

UNDERSÖKNING AV BAKTERIEN STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

LABBRAPPORT

Mustafa Abu Khaled | Klass/Grupp: Biologi 1 Komvux Norrköping | 29/03/2021

Handledare: Jessika Jakobsson

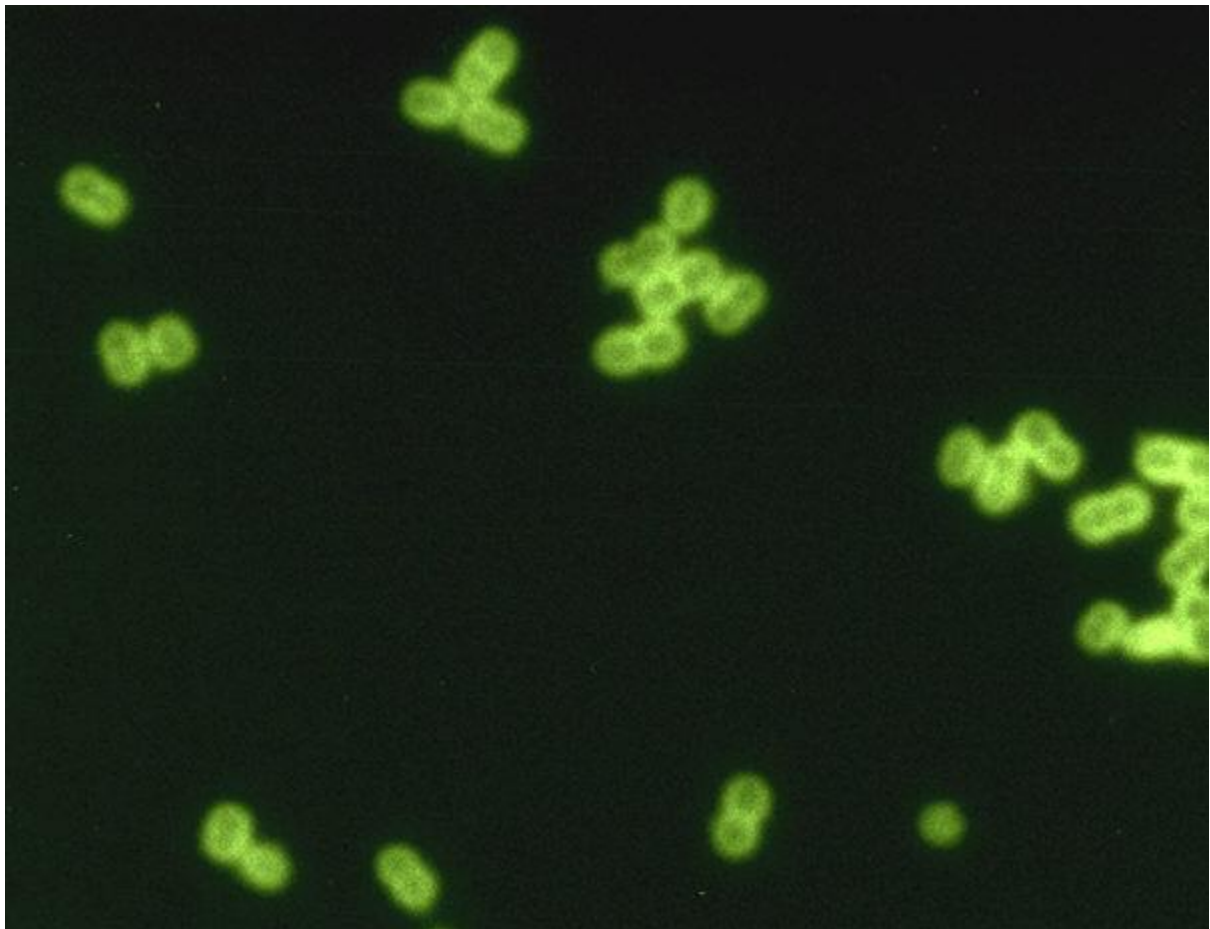


Bild 1.1 Streptococcus pneumoniae i ryggmärgsvätska. Source: *Pneumokocker*. Wikipedia.

