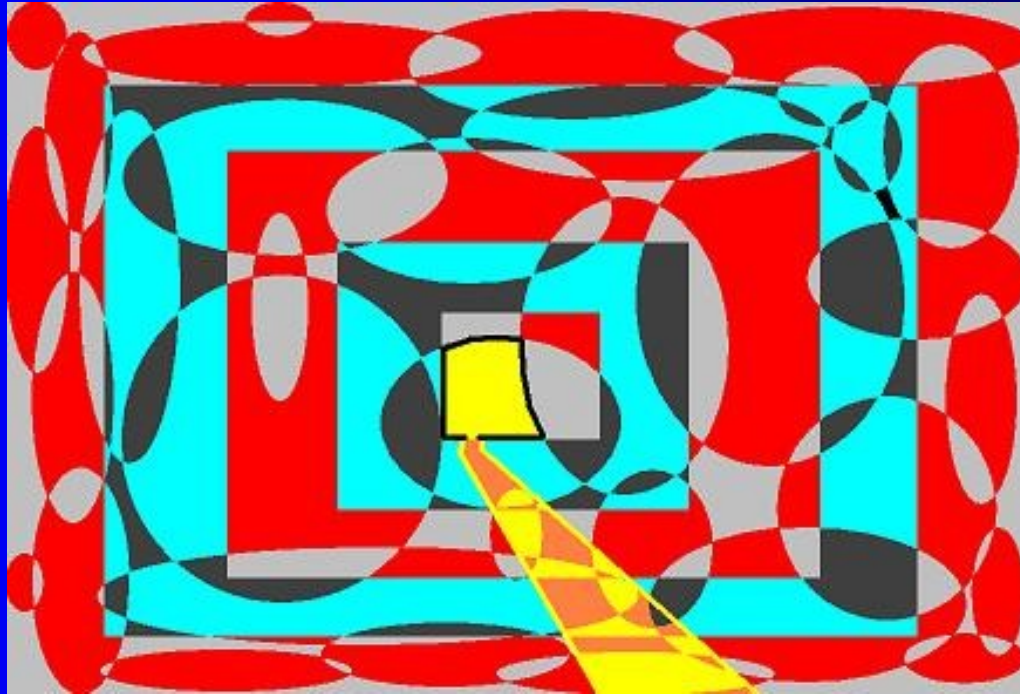


Invazivní infekce II (meningitidy)



Klinická mikrobiologie – BZMI021p + c

Téma 6B (pro ZACH)

Ondřej Zahradníček

Obsah této prezentace

Úvod, přehled pojmů

Klinické projevy purulentních meningitid

Meningokokové meningitidy

Další původci purulentních meningitid

Diagnostika a léčba meningitid

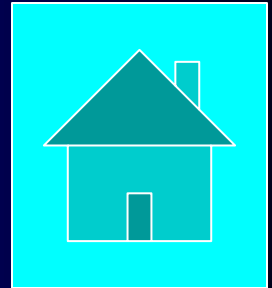
Úvod,
přehled
pojmů

Druhy infekcí CNS (opakování)

- **Hnisavé záněty mozkových blan** (meningitidy) akutní a chronické
- **Mozkové abscesy** (hnisavé útvary)
- **Basilární meningitida** (na bazi lební, tuberkulózní původ)
- „Aseptické“, většinou **virové meningitidy**
- **Encefalitidy** (záněty přímo mozku)
- **Abscesy a empyémy** pod a nad tvrdou plenou mozkovou a podobně

Akutní hnisavé meningitidy

- Ze všech neuroinfekcí jejich léčba nejvíc spěchá. Prvotní je obnova životních funkcí, antibiotická léčba až pak
- **Původci:**
 - **U novorozenců** hlavně *Streptococcus agalactiae*, listerie, enterobakterie
 - **U batolat** dříve *Haemophilus influenzae* b, nyní díky očkování jeho podíl výrazně klesl
 - **U teenagerů a mladých dospělých** meningokok čili *Neisseria meningitidis* (skvrnky na kůži!). Nyní je na první místě i u malých dětí
 - **U starších osob** (ale nijak výjimečně také např. u dětí) *Streptococcus pneumoniae*



Klinické projevy purulentních meningitid

Purulentní meningitidy klinicky

Hlavní příznaky

- rychlý rozvoj poruchy vědomí (90 % pacientů)
- bezvědomí (různé úrovně dle skórovacích systémů)
- těžká sepse (sepse + orgánové selhání)

K čemu v těle dojde

- zánět mozkových plen a otok mozku
- poškození mozkových buněk toxiny
- porušení hematoencefalické bariéry
- zvýšený tlak v nitrolební dutině
- zhoršené zásobení mozku kyslíkem

Podrobnější popis příznaků

Podle průběhu se dá rozlišit meningitida **primární** (velmi rychlé zhoršení stavu) nebo **sekundární** (předchází infekce jiného orgánu, nezačíná tak najednou)

Zpravidla **z plného zdraví vzniká během 24–36 hodin** typický obraz infekce

Pacient má **kruté bolesti hlavy, je světloplachý, zmatený, hlásí nevolnost, má horečku a meningeální příznaky**

Porucha vědomí se popisuje u 90 % nemocných

Může být **zpomalený srdečný tep**

Mohou se vyskytnout **ložiskové mozkové příznaky**: obrna části těla, epileptické záchvaty, postižení hlavových nervů (okohybných, tvářových)

U meningokokové a hemofilové meningitidy nalezneme **na kůži skvrny (tzv, petechie a sufúze)**

Meningeální příznaky

Mohou být důsledkem zánětu, ale také např. úrazu

Subjektivní meningeální příznaky

bolest hlavy, nevolnost, zvracení, světloplachost

Objektivní meningeální příznaky

Horní

příznak opozice šije – pacient nepřiloží hlavu na hrudní kost

Brudzinského příznak – vleže, při pokusu o ohnutí hlavy ohýbá kolena.

Střední

Spine sign – pacient nedá hlavu na kolena;

Kernig I. – při pasivním posazování dochází k ohnutí kolenou;

Amosův příznak – nemocný se podpírá v sedě rukou, opření těla na třech končetinách.

Dolní

Lassegueův příznak – omezení ohnutí natažených končetin dopředu

Kernig II. – pacient v lehu na zádech při ohnutí kyčlí dopředu neohne kolena dozadu

Další z klinické charakteristiky

Komplikace

- akutní stádium může být provázeno **otokem mozku** – zrakové či sluchové postižení, centrální obrny;
- ve fázi uzdravování stále hrozí **záněty kloubů, srdečního svalu, bolesti hlavy, únava**
- u dětí poté může být **psychomotorická retardace** či vodnatelnost mozku (hydrocefalus)

Možnost záměny (diferenciální diagnostika)

- chybí-li anamnéza a porucha vědomí se zhoršuje, je nutno vyloužit **cévní mozkovou příhodu, krvácení do mozku, metabolické komatózní stavy** (cukrovka), otravy aj.
- **jiné meningitidy** (serózní, tuberkulózní, mykotická), jiné nervové infekce (abscesy, encefalitidy apod.)
- diagnózu určí **vyšetření mozkomíšního moku**



Meningokokové meningitidy

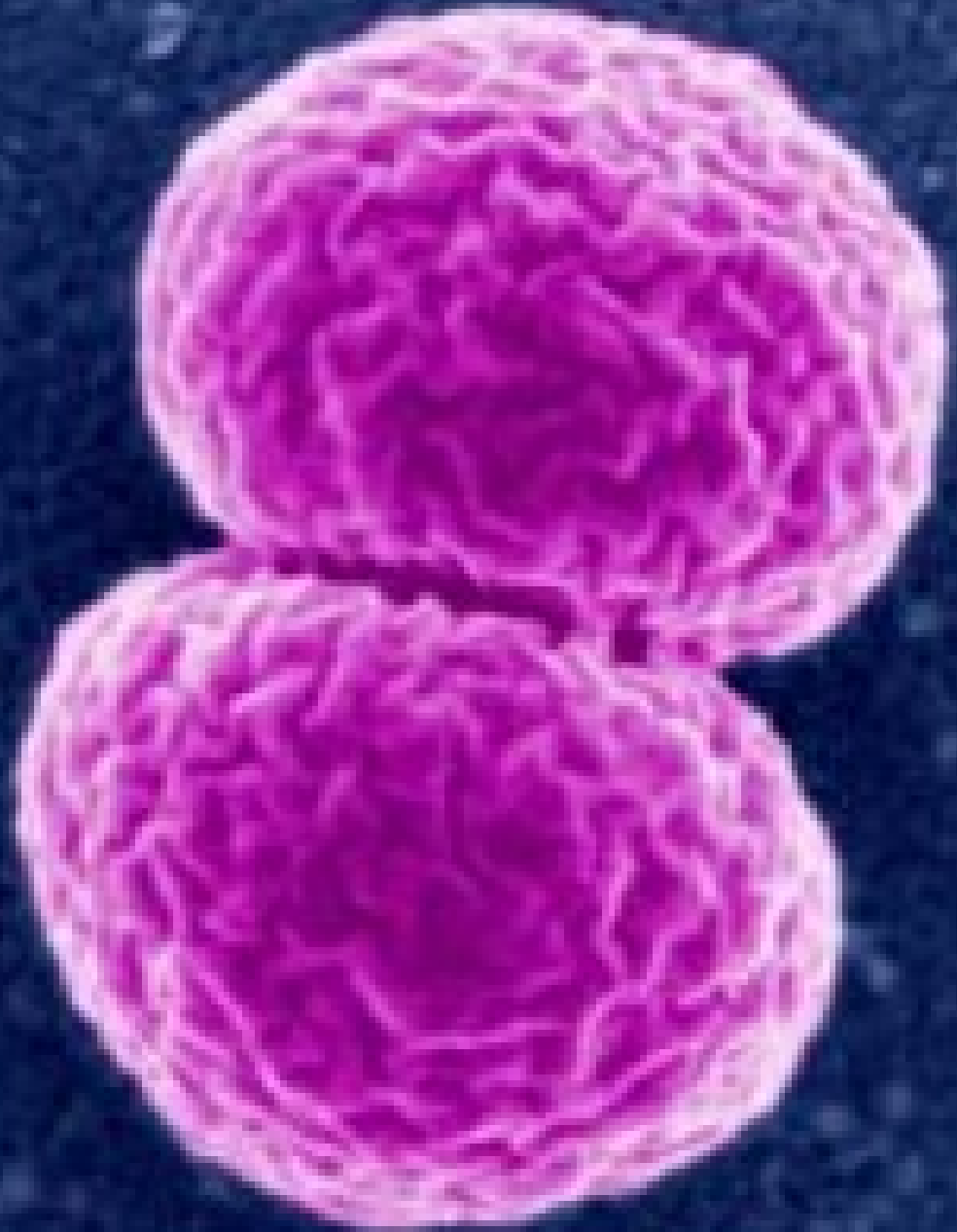
Nejobávanější původce:

