

**P06**

**Diagnostika některých  
dalších gramnegativních  
bakterií**

# Osnova

- čeleď *Pasteurellaceae*
- zástupci gramnegativních nefermentujících bakterií (GNFB)
- diagnostika *Pasteurellaceae* a GNFB
- G- koky, diagnostika
- „jiné“ G- tyčky, diagnostika
- úkoly

# *Pasteurellaceae*

- čeled' **G- tyček**, většinou **fakultativně anaerobní**, **OXI+**
- **komenzálové na sliznicích** savců a ptáků, hlavně **HCD**
- rody: *Actinobacillus*, *Aggregatibacter*, *Haemophilus*, *Pasteurella*, ...
- změny v nomenklatuře: od roku 2006 **nový rod** ***Aggregatibacter*** (obsahuje *A. actinomycetemcomitans*, původně *Actinobacillus actinomycetemcomitans* a *A. aphrophilus*, původně *Haemophilus aphrophilus*)

# *Pasteurella multocida*

- **G-** pleomorfní kokobacil,  
**OXI+**, **KAT+**
- **roste na KA**, neroste na ENDO
- patogenní pro skot, ovce a drůbež;  
**nepatogenní pro psy a kočky** →  
**infekce po kousnutí**
- **infekce ran s komplikacemi**  
(abscesy, celulitida, osteomyelitida, ...), **pneumonie**,  
endokarditidy, ...
- **citlivá na penicilin** (u G - bakterií nezvyklé),  
**rezistentní na vankomycin**



# Rod *Haemophilus*

- **drobné pleomorfní G- tyčky**, fakultativně anaerobní
- **kultivačně náročné**, potřebují k růstu **faktor X** (hemin) a/nebo **faktor V** (NAD)
  - faktor X (hem) nutný pro funkci respiračních enzymů, katalázy, peroxidázy apod.
  - faktor V (NAD) nutný pro oxidačně redukční procesy v buňce
  - **hynou při chladničkové teplotě** → důsledky pro transport a zpracování vzorků
- **na sliznicích člověka i zvířat** (nosohltan), většina se považuje za normální mikroflóru

# Rod *Haemophilus* (vybraní zástupci)

- ***Haemophilus influenzae***
  - pouzderný typ b (Hib) – hexavakcína
    - **epiglottitidy**, pneumonie, sinusitidy, faryngitidy, **meningitidy**, **sepsy**, ...
  - pouzderné typy a, c, d, e, f
    - lokalizované infekce respiračního traktu
  - neopouzdržené kmeny (nízká patogenita)
- ***Haemophilus parainfluenzae*** (běžnější a méně patogenní)
- ***Haemophilus aphrophilus*** (lehké infekce HCD)
- ***Haemophilus ducreyi*** (pohlavně přenášená choroba **ulcus molle**)

# Ulcus molle

- pohlavní choroba, vyskytující se především v subtropických a tropických oblastech



- **ulcus molle** – měkký vřed (chancroid/šankroid) – způsoben *Haemophilus ducreyi*, **bolestivé**
- **ulcus durum** – tvrdý vřed (chancre/šankr) – jeden z příznaků syfilis, způsobené *Treponema pallidum*, **nebolestivé**

# Skupina HACEK

- skupina G- bakterií způsobující bakteriální endokarditidy
- obsahuje některé zástupce čeledi *Pasteurellaceae*:
  - *Haemophilus parainfluenzae*, *H. paraphrophilus*
  - *Aggregatibacter* (*Actinobacillus*) *actinomycetemcomitans*
- další členové jiných čeledí:
  - *Cardiobacterium hominis*
  - *Eikenella corrodens*
  - *Kingella kingae*



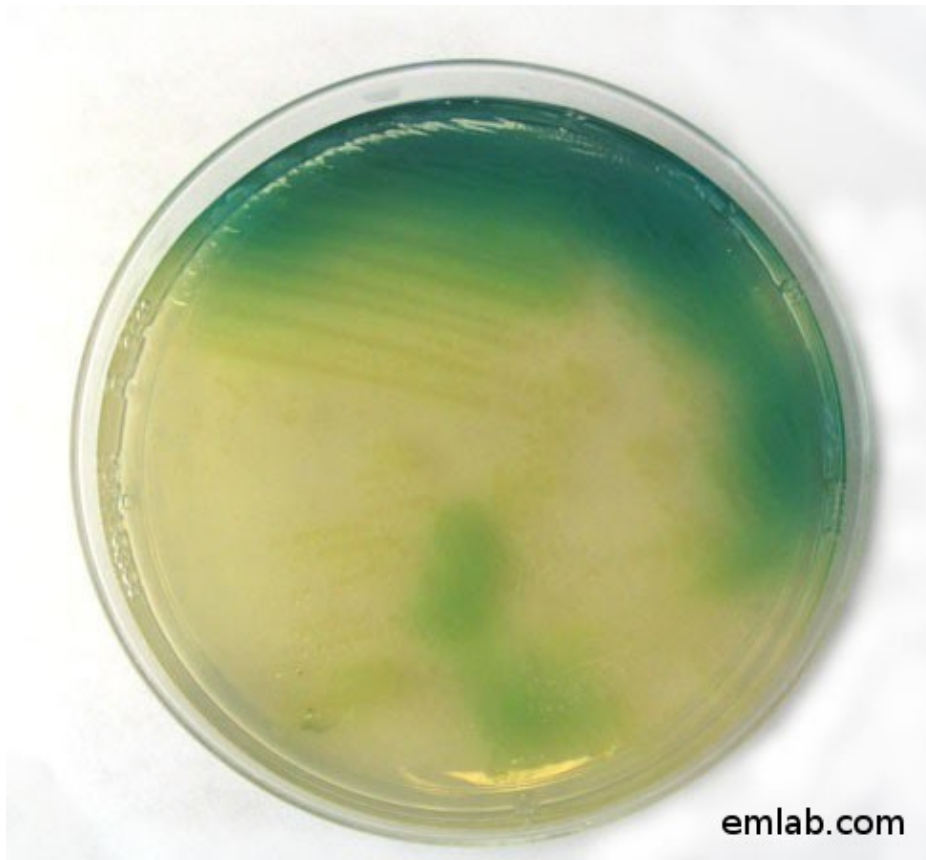
# G- nefermentující bakterie

- **nesourodá skupina G- tyček**
- **neschopnost fermentovat glukózu** (ale mohou ji štěpit aerobně, čímž získají více energie!)
- nejdůležitější rody ***Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas***, dále např. *Bordetella*, *Eikenella*, *Kingella*, *Moraxella*, ...
- **adaptovány na vnější prostředí, často rostlinné patogeny** (aerobní respirace, pigmentace, nižší teplotní optimum okolo 30 °C)
- patogenita obecně nízká (kromě oslabených osob, tj. imunokompromitovaní, dlouhodobě hospitalizovaní, popáleniny, ...)
- **nozokomiální infekce zejm. respiračního traktu**

# *Pseudomonas aeruginosa*

- **G-** tyčky, **aerobní**, **OXI+**, **KAT+**, typická **zelená pigmentace** (lat. *aerugo* - měděnka), **typický zápach po jasmínu**, starší kultury po amoniaku, pestrá biochemická aktivita
- **napadá oslabené jedince (popáleniny, imunosuprese, jiná závažná onemocnění jako diabetes, cystická fibróza, ...)**
- **zdravé lidi může kolonizovat → vektor šíření nozokomiálních nákaz**
- nejhorší prognózy u **infekcí popálenin, sepsí novorozenců, osteomyelitidy a devastujících infekcí oka (proteolytické enzymy)**
- **časté rezistence, protipseudomonádová ATB**

# *Pseudomonas aeruginosa* (2)



**Typický kmen** pseudomonády  
se **zeleným pigmentem**



**Výjimečný kmen** pseudomonády  
s **modrým pigmentem**

# Rod *Burkholderia*

- ***Burkholderia cepacia***
  - **nozokomiální nákazy** (především dýchacích cest, **pacienti s cystickou fibrózou**)
- **pacienti s cystickou fibrózou časté (i trvalé) záněty dýchacích cest, nejčastěji:**
  - ***Pseudomonas aeruginosa***
  - ***Staphylococcus aureus***
  - ***Haemophilus influenzae***
  - ***Burkholderia cepacia***
  - ***Aspergillus sp.***

# Rod *Burkholderia* (2)

- *Burkholderia mallei*

- **vozhřivka (malleus)**
- **lymfadenopatie se sepsí**
- výskyt u koní, oslů a ovcí
- v případě přenosu na člověka **fatální**



- *Burkholderia pseudomallei*

- melioidóza (pseudomalleus) – **často bezpříznakově**, v případě klinické manifestace **sepsy** (neléčená má mortalitu 95 %)

# Další GNFB

- **rod *Acinetobacter* (OXI-)**
  - ***A. baumannii*** - nozokomiální infekce, respirátorové pneumonie, sepse
- **rod *Stenotrophomonas* (OXI-)**
  - ***S. maltophilia*** - u oslabených **nozokomiální infekce s vysokou mortalitou** (časté rezistence na ATB)

# Diagnostika hemofilů a pasteurel

- **přímé metody**
  - **mikroskopie** – krátké G- tyčky
  - **kultivace** – **pasteurely nerostou na Endově agaru** (rostou *Enterobacteriaceae*, *Vibrionaceae* a GNFB), **hemofily ani na obyčejném KA, používámě čokoládový nebo Levinthalův agar (testy ATB citlivosti)** (s výjimkou současné kultivace s jiným mikroblem – satelitový fenomén); typický zápach nebo citlivost k ATB
  - biochemická identifikace – možné ji použít
  - **antigenní analýza** – **u hemofilů** (Hib)
  - detekce DNA – rutinně se nepoužívá
- **nepřímé metody** se téměř **nepoužívají**