FÖRORD:

Bakterier finns nästan överallt på jorden och är livsviktiga för planetens ekosystem. Många bakterier co-existerar i människans kropp och vi människor kan inte överleva utan de.

Pneumokocker är en typ av bakterier som co-existerar i människans kropp och är den vanligaste orsaken till bakteriella luftvägsinfektioner som lunginflammation, öroninflammation och bihåleinflammation. Utöver det så kan de bilda antibiotikaresistenta egenskaper. Enligt Folkhälsomyndigheten cirka 1,5 till 2 miljoner människor dör av pneumokockinfektioner varje år i världen.

Den ökande resistensen hos *S. pneumoniae* mot Penicillin år efter år är anledning till oro. Min undersökning syftar på att förstå bakterien *Streptococcus*, vilka sjukdomar pneumokocker kan framkalla och hur det går till/fungerar fysiologiskt hos oss människor. Hur olika typer av antibiotika påverkar *Streptococcus pneumoniae* samt hur de kan bilda antibiotikaresistenta egenskaper vilket är viktigt för utveckling av behandlingsmetoder och framtida vaccinationer.

SAMMANFATTNING:

Enligt Folkhälsomyndigheten¹ så är *S. pneumoniae* huvudorsaken till lunginflammation och producerar också bland annat hjärnhinneinflammation. Över hela världen är dessa infektioner orsaken till betydande sjuklighet och dödlighet.

The National Center for Biotechnology Information² förklarar i många forskningar att *S. pneumoniae* är en bakterie som co-existerar i människans andningsorgan, vilket innebär att den gynnas av människokroppen utan att skada den. Under vissa förhållande koloniserar denna patogen nasofarynx hos sin värd asymptomatiskt, men övertid kan migrera till sterila vävnader och organ och orsaka infektioner. Pneumokock lunginflammation påverkar i hög grad barn under fem år såväl som äldre och personer med redan existerande hälsotillstånd. En tydlig förståelse av *S. pneumoniae*'s virulensfaktorer, värdimmunsvar och undersökning av de nuvarande teknikerna som är tillgängliga för diagnos, samt behandling och sjukdomsförebyggande kommer att möjliggöra bättre reglering av antibiotikabakterier och dess sjukdomar. När det gäller förebyggande av vacciner måste man tänka på effekten av ålder och dess respons på vacciner, vaccineffektivitet samt antibiotikaresistens.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD:	2
SAMMANFATTNING:	2
1.1 Inledning:	4
1.2 METOD:	4
2. RESULTAT:	5
2.1 Uppbyggnad och infektion:	5
2.2 Sjukdomar, behandling, symtom, antibiotikaresistens och risker:	6
2.2.1 Sjukdomens uppkomst:	6
2.2.2 Smittspridning/symtom/behandling:	6
2.3 Hur bildar bakterien antibiotikaresistensen:	7
2.4 Pneumokocker och antibiotikaresistensen:	7
3. DISKUSSION:	8
4. REFERENSER:	9

1.1 INLEDNING:

Bakterier är mikroskopiska, encelliga organismer som trivs i olika miljöer. Bakterier finns nästan överallt på jorden och är livsviktiga för jordens ekosystem. Dessa organismer kan leva i marken, havet och inuti människans tarmar.³ För 3 miljarder år sedan existerade endast mikroskopiskt liv på jorden, vilket tyder på att Bakterier är av de första som fanns och levt på jorden.^{[3][4]} Många bakterier co-existerar i människans kropp och vi människor kan inte överleva utan de.^{[3][4]}

Pneumokocker (*Streptococcus pneumoniae*) är en bakterie som är ansvarig för majoriteten av samhällsförvärvad lunginflammation.^{[1][2]} Det är en organism som co-existerar i människans andningsorgan, vilket innebär att den gynnas av människokroppen utan att skada den.² Dock under rätta förhållande så kan de orsaka infektion med pneumokocker som kan vara farlig och orsaka inte bara lunginflammation utan också hjärnhinneinflammation, meningit, och blodförgiftning, öroninflammation samt ett antal andra infektioner.^{[1][2][5][6]}

