

# Streptococcus pneumoniae

**Streptococcus pneumoniae** je grampozitivní, fakultativně anaerobní,  $\alpha$ -hemolytický, viridující kok, který roste ve dvojicích a má **lancetovitý** tvar. Běžně kolonizuje sliznici horních cest dýchacích v neopouzdřené formě (kolonizováno je 70 % dětí). Je to podmíněný patogen – v opouzdřené formě (pouzdro obklopuje celou dvojici) může vyvolávat závažné infekce – meningitidy, pneumonie, sepse. Většinou ho předchází jiné infekce a vlivy které snižují lokální imunitu – pacienti starší, se sníženou kapacitou sleziny, snížená opsonizace, poškozená játra. Nemá skupinově specifický antigen polysacharid C (jen u  $\beta$ -hemolytických). Je vysoce citlivý k vnějším vlivům (důležité pro transport a vyšetřovací metody). Je kapnofilní a za anaerobních podmínek způsobuje  $\beta$ -hemolýzu (vlivem Streptolysinu O). Postrádá skupinově specifický pouzdrný Ag, není zařazen do klasifikace podle Lancefieldové. Ag specifita dána specifickou kyselinou teichoovou (někdy též C-substance nebo C-polysacharid), která reaguje s CRP.

## Diagnostický postup

- **materiál:** moč, likvor, sputum
- **identifikace:**
  - **mikroskopie:** G+ koky, barvení na pouzdra;
  - **kultivace:** KA (drobné, průhledné kolonie s  $\alpha$ -hemolýzou);
  - **testy:** pozitivní optochinový test, pozitivní test rozpustnosti ve žluči.
- **sérologické metody:** průkaz pouzdrného antigenu pomocí imunoelektroforézy, imunofluorescence.

## Faktory virulence

- pouzdrný polysacharidový antigen (v M a S-fázi);
  - více variant (80–100), některé ex. identické s krvinkovým antigenem;
  - antifagocytární vlastnosti, není toxický;
  - **pouzdro** je hlavní faktor patogenity;
  - fagocytóza až po opsonizaci komplementem (protipouzdrné protilátky IgG2) → vakcinace;
- **pneumolysin,**
  - cytolyzin, zpomaluje oxidační pochody a chemotaxi PMN;
  - nekrotizující účinky – poškození membrán endotelu a epitelu DC;
  - podporuje zánět, vpotřebuje komplement;
- **vysoká metabolická aktivita;**
  - spotřebovává krevní cukr i zásoby glykogenu → vzniká kyselina mléčná → acidóza;
  - dochází k poklesu glykémie;
  - metabolický rozvrat organismu (hl. u nemocných s poškozenými játry);
- adhesiny, invaziny (hyaluronidáza, neuraminidáza).

## Onemocnění

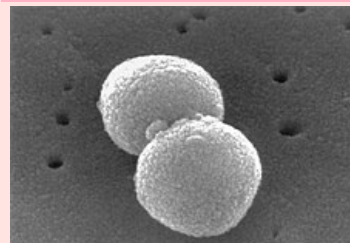
*S. pneumoniae* je podmíněný patogen, jeho infekcím předchází jiné infekce a vlivy které snižují lokální imunitu (virová infekce, aspirace kontaminovaných sekretů z nosohltanu). Za poškození odpovídá především **zánětlivá reakce organismu** – pneumokok není toxický, ale invazivní. Infekce způsobené *S. pneumoniae* jsou:

- pneumokoková pneumonie,
  - 20 % pneumonií, komunitní pneumonie
  - průnik do pleurální dutiny – hnisavá ložiska, bakteriémie (téměř vždy)
- hnisavá meningitida,
- infekce horních cest dýchacích: sinusitidy, otitis media.

### Streptococcus pneumoniae

Streptococcaceae

Streptococcus



*Streptococcus pneumoniae* v elektronovém mikroskopu

<b>Morfologie</b>	G+ kok
<b>Vztah ke kyslíku</b>	fakultativně anaerobní
<b>Kultivace</b>	krevní agar
<b>Antigeny</b>	O (O:9), H, Vi
<b>Faktory virulence</b>	pneumolysin O, neuraminidáza, purpurogenní toxin, pouzdro (zabraňuje fagocytóze)
<b>Zdroj</b>	člověk, zvíře
<b>Přenos</b>	kapénková infekce
<b>Výskyt</b>	komenzál HCD
<b>Inkubační doba</b>	1–3 dny
<b>Onemocnění</b>	pneumokoková pneumonie, pneumokoková meningitida, infekce HCD (sinusitida, otitis media)
<b>Diagnostika</b>	kultivace, průkaz pouzdrného antigenu (likvor, sérum, sputum, moč), mikroskopické vyšetření, hemokultura (u pneumonie a meningitidy)
<b>Terapie</b>	penicilin, cefalosporiny, erytromycin, chloramfenikol
<b>Očkování</b>	aktivní imunizace (polysacharidová vakcína, konjugovaná vakcína)
<b>MeSH ID</b>	D013296 ( <a href="https://www.medvik.cz/b">https://www.medvik.cz/b</a> )