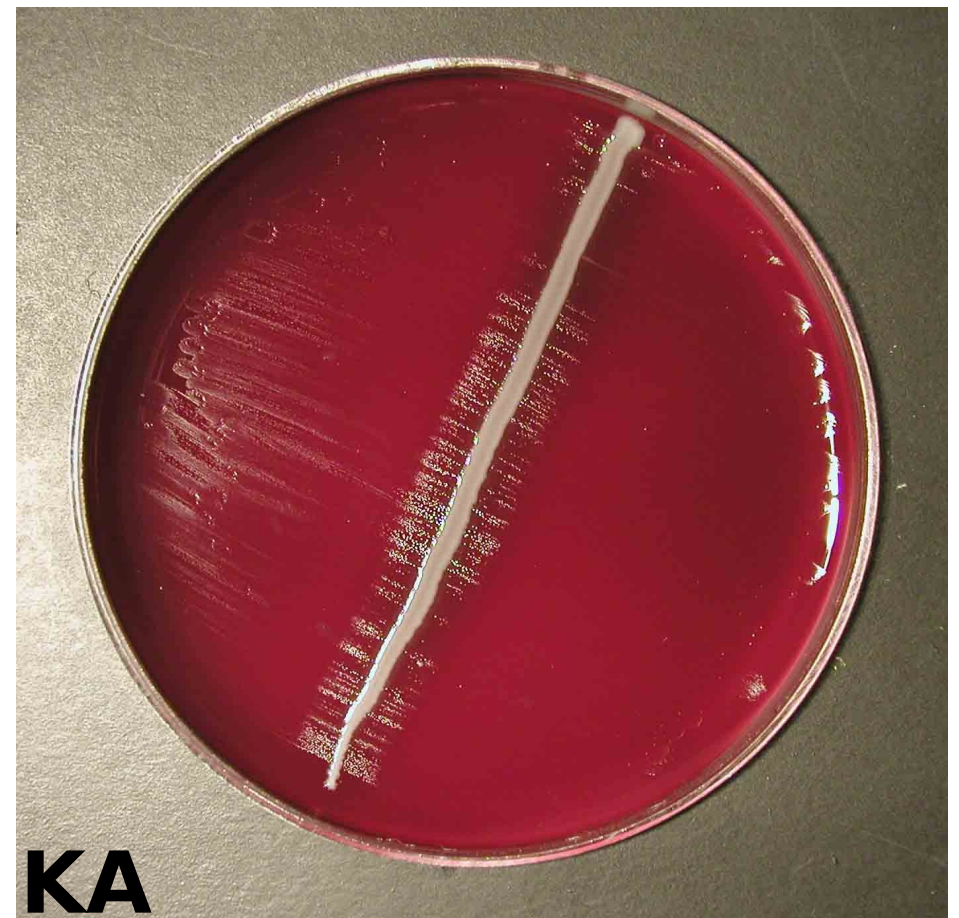
# Satelitový fenomén

- **hemofily potřebují růstové faktory z erytrocytů**
- **nejsou samy schopny je narušit** → narušit je může **přítomnost dalšího mikroba** (zlatý stafylokok s hemolýzou) nebo je **narušíme laboratorně** (čokoládový, Levinthalův agar apod.)
- **růst hemofila pouze okolo stafylokokové čáry**  
(popř. se užívá bacitracinový disk ve vyšší koncentraci k odclonění ostatních bakterií)



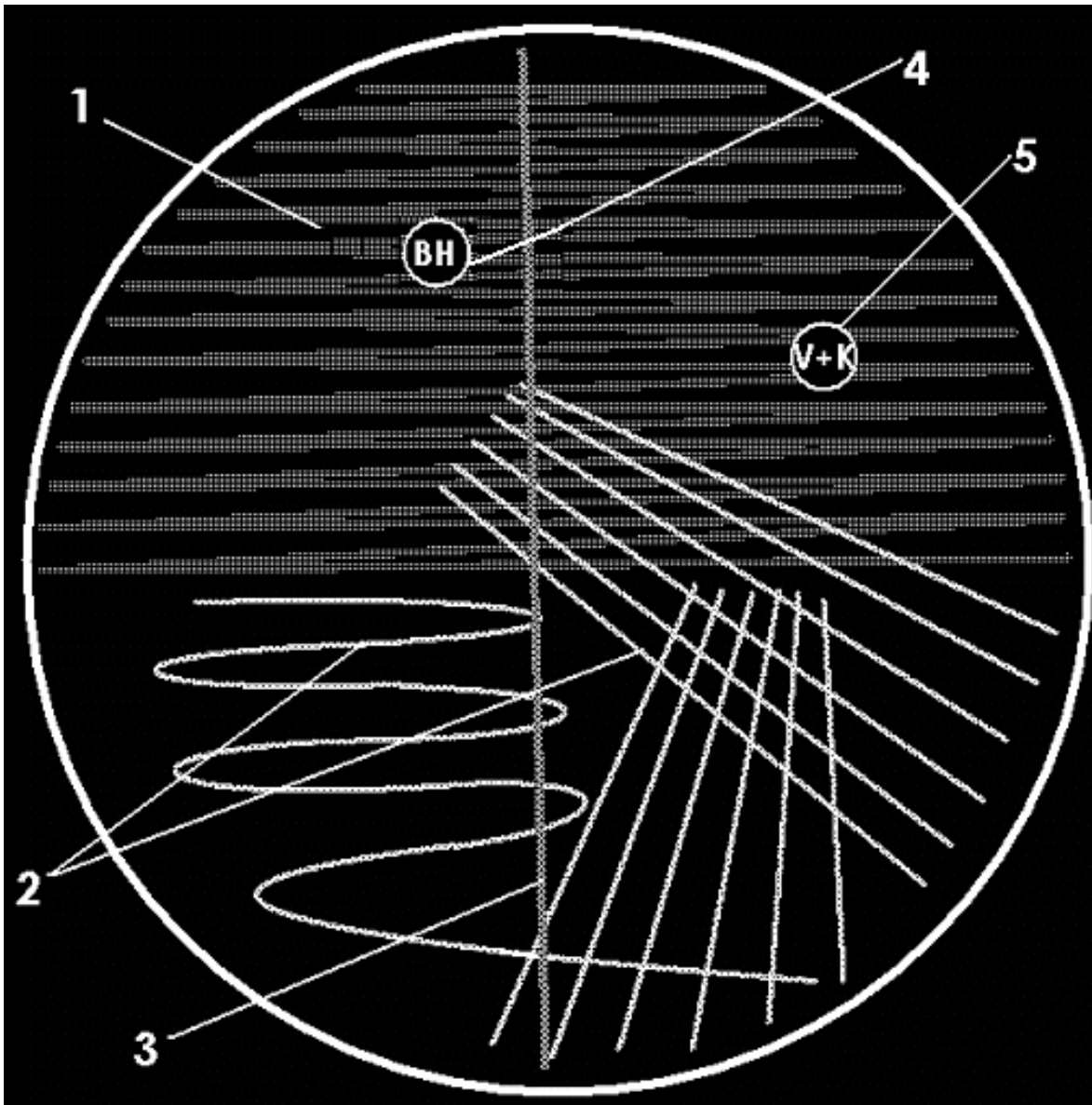


# Růst hemofilů na ČA a KA



Hemofily – vlevo na čokoládovém agaru, vpravo jako satelit na KA

# Vyhledávání respiračních patogenů



- 1) očkováno tamponem
- 2) očkováno kličkou
- 3) stafylokoková čára
- 4) disk BH (bacitracin pro hemofily)
- 5) disk V+K (vankomycin a kolistin pro meningokoky)

na celé naočkované ploše pátráme po hemolytických streptokokcích (bezbarvé) a po stafylokokcích (spíše bílé či zlatavé)

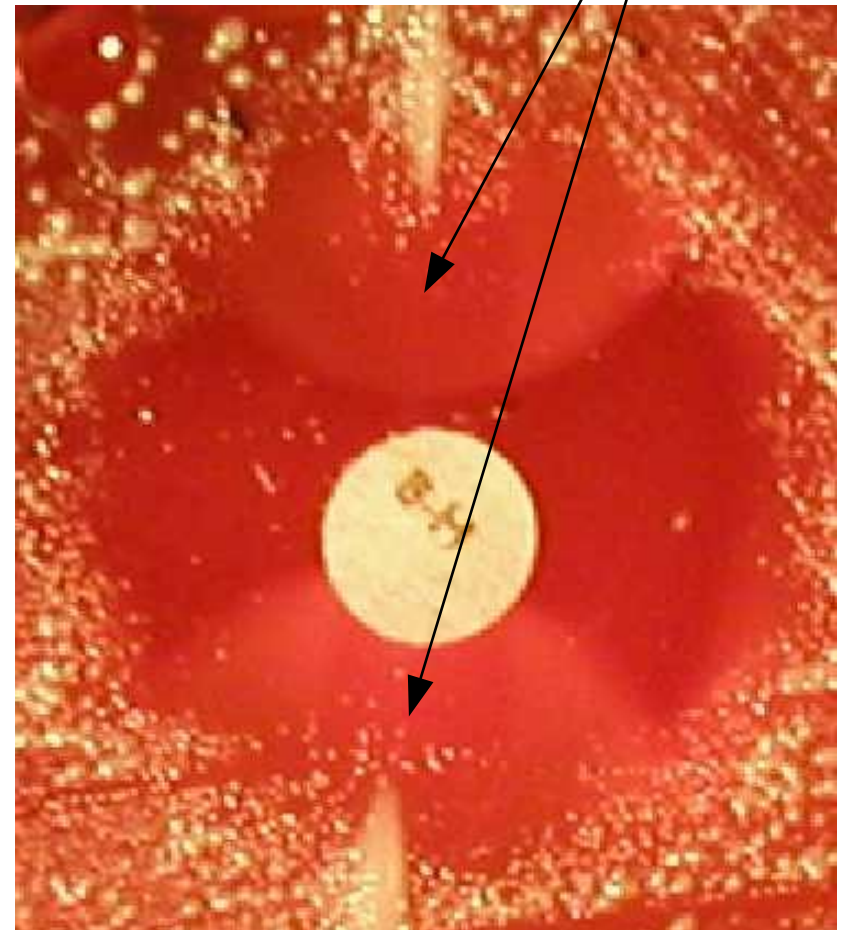


# Vyhledávání respiračních patog. (2)

bacitracinový disk může být umístěn buďto na stafylokokovou čáru, nebo cca 1 cm od ní, používají se oba způsoby