Vad gör bakterien *S. pneumoniae* farligt är att den utvecklar antibiotikaresistenta egenskaper.^[1]
^{[2][5][6][7][8]}

Frågorna jag framställer är hur kan de bilda antibiotikaresistenta egenskaper, och dess beteende för oss människor? Vad som gör *pneumoniae* hotande för oss människor? Bakteriens uppbyggnad och hur det går till/fungerar fysiologiskt hos oss människor? Till sist hur kan behandlingen utvecklas och vad kan vi göra åt antibiotikaresistenta bakterier.

1.2 METOD:

Internet hade fått en stor betydelse som källa till olika typer av text- och bildmaterial i den moderna tiden. I denna rapport så använder jag Internetkällor.

Denna metod valdes då ansåg jag att Internet och dessa nya typer av källor som hela tiden etableras och uppdateras har gjort det lätt att skriva uppdaterade rapporter, granska de och källförteckna information.

2. RESULTAT:

2.1 Uppbyggnad och infektion:

Pneumokocker (*Streptococcus pneumoniae*) är en art av bakterier inom släktet streptokocker.⁵

Pneumokocken är en kapslad grampositiv bakterie som ingår i den normala bakteriefloran i näs-svalgrummet (nasopharynx) hos ungefär hälften av alla barn och även i normalfloran i munhålan och i de övre luftvägarna hos friska personer, men kan komma att bli en patogen bakterie under de rätta förutsättningarna.^{[2][5]} Detta medför att friska barn kan vara bärare utan att själv utveckla sjukdomstillstånd.¹ I kroppen är vuxna oftast bärare av bakterien en kortare tid, ett par veckor, i jämförelse med barn som kan vara bärare i upp till någon månad.²

Dessa kulformade inkapslade och grampositiva kocker oftast förekommer i korta kedjor som på bilden nedan. Över 90 olika stereotyper är kända idag och de har alla olika hög grad av resistens mot läkemedelsbehandlingar så som antibiotika.⁵

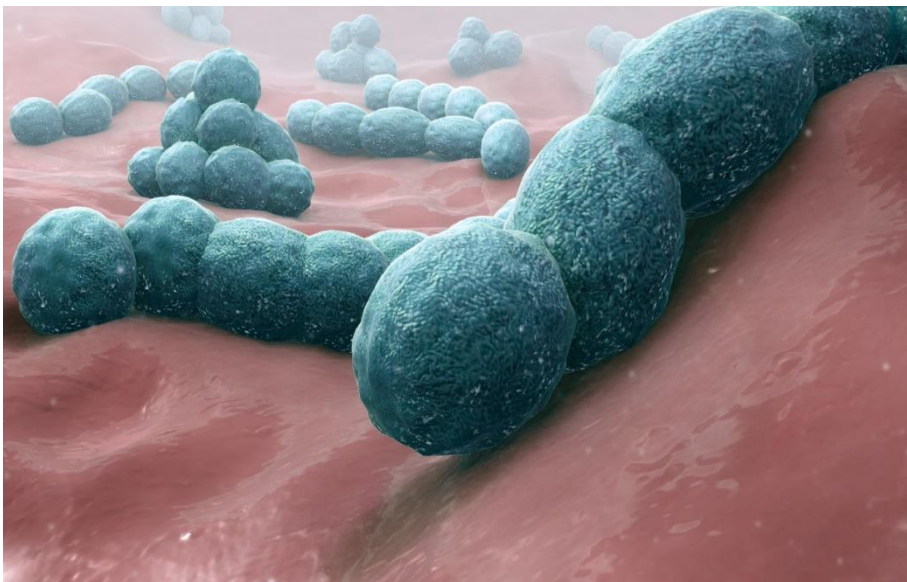


Bild 1.2 3D-modell av
Streptococcus pneumoniae.