Neisseria meningitidis (meningokok)

Zařazení	Gramnegativní kok
Patogenita	Smrtící záněty mozkových plen, i jiné
Přenos	Kontakt, na krátkou vzdálenost vzduchem
Léčba	Zajištění funkcí těla + antibiotika
Obrázky	 



Meningokok



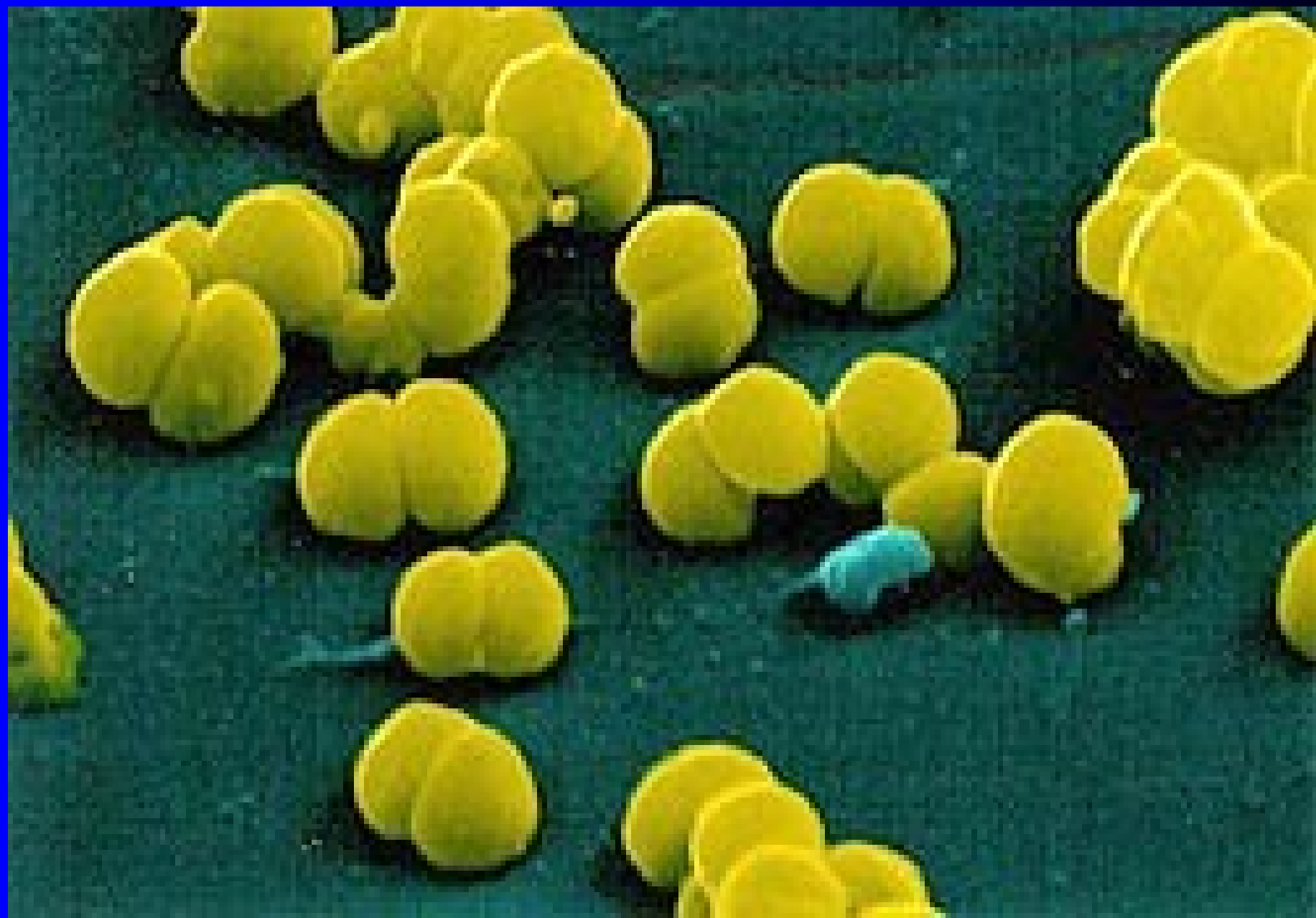
<http://www.waterscan.co.yu/images/virusi-bakterije/Neisseria%2520meningitidis.jpg>

Kdo první meningokoka izoloval?



www.georgiawomen.com

- Byla to žena, velice nevšední žena jménem Sára Branhamová-Matthewsová (1888–1962)
- Ještě počátkem dvacátého století nebylo pro ženy samozřejmostí uplatnit se ve vědě
- V podstatě její příležitost nastala s první světovou válkou, kdy muži byli odveleni na frontu. Začala učit bakteriologii, a po válce se již toho nevzdala.



Typická vyrážka u meningokokové meningitidy: nemusí být přítomna, ale může být i výrazně prokrvácená

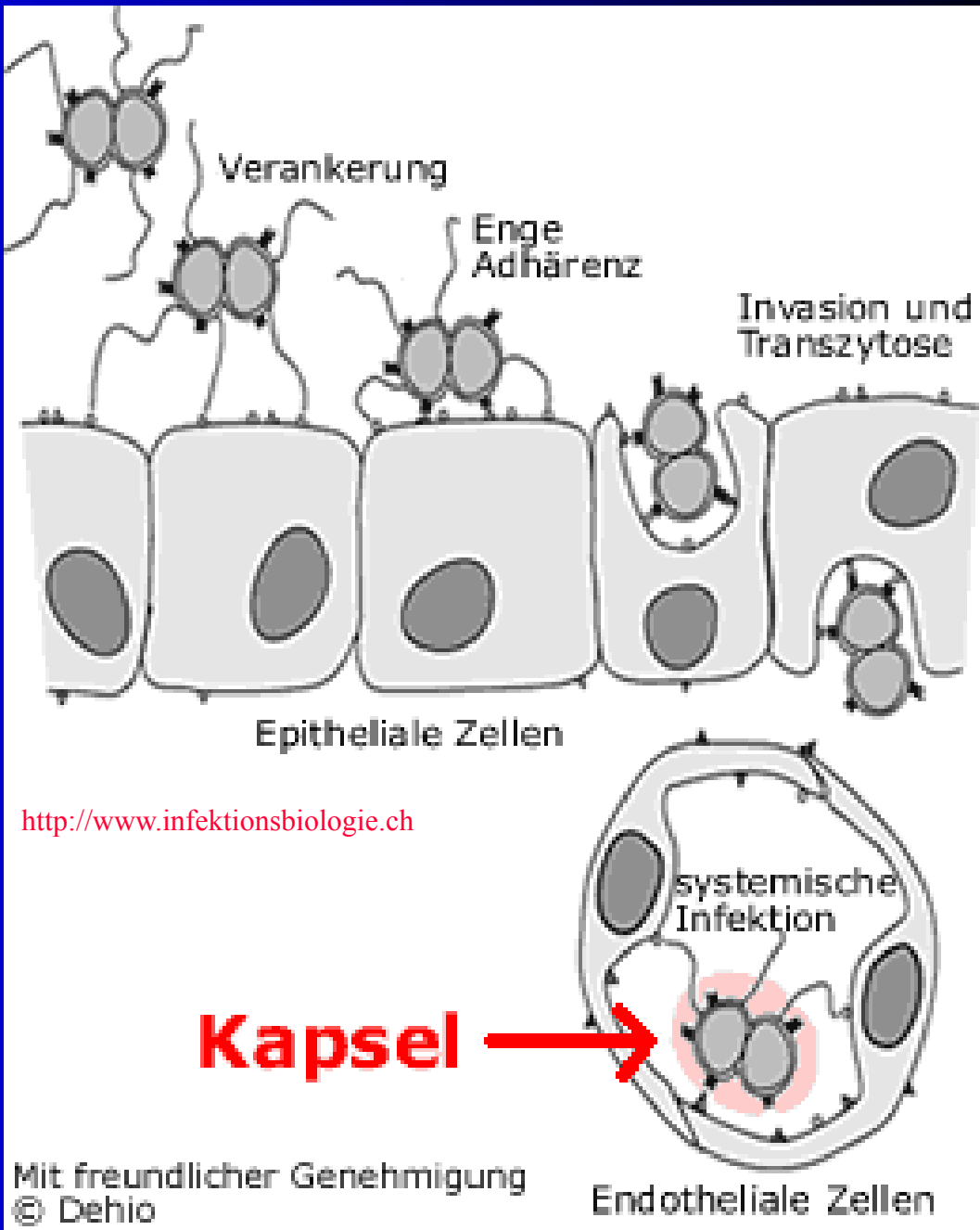




Klonální kmeny *Neisseria meningitidis*

- Pokud meningokok způsobuje meningitidy, sepse a jiné závažné stavy, vše se to týká tzv. **klonálních kmenů.**
- Jiné kmeny jsou ale docela nevinné a udává se, že **asi deset procent populace má meningokoka v krku**