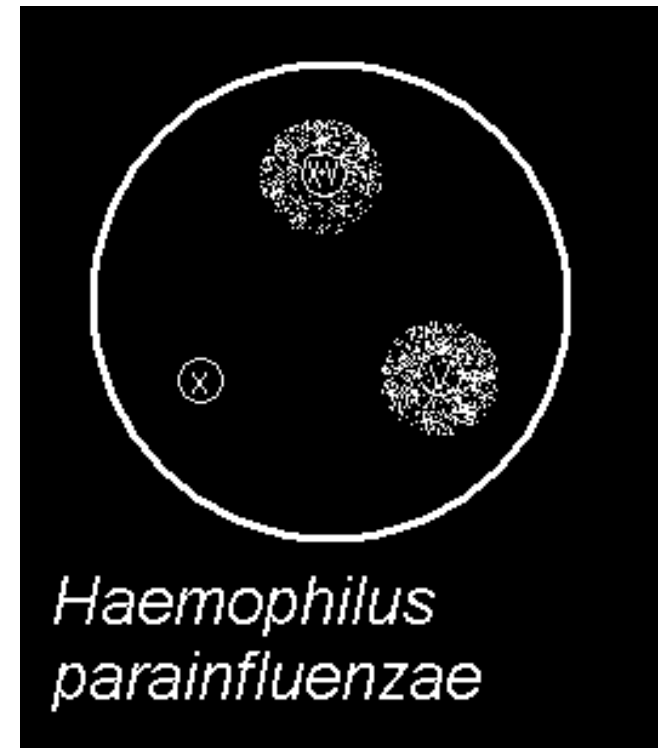
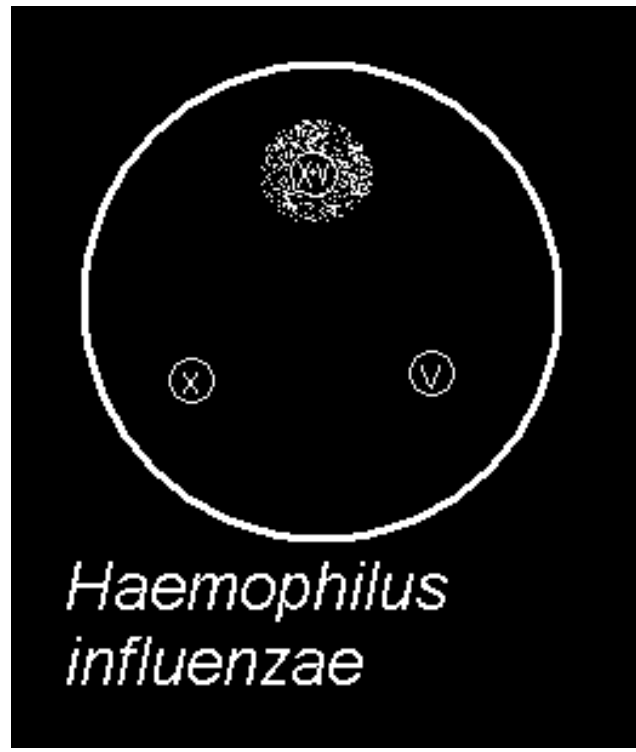
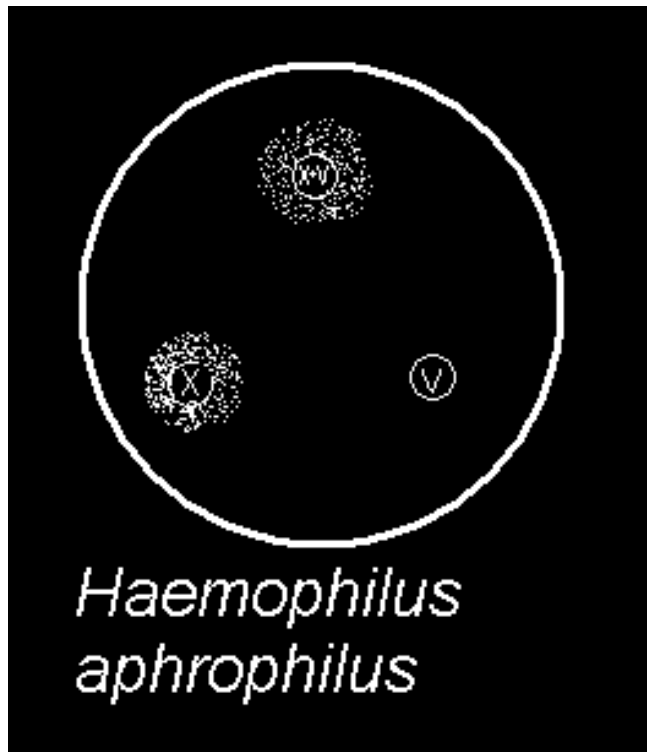
v těchto místech hledáme hemofily



# Růstové faktory hemofilů

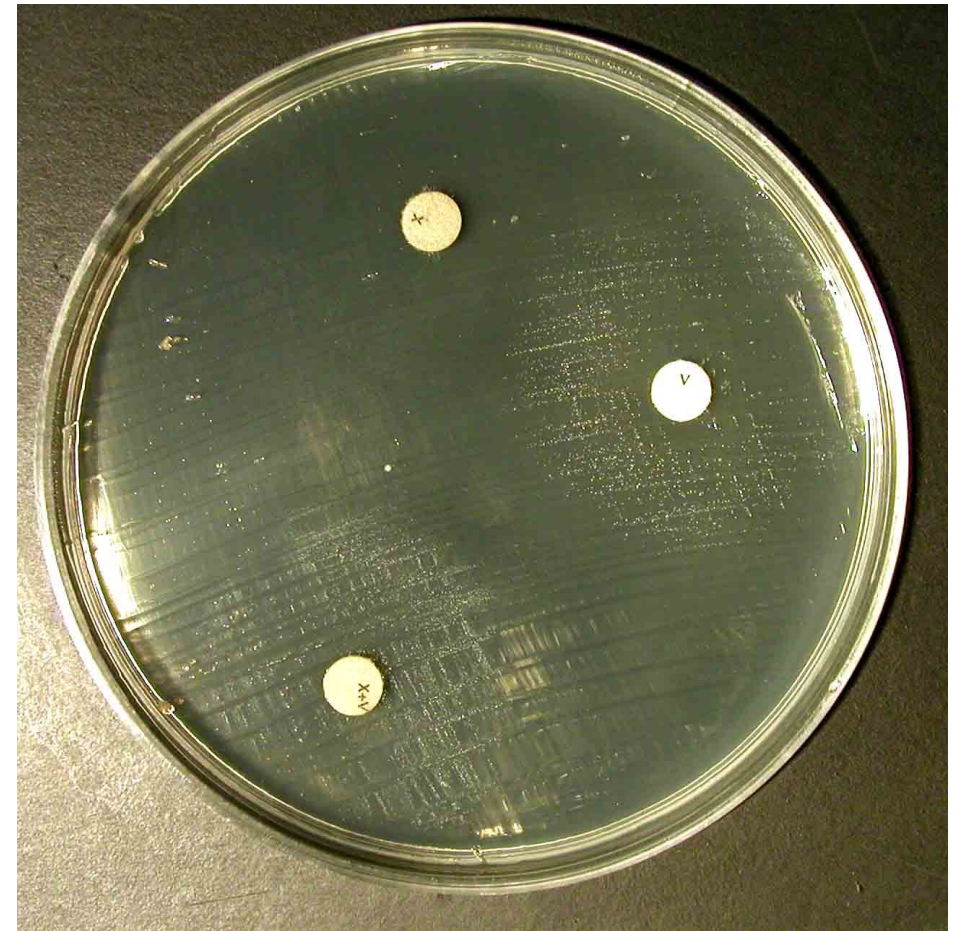
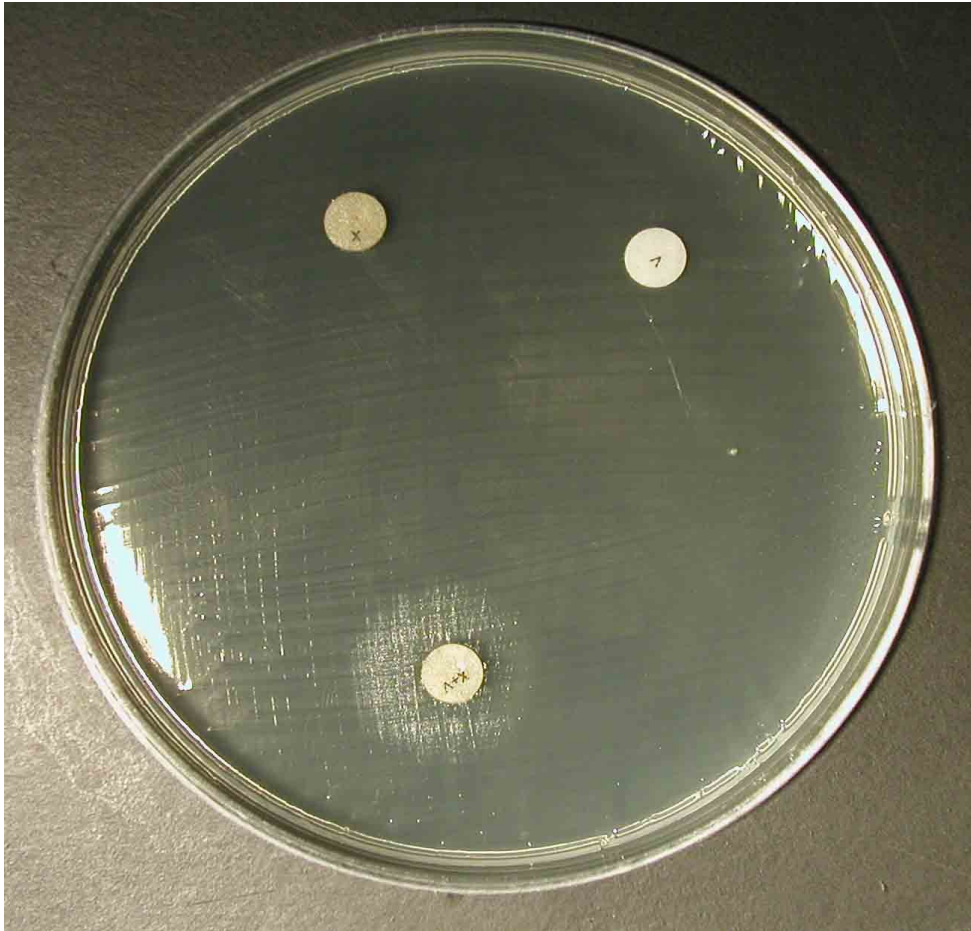
- **specifické potřeby růstových faktorů hemofilů:**
  - *H. parainfluenzae* faktor V (NAD)
  - *A. (H.) aphrophilus* faktor X (hemin)
  - *H. influenzae* oba faktory (X+V)
- **používáme disky s těmito faktory:**
  - jeden s faktorem X
  - druhý s faktorem V
  - třetí se směsí X a V

