

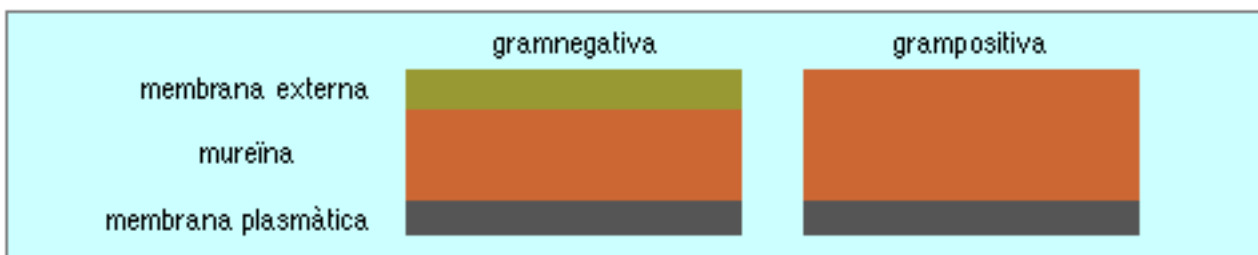
Biologia

Materials complementaris del tema 3

1.- Lectura i qüestions: Cèl·lules procariotes

Els éssers procariotes són organismes unicel·lulars o excepcionalment colonials, formats per cèl·lules que no tenen nucli, la paraula procariota significa literalment "abans del nucli", i tots ells s'inclouen dins de l'ampli conjunt dels microorganismes o microbis, l'estudi dels quals és l'objectiu de la microbiologia. Aquesta branca de la biologia, a més a més dels microorganismes eucariotes, estudia els bacteris, els cianobacteris, els micoplasmes i els arqueobacteris. Tots aquests éssers procariotes, segons va proposar R. H. Whittaker en 1959, s'han agrupat en un mateix regne, el Monera, que amb més de 4.000 espècies conegudes, constitueix en quant al nombre d'individus, el grup d'éssers vius més nombrós de la biosfera. Actualment existeix la tendència a separar el regne Monera en dos: el regne dels eubacteris format pels bacteris, els cianobacteris i els micoplasmes; i el regne dels arqueobacteris. Els bacteris són microorganismes cel·lulars procariotes. La seva estructura citoplasmàtica és molt simple sense cap compartimentació membranosa. No obstant, poden existir diferents classes d'invaginacions de la membrana citoplasmàtica i també poden presentar-se orgànuls envoltats de membranes diferents de la plasmàtica. La majoria dels bacteris a excepció dels micoplasmes posseeixen, igual que les cèl·lules vegetals, una paret cel·lular més o menys rígida, però amb una estructura i composició química molt diversa i diferent a la de les cèl·lules vegetals. Sempre a nivell microscòpic els bacteris presenten diferències molt notables pel que fa a les mides. Així, els anomenats minibacteris i algunes formes bacterianes de vida latent, tots ells presents en les comunitats microbianes dels sòls o en el plàncton, presenten diàmetres entre 0,15 i 0,2 mm, mentre que hi ha bacteris filamentosos de 60 mm que es poden confondre al microscopi òptic amb protozous.

La forma dels bacteris és esfèrica o cilíndrica. Segons la forma podem distingir els cocs, els bacils, els vibrions, els espirils i les espiroquetes. Els cocs són petites cèl·lules esfèriques que poden agrupar-se de dos en dos (diplococs) o en grups irregulars en forma de raïms (estafilococs), en fileres (estreptococs) o en octets de cocs (gènere *Sarcina*). Els bacils són cèl·lules en forma de bastons curts i cilíndrics que també poden presentar-se com a parelles o com a cadenetes. Els vibrions són cèl·lules en forma de coma; els espirils tenen forma d'espiral rígida (forma espiril·lar) i les espiroquetes, que també tenen forma espiral però són més flexibles, llargues i primes que els espirils (hi ha autors que consideren les espiroquetes com a formes espiril·lars flexuoses). La paret cel·lular és una estructura rígida a causa d'una capa de mureïna, un peptidoglicà que dona forma a la cèl·lula bacteriana. Podem trobar dos tipus principals de paret que es corresponen amb les propietats tintorials dels bacteris: la paret dels bacteris grampositius i la dels bacteris gramnegatius. Les parets grampositives tenen una capa de mureïna molt gruixuda i no presenten cap membrana externa; en canvi, les parets bacterianes gramnegatives presenten una capa de mureïna prima i estan envoltades al seu torn per una membrana externa amb una estructura molt similar a la membrana plasmàtica:



1.- cont. -

En la paret bacteriana hi ha diferents classes de molècules exclusives dels procariotes. El peptidoglicà que constitueix la mureïna tant en bacteris grampositius com en gramnegatius és un polímer format per llargues cadenes d'un polisacàrid, resultant de la unió de dos monòmers, l'acetilglucosamina i l'àcid acetilmuràmic, cadenes unides transversalment per petits pèptids. Un segon tipus molecular propi dels bacteris és el lipopolisacàrid de la membrana externa de les cèl·lules gramnegatives. Aquesta substància està formada per àcids grassos, acetilglucosamina, grups fosfat i diferents glúcids segons el grup de bacteris del que es tracti. Amb l'ajut de la microscopia electrònica s'ha detectat l'existència en alguns bacteris de capes suplementàries a la paret, generalment de naturalesa proteínica, com és el cas de *Micrococcus radiourans*, un microorganisme especialment resistent a molts tipus de radiació.