Takto pronikají meningokoky do tkání



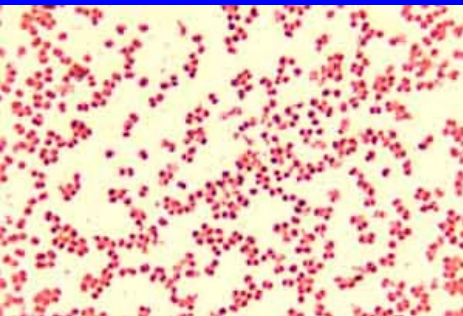
Proč invazivní meningokoková infekce nastane jenom někdy

- K invazivní infekci dojde pouze pokud **je kmen vysoce virulentní** (má vysokou míru schopnosti napadat – tedy jde o jeden z již vnímavých klonálních kmenů) a zároveň když **hostitelský organismus je vnímavý**
- Meningokok se přenáší **vzduchem na krátké vzdálenosti a ještě lépe přímým kontaktem**. Invazivní infekci napomáhá narušení sliznice, např. **i kouřením** či předchozí virovou infekcí.
- Infekce propukne často tehdy, když je tělo oslabeno **neúměrnou fyzickou námahou po předchozí inaktivitě**

Kde se všude vyskytuje?

- Vyskytuje se u **dětí předškolního věku**, a pak u „teenagerů“ a mladých dospělých
- Ještě daleko víc se ale vyskytuje v některých zemích, například v Africe v oblasti tzv. **meningitického pásu** (meningitis belt)
- Zatímco u nás jde o jednotlivé případy (ovšem tragické, umírají většinou mladí lidé), v Africe na meningokokovou meningitidu umírá mnohem více lidí než třeba na známou Ebolu.

Nejhorší je oblast sahelu (jižně od Sahary, severně od deštných pralesů)



„Meningitis belt“,
kde se hodně
vyskytuje
meningokoková
meningitis

Léčba

- Je potřeba **zabezpečit přežití pacienta** (sledovat krvácivost a acidobazickou rovnováhu)
- Zároveň podáváme antibiotika
- Lékem volby u meningokokových infekcí obecně je stále **klasický penicilin**. U meningitid se ale spíše používá cefalosporin třetí generace (**ceftriaxon**), případně další alternativy

Prevence očkováním

- Očkování není plošné, ale očkují se ohrožené skupiny, např. vojáci ve výcviku nebo mládež, která byla v kontaktu s invazivním kmenem
- U meningokoků **seroskupiny B** je očkování problémem. Antigení determinanta této skupiny neumožňuje vyvinout proti ní dostatečně chránící vakcínu. Vyvíjejí se ale vakcíny na jiném principu (viz dále)

Očkovací látky: rozdíly



- **Typ vakcíny:** Staré polysacharidové vakcíny měly horší účinnost než konjugované
- **Skupinová účinnost** – podle seroskupin (ty se liší povrchovými polysacharidy)
 - **C nebo A + C** stačí v Evropě
 - **A + C + W135 + Y** (tetravakcína) vhodná pro cestovatele
 - **Proti skupině B jako takové vakcína není (více informací – vizte dále)**

Polysacharidové a konjugované vakcíny

- Dodnes se ještě používají bivalentní nebo čtyřvalentní **polysacharidové vakcíny** vůči meningokokovým nákazám skupiny A a C nebo A, C, Y a W135. Je u nich krátká „imunologická paměť“.
- Tuto nedostatečnost kompenzovaly **konjugované vakcíny**. V současné době se používají v Evropě především monovalentní konjugované vakcíny vůči meningokokovým nákazám skupiny C. Všechny vakcíny jsou vysoce imunogenní a bezpečné.

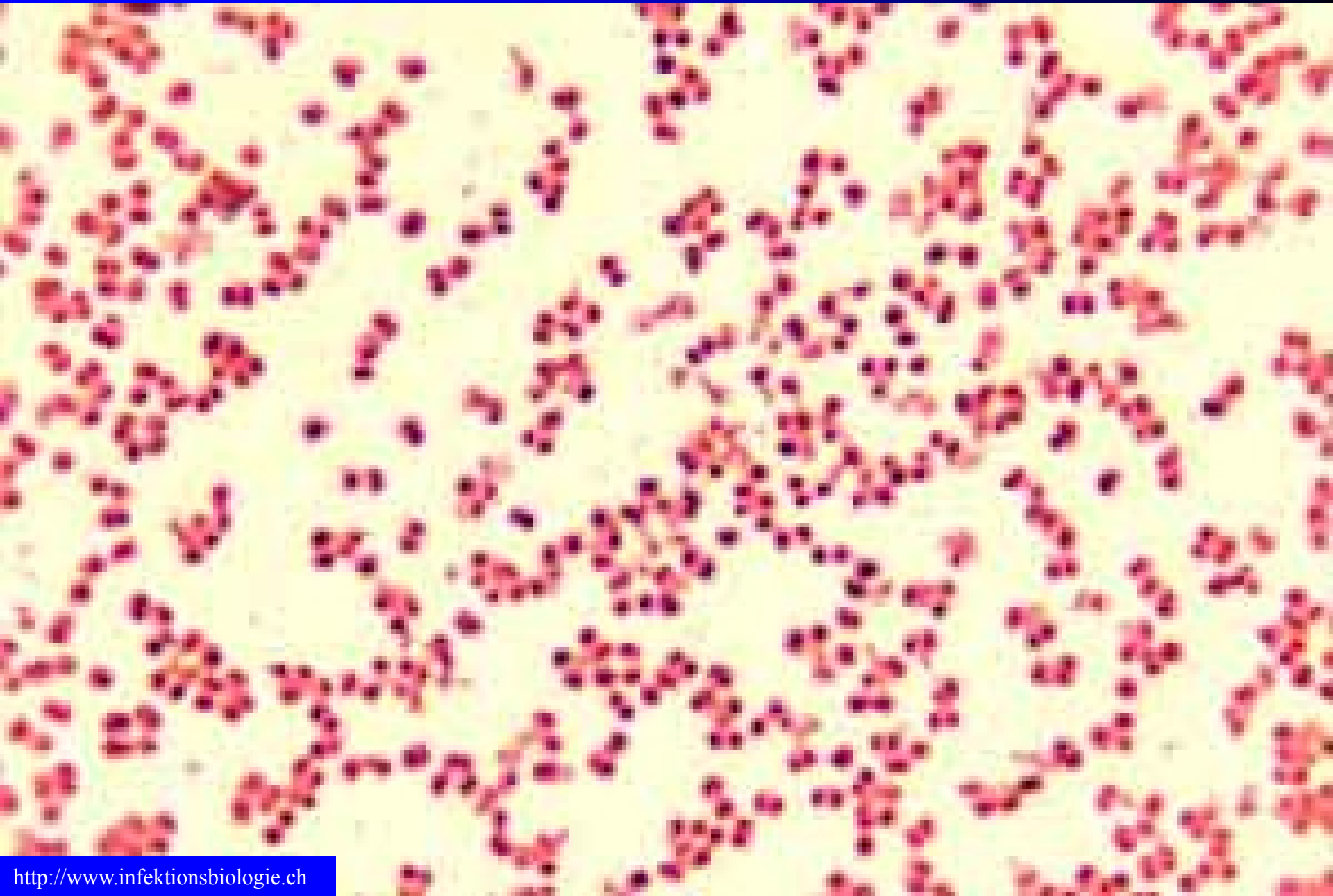
Vakcíny proti kmenům séroskupiny B

- Vysoká příbuznost pouzderného polysacharidu skupiny B s lidskou tkání brání tvorbě dostatečné imunity.
- Kultivací v tekutých půdách ale meningokoky uvolňují váčky (tzv. **vnější membránové vesikuly**), a z nich lze připravit rozpustné a bezpečné vakcíny.
- Protože jsou ale tyto bakteriální membránové proteiny jsou velmi proměnlivé, nedaří se zatím obecně použitelnou očkovací látku. *(Chrání vždy jen proti zcela konkrétnímu kmeni, a proto se používají v ostrovních státech, kde není velká variabilita – Kuba, Nový Zéland)*

Konkrétní očkovací látky u nás

- **MENINGOCOCCAL POLYS. A+C VACCINE** – polysacharidová
- **MENJUGATE** – konjugovaná (C)
- **MENVEO** – konjugovaná (ACYW)
- **NEISVAC-C** – konjugovaná (C)
- **MENPOVAX A+C** – *v současnosti není k dispozici*