# Růstové faktory hemofilů (2)





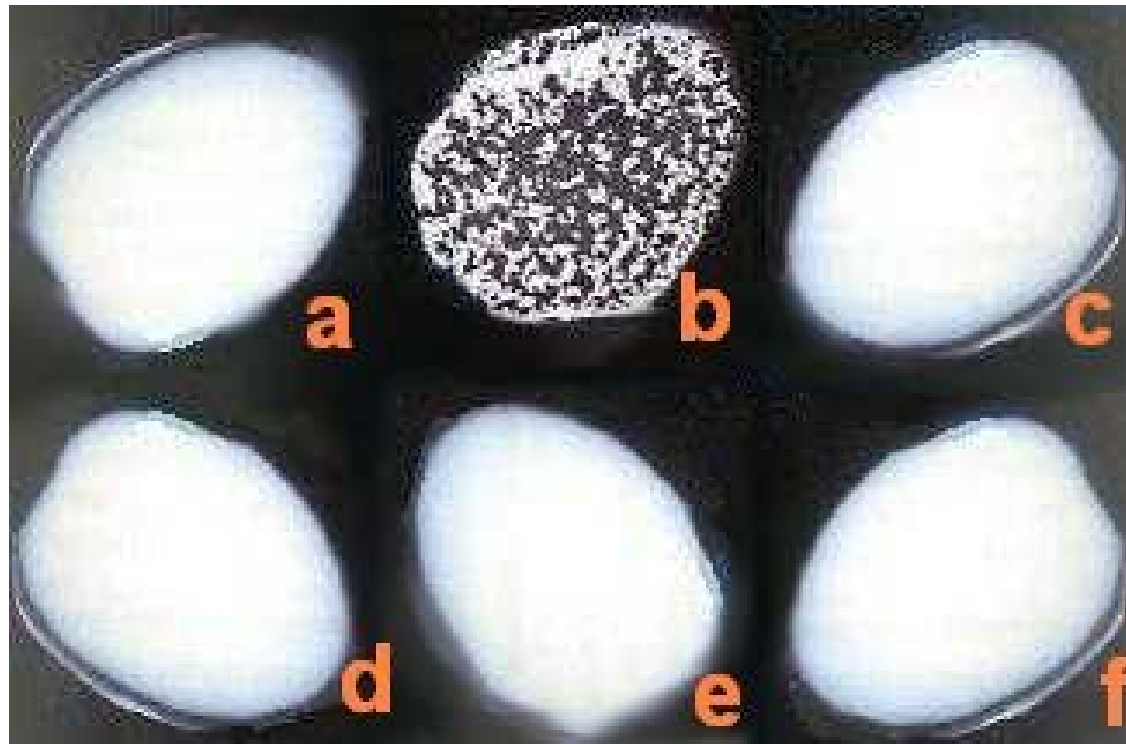
# Růstové faktory hemofilů (3)



***H. influenzae* (vlevo), *H. parainfluenzae* (vpravo)**

# Antigenní analýza hemofilů

- dnes komerční soupravy pro analýzu
- dříve se využívalo jevu tzv. koaglutinace se stafylokokem, kdy aglutinát byl hustší díky navázání stafylokoka na  $F_c$  konec protilátky proti hemofilovi



# Citlivost rodu *Pasteurella* k ATB

- **G- bakterie nejsou citlivé na vankomycin**
- vankomycin lze použít jen u G+ (všechny streptokoky a většina stafylokoků a enterokoků je citlivá)
- **málo bakterií je citlivých na penicilin**, obzvláště mezi G- tyčinkami
- **kombinace citlivosti k penicilinu a rezistence k vankomycinu** poměrně specifická pro rod *Pasteurella*



# Diagnostika GNFB

- **přímé metody**
  - mikroskopie - **G- tyčky, *Acinetobacter* je G- kok**
  - kultivace - **rostou na většině půd vč. KA a ENDO** (nefermentují Glc a většinou ani Lac → tmavé zbarvení kolonií na ENDO je dané případným pigmentem)
  - **biochemická identifikace** - možná, ale je potřeba použít testy, zjišťující aerobní respiraci (ne fermentaci); nutno použít sníženou teplotu a prodlouženou inkubaci
  - antigenní analýza, detekce DNA - rutinně se nepoužívají
- **nepřímé metody** se používají **zřídka**

# Diferenciální diagnostika GNFB

- **pseudomonády:**
  - typická **vůně** (mladé kultury)
  - tvoří **pigmenty** (nejčastěji zelené – pigment pyoverdin, někdy modré či rezavé), nejlépe viditelné na MH (na KA a ENDO perleťový lesk kolonií)
  - **OXI+**
- **ostatní nefermentující**, (případně sporné pseudomonády) rozlišíme **biochemicky**
  - např. NEFERMtestem 24 (v kombinaci s oxidázovým testem)

# Oxidázový test GNFB

- ***Pseudomonas* OXI+**
- ***Burkholderia* většinou OXI+**
- ***Stenotrophomonas* většinou OXI-**
- ***Acinetobacter* OXI-**

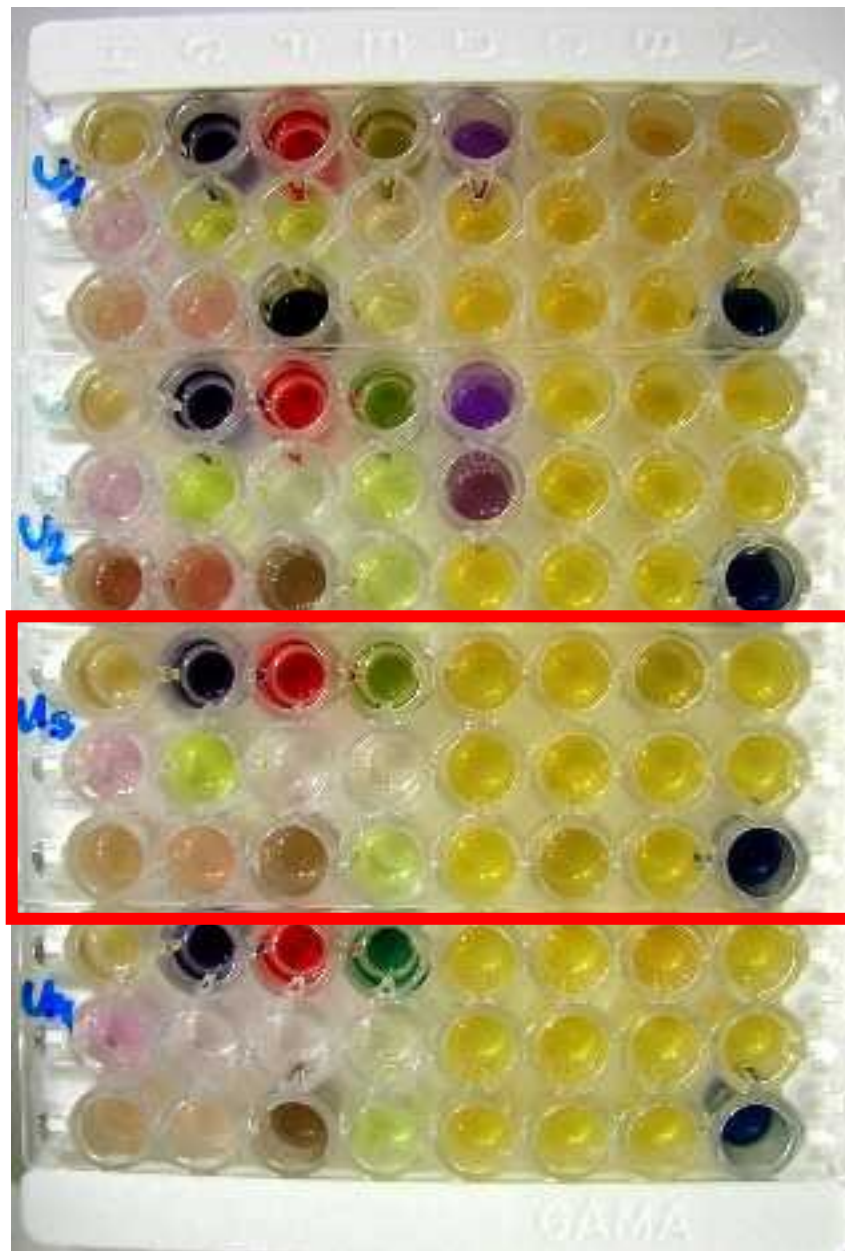


# NEFERMtest 24

- **pro biochemickou identifikaci GNFB** užíváme většinou Nefermtest 24 (nebo podobný jiných výrobců)
- **24 reakcí** (trojstrip)
- **kód se tu tvoří jiným způsobem:**
  - první číslice je 0 (OXI-) nebo 1 (OXI+)
  - dalších 6 číslic pochází ze sloupců H až C
  - sloupce B a A se nepočítají (používají se jen pro případné další rozlišení)

# NEFERMtest 24 (2)

- do jednoho rámečku lze vložit čtyři trojřádky pro čtyři kmeny, každý se identifikuje pomocí 24 reakcí



