



*Bakteerit ja arkeonit*  
- *tumattomat mikrobit*  
(s. 15-35)

## ***Bakteerit***

- tumattomia eliöitä

### *Omavaraisia bakteereita*

- fotosynteesi - syanobakteerit
- kemotsynteesi - typpibakteerit maaperässä



## *Toisenvaraisia bakteereita*

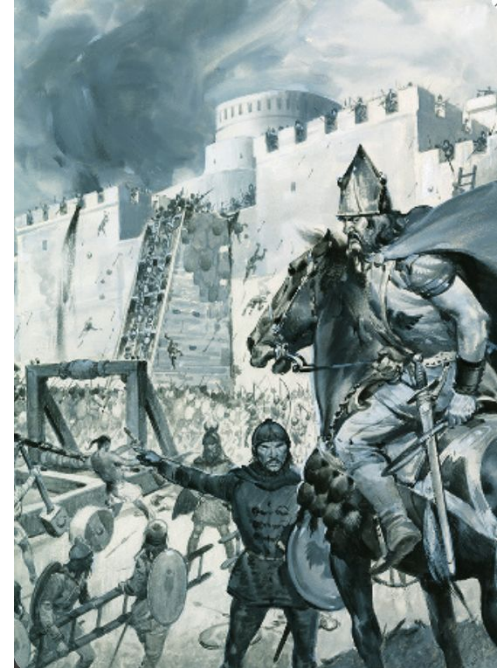
- hajottajia
- mutualistinen suhde - suolistobakteerit;

K- ja B<sub>12</sub>-vitamiinien tuotanto



*Patogeenisia eli taudinaiheuttajia*

- esim. salmonella, tuberkuloosi,  
borrelioosi, rutto





## Patogeenisten bakteerien leviämistapoja

leviämistapa	esimerkki
pisaratartunta	keuhkotuberkuloosi, aivokalvontulehdus
hyönteisen purema	borrelioosi
saastuneet elintarvikkeet, likainen vesi	salmonella, punatauti
syljen välityksellä	kurkkumätä