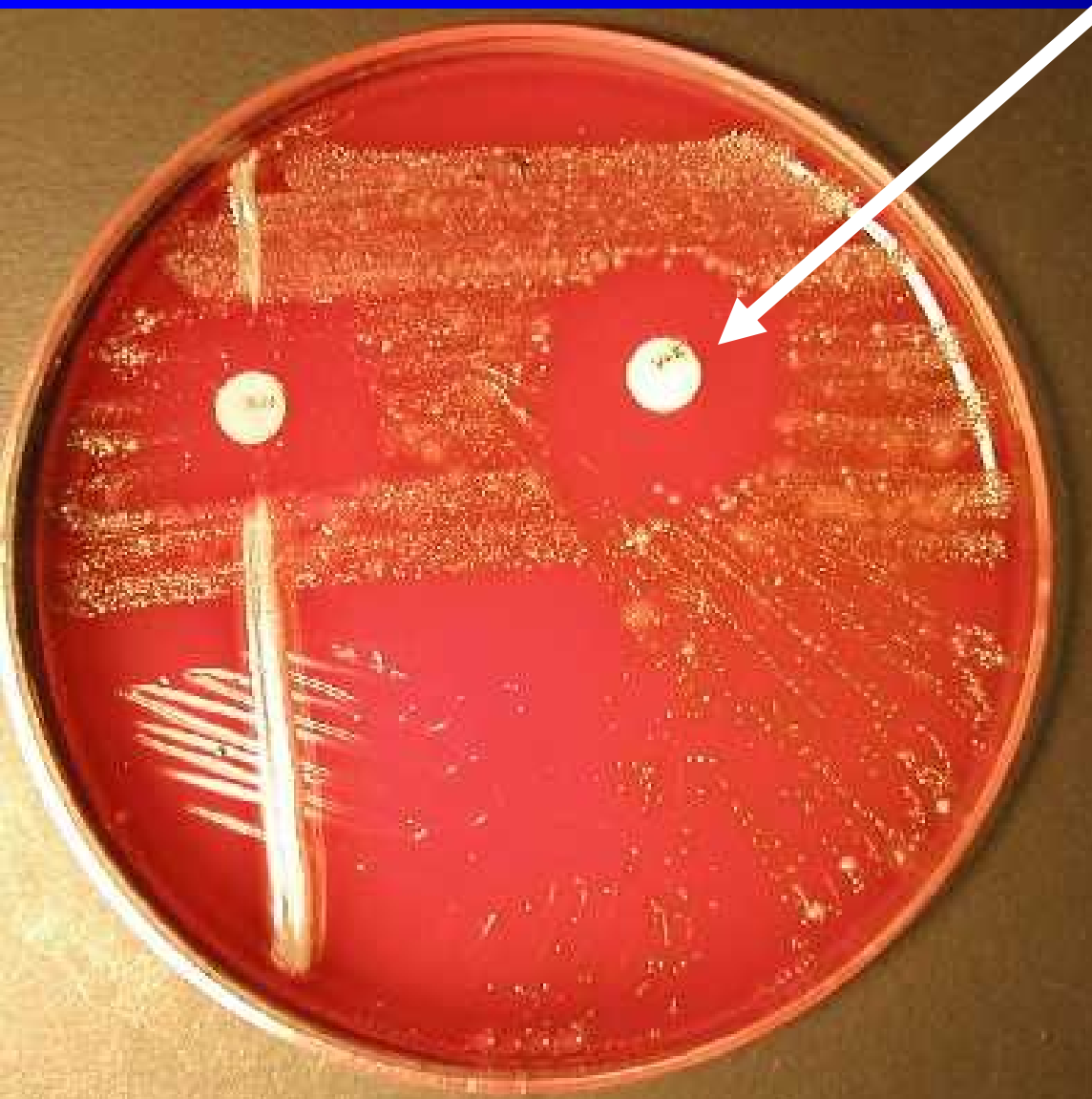
Meningokokky



Meningokoky v krku

- Jak už bylo řečeno, **asi deset procent zdravé populace má meningokoky v krku.**
- Je to tedy normální nález. Mikrobiologové přesto někdy po meningokokcích v krku pátrají, buď v rámci vyšetření kontaktů s invazivním onemocněním (dnes výjimečně), nebo při podezření, že by se mohly podílet na zánětu v krku (faryngitidě)
- Mikrobiologové se proto někdy snaží umět **vyhledat meningokoky** mezi bakteriemi, které se v krku vyskytují ještě běžněji (především jsou to ústní streptokoky a neisserie)

Například tady
meningokok není.



Používáme disk
napuštěný směsí
dvou antibiotik,
která na
meningokoka
nepůsobí, ale na
většinu ostatních
bakterií aspoň jedno
z nich ano.

Pokud kolem disku
nic neroste,
znamená to, že tam
žádný meningokok
není.

Microscopic Pictures Of Neisseria (Gram-negative Diplococci)

Neisseria Gonorrhoeae

Neisseria Meningitides
intracellularis in spinal fluid

■ β -lactam drugs

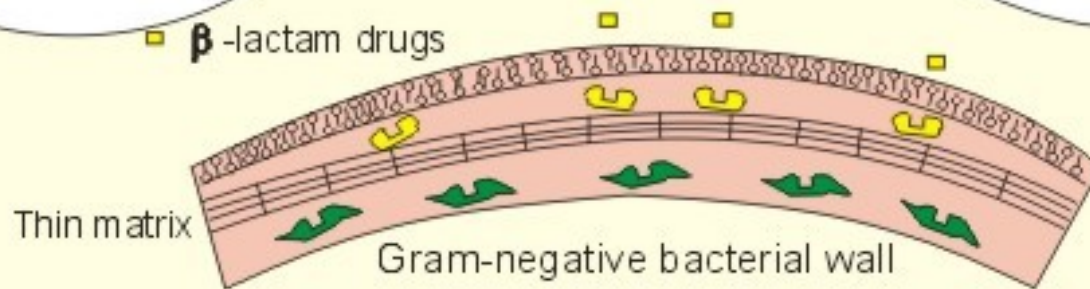


Fig. 33-3

Meningokok – shrnutí

- Meningokok způsobuje meningitidy, ale i sepse a jiné závažné stavy; to vše se týká tzv. **klonálních kmenů**. Jiné kmeny jsou ale docela nevinné a udává se, že asi deset procent populace má meningokoka v krku
- **Seroskupina** (B, C, vzácněji A, W135, Y, Z) nemá větší vliv na závažnost průběhu onemocnění, **je však zásadní z hlediska možnosti očkovat**
- Meningokok se přenáší **těsným kontaktem**. Invazivní **infekci napomáhá narušení sliznice, např. i kouřením** či předchozí virovou infekcí.
- Infekce propukne často tehdy, když je tělo oslabeno **neúměrnou fyzickou námahou po předchozí inaktivitě**



Další původci meningitid

Haemphilus influenzae

Streptococcus pneumoniae

Původci novorozeneckých
meningitid

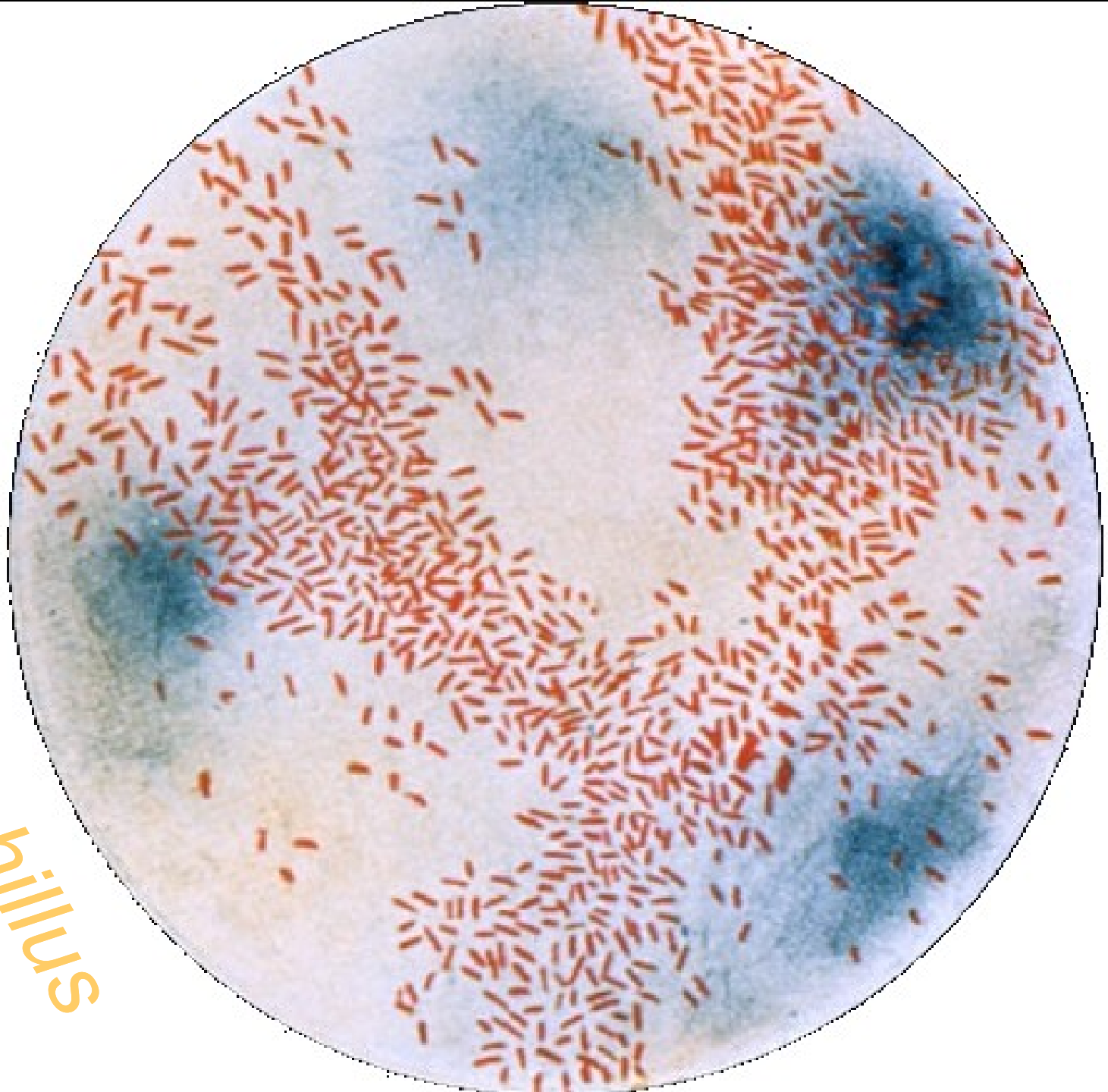
Haemophilus influenzae ser. b (Hib)