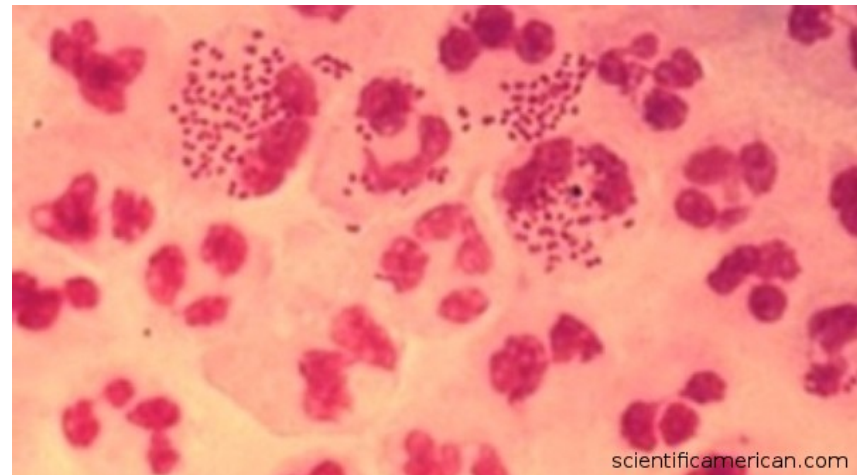
# Citlivost GNFB k ATB

- GNFB rostou ochotně na nejrůznějších médiích
- pro testování i léčbu používáme poměrně silná antibiotika, nevhodná pro léčbu infekcí způsobených běžnými bakteriemi
  - **cefalosporiny 3. generace\*** (jen některé, tzv. „protipseudomonádové“, jako je ceftazidim)
  - **protipseudomonádové peniciliny, monobaktamy a karbapenemy\*** (imipenem, piperacilin/tazobactam)
  - **aminoglykosidy** (gentamicin, amikacin)
  - **fluorochinolony** (ciprofloxacin, ofloxacin)
  - **polypeptidy** (kolistin)

*\*a jejich kombinace s inhibitory betalaktamáz*

# Rod *Neisseria*

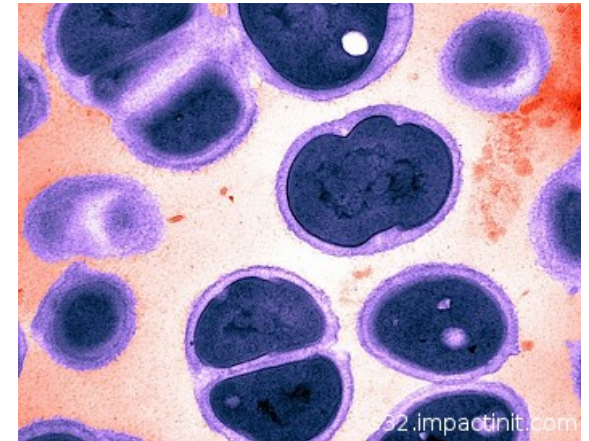
- **G- koky až kokobacily, často ve dvojicích**, aerobní, mikroaerofilní (či kapnofilní)
- **KAT+, OXI+**
- **kultivačně poměrně náročné:**
  - ústní neisserie: KA
  - *N. meningitidis*: obohacený KA
  - *N. gonorrhoeae*: ČA





# *Neisseria gonorrhoeae*

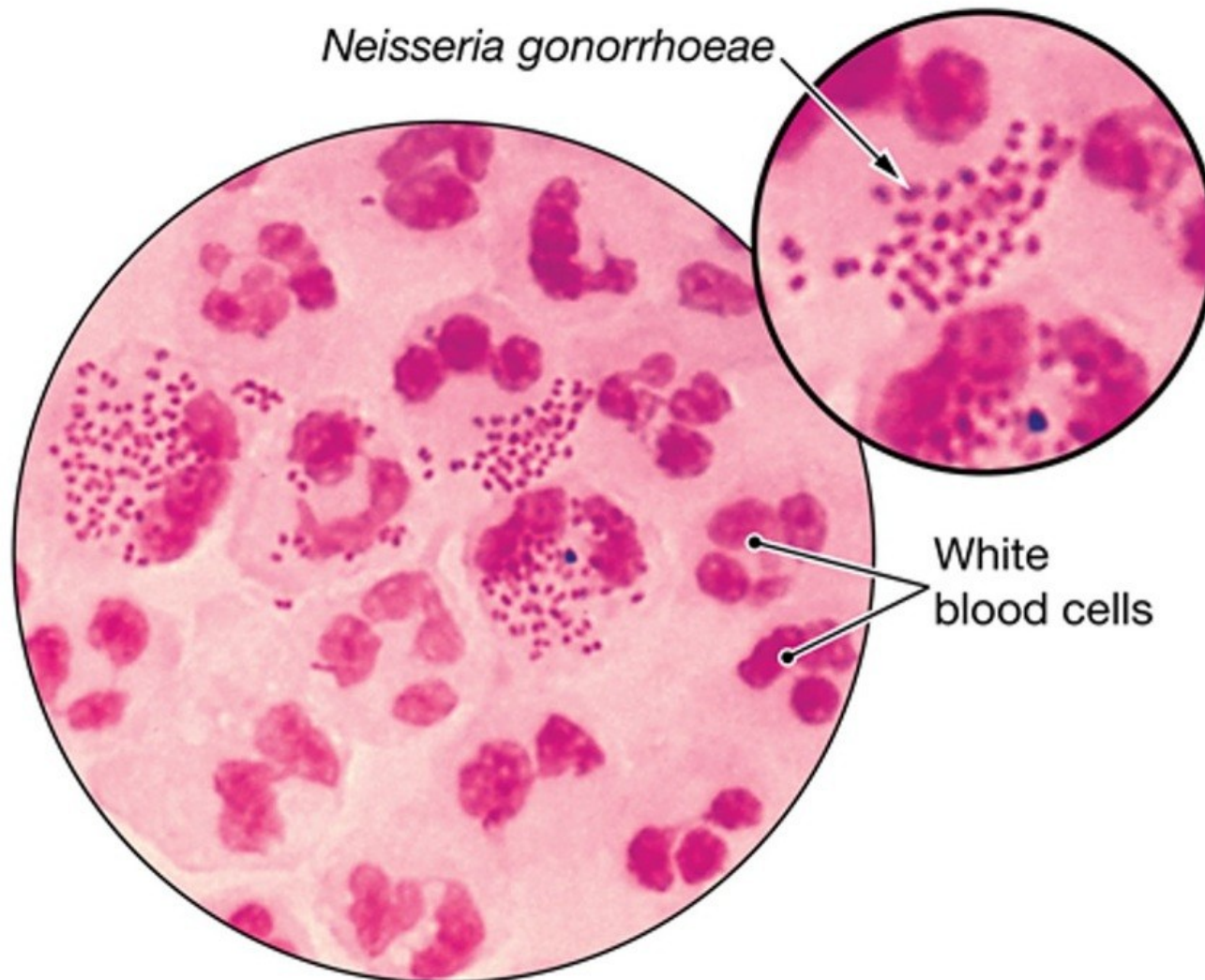
- **G- diplokok, tvar kávového zrna**, často intracelulárně (leukocyty)
- **původce kapavky**, infekce nezanechává trvalou imunitu → není možné očkování
- **citlivý na vnější vlivy** (přenáší se pouze pohlavně), nutné **omezit teplotní šok** (předeřáté medium, rychlý transport atp.)
- z důvodu citlivosti se **zasílají výtěry: ústí urethry, cervix** (nikoli pochva!), **rektum** (možný rezervoár infekce), v případě podezření výtěr z **faryngu**
- **kredeizace - prevence novorozenecké keratokonjunktivitidy** (Septonex, dříve AgNO<sub>3</sub>)





