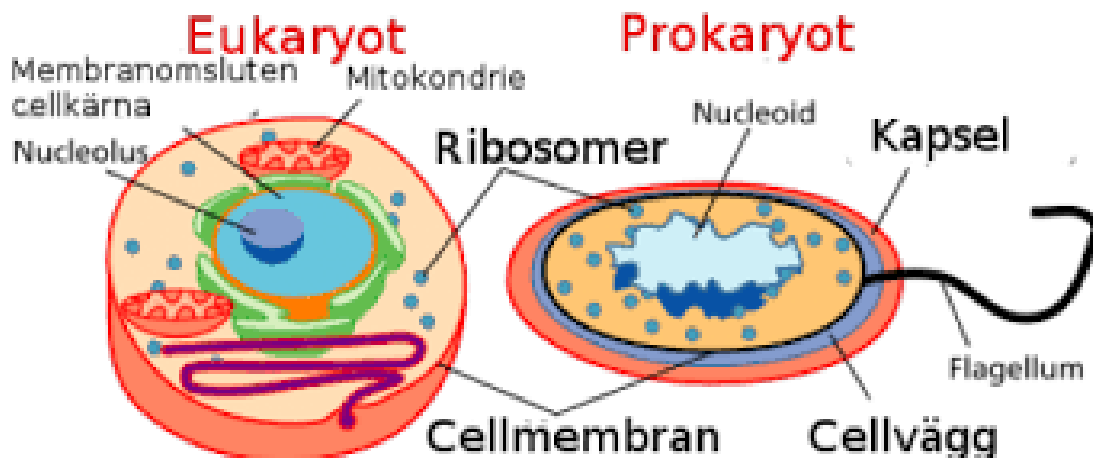


Nyhetsbrev 2 2020 Liten bakteriologi

Scio me nihil scire-

"Jag vet att jag inte vet någonting" (Sokrates)

Bakterier är en form av mikroorganism som består av en ensam **prokaryot** cell. Prokaryota celler är antagligen den äldsta livsformen och har därför funnit sig tillrätta i princip i alla möjliga levnadsförhållanden. De mest extrema förhållanden vad gäller temperatur, tryck, salthalter, etc populeras av en primitiv form, **arkebakterierna**. Dessa är dock av föga medicinskt intresse.



Bakteriecellen skiljer sig från människocellen som bilden visar, på ett antal karakteristiska punkter:

- Den saknar en membranomsluten cellkärna. Det genetiska materialet ligger istället ihopklumpat utan bestämd avgränsning
- Flera organeller saknas som ER (endoplasmatisk retikel) som kan uppta omkring 10 % av cellens cytoplasma, mitokondrier (ATP fabriken), Golgiapparat (nybildade proteiner sorteras och modifieras). Deras verksamhet sköts i stället av bakteriens cellmembran
- De har utskott - **pili**- som är inblandade i överföringen av genetisk material till en annan prokaryot cell. Och en **flagell** som kan förflytta bakterien
- De har nästan alltid en cellvägg, och utanför en kapsel som skydd. Mellan cellvägg och kapsel kan det finnas ett **S-lager**, bestående av kristallint protein/glykoprotein som förstärker skyddet mot yttre påverkan
- Formgivande proteiner (aktin och tubulin) ger tillsammans med cellväggen, bakterien en viss form

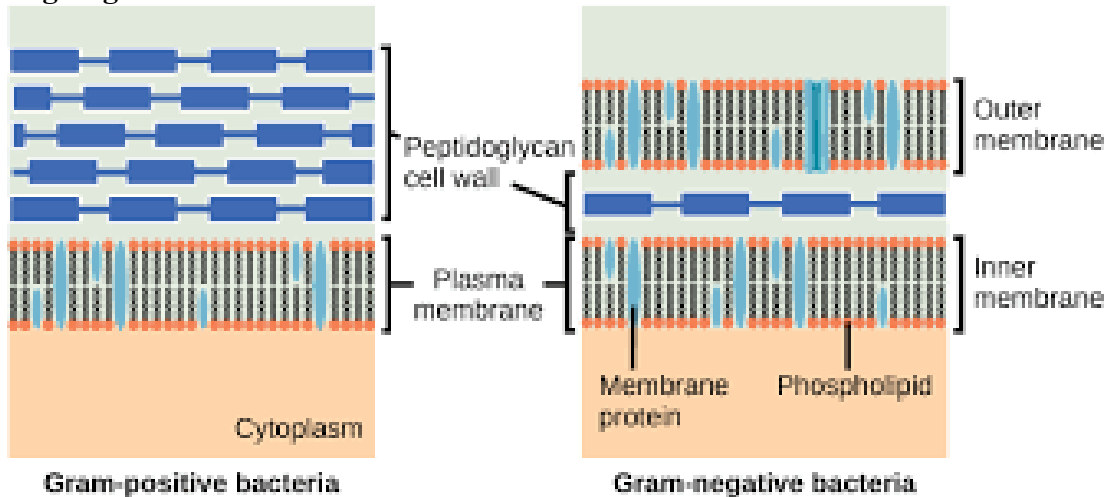
Bakterieformer

Kocker – runda bakterier i storleksordningen en my (miljondel)