Wikipedia. Pneumokocker.⁵

2.2 Sjukdomar, behandling, symtom, antibiotikaresistens och risker:

2.2.1 Sjukdomens uppkomst:

Streptococcus pneumoniae är en del av den normala övre luftvägarnas flora. Som med många naturliga floror kan det bli patogent under rätt förhållanden. Efter att *S. pneumoniae* koloniserar lungorna, om värden inte kan rensa *S. pneumoniae* omedelbart efter kolonisering av de övre luftvägarna multiplicerar bakterien, stör den vanliga icke-patogena floran i andningsorganen och kan migrera till vävnader och organ och orsaka infektioner.^{[1][2][5][7]}

2.2.2 Smittspridning/symtom/behandling:

Folkhälsomyndigheten säger Vanligast är att bakterierna koloniserar slemhinnan utan att ge några symtom. Uppskattningsvis hälften av alla barn som vistas i förskolan är bärare av pneumokocker.

Individer som nyligen ätit antibiotika smittas lättare av penicillinresistenta pneumokocker (PRP) och smittspridning är vanligare i förskola och på orter med hög antibiotikaförbrukning bland småbarn, säger Folkhälsomyndigheten.

Enligt Folkhälsomyndigheten, Pneumokockinfektioner är i regel lätta att behandla med antibiotika, penicillin, och det är ovanligt att i övrigt friska personer dör av denna infektion. Dock vissa pneumokockinfektioner är resistenta, eller har en nedsatt känslighet mot penicillin.

Forskningen publicerad på The National Center for Biotechnology Information med PMCID: PMC88901 under rubriken *Management of Infections Due to Antibiotic-Resistant Streptococcus pneumoniae* bekräftar vad Folkhälsomyndigheten säger ovan.

2.3 Hur bildar bakterien antibiotikaresistensen:

Hur Pneumokocker (*Streptococcus pneumoniae*) förökar sig kan bilda nya antibiotikaresistenta stammar. Naturligtvis bakterietransformation innebär överföring av DNA från en bakterie till en annan genom det omgivande mediet. I *S. pneumoniae* krävs minst 23 gener för transformation. För att en bakterie ska kunna binda, ta upp och kombinera exogent DNA i sin kromosom måste den gå in i ett speciellt fysiologiskt tillstånd som kallas kompetens. ^{[2][5][8]}

Kompetens i *S. pneumoniae* induceras av DNA-skadande medel liksom antibiotika. Transformation skyddar *S. pneumoniae* mot den bakteriedödande effekten av många antibiotika. Richard E. Michod och hans team i Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona sammanfattade bevis för att denna förökningsmetod i *S. pneumoniae* är en nyckelkomponent i det reparationsmaskineriet för att avlägsna DNA-skador. På grundval av dessa resultat föreslog de att transformation är en anpassning för att reparera oxidativa DNA-skador. *S. pneumoniae*-infektion stimulerar polymorfonukleära leukocyter (granulocyter) för att producera en oxidativ burst som potentiellt är dödlig för bakterierna. Förmågan hos *S. pneumoniae* att reparera oxidativa DNA-skador i sitt genom, orsakad av detta värdförsvar, bidrar sannolikt till denna patogens virulens. ^{[2][5][8]}

2.4 Pneumokocker och antibiotikaresistensen:

Enligt The National Center for Biotechnology Information⁷ så är problemet med Pneumokocker att de utvecklar resistens mot "Penicillin". Penicillin var i allmänhet det antibiotikum som valts. Dock har den globala uppkomsten av antibiotikaresistens bland *S. pneumoniae* har resulterat i modifieringar av behandlingsmetoder. Eftersom graden av antibiotikaresistens fortsätter att förändras och öka måste tillvägagångssättet för att hantera dessa infektioner modifieras som svar på dessa förändringar. Generellt finns det ingen allmän överensstämmelse bland experter om hur man bäst kan behandla alla pneumokockinfektioner.