- Hemofily jsou **krátké gramnegativní tyčinky**. Jsou kultivačně náročné, nerostou samostatně ani na nejběžnější mikrobiologické půdě – krevním agaru protože nejsou schopné získat z krvinek růstové faktory, které potřebují.
- Hemofily patří do čeledi ***Pasteurellaceae*** společně s rodem *Pasteurella*
- Meningitid a dalších invazivních infekcí způsobených hemofily ubylo díky očkování
- Je třeba ale s nimi stále počítat, a to **nejen u meningitid**: způsobují také epiglottitidy (záněty příklopky hrtanové, někdy nutný rychlý zásah)

Klasifikace hemofilů

- ***Haemophilus influenzae***
 - pouzderný typ b (Hib)
 - pouzderné typy a, c, d, e, f
 - neopouzdržené kmeny
- ***Haemophilus parainfluenzae*** (mnohem běžnější a mnohem méně patogenní)
- ***Haemophilus aphrophilus*** a mnoho dalších druhů
- ***Haemophilus ducreyi***, původce pohlavně přenášené choroby **ulcus molle**

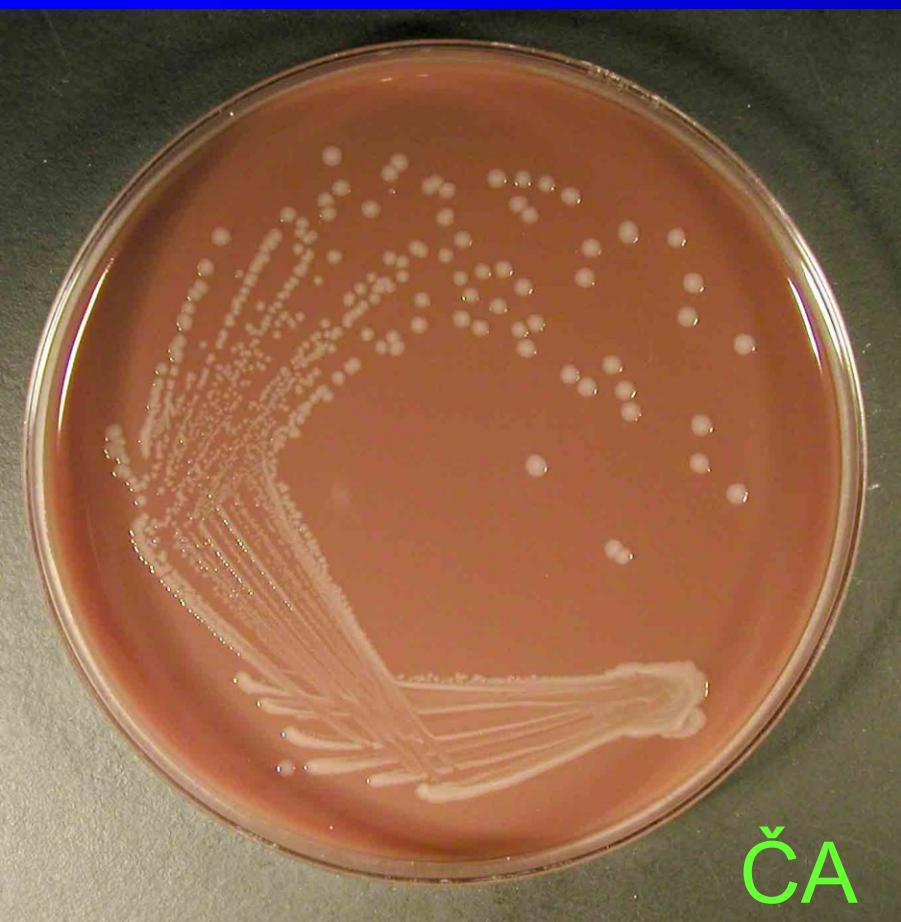
Haemophilus



Patogenita hemofilů

- Nejzávažnější hemofilové choroby jsou **epiglottitis, meningitis a sepse**. Způsobuje je hlavně *Haemophilus influenzae*, serotyp b.
- Další časté choroby jsou **záněty středního ucha a dutin** (zde po *Streptococcus pneumoniae* a společně s *Moraxella catarrhalis*)
- Velmi běžná je **přítomnost hemofilů v krku**, přičemž patogenní role je velmi pochybná. Zvláště v případě *Haemophilus parainfluenzae* nepředpokládáme, že by byl patogenem.

Hemofily na čokoládovém a krevním agaru (na krevním jako satelit u čáry *Staphylococcus aureus*)



Léčba hemofilových meningitid

- I když hemofily jsou zpravidla citlivé na amoxicilin či případně amoxicilin s kyselinou klavulanovou (AMOKSIKLAV, AUGMENTIN), tyto léky se hodí pro léčbu např. hemofilových zánětů středního ucha nebo dutin, ne však pro léčbu meningitid
- s ohledem na nutnost zabezpečit průnik do mozkomíšního moku se používá **například ceftriaxon (ROCEPHINE)**

Očkování proti „Hib“

- Jde o očkování proti *Haemophilus influenzae*, a to proti opouzdřeným kmenům s pouzderným typem **b**
- Látka je **čištěný polysacharid**
- Očkuje se **v kombinaci**
- Bylo zavedeno před několika lety a po jeho zavedení **významně poklesl počet invazivních hemofilových infekcí předškoláků** (záněty mozkových blan, plic, příklopky hltanové)

Očkování proti „Hib“ – indikace

- Konjugovaná hemofilová vakcína je určena
 - k očkování **dětí ve věku šesti týdnů** neočkované (proti TBC)
 - respektive **starších tří měsíců**, bylo-li dítě po narození očkováno proti tuberkulóze a jizvička po něm je dokonale zhojená
- Očkovat **dospělé osoby** lze v případech, jsou-li ohroženy rizikem komplikací tohoto onemocnění a výrobce příslušné vakcíny neomezuje její použití pro osoby starší pět let.

(www.vakciny.net)

Dostupné vakcíny proti Hib

- **ACT-HIB** (proti Hib)
- **INFANRIX HEXA** (záškrt, tetanus, černý kašel, Hib, žloutenka B a dětská obrna – usmrcený virus)
- **INFANRIX-IPV+HIB** (totéž kromě VHB)
- **INFANRIX HIB** (totéž kromě dětské obrny a VHB)