*S. pneumoniae* se množí v krevním řečišti, kde spotřebovává krevní cukr, zejména glukosu, kterou přeměňuje na kyselinu mléčnou, čímž může způsobit pokles glykémie a acidózu.

mc/link.do?id=D0  
13296)

## Terapie

Používá se **penicilin**, na který si ale celá řada kmenů vytvořila rezistenci (modifikací vazebného proteinu pro penicilin, nebo pomocí mozaikových genů pro rezistenci „PBP“ – rekombinací původní DNA s DNA příbuzných druhů (viridující streptokoky)). Zdrojem rezistence je přirozená mikrobiota. Vedle penicilinu se dále používá **cefalosporin**. Alternativou jsou makrolidy.

- **Vakcína:** U ohrožených osob (imunosuprese, stáří, asplenie) se provádí vakcinace polysacharidovými pouzdry 23 typů pneumokoků.

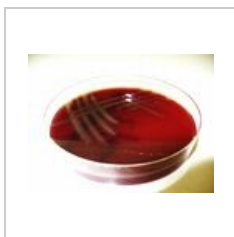
## Fotogalerie



Kultivace *Streptococcus pneumoniae* na krevním agaru, M-fáze



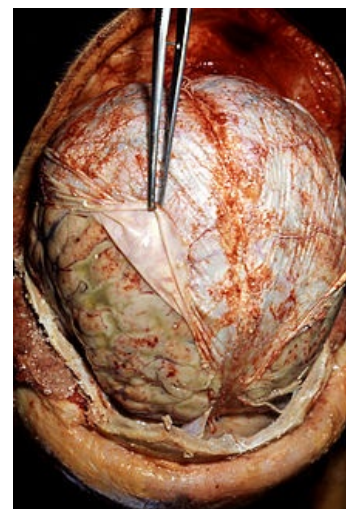
Kultivace *Streptococcus pneumoniae* na krevním agaru, M-fáze, detail hemolýzy



Kultivace *Streptococcus pneumoniae* na krevním agaru, R-fáze

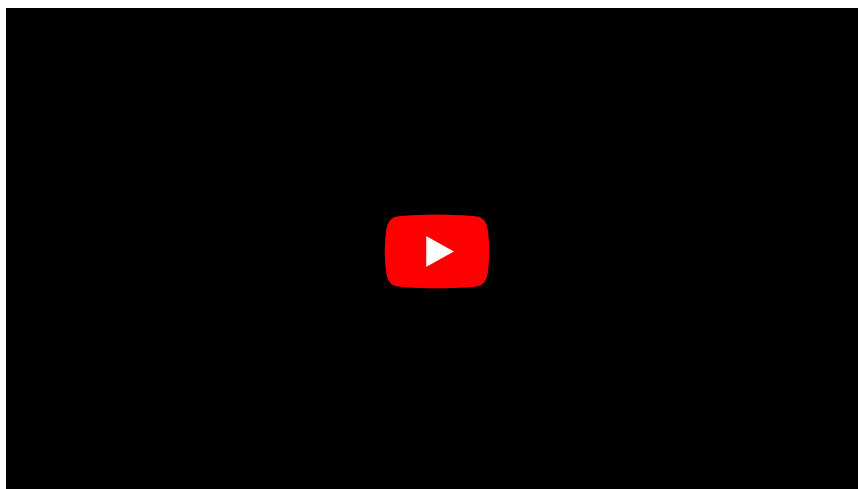


Kultivace *Streptococcus pneumoniae* R-fáze-detail hemolýzy



Pitevní nález – mozek obklopený hnisem jako následek bakteriální meningitidy

## Souhrnné video



## Odkazy

### Související články

- **Streptokokové infekce:** Infekce streptokoky skupiny A • Spála • Spálová angína • Erysipel • Impetigo • Infekce vyvolané viridujícími streptokoky • Komplikace a léčba streptokokových infekcí • Revmatická horečka

### Použitá literatura

- BEDNÁŘ, Marek, Andrej SOUČEK a Věra FRAŇKOVÁ, et al. *Lékařská mikrobiologie : Bakteriologie, virologie, parazitologie*. 1. vydání. Praha : Marvil, 1996. 558 s. ISBN 8023802976.
- RYŠKOVÁ, Olga, et al. *Mikrobiologie pro studující zubního lékařství*. 1. vydání. V Praze : Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0834-0.
- ŠMÍROVÁ, Václava. *Úvod do lékařské mikrobiologie*. - vydání. -.

- JANSKÝ, Petr. *Zpracované otázky z mikrobiologie* [online]. [cit. 2012-04-21]. <[https://www.yammer.com/wikiskripta.eu/uploaded\\_files/3804405](https://www.yammer.com/wikiskripta.eu/uploaded_files/3804405)>.