

**P02**

# **Diagnostika streptokoků**

# Osnova

- rod *Streptococcus*
- dg. rodu *Streptococcus*
- úkoly

# Rod *Streptococcus*

- **G+ koky, KAT-, OXI-**
- dvojice, řetízky
- nepohyblivé
- kultivace na KA
- rozdělení dle hemolýzy ( $\alpha$  – viridující,  $\beta$  – hemolitické,  $\gamma$  – nehemolytické)
- dělení dle Lancefieldové: antigenní skupiny, nejčastěji A, B, C, E, F, G, H, ...  
(skup. D – dnes enterokoky, *S. bovis*)



# Přehled streptokoků

Změny na KA	
$\alpha$ -hemolýza (viridace)	<i>Streptococcus pneumoniae</i> skupina „ústních streptokoků“
$\beta$ -hemolýza	<i>Streptococcus pyogenes</i> (sk. A dle Lancefieldové) <i>Streptococcus agalactiae</i> (sk. B dle Lancefieldové) skupina „non-A-non-B“ streptokoků
$\gamma$ -hemolýza (žádná)	streptokoky bez hemolýzy

# *Streptococcus pyogenes*

- *streptos* = ohebný, zkroucený jako řetěz; *puon* = hnis; *gennao* = tvořit
- group A streptococcus (GAS)
- úplná  $\beta$ -hemolýza, drobné kolonie
- PYR test, bacitracinový test
- původce **akutní tonsilitidy** (angíny), **hnisavých zánětů měkkých tkání (nekrotizující fasciitis)**, **spály, erysipelu** (tzv. růže) a **flegmón** (neohraničených bakteriálních zánětů), pneumonií, meningitid, sepsí;
- pozdní následky (**revmatická horečka, akutní glomerulonefritida**) - **ASLO**



# Akutní tonsilitida (angína)

- **nejčastější bakteriální původce *S. pyogenes***
- další původci: *S. pneumoniae*, staphylokoky, hemofily, influenza virus, herpes viry, coxsackie viry, EBV, ...
- horečka, oboustranná bolest v krku, zduřené uzliny



# Spála (scarlatina)

- angína s exantémem a projevy na sliznici (petechie)
- streptokok produkuje **pyrogenní** (erytrogenní) **toxin**





# Erysipel (růže)

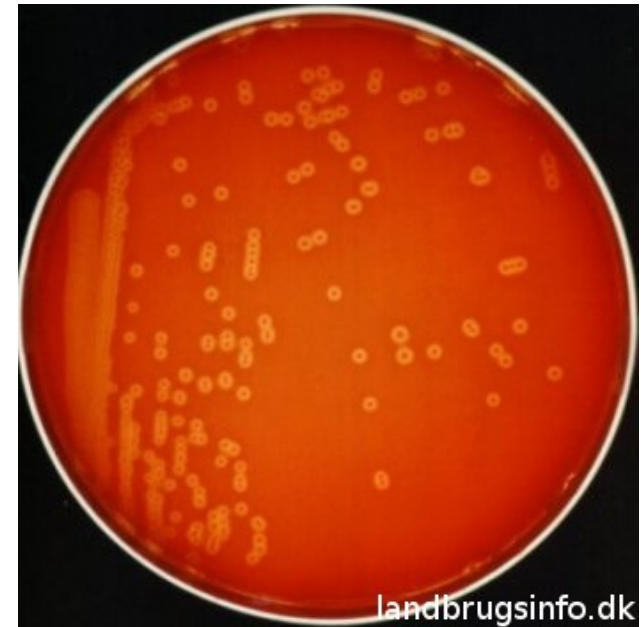
- ostře ohraničený zánět, nejčastěji v oblasti bérců a obličeji
- infekce kůže se šíří do kožních lymfatických cév, při opakovaném poškození chronické lymfatické otoky