# Intracelulární uložení gonokoků

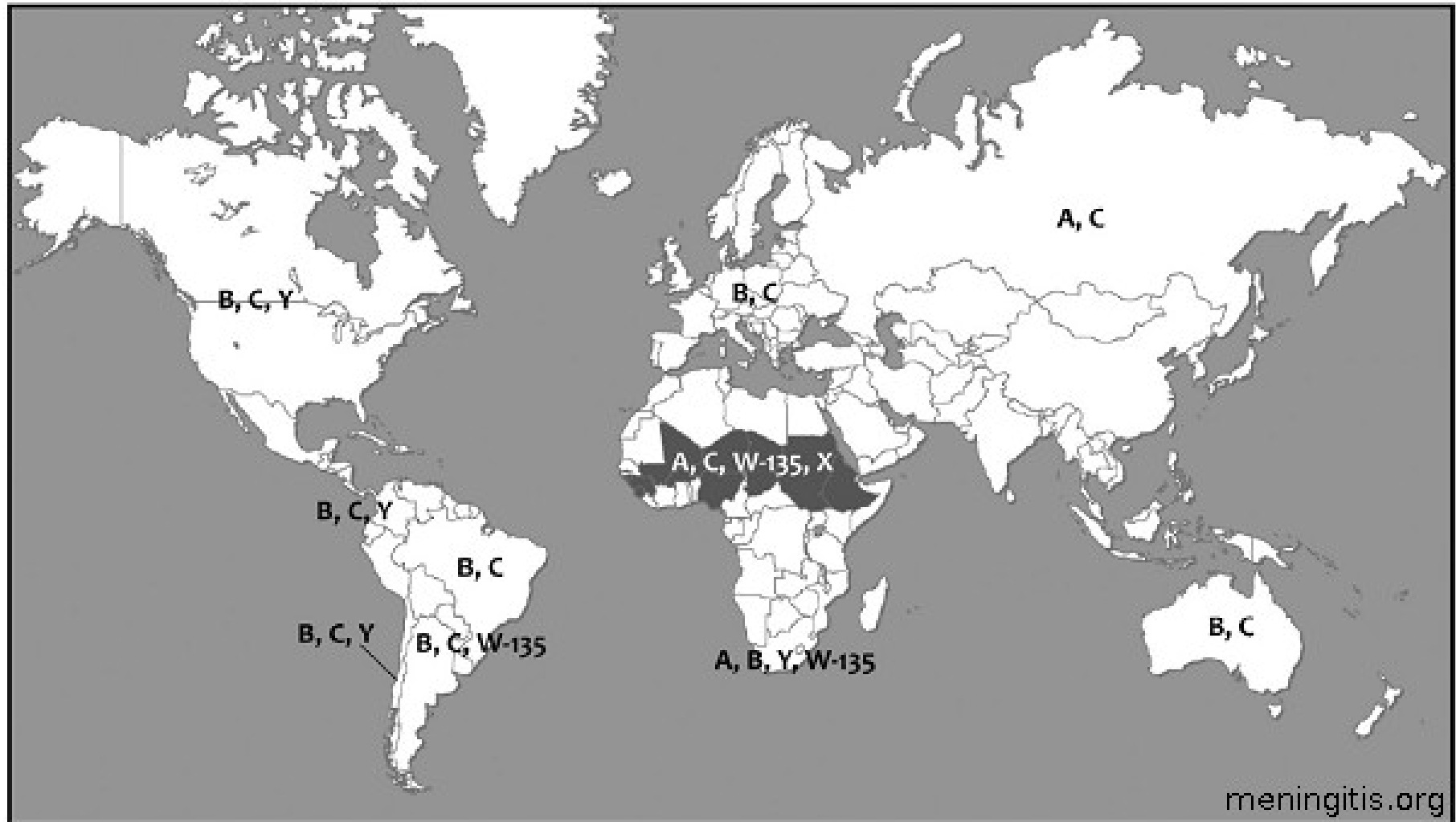
## Microscopic View of Urethral Sample



# *Neisseria meningitidis*

- **G- diplokok**, citlivý na teplotu
- **časté bezpříznakové nosičství**, může způsobit faryngitidy, pneumonie, až **meningitidu** a sepsi
- **meningitida málo častá, ale vysoce letální** (nutná kombinace vysoce virulentního kmenu a oslabené imunity)
- **rychlý průběh** (z plného zdraví chřipkovité příznaky, vyrážka, petechie, meningeální příznaky, sepse)
- nejčastější **seroskupiny**: A, B, C, W135, a Y
  - možné **očkování** (v **ČR** nejčastější **seroskupiny B a C**, jinde častější ostatní typy, viz mapa)
  - očkování proti seroskupině B pokrývá  $\frac{3}{4}$  kmenů

# *Neisseria meningitidis* (2)



- „meningitis belt“ v Africe

# „Ústní“ neisserie

- **běžná mikroflóra dutiny ústní a faryngu**
- **obyčejně nepatogenní**, při poruše imunity endokarditidy, meningitidy
- **koky, kokobacily** (nemusí se jednat o diplokoky)
- kultivace málo náročná, postačí KA
- ***N. lactamica*, *N. subflava***

# Srovnání neisserií

	<i>In vivo</i>	<i>In vitro</i>
<b>gonokok</b>	<b>nejchoulostivější,</b> přenos jen sexuální	<b>nejchoulostivější,</b> roste jen na čokoládovém agaru
<b>meningokok</b>	<b>méně choulostivý,</b> přenos na krátké vzdálenosti i kapénkami	<b>méně choulostivý,</b> je-li krevní agar obohacen, může na něm růst
<b>„ústní“ neisserie</b>	<b>nejméně choulostivé</b>	roste i na chudém krevním agaru

# Rod *Moraxella*

- krátké tyčky, kokobacily, ***M. catarrhalis* diplokok**
- **KAT+, OXI+, INAC+** (indoxylacetátový test)
- sliznice nasofaryngu, spojivkového vaku, genitální trakt
- ***Moraxella catarrhalis*** (dříve rod *Branhamella*):
  - záněty HCD u dětí (sinusitis, otitis media)
- ***Moraxella lacunata***
  - konjunktivitida

# Diagnostika G- koků

- u podezření na kapavku **důležité provést správně odběry** (vysoce citlivé mikroorganismy)
  - časté, že patogen nepřežije transport
  - **doporučováno poslat také nátěr na sklíčko z cervixu a urethry** (ne z rekta a faryngu)
- **purulentní meningitida**
  - odebírání se mozkomíšní mok, případně krev na hemokultivaci
  - mozkomíšní mok lze vyšetřit biochemicky, cytologicky a **mikrobiologicky (mikroskopie, přímý průkaz antigenu)**
  - nejdůležitější co nejrychlejší zahájení léčby pacienta!

# Kultivace G- koků

- **drobné, bezbarvé nebo nažloutlé kolonie**, rostoucí (podle druhu) na krevním či čokoládovém agaru
- **KA či ČA nezbytný i pro difusní diskový test**

	<b>KA</b>	<b>KA+</b>	<b>ČA</b>
<b>gonokoky</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>ANO</b>
<b>meningokoky</b>	<b>NE</b>	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>
<b>ústní neisserie a moraxelly</b>	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>	<b>ANO</b>

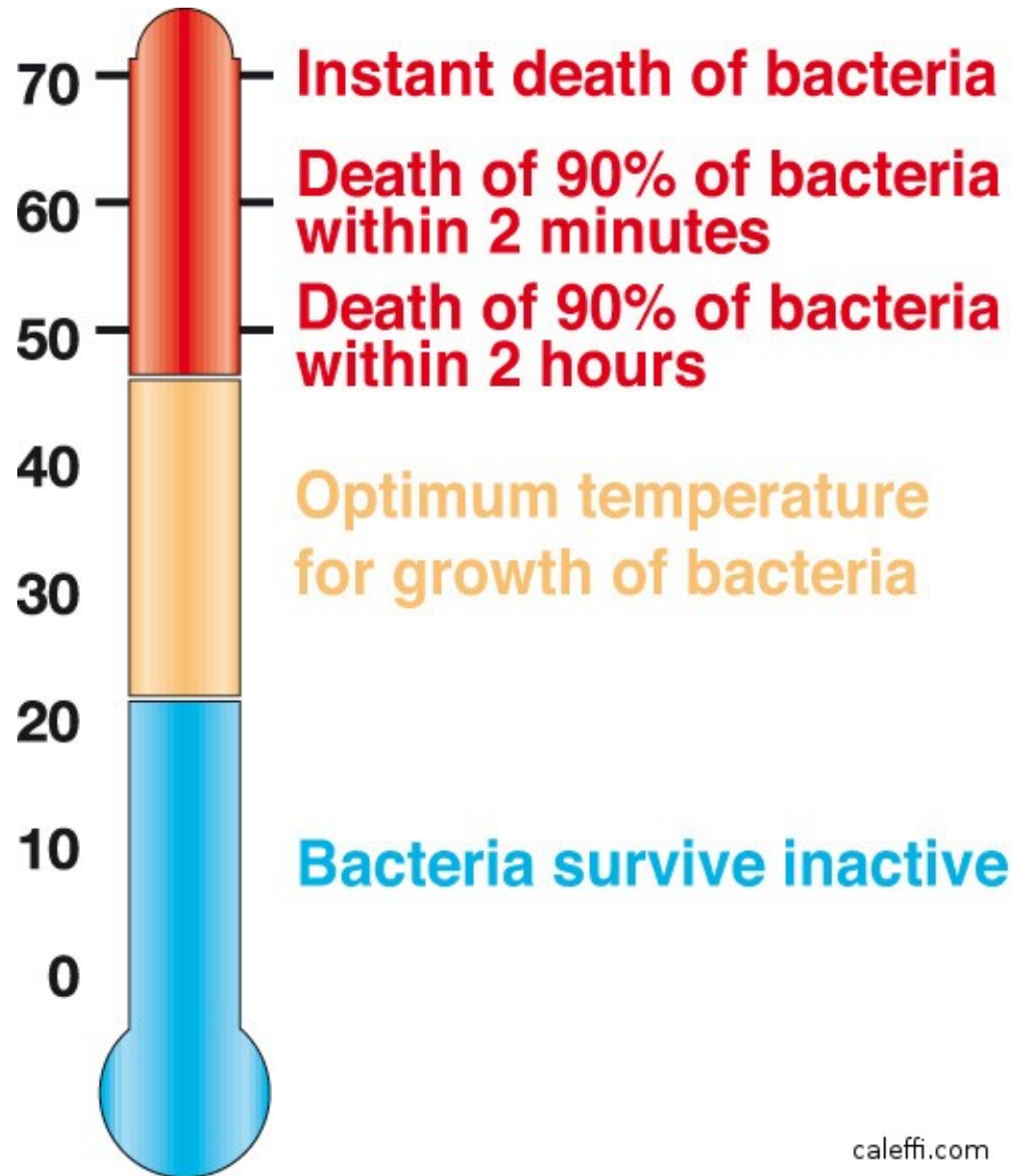


# *Legionella pneumophila*

- **kultivačně náročná G– tyčka**, více sérotypů, speciální půda BCYE
- nejčastější **původce legionářské nemoci (pneumonie)**
- **pontiacká horečka** (lehké chřipkové onemocnění s bolestmi hlavy a svalů, **bez postižení plic**)
- **rezervoár ve vodovodech**, klimatizaci, atp. → nutné pečlivé plánování vodovodní sítě
- **přenos inhalací kontaminovaného aerosolu**
- **průkaz antigenu v moči**

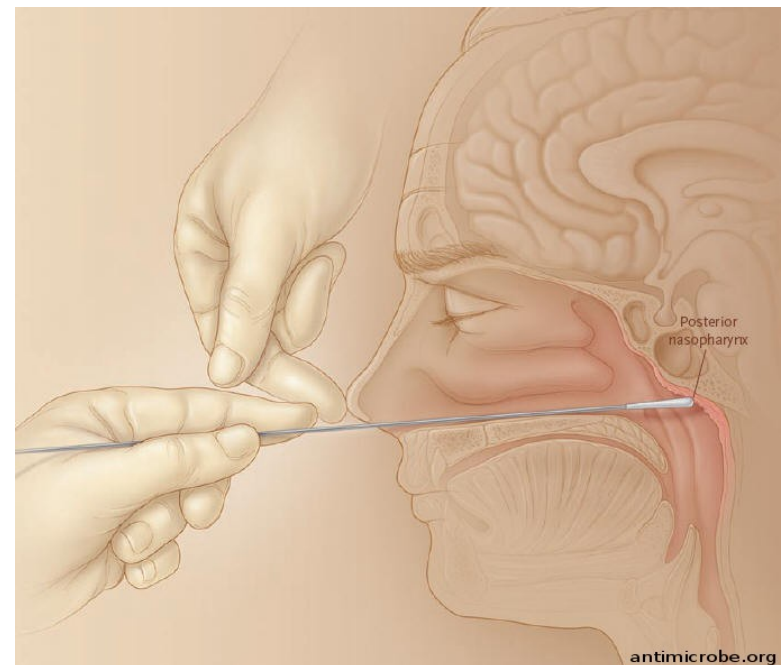


# *Legionella pneumophila* (2)



# Rod *Bordetella*

- **G-** kokobacily, Bordetova-Gengouova půda
- řasinkový epitel HCD, přenos kapénkově
- ***B. pertussis*** a ***B. parapertussis***, původci **pertusse** (dávivý neboli **černý kašel**), resp. **parapertusse**
- ***B. bronchiseptica*** (primárně zvířecí patogen, vyvolává respirační onemocnění psů, prasat, atd., ojedinělý přenos na člověka, obtíže podobné pertussi)
- pro diagnostiku se používá **pernasální výtěr**