## *Bakteerien luokittelu*

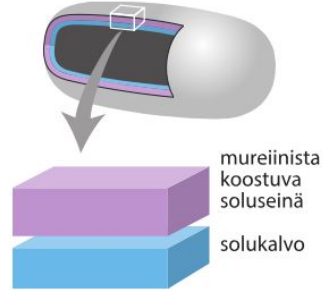
- muoto ja kasvutapa



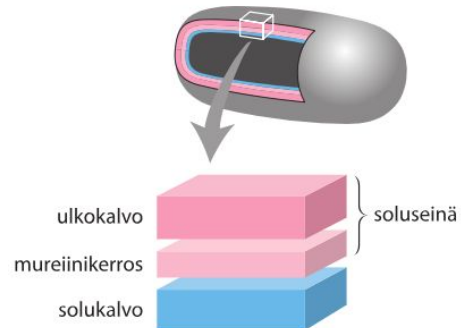
- biokemiallinen rakenne - gramvärjäys

**Bakteerien tunnistaminen gramvärjäysmenetelmällä**

grampositiivinen bakteeri



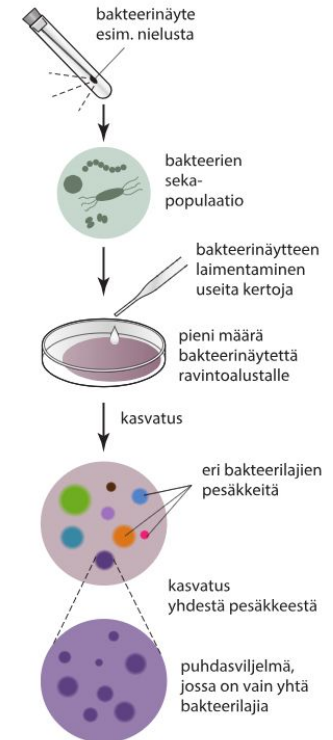
gramnegatiivinen bakteeri



- erot geneeissä
- puhdasviljelmä - kasvutapa



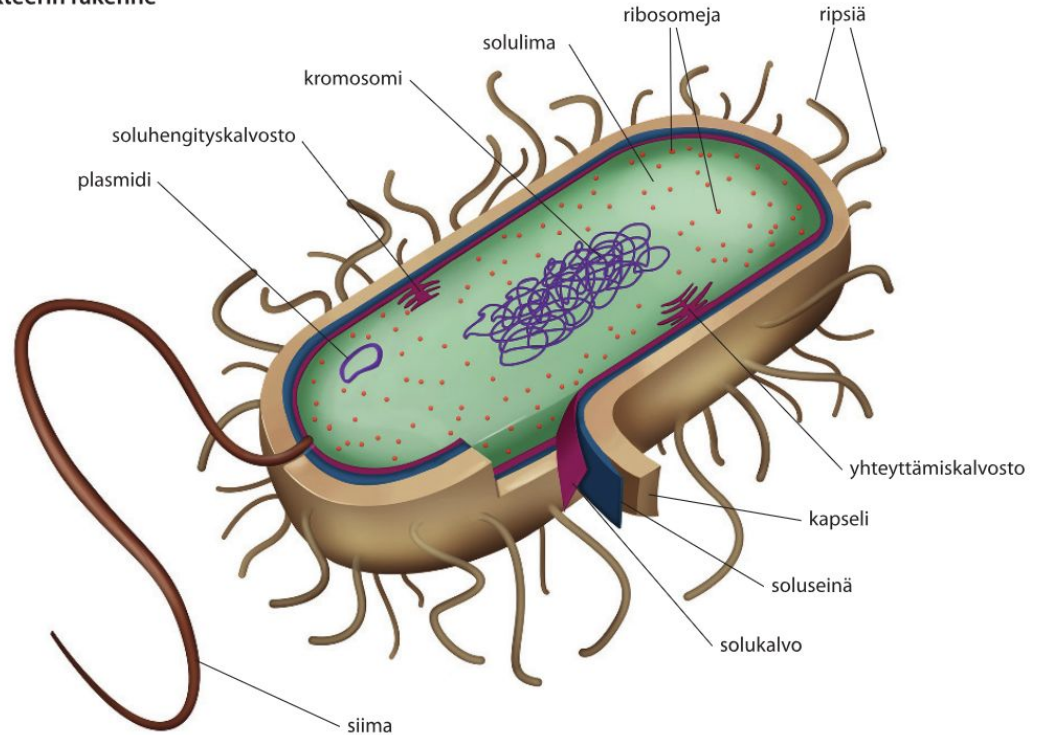
## Puhdasviljelmän tekeminen



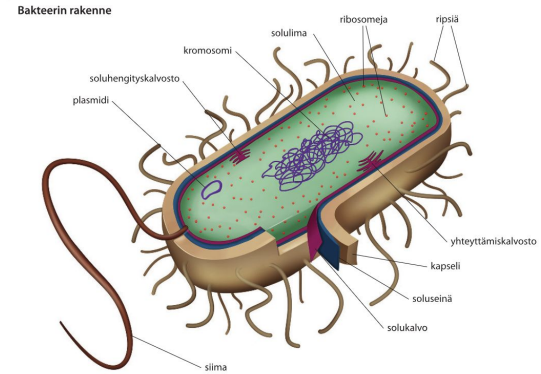


## *Bakteerin rakenne*

Bakteerin rakenne

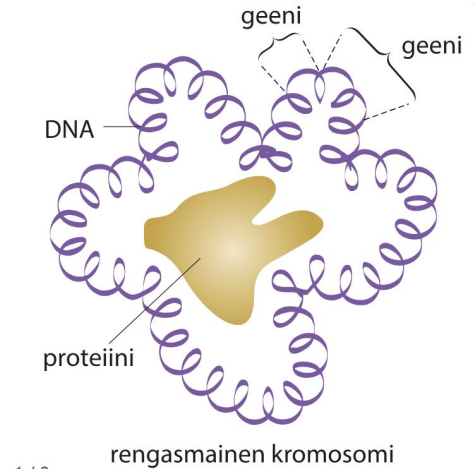
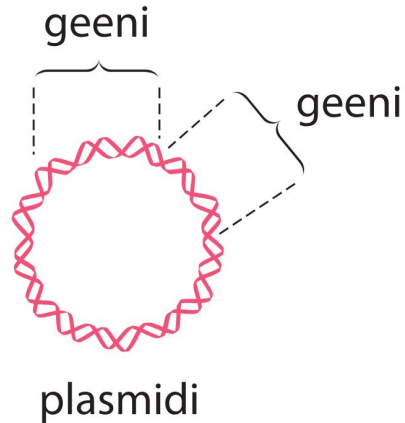