# *Streptococcus agalactiae*

- *agalactia* = porucha tvorby mléka (záněty mléčné žlázy především u krav)
- group B streptococcus (GBS)
- neúplná  $\beta$ -hemolýza, větší kolonie
- pozitivní CAMP test
- **původce močových infekcí** (u žen v urogenitálním traktu a GIT)
- **infekce novorozenců** (**seps**e, pneumonie, meningitidy)
- infekce gravidních žen



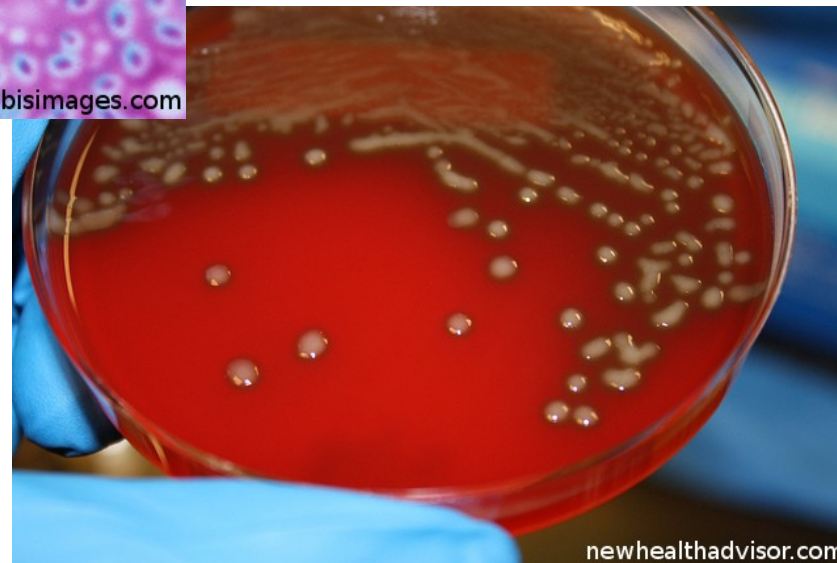
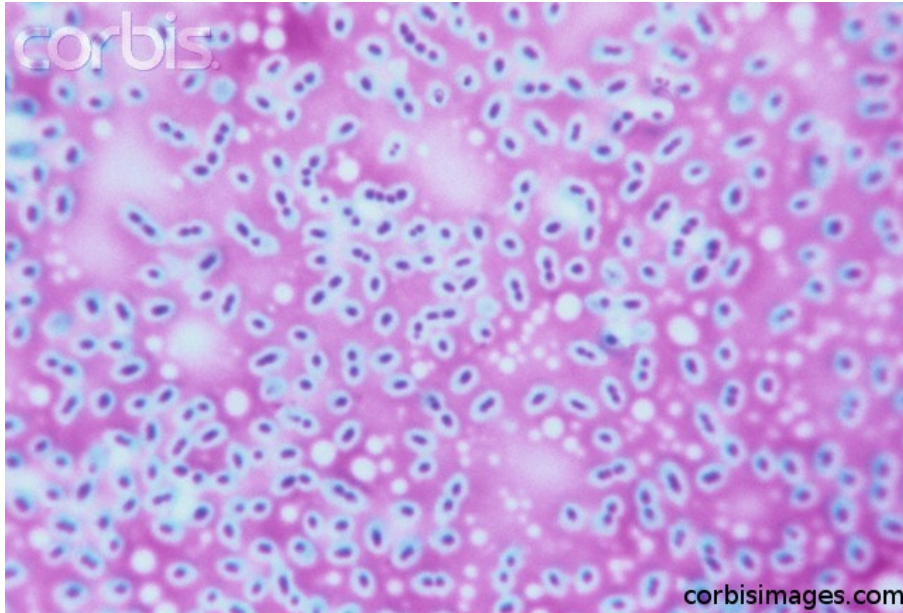
# „non-A-non-B“ streptokoky

- $\beta$ -hemolýza, ale nepatří ani do GAS (*S. pyogenes*) ani do GBS (*S. agalactiae*)
- **faryngitidy** (záněty hltanu), často přítomny bez klinických projevů
- *S. dysgalactiae*, *S. equi*
- **obvyčně se neurčují**, v případě potřeby se blíže identifikují průkazem antigenu

