikoak eta espekulazio filosofikoa. Lehenak erabakigarriak izan

ziren bere jaiotzarako, XVII mendean, lehen mikroskopioen agerpenarekin lotuta, eta ondoko bilakaerarako. Beste aldetik, mikroorganismoen existentziaren gainean eta transformazio kimikoetan eta gaixotasun infekziosoen jatorriaren gaineko espekulazio filosofikoa sustapen garrantzitsua izan zen Mikrobiologiaren aurrerapenerako.

Nahiz eta antzinetatik mikroorganismoen existentziari buruz susmatu, lehen aldiz zehaztasun zientifikoz mikroorganismoak behatu eta deskribatu zituen Antony van Leeuwenhoek izan zen 1683an. Garai horretan askok *berezko sorreraren* teoriarik sinesten zuten, hau da, organismo biziduna bizirik gabeko materiatik sortzen zela. Teoria honi aurka egiteko ondorengo ikertzailek hainbat esperimentuak egin arren, Louis Pasteur berezko sorrerari buruzko eztabaida behin betiko ebaztea lortu zuena izan zen.



Louis Pasteur bere laboratean (A. Edelfeldt, 1885)

(http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tableau_Louis_Pasteur.jpg public domain lizentziapean)

Taula 1ean mikrobiologiaren garapenean pertsonaia eta gertaerak nagusiak erakusten dira.

Taula 1. Mikrobiologiaren garapen historikoa

Izena	Datak	Gertaerak edo aurkikunde nabarmenak
Antony van Leeuwenhoek	1632-1723	Lehena izan zen behaketa garrantzitsuak hark berak egindako mikroskopiokin egitean.
Robert Koch	1843-1910	<p>Gaixotasun kutsakorrek mikroorganismoen ondorio zirela ohartu zen.</p> <p>Kochen lana gaixotasunaren eragilea den mikroorganismoa bakartzea izan zen. Bere izena daramaten arauak enuntziatu zituen 1890ean ("Koch-en postulatuak"), Mikrobiologia klinikoaren oinarria osatzen dutenak.</p> <p><i>Bacillus anthracis</i> -karbunkoaren eragilea- aurkitu zuen 1877an, <i>Mycobacterium tuberculosis</i> -tuberkulosiaren eragilea- ("Kochen baziloa") 1882an eta <i>Vibrio cholerae</i> -koleraren eragilea- 1883an.</p>
Joseph Lister	1827-1912	1865eko antiseptikoen aurkikundeari esker, Listerek lagundu zuen heriotza-kopurua txikiagotzera ebakuntza-gelan hartutako infekzioengatik.
Louis Pasteur	1822-1895	<p>Hasieran, kimika lantzen hasi zen. Gero, germenen teoria eraikitzen lan egin zuen. Frogatu zuen mikroorganismoek hartzidura laktiko eta alkoholikoan daukaten funtzioa. Hortik, pasteurizazio eta esterilizazio teknikak garatu zituen.</p> <p>1885ean, amorruren aurkako txertoa lortu zuen.</p>
Paul Ehrlich	1854-1915	Kimioterapia hasi zuen, artsenikoaren eratorria, salvarsan, lortu zuen eraginkorra sifiliaren tratamenduan.
Willoughby Miller	1853-1907	<p>1890ean, hortz-txantxarraren oinarri mikrobiologikoak, lehen aldiz, deskribatu zituen odontologo amerikarra.</p> <p>Berlineko Robert Kochen mikrobiologia laborategian lan egin zuen.</p>

4. AHOKO MIKROBIOLOGIA

Ahoko mikrobiologiaren jatorria bakterioen aurkikundearekin bat dator, Leeuwenhoek bere listuan eta hortzetan zuen materiala mikroskopioan ikusi zuenean ohartu zen izaki batzuk zeudela, eta *animacula* deitu zion.

1745ean Pierre Fauchard-ek plaka eta lertzoa erlazionatu zituen gingibitisa eta periodontitisa bezalako gaixotasun-agerpenarekin periodontoan. 1773an, John Hunter-ek gingibitisek eta piorreek organismoko beste zona batzuetan eragin zezaketela seinalatu zuen.

1890ean, Willoughby Miller-ek, estatubatuarra, hortz-txantxarraren oinarri mikrobiologikoez deskribatu zuen. Dentista bihurtu zen kimikaria izan zen. Kockekin lan egin zuen laborategian Berlinen. Miller-ek *The microorganism of the human mouth* liburua argitaratu zuen. Liburu honetan quimioparasitaria teoria adierazten da, teoria honen arabera mikroorganismoek ekoiztutako azidoengatik dentinaren txantarra sortzen da, eta alde organikoaren suntsipena mikroorganismoek sortutako entzima proteolitikoen bidez. Ahoko mikroorganismo hauek identifikatzen Miller saiatu zen, baina oztopo asko aurkitu zuen mikrobiotako heterogenicidadeagatik. Hunter-en hipotesiaren gainean oinarrituz, Miller-ek, 1891n, ahoko bakterioek prozesu infekziosoak organismoaren beste puntu batzuetan sor litzaketen teoria proposatu zuen, teoria fokala, hain zuzen ere.