- yksi kromosomi, rengasmainen, DNA:ta
- plasmidit - DNA:ta, sisältävät geenejä
- ei tumakoteloä eikä kalvollisia soluelimiä
- soluhengitysreaktiot soluhengityskalvostossa
- yhteyttämisreaktiot yhteyttämiskalvostossa
- soluseinä koostuu mureiinista
- kapseli
- siimoja ja ripsiä

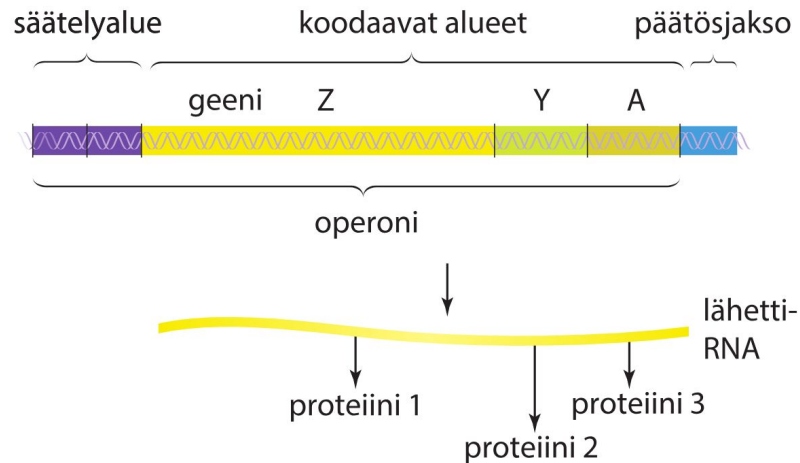


## *Bakteerien perimä*

- yksi rengasmaisen *kromosomi*, DNA:ta
- *plasmidit*, DNA:ta



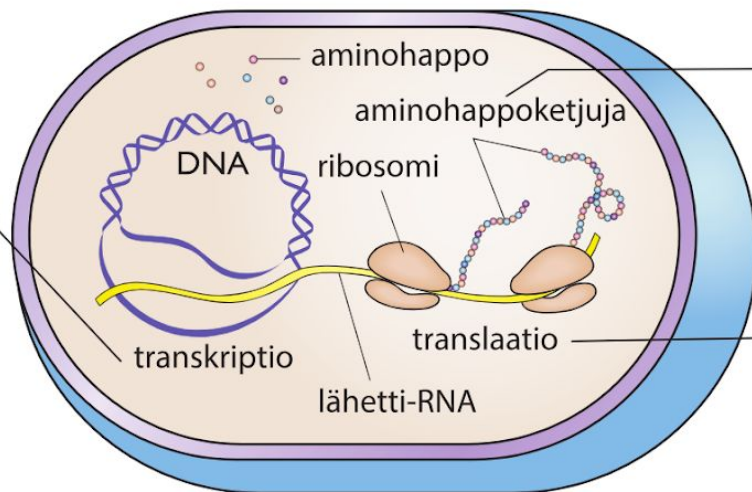
- bakteerin geeni koostuu säätelyalueesta ja varsinaisesta geenistä
- *operoni* = saman säätelyalueen takana useita geneja



## Proteiinisynteesi bakteerissa

### Proteiinisynteesi bakteerisolussa

Transkriptiossa lähetti-RNA-molekyylit rakentuu suoraan ilman silmukointivaihetta, koska bakteerin geneeissä ei ole introneita.



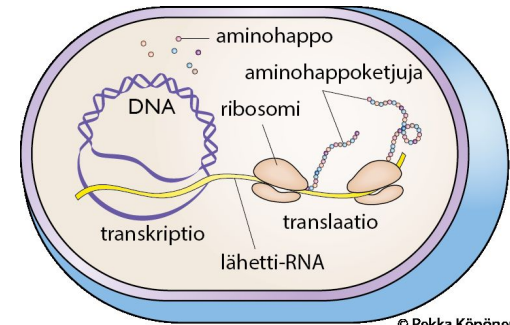
Sama lähetti-RNA voidaan lukea monella ribosomilla peräkkäin, joten tiettyä proteiinia saadaan tuotettua tehokkaasti.

Translaatio käynnistyy ribosomilla välittömästi sen jälkeen, kun lähetti-RNA on alkanut rakentua.