# *Streptococcus pneumoniae*

- „pneumokok“, dříve *Diplococcus pneumoniae*
- **dvoří dvojice** (nikoli řetízky), **lancetovitý** (kopíčkovitý) tvar buněk
- **α-hemolýza**
- opouzdřené buňky mají hlenovité kolonie (kapky oleje)
- v R-fázi netvoří pouzdro
- v malém množství i u zdravých osob
- **sinusitidy, pneumonie, otitis media, meningitidy, sepse**, endokarditidy
- nepovinné očkování (Pneumo23, Prevenar13, Synflorix)

# *Streptococcus pneumoniae* (2)

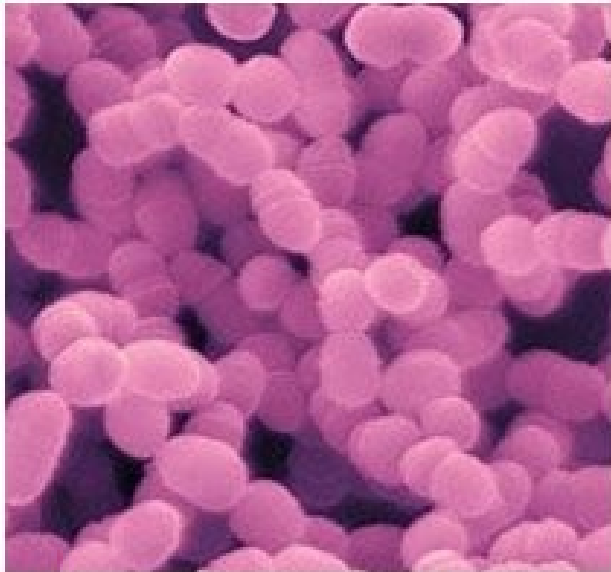


# „Ústní streptokoky“

- též alfa streptokoky nebo viridující streptokoky (obvykle  $\alpha$ -hemolytické streptokoky, kromě pneumokoka)
- normální součástí mikroflóry ústní dutiny a částečně i faryngu
- fyziologicky se neustále dostávají v malém množství do krve (ve velkém množství způsobují **subakutní bakteriální endokarditidy** - adherují na poškozené srdeční chlopně)
- útvar na chlopni = „vegetace“ - forma biofilmu (matrix tvoří krevní destičky a fibrin)
- *S. mutans* – **zubní kaz** (nejrychleji tvoří org. kyseliny)
- *S. salivarius*, *S. sanguinis*, *S. mitis*