Stavar – många tarmbakterier är stavar, storleken 0,3 x 3 my

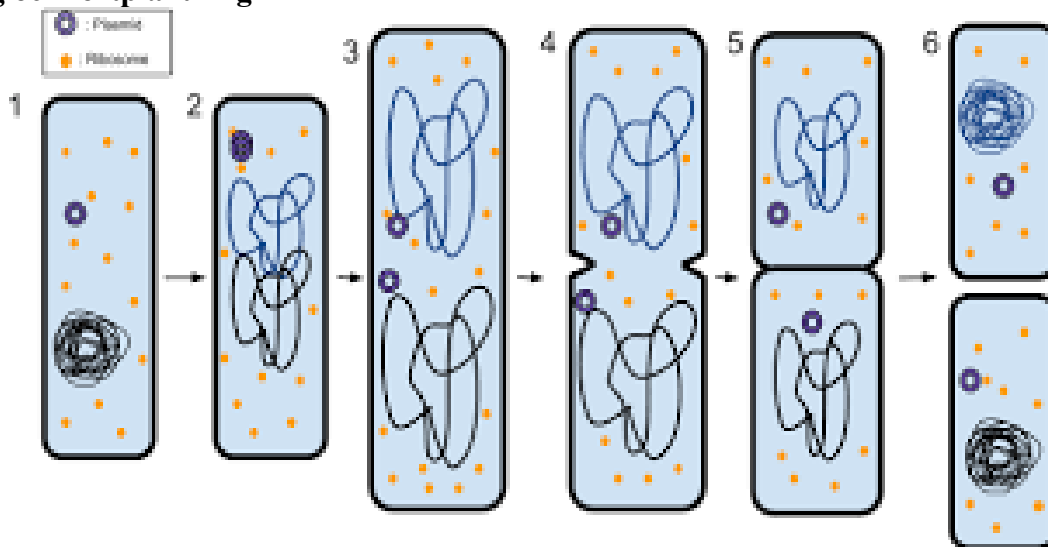
Vibrion – böjda, stavformade bakterier, ex cholera, campylobakter
Spirocheter – långa, veckade bakterier, ex borrelia och syphilis

Gramfärgning



De flesta bakterierna har en av två olika cellväggstyper som skiljer sig i sin uppbyggnad och därför kan särskiljas medels en särskild infärgningsteknik i grampositiva eller gramnegativa typer. Vissa bakterier kan dock inte bestämmas medels gramfärgning på grund av annorlunda membranbyggnation eller särskilt uppbyggnad för syratolerans. Det mest kända exemplet är **mykobakterier** (svampbakterier) som bl a ligger bakom tuberkulos.

Delning och fortplantning



Generationstiden för de flesta bakterier är omkring 20 minuter. Det innebär att under goda för-

hållanden kan utvecklingen ske med enorm hastighet. De flesta bakterier kan bilda sporer, en vilande överlevnadsform när livsförhållanden är dåliga. Bacillus och Clostridium är bakterier av medicinsk relevans. Bacillus är ett stort släkte stavformiga, grampositiva och aeroba bakterier. Även Clostridium är ett omfattande släkte med varierande toxinproduktion. Båda sorterna utvecklar kraftiga gifter, vilket kan ske särskilt efter antibiotikabehandlingar. Är resistent mot de flesta preparat som används inom vården.

Bakteriers ämnesomsättning

Som alla andra levande varelser måste bakterier kunna utvinna energi ur näringsämnen. Detta kan ske genom oxidation av glukos till ATP eller genom jäsning av pyruvat till laktat. Den vägen delar människans celler med t ex lactobaciller och streptokocker. Andra bakteriefamiljer ger andra produkter, t ex etanol, smörsyra (butyrsyra) och propionsyra (kan bekämpa svampbakterier). Bakterier delas upp efter förmåga att arbeta med syre. **Aeroba** som tål och använder syre, **anaeroba** varken använder eller tål det. En del bakterier kan endast använda en enda metabolisk väg att skapa energi, andra som t ex E-coli, kan både reducera syre och fermentera (jäsa). Kroppens vanligast förekommande bakterier måste använda organiskt bundet kol, andra kan binda CO₂ och bidrar på så vis till det biologiska kretsloppet.