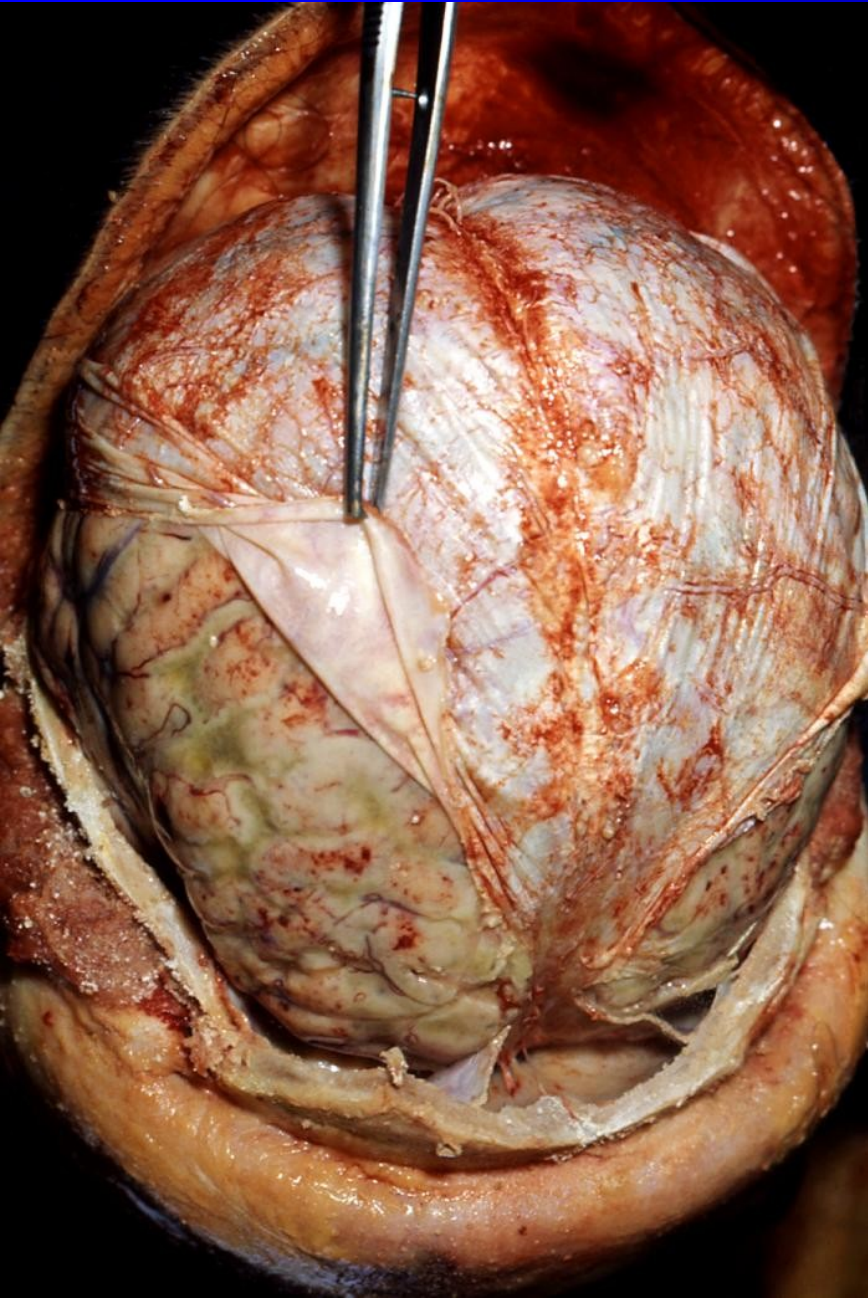
Situace se často rychle mění, proto tyto údaje berte s rezervou

Pnemokokové meningitidy

- Původcem je ***Streptococcus pneumoniae***, čili „pneumokok“. Dříve se mu říkalo *Diplococcus pneumoniae*, **netvoří totiž řetízky, ale spíše dvojice**. Také není ideálně kulatý, má spíše lancetovitý (to česky znamená kopíčkovitý) tvar.
- Významný je jeho výskyt u osob po odstranění sleziny

(V malém množství se nachází i ve farynzích zdravých osob. Jinak je ale původcem **zánětů plic, paranasálních dutin, středního ucha, a také původcem sepsí a meningitid.**

Pneumokoková meningitida



<http://www.meningitis.com.au>

<http://commons.wikimedia.org>

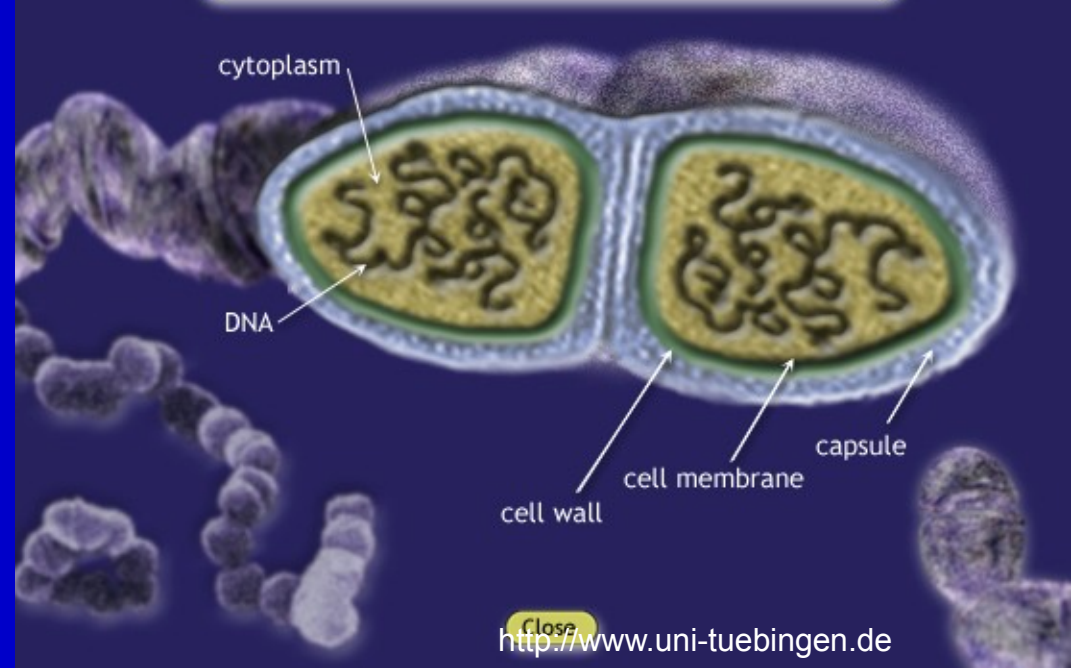
Různé obrázky pneumokoka

http://www.cbc.ca/gfx/pix/streptococcus_pneumonia050217.jpg



Figure 4. Cross-section of *Streptococcus pneumoniae*

<http://www.uni-tuebingen.de>



<http://www.uni-tuebingen.de>

Léčba a prevence pneumokokových meningitid

- Léčba se opět provádí **vhodnými antibiotiky s dobrým průnikem do mozkomíšního moku**
- Prevence je možná očkováním. Očkování proti pneumokokům bylo první hrazené pojišťovnamí (tj. bezplatné, ale ne povinné). I když se proti němu ozývají různé hlasy, lze toto očkování spíše doporučit

Dostupné očkovací látky

- **Polysacharidová vakcína**
 - PNEUMO 23 (23 serotypů)
- **Konjugované vakcíny** (další imunologická paměť a lepší imunitní odpověď u osob s nedostatečně vyvinutou imunitou, např. i dětí do dvou let)
 - Prevenar (7 serotypů)
 - Prevenar 13 (13 serotypů)
 - Synflorix (10 serotypů + záškrť, tetanus a dávivý kašel)

Pokrytí populace pneumokoků

Vakcína	Afrika	Asie	Evropa	Latinská Amerika	Severní Amerika	Oceánie
Prevenar	39,3%	48,0%	67,1%	54,4%	78,1%	64,5%
Synflorix	62,5%	66,2%	76,2%	73,6%	80,6%	71,1%
Prevenar13	76,9%	73,9%	88,0%	83,4%	88,0%	79,1%
Pneumo23	86–99%					

U novorozenců způsobuje meningitidy *Streptococcus agalactiae* (SAG, GBS)

- GBS = SAG (Group B streptococcus = skupina B dle Lancefieldové = *Streptococcus agalactiae*)
- **U žen v pochvě bezpříznakový**, i když občas i potíže. Může také způsobit zánět močového měchýře (je-li v moči ve významném množství)
- **Časně novorozenecké** infekce 2 až 3 na 1000 dětí
- Méně často jako **pozdní novorozenecké** infekce.
- Infekce nejčastěji začíná mezi 20 a 48 hodinami.
- Děti často předčasně narozené.
- **Infekce dýchacích cest, sepse, hnisavé meningitidy (ty mohou začít i později)**

Streptococcus agalactiae (SAG, GBS)

- Jde o streptokoka, který na rozdíl od jiných infikuje především urogenitální systém. To ovšem platí pro člověka – u jiných živočichů způsobuje jiné infekce
- *Možná si všimnete druhového jména **a-galactiae**, tedy bez-mléčný. Tato bakterie opravdu způsobuje záněty mléčné žlázy s poruchou tvorby mléka, avšak většinou je to u krav.*

<http://www.infocarne.com>

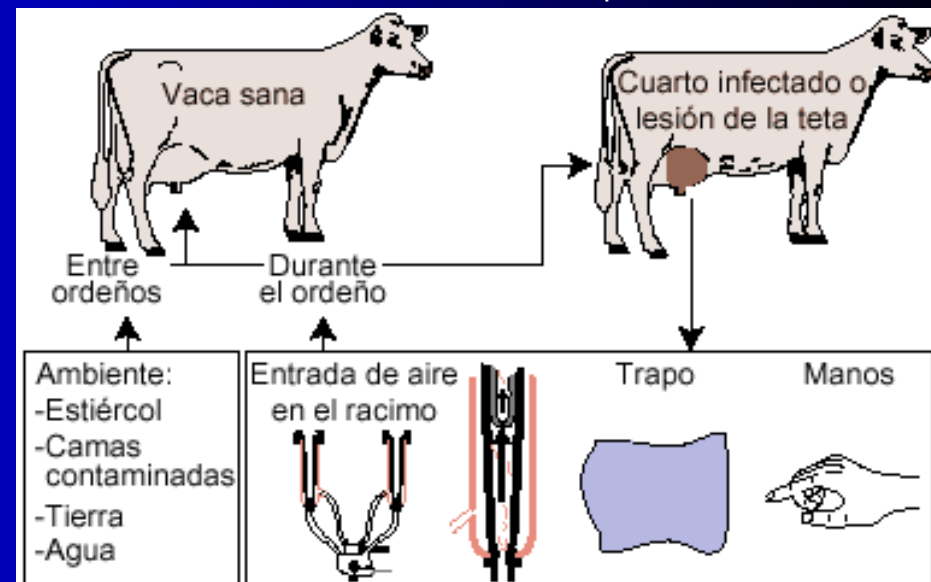


Schéma přenosu *S. agalactiae* u krav (z veterinárního webu)