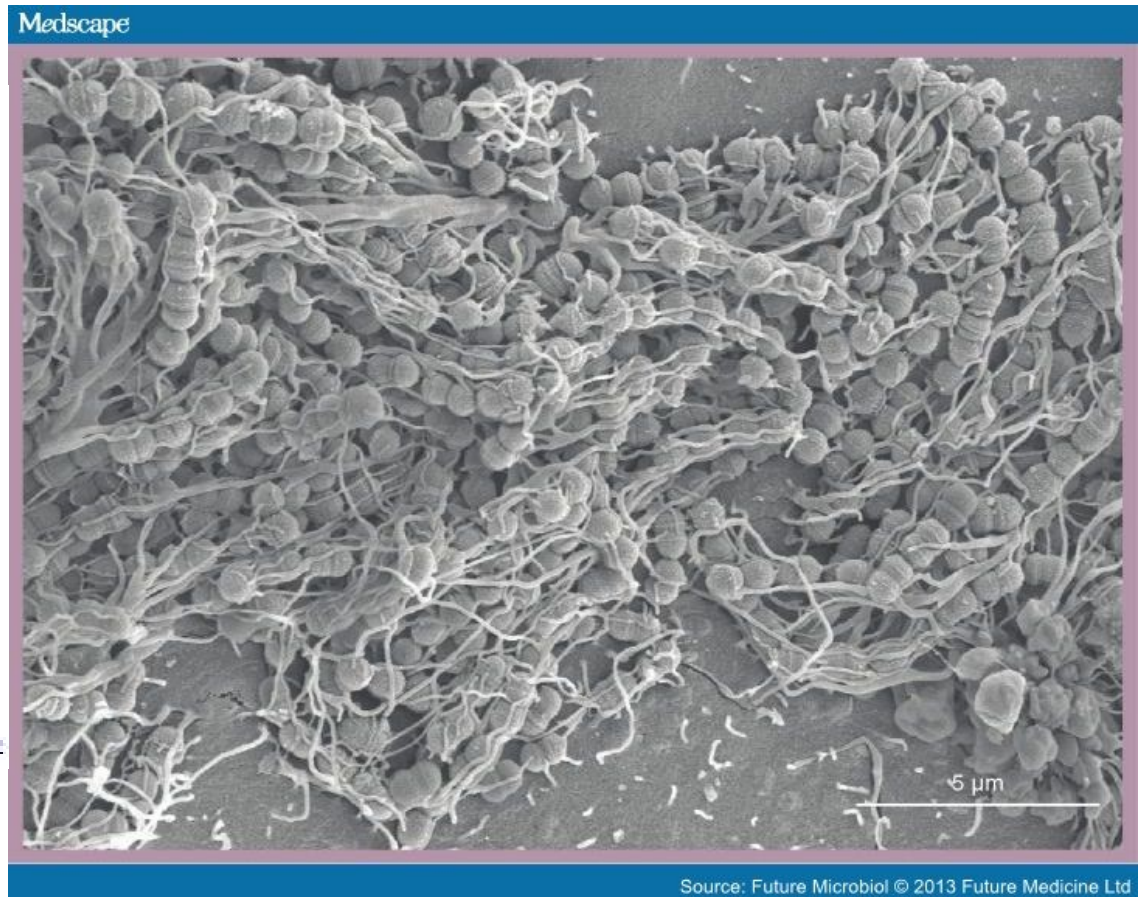


# „Ústní streptokoky“ (2)



**Streptococcus mutans**

Source: [microbiologyfall2010.wikispaces.com](http://microbiologyfall2010.wikispaces.com)



*Streptococcus salivarius* K12  
adherovaný k HEp-2 buňkám

# Léčba

- lék volby **penicilin**
- při prokázaných alergiích **makrolidy**
- léky další volby doxycyklin, kotrimoxazol, ampicilin, aj.
- rezervní ATB **vankomycin** (zatím žádné rezistence)
  
- testování in vitro citlivosti – difuzní diskový test na **MH agaru s krvinkami** (na obyčejném MH agaru prakticky nerostou)

# Diagnostika streptokoků

- **mikroskopie:** G+ koky
- **kultivace:** na KA kolonie šedé až bezbarvé, většinou drobné, *S. agalactiae* má větší kolonie
- **hemolýza:**  $\alpha$ -  $\beta$ - i  $\gamma$ -hemolýza
- **nerostou** na KA s 10 % NaCl (půda pro stafylokoky), ani na Slanetz-Bartley či žluč-eskulinové půdě (pro enterokoky)
- **KAT-, OXI-**
- **rezistentní na aminoglykosidy** (společně s enterokoky)