Normalfloran i och på kroppen

Normalfloran består vanligtvis av en **resistent** del (i hårfolliklar, tarmslemhinnan) som inte förändras och en **transient** del som varierar med vad som finns i omgivningen. Det är viktigt med en väl blandad normalflora eftersom den fyller en rad viktiga funktioner:

- Det innebär en grundaktivering av immunförsvaret som därmed kan reagera snabbare
- De utgör ett fysiskt hinder för patogena bakterier som får svårt att binda till celler
- De utsöndrar **bakteriociner** som skadar och dödar andra bakterier
- Tarmfloran deltar i nedbrytning av födoämnen och bildar bl annat k-vitamin

På huden finns mest grampositiva bakterier, efter som de tål torka och temperaturväxlingar bättre än gramnegativa. Näsan och öronen har liknande normalfloror som huden. Bakterier i munnen består av mindre moståndskraftiga grampositiva bakterier och i magsäcken lever specialiserade sorter främst under slemhinnan (högre pH). Tarmfloran består mestadels av gramnegativa bakterier. Då sjukdomsframkallande bakterier tar över, beror det ofta på att normalfloran är skadad, t ex av massiva antibiotikakurer, vaccinationer, brännskador eller strålning, etc.

Vägar att undvika immunförsvaret

För att undvika immunförsvaret hos värden har bakterier utvecklat en rad förmågor. Hög smittdos är en av de allra effektivaste – sannolikheten att någon bakterie kan infektera, ökar. Eftersom bakterier normalt sköljs bort med hjälp av slem, blod, cilier eller peristaltik, är det viktigt med en snabb vidhäftningsförmåga. I slemhinnor och tårvätska finns antibakteriella enzymer och immunoglobuliner. I magsäcken elimineras de flesta bakterier som kommer med maten, andra blir skadade, men ett

CNM massage

Vi vet att det finns andra
massagemetoder
men förstår inte varför!

www.cnmmassage.se

fåtal kan överleva saltsyrabadet. Bakterier är beroende av tillgång på järn och järntillförsel kan därför förvärra en pågående infektion – en förklaring till dåliga blodvärden och trötthet. Lösligt järn finns knappast i kroppen och därför har vissa bakterier utvecklat så kallade **sideroforer**. Detta är **proteiner** som binder starkt till det järn som förekommer, för att stjäla det.

Mot fagocyter (cellnedbrytande vita blodkroppar), komplement- och det specifika immunförsvaret har bakterierna utvecklat en rad olika mekanismer. De kan klä sin cellyta med kroppsegna proteiner (fibronectin, elastin) för att undgå upptäckt. De kan överleva fagocytos som t ex **b. tuberculosis** som kan gömma sig inne i fagocyten utan att bli upplöst. Andra bakterier går till motangrepp med att producera olika ämnen som **Streptolysin** (försämrar **kemotaxis**, en **cell** förflyttar sig mot eller från en ökande koncentration av ett kemiskt ämne), **Leucocidiner** och **Hemolysin** som skadar vita och röda blodkroppar.

Vävnadsskada och toxiner

Vissa metaboliskt aktiva bakterier är ofta mera virulenta och bildar vävnadsnedbrytande enzymer. **Hyaluronidas, kollagenas, neurominadas, lipaser, proteaser**, osv är några exempel. Vävnadsskadan kan också uppkomma av toxiner. **Endotoxiner** uppstår när bakterien dör och förekommer endast hos gramnegativa bakterier. **Exotoxiner** finns hos både gramnegativa såväl som positiva bakterier och består av proteiner som utsöndras aktivt medan bakterien lever. Dessa toxiner består av två delar. En del binder målcellens membran och en annan del tränger in i cellen och verkar där. T ex har *C. Diphtheriae* ett toxin som ger upphov till celldöd i luftvägsepitelet och toxinet från *V.Cholerae* öppnar tarmepitelets membrankanaler så att mängder med vatten läcker ut i tarmen och skapar massiva diarréer.

Antibiotika och resistens

Antibiotika är ett samlingsnamn för alla antibakteriella medel. **Antibiotika** utvinns av levande material till skillnad från **kemoterapeutika** som framställs kemiskt. Preparaten kan delas in i de som dödar bakterierna och sådana som stoppar deras tillväxt. Ett antibiotikum måste penetrera bakteriens cellvägg, motstå nedbrytning via bakteriella enzymer och lyckas binda till en målstruktur. Dessa målstrukturer är huvudsakligen ribosomer, DNA, plasmamembran och cellvägg. Preparaten idag handlar om att inverka på cellväggssyntesen på grund av få biverkningar.

Ökningen av resistenta bakterier beror på två huvudsakliga faktorer – det ena är att **felaktig användning** av antibiotika driver fram ökningen av resistensen mot antibiotika. Det andra problemet är den **ökande användningen av antibiotika inom djuruppfödning**. T ex kan resistenta *E-coli* från kyckling överföras till människan vid oförsiktig tillagning. Dessa gör ingen skada i människans tarmsystem, förrän personen får en antibiotikakur. Resistenta *E-coli* kan då växa till sig på ett okontrollerat sätt och orsaka sjukdom.

Många oförklarliga sjukdomstillstånd kan förklaras med att tänka utanför boxen!

www.cnmmassage.se, cnmmassage@gmail.com, +46704619036, Hans Kürzl