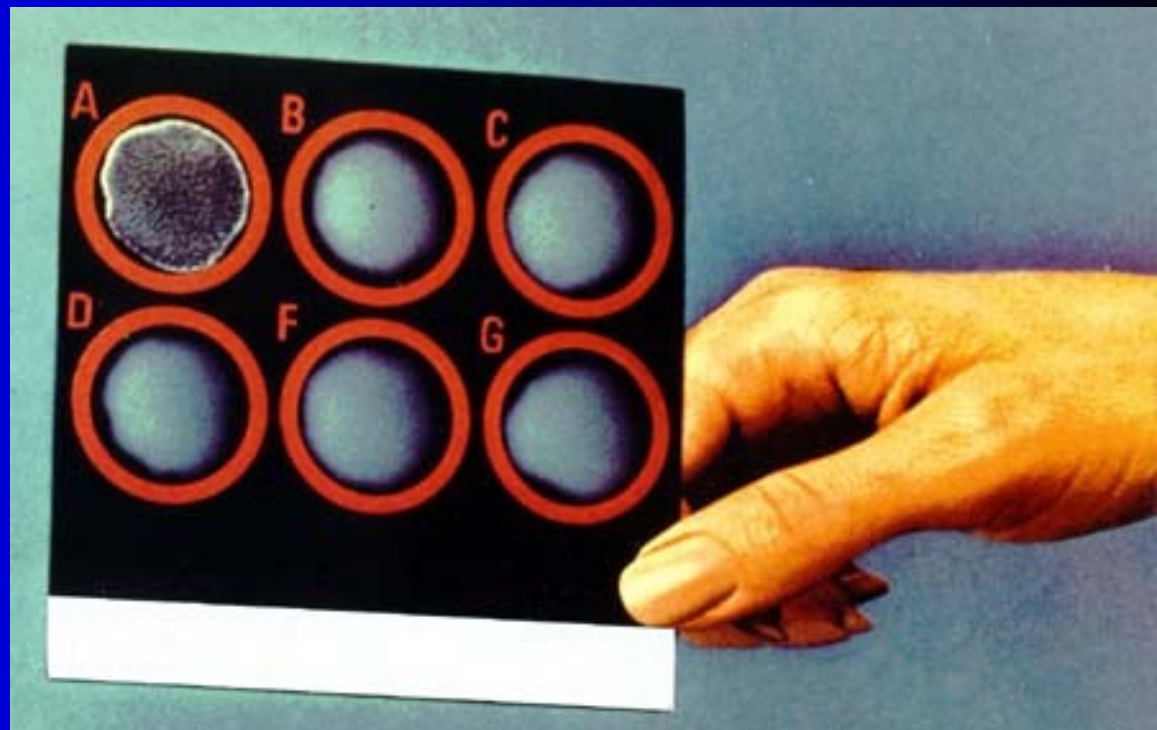
Streptokoky – přehled skupin

Příběh	Co je vidět na krevním agaru	Jméno pachatele
4.	viridace	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
5.	(alfa)	skupina „ústních streptokoků“
1.	(beta) hemolýza*	<i>Streptococcus pyogenes</i>
2.		<i>Streptococcus agalactiae</i>
3.		Skupina „non-A-non-B“ streptokoků
-	žádná	Streptokoky bez hemolýzy

*u *S. agalactiae* jen částečná hemolýza

Seroskupiny dle Lancefieldové

- „GBS“ by měl pozitivní aglutinaci s protilátkou proti skupině B (nikoli proti A, jako je na obrázku)



<http://www.medicine.uiowa.edu>

<http://www.pro-lab.com>

Screening "SAG"

- Provádí se **poševní výtěr**. Nutno značit, že jde o screening
- V laboratoři
 - normální kultivace na běžné patogeny, plus
 - speciální selektivně pomnožovací bujón
 - nebo speciální chromogenní půda
 - oboje s cílem zvýšit šanci na záchyt streptokoka mezi běžnou vaginální mikroflórou.
- V případě positivity **se těhotná nepřeléčuje** (na rozdíl od případu, kdy se *S. agalactiae* zachytí před těhotenstvím)
- Doporučuje se **antibiotická profylaxe** při porodu, pokud není veden císařským řezem.

Infekce *Listeria monocytogenes*

- Může k infekci dojít **jak před porodem, tak i při něm**
- I zde žena **může být zcela bez potíží.**
- Cca po pěti dnech **obraz hnisavé meningitidy**, podobný infekci *Streptococcus agalactiae*
- Nebo **jiné závažné infekce** (záněty plic, meningitidy)

Žluč-eskulinový agar, na kterém listerie typicky rostou

<http://www.geocities.com>



Screening a léčba listeriózy

- **Screening se neprovádí**
- Mikrob se však zachytí při běžném kultivačním vyšetření.
- Pro léčbu je doporučena **vysoká dávka ampicilinu.**
- Zcela neúčinné jsou cefalosporiny, stejně jako v případě enterokoků.



Diagnostika a léčba
purulentních
meningitid
Aseptické
meningitidy

Vyšetřování u purulentní meningitidy

- Při podezření na mozkomíšní meningitidu je nutno sledovat známky infekce a pacienta urychleně transportovat na vhodné pracoviště (typicky infekční JIP)
- Také se odebírá krev a mozkomíšní mok na **biochemická vyšetření**. Sleduje se acidobazická rovnováha krve, krvácivost a podobně
- Mozkomíšní mok (a případně i krev) se odešle i na **mikrobiologii**

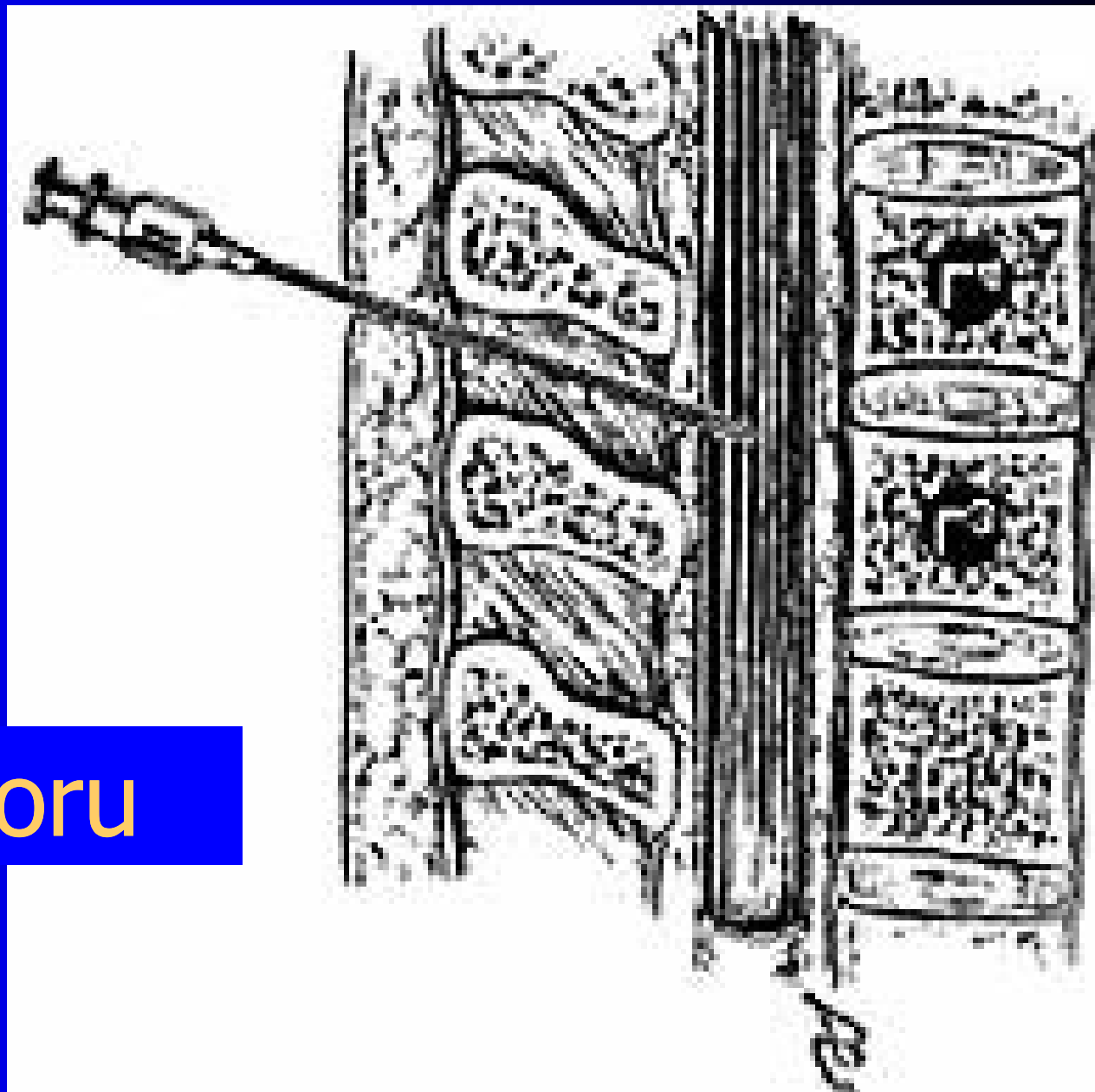
Likvorologické odlišení purulentní meningitidy od aseptické

znak	norma	purulentní meningitida	aseptická meningitida
buňky	0–6/ μ l	↑↑↑ (>1000)	↑↑(100–500)
proteiny	20–50 mg/ 100 ml	↑↑ (>100)	↑ (50–100)
glukosa	40–80 mg/ 100 ml	↓ (<30)	~ (30–40)