# Diagnostika streptokoků (2)

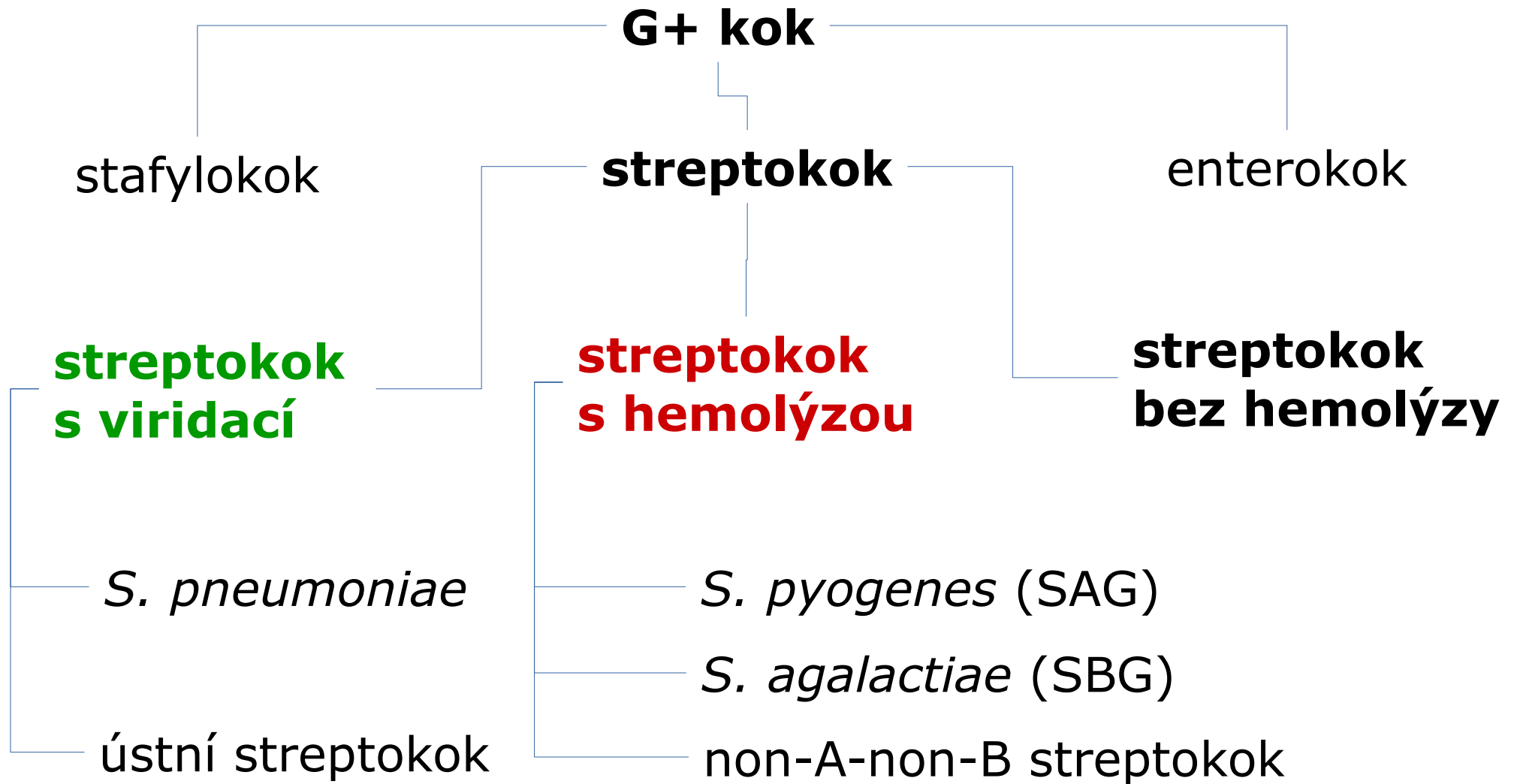
- **streptokoky s  $\alpha$ -hemolýzou (viridací)**  
Ize dále určovat **biochemickými testy**
- např. při nálezu v hemokultuře nebo likvoru dourčujeme původce
- vzorek z dutiny ústní či krku nikoliv, jsou tam běžnou flórou
- **streptokoky s  $\beta$ - a  $\gamma$ -hemolýzou** lze dále určovat **latexovou aglutinací** (protože mají slabou biochem. aktivitu)
- určení non-A-non-B streptokoků dle Lancefieldové