- lähetti-RNA rakentuu geenin ohjeen mukaan - *transkriptio*
- lähetti-RNA luetaan ribosomilla - *translaatio*

→ aminohappoketju - proteiini

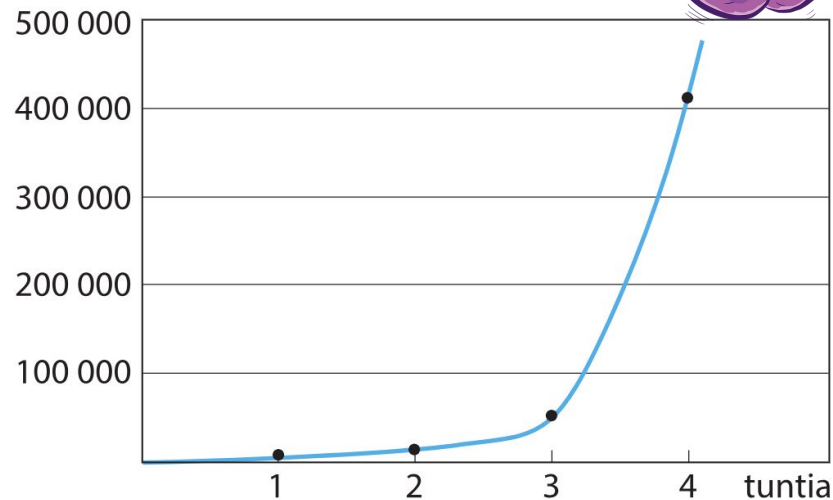


## *Bakteerien lisääntyminen*

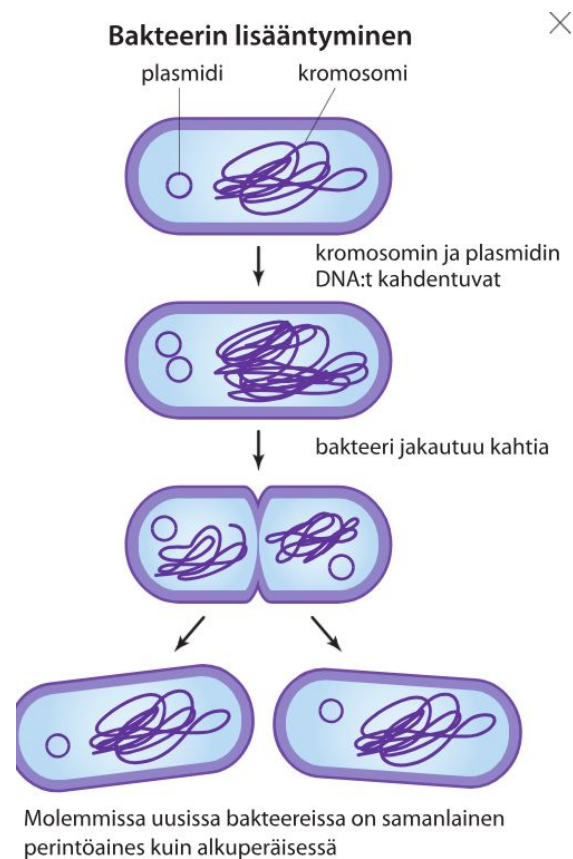
- suvuttomasti jakautumalla
- ympäristöolosuhteet
- epäsuotuisissa olosuhteissa  
muodostuu *lepoitiötä*

**Bakteeripopulaation kasvu**

bakteerien määrä

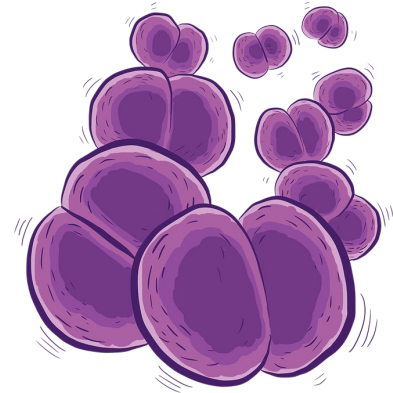


- ennen jakautumista perintöaines kahdentuu
- *mitoosi*:  
kromosomi ja plasmidit
- muodostuu *klooneja*



## ***Bakteerien evoluutio***

- *geenimutaatioita* - mutageenit esim. säteily
- mutaatio ilmenee heti, koska bakteerit *haploidisia*
- *luonnonvalinta*