3. DISKUSSION:

Lunginflammation är för närvarande den vanligaste pneumokocksjukdomen. Pneumokock lunginflammation är ett globalt hälsoproblem och påverkar i hög grad barn under fem år såväl som äldre och personer med redan existerande hälsotillstånd. *S. pneumoniae* koloniserar sin värd asymptomatiskt, men över tid kan migrera till sterila vävnader och organ och orsaka infektioner. Denna asymptomatiska transport kan leda till ytterligare överföring av *S. pneumoniae* inom samhället.

Om värdens immunsystem inte kan rensa *S. pneumoniae* omedelbart efter kolonisering av de övre luftvägarna multiplicerar bakterien, stör den vanliga icke-patogena floran i andningsorganen och kan migrera till vävnader och organ och orsaka infektioner. Denna är den främsta orsaken till alla pneumokocksjukdomar.

En tydlig förståelse av *S. pneumoniae* antibiotikaresistens, värdimmunsvar och undersökning av de nuvarande teknikerna som är tillgängliga för diagnos och behandling kommer att möjliggöra bättre reglering av *S. pneumoniae* och dess sjukdomar.

Den ökande resistensen hos *S. pneumoniae* mot Penicillin år efter år är anledning till oro. Det är viktigt att bestämma känsligheten för enskilda *S. pneumoniae* stammar för penicillin som kan användas för terapi. Det är därför Kommunikationen mellan kliniken och laboratoriet är avgörande för att bestämma de bästa alternativen. Å ena sidan, laboratorier bör vara medvetna om de nyligen föreslagna ändringarna i antibiotikaresistensen, å andra sidan kliniker måste vara medvetna om hur dessa förändringar påverkar valet av antibiotikabehandling. Tills pneumokocksjukdom effektivt kan förebyggas kan vi förvänta oss att resistent pneumokockinfektioner fortsätter att utgöra terapeutiska svårigheter.

4. REFERENSER

Elektroniska källor:

1. Folkhälsomyndigheten, Vaccin mot pneumokockinfektion.
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/vaccinationer/vacciner-a-o/pneumokocker/>. Hämtad (27-03-2021)
2. Lavidia R. K. Brooks, George I. Mias. Streptococcus pneumoniae's Virulence and Host Immunity: Aging, Diagnostics, and Prevention. *National Center for Biotechnology Information - PMID: 29988379*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6023974/>. Hämtad (27-03-2021)
3. Wikipedia, Bacteria/bakterie (både/och English/Swedish version).
<https://en.wikipedia.org/wiki/Bacteria>. Hämtad (27-03-2021)
4. Aparna Vidyasagar, What Are Bacteria?. *Live Science*.
<https://www.livescience.com/51641-bacteria.html#:~:text=Bacteria%20are%20microscopic%2C%20single%2Dcelled,or%20helping%20with%20our%20digestion>. Hämtad (03-04-2021)
5. Wikipedia, Streptococcus pneumoniae.
https://en.wikipedia.org/wiki/Streptococcus_pneumoniae. Hämtad (27-03-2021)
6. Pedro García, Moscoso Miriam, Violeta Rodríguez-Cerrato, Jose Yuste, Garcia Ernesto. Streptococcus pneumoniae: From molecular biology to host-pathogen interactions. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/45183149_Streptococcus_pneumoniae_From_molecular_biology_to_host-pathogen_interactions. Hämtad (04-04-2021)
7. Sheldon L. Kaplan, Edward O. Mason, Jr. Management of Infections Due to Antibiotic-Resistant Streptococcus pneumoniae. *National Center for Biotechnology Information - PMID: 9767060*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC88901/>. Hämtad (04-04-2021)
8. Richard E. Michod , Harris Bernstein , Aurora M. Nedelcu. Adaptive value of sex in microbial pathogens. *Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona, Tucson 85721, United States*.
<http://www.hummingbirds.arizona.edu/Faculty/Michod/Downloads/IGE%20review%20sex.pdf>. Hämtad (28-03-2021)