# Diferenciální dg. streptokoků

- **hodnotíme hemolýzu** (viridace, hemolýza částečná či úplná, bez hemolýzy)
- **β-hemolýza:**
  - ***S. pyogenes*** (poz. **PYR test** a bacitracinový test)
  - ***S. agalactiae*** (poz. **CAMP test**)
- **α-hemolýza:**
  - ***S. pneumoniae*** poz. **optochinový test** na rozdíl od ostatních viridujících streptokoků



# Diferenciální dg. streptokoků (2)



# Úkol 1: Mikroskopie kmenů

- **obarvete podle Grama všech osm kmenů**
- jeden z kmenů bude G- tyčinka (výsledek si poznamenejte a dále s ním nebudeme pracovat)

# Úkol 2: Kultivační a biochem. testy

- **Úkol 2a: Katalázový test k odlišení stafylokoků**
  - kolonie vmícháme do kapky  $H_2O_2$
  - **POZ = bublinky** (stafylokok → dále s kmenem nepracujeme)
  - NEG (streptokok nebo enterokok)
- **Úkol 2b: Růst na Slanetz-Bartleyově agaru**
  - **POZ = růst kmenu** (enterokok → dále s kmenem nepracujeme)
  - stejnému účelu sloužila i žluč-eskulinová půda

# Úkol 3: Kultivace na KA

- **pozorujte a запиšte typ hemolýzy** (viridace, částečná hemolýza, úplná hemolýza, beze změny)
- **popište další vlastnosti kolonií** (snažte si povšimnout rozdílů mezi jednotlivými kmeny, tj. různých velikostí, pigmentace, typu hemolýzy apod.)

# Úkol 4: Streptokoky s viridací

- **Úkol 4a: Optochinový test**
  - odlišení *S. pneumoniae* od ostatních viridujících streptokoků
  - **pneumokok je citlivý k optochinu**, neměříme zónu inhibice (optochin se dnes již nepoužívá léčebně, zůstal jen v diagnostice)
- **Úkol 4b: Biochemické určení „ústního“ streptokoka**
  - streptokoky z likvoru a hemokultur
  - **STREPTOtest 16 (17 reakcí: 1. je VPT, 2. až 9. jsou v prvním řádku, 10. až 17. jsou ve druhém řádku)**