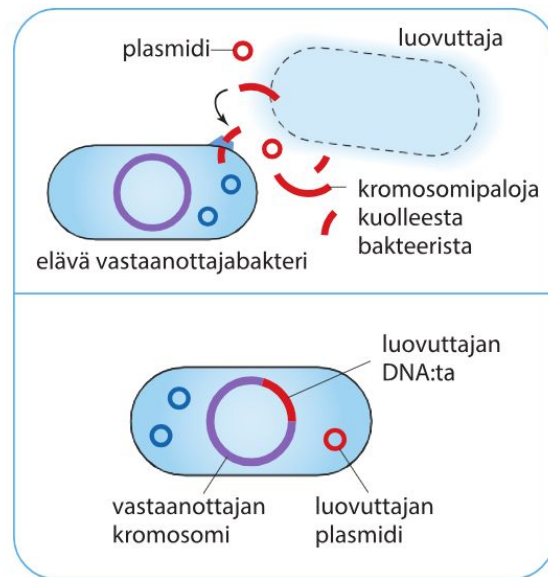
- *perinnöllistä muuntelua eli rekombinaatiota*

## 1. *Transformaatio*

- bakteeri saa geenejä kuolleelta

bakteerilta

### 1. Bakteeri saa geenejä kuolleelta bakteerilta (transformaatio)

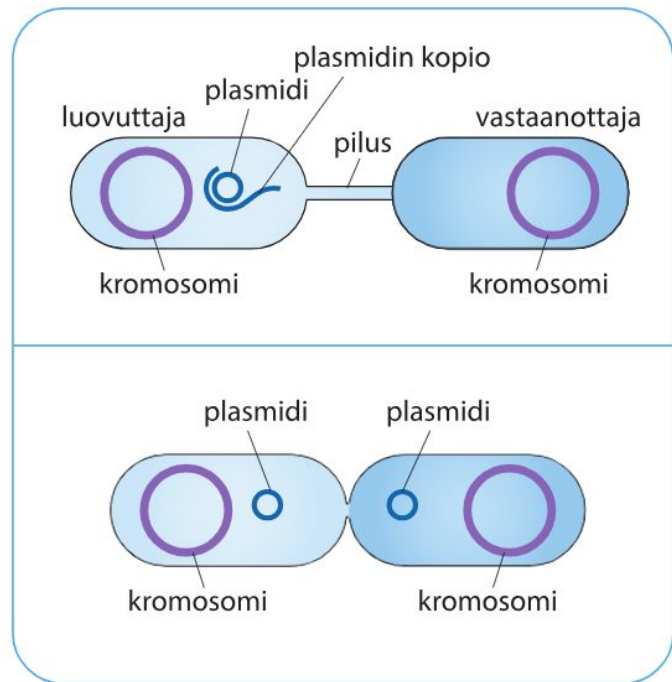




## 2. Konjugaatio

- bakteeri saa geenejä toiselta elävältä bakteerilta - *pilus*

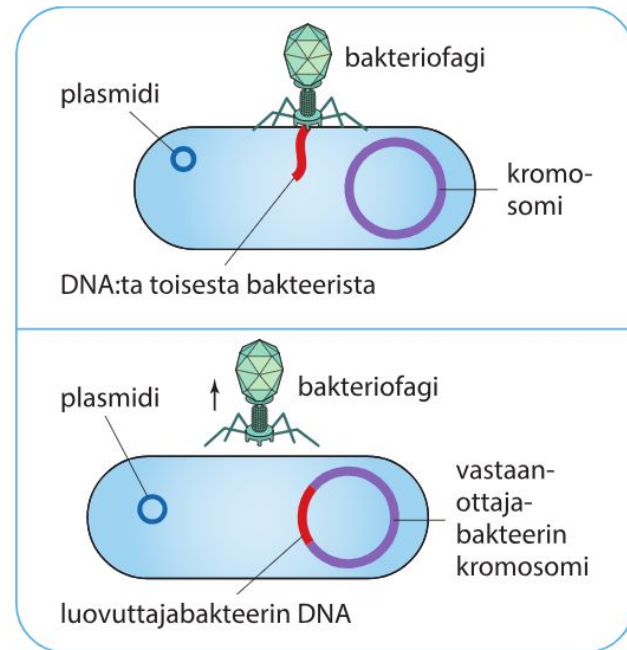
### 2. Bakteeri saa geenejä toiselta elävältä bakteerilta (konjugaatio)