En nombrosos bacteris més enllà de la paret cel·lular existeixen capes més o menys primes de materials rics en aigua que constitueixen la càpsula, i estan formades per llargues cadenes de polisacàrids o, en segons quins casos, per pèptids. Les càpsules bacterianes tenen varies funcions. En primer lloc actuen com una protecció contra la fagocitosi com succeeix amb els bacteris patògens com el pneumococ. En segon lloc, es creu que les càpsules constitueixen un sistema de protecció en front de la dessecació del medi, i en tercer lloc, les càpsules permeten la fixació dels bacteris sobre diverses classes de substrats, així succeeix en el tub digestiu de l'home i altres animals, i també en les superfícies de les roques submergides en les aigües corrents o en les superfícies dels peixos o de les algues bentòniques.

1.1.- Què és la fagocitosi?

1.2.- Quina característica comuna comparteixen els eubacteris i els arqueobacteris?

1.3.- Què són les algues bentòniques?

1.4.- Quina és la funció de les càpsules bacterianes?

1.5.- Què és un bacteri grampositiu?

2.- Lectura i qüestions: **El citoplasma de la cèl·lula bacteriana**

Al microscopi electrònic el citoplasma bacterià té un aspecte granulós a causa dels nombrosos ribosomes bacterians (d'uns 10 nm de diàmetre) que conté. En general, la zona central del citoplasma està ocupada pel nucleòide, que es distingeix en les microfotografies electròniques pel seu aspecte fibrós i que conté la major part del genòfor o ADN bacterià. A més, en molts bacteris existeixen fragments d'ADN amb informació genètica dispersos pel citoplasma, són els plasmidis. Com que en els bacteris no hi ha reticle endoplasmàtic ni cap altre orgànul comparable als que hi ha en les cèl·lules eucariotes, la membrana citoplasmàtica fosfolipídica és molt rica en proteïnes amb una intensa activitat enzimàtica. En la membrana i en les invaginacions que pugui formar, els mesosomes, es troben les proteïnes responsables del transport de nutrients, de les cadenes respiratòries, els enzims de la síntesi d'ATP i els pigments fotosintètics. En l'interior del citoplasma existeixen alguns petits orgànuls rodejats de finíssimes membranes protèiques, com, per exemple, els vacúols gasífers que acumulen gasos dissolts en el medi i que, a la vegada, serveixen també per a la flotació; els carboxisomes, que contenen els enzims responsables de la fixació del diòxid de carboni en el cas dels bacteris autòtrofos, i els clorosomes que guarden els pigments dels bacteris fotosintètics verds. A més d'aquests orgànuls, en el citoplasma dels bacteris són freqüents els grànuls de glucogen i de PHB (polibetahidroxibutirat), tots dos constitueixen una reserva energètica carbonada; els grànuls de sofre elemental, la reserva energètica dels bacteris oxidants del sofre, i els grànuls de volutina o polifosfat que són una reserva d'àcid fosfòric per a molts bacteris.

2.- cont. -

Les prosteques són perllongacions del citoplasma i de la membrana cel·lular que es poden trobar en alguns tipus de bacteris. Sembla ser que la finalitat de les prosteques és l'augment de la superfície del microorganisme per aconseguir més nutrients, ja que en tota la membrana plasmàtica hi ha una gran quantitat de complexos protèics transportadors de nutrients. En alguns bacteris, a més, la prosteca es fa servir com estructura de subjecció al substrat. Els flagels bacterians són uns orgànuls filamentosos rígids compostos per una proteïna anomenada flagel·lina. La majoria tenen un diàmetre comprès entre els 12 i els 18 nm, no obstant, els flagels amb beina poden tenir una gruixària de fins a 30 nm. de diàmetre. Tenen una forma sinusoidal rígida i fixa, i estan implantats en la membrana plasmàtica mitjançant un corpuscle basal format per dos discs, el motor flagel·lar, que fan rodar els flagels. Segons el sentit de la rotació es produeixen diferents efectes traslacionals en la cèl·lula. S'ha pogut constatar que aquests flagels rígids no tenen res en comú amb els flagels embolicats amb membrana citoplasmàtica i amb moviments propis d'ondulació de les cèl·lules eucariotes, coneguts com a undulipodis. Les fimbries o pili (en singular, pilus) són uns filaments protèics més fins que els flagels que cobreixen la superfície d'alguns bacteris. Tenen un diàmetre entre 4 i 8 nm i el seu aspecte és rígid. Compleixen diferents funcions, però la més freqüent és la de servir per al reconeixement de substrats físics per a la fixació. Hi ha un determinat tipus de fimbries, els pels sexuals o pili sexuals que serveixen per al pas d'ADN d'una cèl·lula bacteriana a una altra durant el procés de la conjugació. Alguns bacteris planctònics marins posseeixen espines bacterianes, unes estructures còniques acabades en punta, amb una àmplia base i una longitud d'uns 20-45 nm. Probablement aquestes espines tinguin un paper defensiu enfront dels protozoos devoradors de bacteris.

2.1.- Què són els plasmidis?

2.2.- Quina relació hi ha entre un nanòmetre (nm), un micròmetre (µm) i un mil·límetre (mm)?

2.3.- Assenyala les diferències que hi ha entre un flagel bacterià i un undulipodi.

2.4.- Què és la conjugació bacteriana?

2.5.- Què és el genòfor d'un bacteri?