# Úkol 5: Streptokoky s hemolýzou

- **Úkol 5a: PYR test**

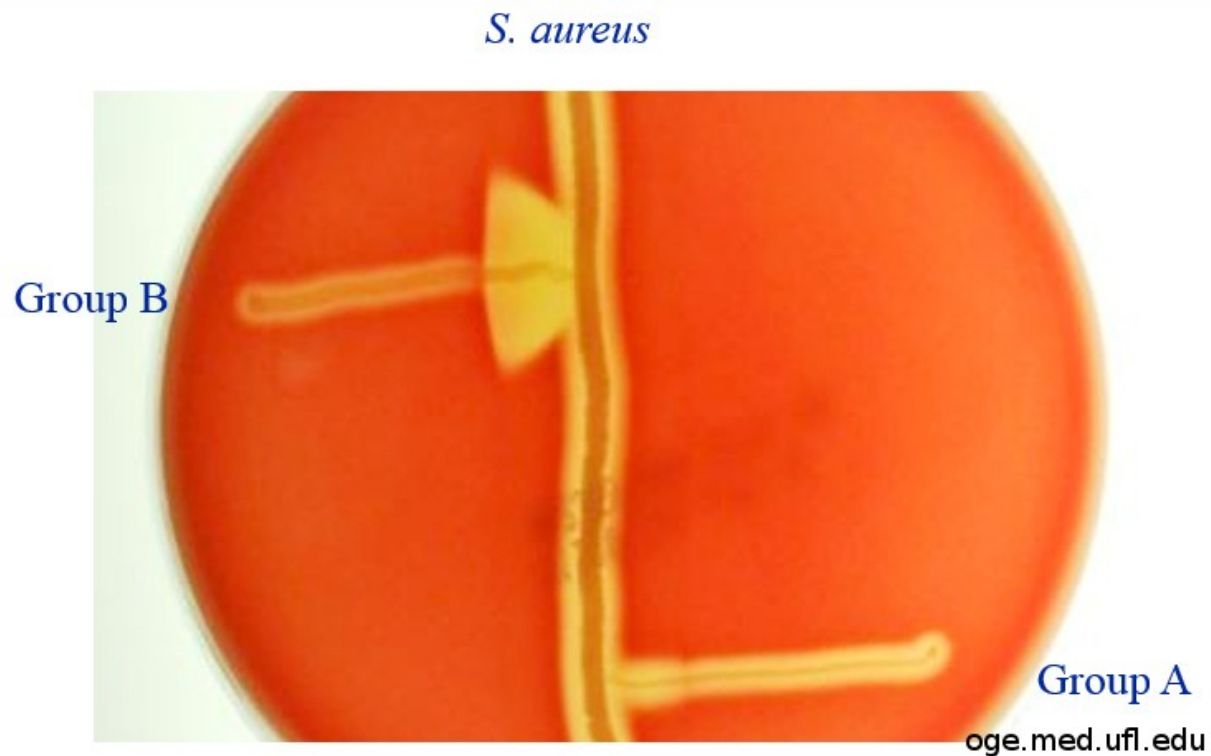
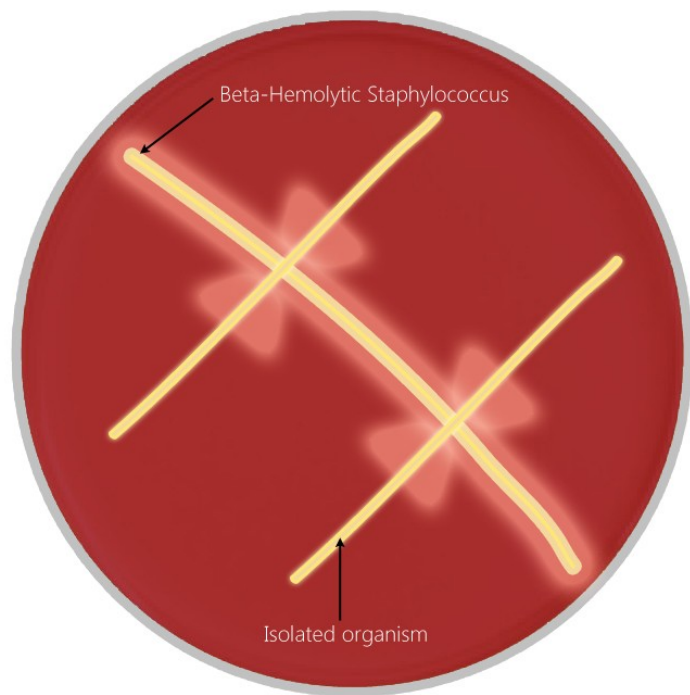
- diagnostický proužek
- kolonie se umístí na reakční plošku proužku, po 10 minutách se přikápně činidlo
- **POZ = červené zbarvení**

- **Úkol 5b: CAMP test**

- příklad synergického působení dvou hemolyzinů, a to **hemolyzinu *S. agalactiae* a  $\beta$ -hemolyzinu *S. aureus***
- **nelze použít k dg. *S. aureus*** (ne všechny zlaté stafylokoky produkují  $\beta$ -hemolyzin)

# Úkol 5b: CAMP test

- na agar se naočkuje laboratorní **kmen zlatého stafylokoka** tvořící  $\beta$ -hemolyzin, **kolmo k němu se očkují testované kmeny**



# Úkol 5c: aglutinační test

- lahvičky se směsí latex. částic s navázanými protilátkami
- z obrázku určete, se kterým testovaným sérem kmen aglutinuje



# Úkol 6: test citlivosti na ATB

- odečtete difusní diskový test – změřte zóny a porovnejte s referenčními hodnotami
- **horší patogeny většinou citlivější** než mírnější patogeny
- využíváme **MH agar s krvinkami** (na běžném MH by většina streptokoků nevyrostla)