### 3. *Transduktio*

- bakteeri saa geenejä bakteriofagilta

### 3. Bakteeri saa geenejä bakteriofagilta (transduktio)



## ***Bakteriofagi =***

bakteerissa lisääntyvä virus

- bakteeri pilkkoo katkaisuentsyymien avulla bakteriofagin perimän palasiksi → bakteriofagin lisääntyminen estyy
- bakteeri leikkaa bakteriofagin perimästä näytepalan ja liittää sen omaan perimäänsä



bakteriofagi

- jos sama bakteriofagityyppi tunkeutuu uudelleen bakteeriin, se tunnistetaan näytepalan perusteella ja *cas-entsyymien* avulla bakteriofagin perimä pilkootaan palasiksi
- muodostuu *immunologinen muisti* ko. bakteriofagityyppiä vastaan



bakteriofagi

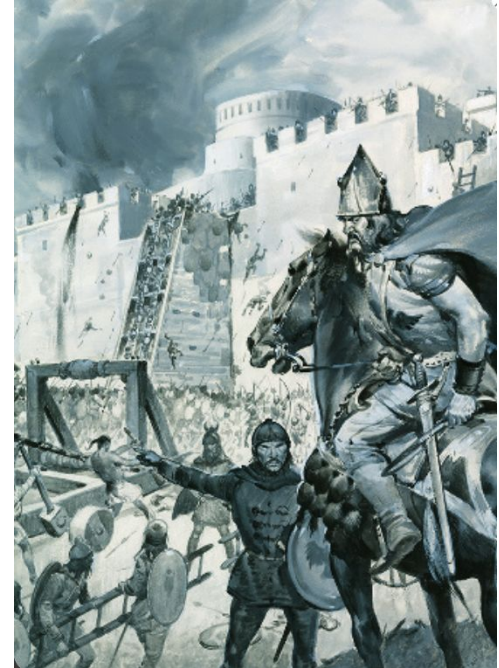
## *Bakteeritaudit*





*Patogeenisia eli taudinaiheuttajia*

- esim. salmonella, tuberkuloosi,  
borrelioosi, rutto



## Patogeenisten bakteerien leviämistapoja

leviämistapa	esimerkki
pisaratartunta	keuhkotuberkuloosi, aivokalvontulehdus
hyönteisen purema	borrelioosi
saastuneet elintarvikkeet, likainen vesi	salmonella, punatauti
syljen välityksellä	kurkkumätä



## ***Mikrobilääke*** =

mikrobien aiheuttamaan sairauteen tehoava

lääke

- *antibiootit* tappavat bakteereja häiritsemällä niiden aineenvaihduntaa
- kapeakirjoiset – laajakirjoiset antibiootit
- antibioottien haittapuolena suoliston normaalin mikrobikannan tuhoutuminen

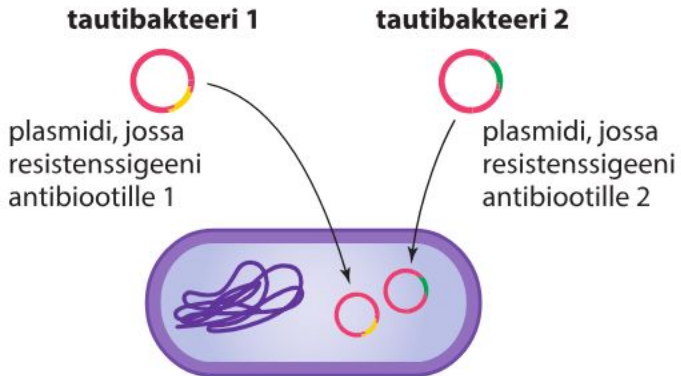
### Esimerkkejä erilaisista antibioottien vaikutustavoista

antibiootti	vaikutus
penisilliini	estää soluseinän rakentumisen
erytromysiini	estää proteiini-synteesin
tetrasykliini	estää proteiini-synteesin
rifampisiini	estää nukleiini-happosynteesin
vankomysiini	estää soluseinän rakentumisen

- *antibioottiresistenttigenit* syntyvät geenimutaatioiden tuloksena ja siirtyvät bakteerikannasta toiseen rekombinaation avulla
- *sairaalabakteeri* = sairaalassa syntynyt moniresistenttibakteeri



## Moniresistentin bakteerin synty



kolibakteeri (ihmisen vaaraton suolistobakteeri) ottaa sisälleen molemmat plasmidit

*Staphylococcus aureus* -bakteeri ottaa sisälleen plasmidit kuolleesta kolibakteerista



sairaalabakteeri, joka on resistentti kahdelle antibiootille



- antibioottiresistentin estokeinot
- ei turhia antibioottikuureja
- antibioottikuuri syödään loppuun
- sairaalassa hyvä hygienia, desinfiointi
- sairaalabakteerin kantajan eristäminen muista potilaista