# Rod *Brucella*

- **G- kokobacily**
- **pro člověka patogenní *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* a *B. canis***
- **Bangova choroba** (neboli **brucelóza**, undulující horečka či maltská horečka)
  - místem vstupu nejčastěji poraněná kůže nebo sliznice
  - **intracelulární parazit fagocytujících buněk**, v makrofázích jsou roznášeny po celém těle → **široká škála příznaků** (horečka, zimnice, pocení, únava, myalgie, svalová slabost, nechutenství...)
  - **diagnostika zejména hemokultivace a serologie na specializovaném pracovišti**

# *Francisella tularensis*

- **G- kokobacily, intracelulární parazit**
- **původce tularémie**
  - **primárním rezervoárem hlodavci a klíšťata**
  - **charakteristické fokálním vředem v místě vniknutí do organismu a zvětšením místních mízních uzlin**
  - **podle brány vstupu různá klinická manifestace**  
(od nejčastější formy ulceroglandulární až po septickou)



# Diagnostika „jiných G- tyček“

- **mikroskopie: G - kokotyčky**
- **kultivace:** zpravidla **speciální půdy** (BG pro bordetely, BCYE pro legionely atd.)
- biochemická identifikace: některé znaky mohou být využity
- antigenní analýza: někdy se využívá
- **nepřímé metody:** využívají se, např. aglutinace u tularémie
- **diferenciální diagnostika neprobíhá algoritmicky** (vzorky zasílány na vyšetření přímo s podezřením na legionelózu, dávivý kašel, Bangovu chorobu apod.)

# Úkol 1: Mikroskopie suspektních kmenů

- obarvete kmeny podle Grama a do tabulky vepište výsledky
- kmen, který není G-, nebude studován v úkolech 3 až 5

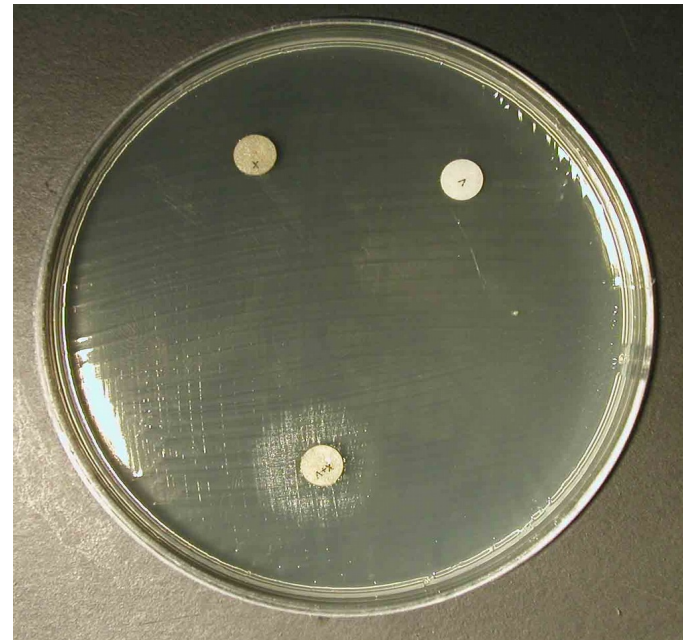


# Úkol 2: Kultivace na agarových půdách

- popište kolonie na KA, pokud na KA nerostou, popište je na KA+ nebo ČA
- popište růst na ENDO
- zhodnoťte nárůst na MH agaru (pigmentace)

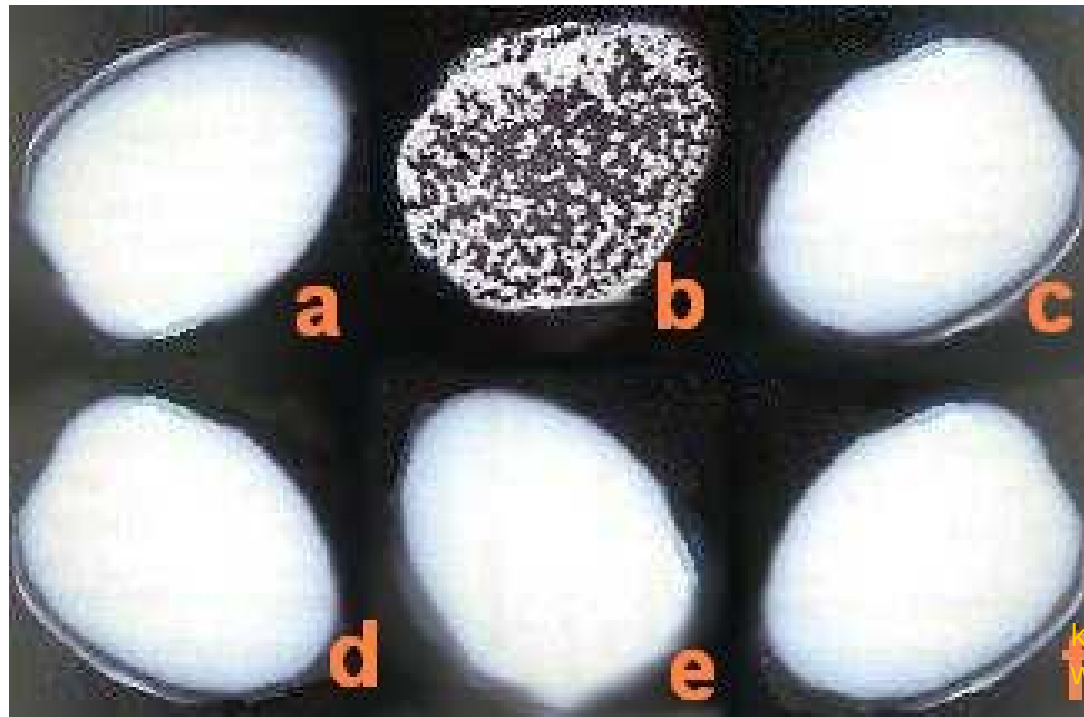
# Úkol 3: Identifikace *Pasteurellaceae*

- **úkol 3a: Satelitový fenomén** (zakreslete a popište, jak vypadá satelitový fenomén)
- **úkol 3b: Identifikace hemofilů** podle potřeby růstových faktorů (určete kmeny podle potřeby různých růstových faktorů)



# Úkol 3: Identifikace *Pasteurellaceae*

- úkol 3c: Detekce kapsulárních antigenů *H. influenzae*



- úkol 3d: Detekce *P. multocida* pomocí typického vzorce citlivosti (citlivé k penicilinu, rezistentní k vankomycinu)

# Úkol 4: Hajnova půda

## Úkol 5a: Oxidázový test

- kmen, který fermentuje glukózu (žlutá barva) označte jako „+“;

kmeny nefermentující (červená) jako „-“

- oxidáza:
  - *Pseudomonas* OXI+
  - *Burkholderia* většinou OXI+
  - *Stenotrophomonas* většinou OXI-
  - *Acinetobacter* OXI-
- *Pseudomonas* (pigment, typická vůně, OXI+)

# Úkol 5: Základní biochemické testy u G- koků

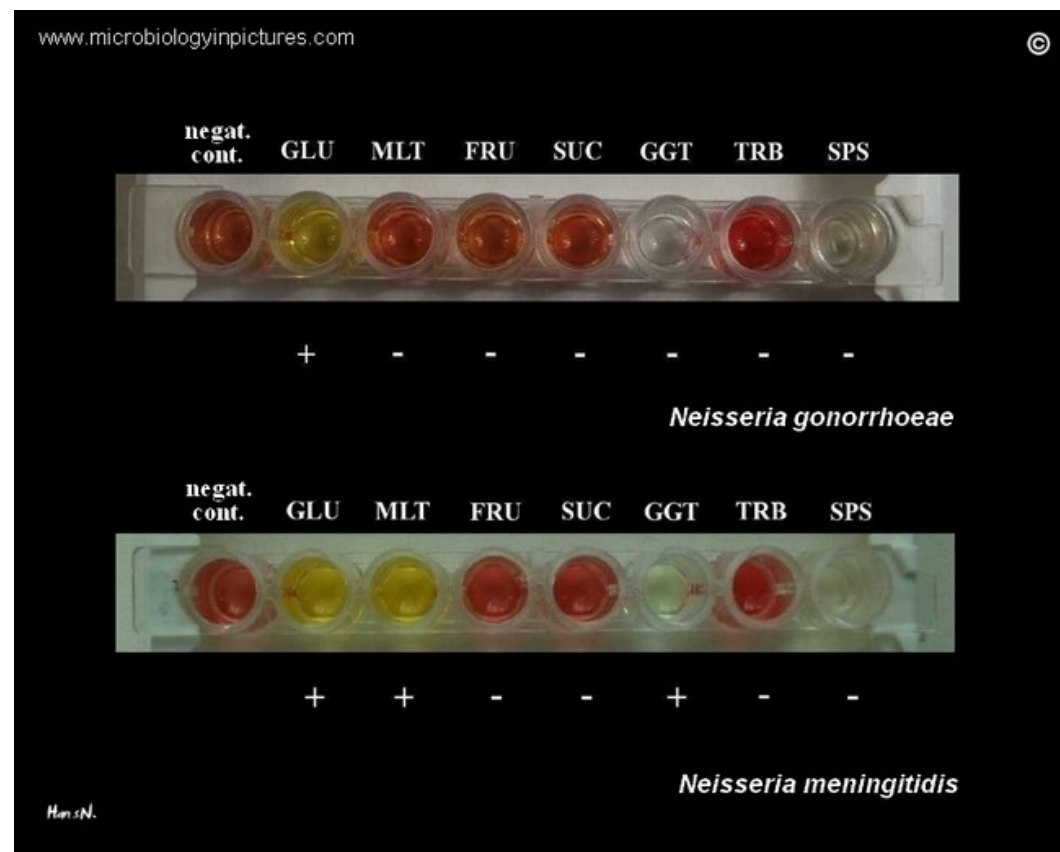
- testy budou prováděny demonstračně na bočním stole
- **úkol 5a: Oxidázový test k odlišení neisserií a moraxel od případných jiných G- koků**
- **úkol 5b+c: Indoxylacetátový test k odlišení *Moraxella catarrhalis* od neisserií**
  - proužkový test, pozitivní je modrozelené zbarvení po několika minutách