# Úkol 7: Dg. pozdních následků streptokokových infekcí - ASLO

- po každé streptokokové infekci protilátky, vč. protilátek proti streptolyzinu O (streptokokový toxin)
- v případě, že množství těchto protilátek po infekci stoupá, zkříženě reagují s některými strukturami organismu → **pozdní následky streptokokových infekcí**
- **revmatická horečka, akutní glomerulonefritida**
- **ASLO**: zjištění míry **protilátkové odpovědi** po prodělané streptokokové infekci (**neprokazujeme tedy infekci** – ta už proběhla – ale zda nedochází k vývoji autoimunitní reakce)

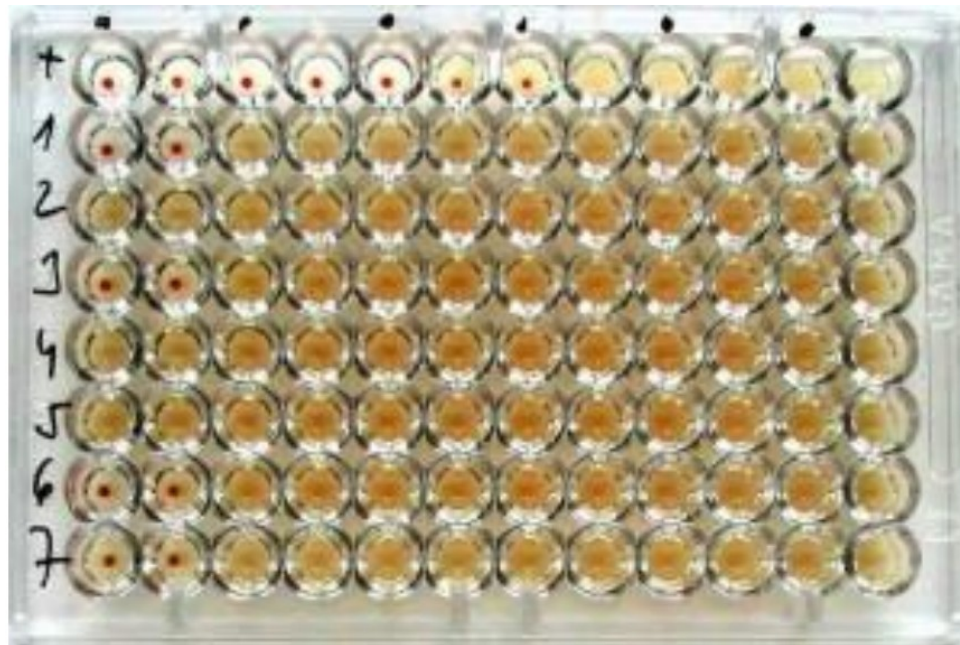
# Úkol 7: ASLO

- **neutralizace hemolýzy**
- streptolysin O za běžných okolností (nepřítomnost protilátek) hemolyzuje červené krvinky  
**NEG = hemolýza**
- v přítomnosti protilátky antistreptolysinu O dochází k zábraně hemolýzy a krvinky mohou sedimentovat  
**POZ = zábrana hemolýzy**
- **titr nad cca 200 m.j. riziko pozdních následků**

Jamka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Hodnota m.j.	100	120	150	180	225	270	337	405	506	607	759	911
Pozdní následky	nehrozí				hra- niční	hrozí						

# Úkol 7: ASLO (2)

- destička se odečítá naležato, první řádek je pozitivní kontrola
- další řádky jsou jednotliví pacienti
- hodnoty ředění jsou uvedeny v protokolu



# Po tomto cvičení byste měli umět:

- popsat zástupce rodu *Streptococcus*, vč. diagnostických postupů, které vedou k úspěšné identifikaci
- zhodnotit možnost tvorby biofilmu na srdečních chlopních a případných následků tohoto stavu
- vysvětlit význam testu ASLO a vysvětlit vztah k pozdním následkům streptokokových infekcí