# Úkol 5b: Podrobné biochemické testování (NEFERMtest 24)

- vyhodnoťte předložené výsledky NEFERMtestu 24
- **kultivace 2 dny při 30 °C**
- **sedmimístný kód:**
  - **první číslice** je 0 (OXI-) nebo 1 (OXI+)
  - **dalších 6 číslic pochází ze sloupců H až C**
  - sloupce B a A se nepočítají (používají se jen pro případné další rozlišení)

# Úkol 5b: Diagnostika neisserií a moraxel biochemickými testy

- v našich podmínkách **NEISSERIAtest**
- **povšimněte si slabé biochemické aktivity patogenních neisserií**
- **gonokok štěpí jen glukózu**
- **meningokok jen glukózu a maltózu**





# Úkol 6: Testy citlivosti patogenů na antibiotika

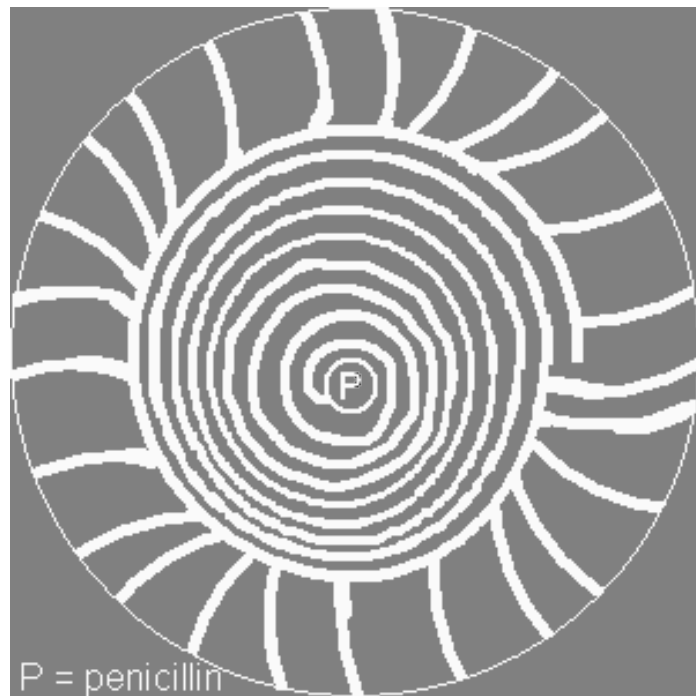
- odečtete test pro pseudomonádu

# Úkol 7: Přímý průkaz antigenů původců meningitid

- **prohlédněte si soupravu** a zapište názvy mikrobů, které mohou být touto metodou diagnostikovány:
  - *Neisseria meningitidis* A (teenageři, batolata)
  - *Neisseria meningitidis* B (teenageři, batolata)
  - *Neisseria meningitidis* C (teenageři, batolata)
  - *N. meningitidis* Y/W135 (teenageři, batolata)
  - *Haemophilus influenzae* b (dříve batolata)
  - *Streptococcus pneumoniae* (senioři)
  - *Streptococcus agalactiae* (novorozenci)
  - (nejtypičtější věková skupina uvedena v závorce)
- **prohlédněte si videoklip** a zapište určený patogen

# Úkol 8: Diagnostika bordetel, brucel, legionel a francisel

- **úkol 8a: Kultivační diagnostika bordetel**
  - výtěr je smíchán s kapkou
  - očkován ve směru spirály
  - poté jsou očkovány radiální paprsky kličkou



# Úkol 8: Diagnostika bordetel, brucel, legionel a francisel

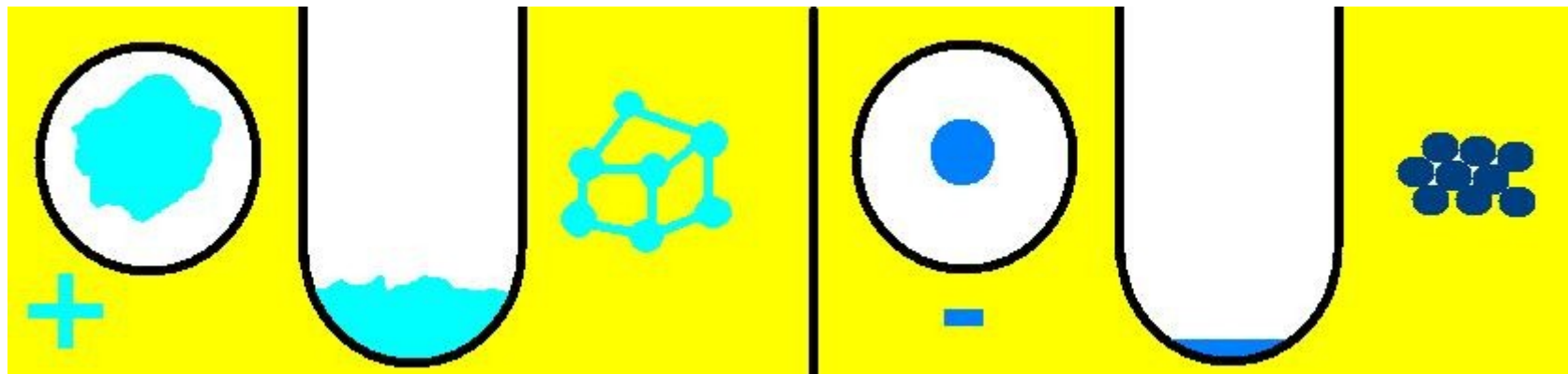
- úkol 8b: Demontrace kultivační půdy na legionely (Buffered Charcoal Yeast Extract)



některé legionely  
fluoreskují v UV světle

# Úkol 8: Diagnostika bordetel, brucel, legionel a francisel

- **úkol 8c: Průkaz protilátek proti tularémii**
  - **aglutinace je mapovitý povláček** na dně důlku (buňky jsou provázány protilátkami)
  - **negativní reakce je kompaktní pravidelná tečka** (sedimentované bakteriální buňky)



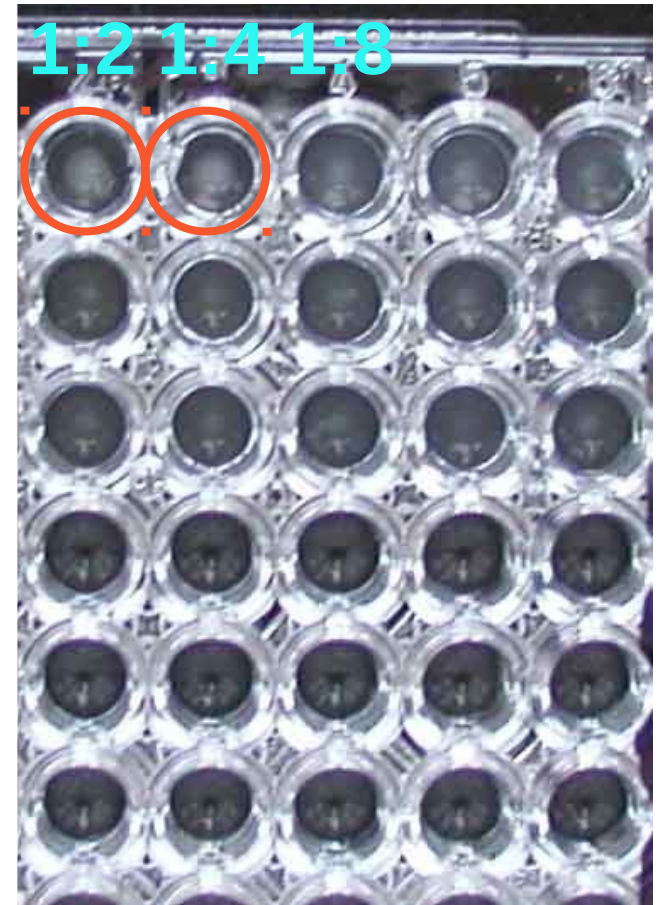
pozitivní

negativní

# Úkol 8: Diagnostika bordetel, brucel, legionel a francisel

- **úkol 8c: Průkaz protilátek proti tularémii**

- **1. řada:**  
**aglutinát je viditelný**  
**v ředění 1:2 a 1:4,**  
nikoli však již 1:8 a vyšším  
**titr je 1:4**
- **2. řada:**  
**v žádném důlku**  
**není aglutinace →**  
žádný titr,  
negativní reakce





# Úkol 8: Diagnostika bordetel, brucel, legionel a francisel

- **úkol 8d: Diagnostika protilátek proti brucelóze**
  - provedena **ELISA** ve třídách IgG i IgM
  - **pokuste se o závěrečnou interpretaci**
    - **pozitivní IgM → akutní infekce**
    - **pozitivní igG → prodělaná/chronická infekce**



# Po tomto cvičení byste měli umět:

- popsat nejdůležitější zástupce čeledi *Pasteurellaceae* a nejvýznamnější zástupce gramnegativních nefermentujících bakterií (GNFB), vč. diagnostických postupů, které vedou k úspěšné identifikaci, vysvětlit co je satelitový fenomén a na základě čeho vzniká
- vysvětlit použití ATB a typické vzorce citlivosti čeledi *Pasteurellaceae* a GNFB, využít specifické růstové faktory pro rozlišení hemofilů
- popsat nejdůležitější zástupce rodů *Neisseria* a *Moraxella*, vč. diagnostických postupů, které vedou k úspěšné identifikaci
- zhodnotit nároky na transport a výživu rodů *Neisseria* a *Moraxella*, popsat „jiné“ G- tyčky, jejich nároky na kultivaci a možné diagnostické metody
- jmenovat původce purulentních meningitid, vč. diagnostických postupů, které vedou k úspěšné identifikaci