Bakteriologická diagnostika purulentních meningitid

- **Vzorek:** Mozkomíšní mok (Při odběru měřit tlak likvoru a prohlédnout jeho vzhled!)
- **Po přijetí do laboratoře:**
 - mikroskopie (hledají se leukocyty a bakterie)
 - přímý průkaz antigenu ve vzorku likvoru
 - kultivace: obohacené půdy (čokoládový agar)
 - Identifikace kmenů, u meningokoků až na úroveň séroskupiny kvůli očkování
- **Interpretace:** pozor na kožní kontaminaci (koagulasa negativní stafylokoky)

Odběr likvoru



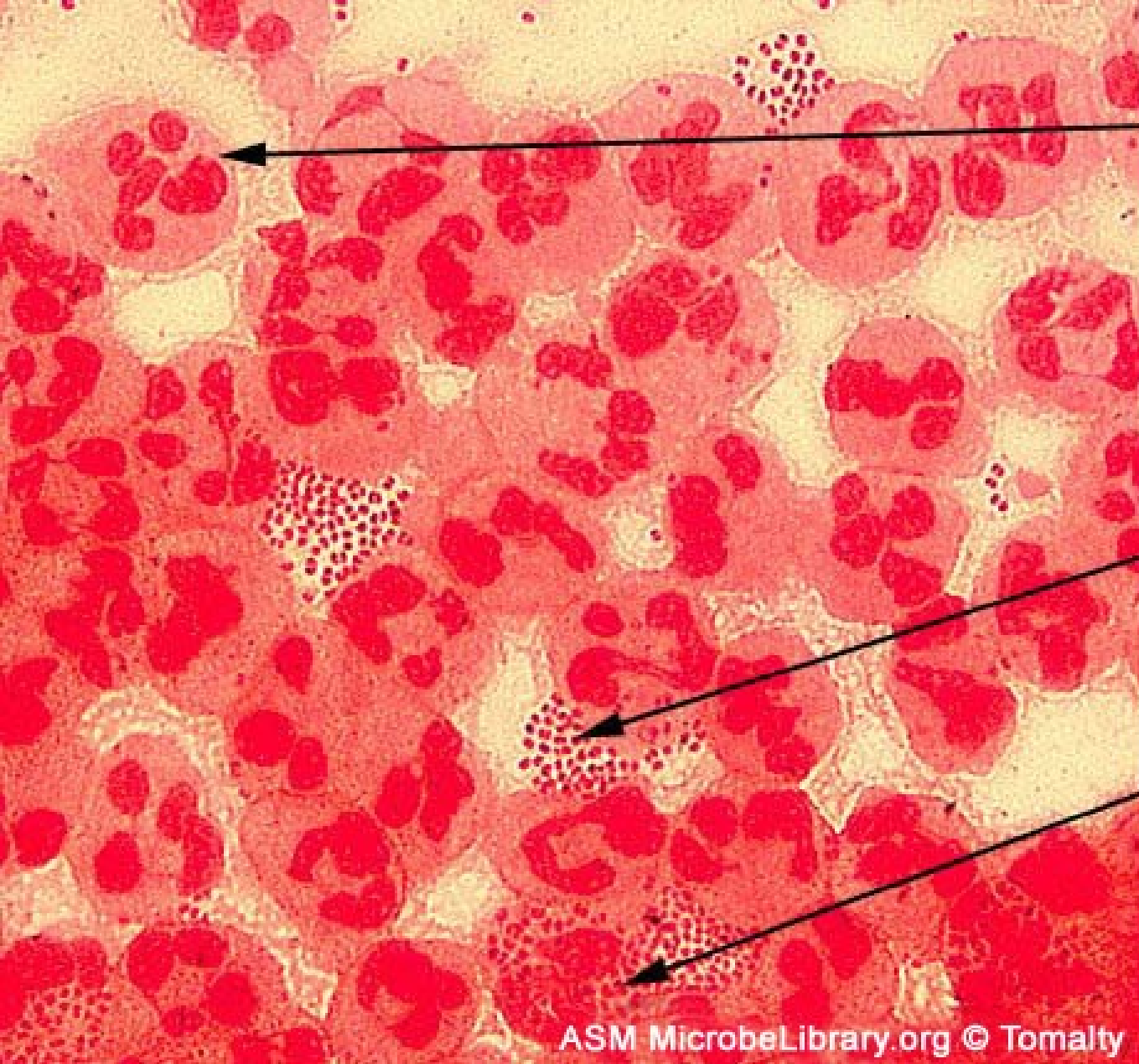
Vyšetření mozkomíšního moku v mikrobiologické laboratoři

- Mozkomíšní mok, který přijde do laboratoře s podezřením na meningitidu se
 - prohlédne pod **mikroskopem** – hned
 - vyšetří **antigenní analýzou** – hned
 - nasadí na **kultivační půdy** – výsledek této metody je hotov až další den

Mikrobiolog má dvě rychlé možnosti:

1. Mikroskopie likvoru

- Nachází se **velké množství bílých krvinek**, především polymorfonukleárních neutrofilů
- U meningokokové meningitidy se nacházejí **gramnegativní koky ve dvojicích**. Častý je intracelulární výskyt
- U hemofilové meningitidy by šlo o krátké gramnegativní tyčinky
- U pneumokokové meningitidy, popř. u meningitidy působené *S. agalactiae* G+ koky ve dvojicích nebo krátkých řetězcích



polymorphonuclear leukocyte

Extracellular gram-negative diplococci

Intracellular gram-negative diplococci

ASM MicrobeLibrary.org © Tomalty

2. Antigenní analýza

- Používá se souprava na aglutinaci mozkomíšního moku, která je zaměřena na průkaz nejběžnějších původců.

Foto O. Z.



Antigeny detekované při antigenní analýze likvoru

- *Neisseria meningitidis* A
 - *Neisseria meningitidis* B
 - *Neisseria meningitidis* C
 - *N. meningitidis* Y/W135
- } **teenageři, batolata**
- *Haemophilus influenzae* b **batolata (dříve)**
 - *Streptococcus pneumoniae* **senioři**
 - *Streptococcus agalactiae* **novorozenci**
 - **Zeleně vždy uvedena věková skupina, u které je daná infekce nejtypičtější**

Kultivace je významná, ale pomalá

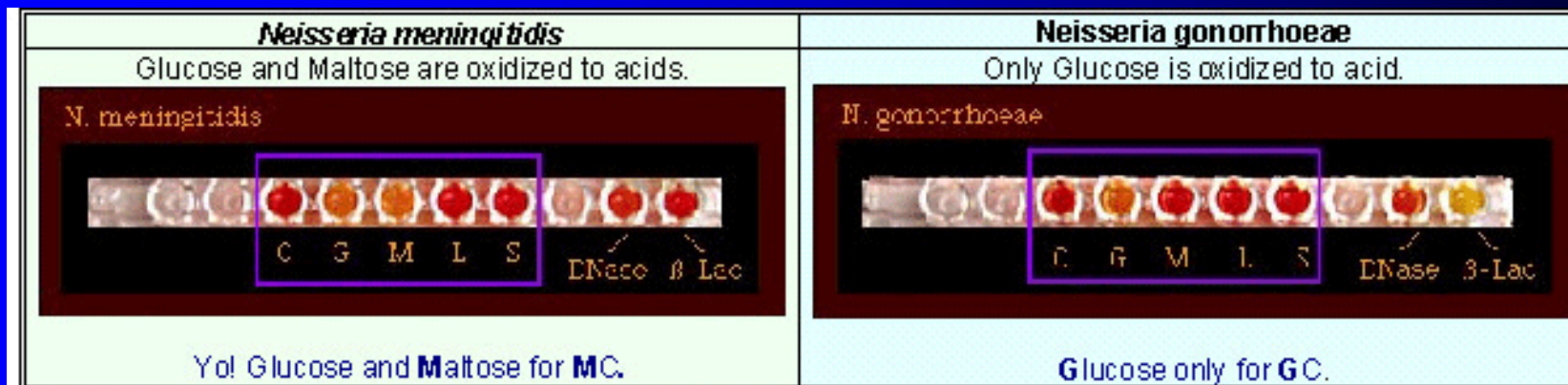
Foto O. Z.



Meningokoky jsou ve srovnání s jinými neisseriemi středně choulostivé: gonokok je ještě choulostivější, naopak ústní neisserie vydrží víc. Na rozdíl od gonokoka rostou meningokoky i na bohatších typech krevních agarů.

Další možnosti laboratorní diagnostiky u meningokoků

- K druhovému určení neisserií se používají biochemické testy. Jednotlivé druhy se liší tím, že štěpí či neštěpí různé typy substrátů.
- Poté, co je neisserie určena jako meningokok, následuje opět pátrání po antigenu konkrétní seroskupiny (A, B, C, popřípadě W135/Y).
- U ostatních původců se postupuje obdobně (kultivace, u hemofila také antigenní analýza k ověření „Hib“)



Léčba purulentních meningitid

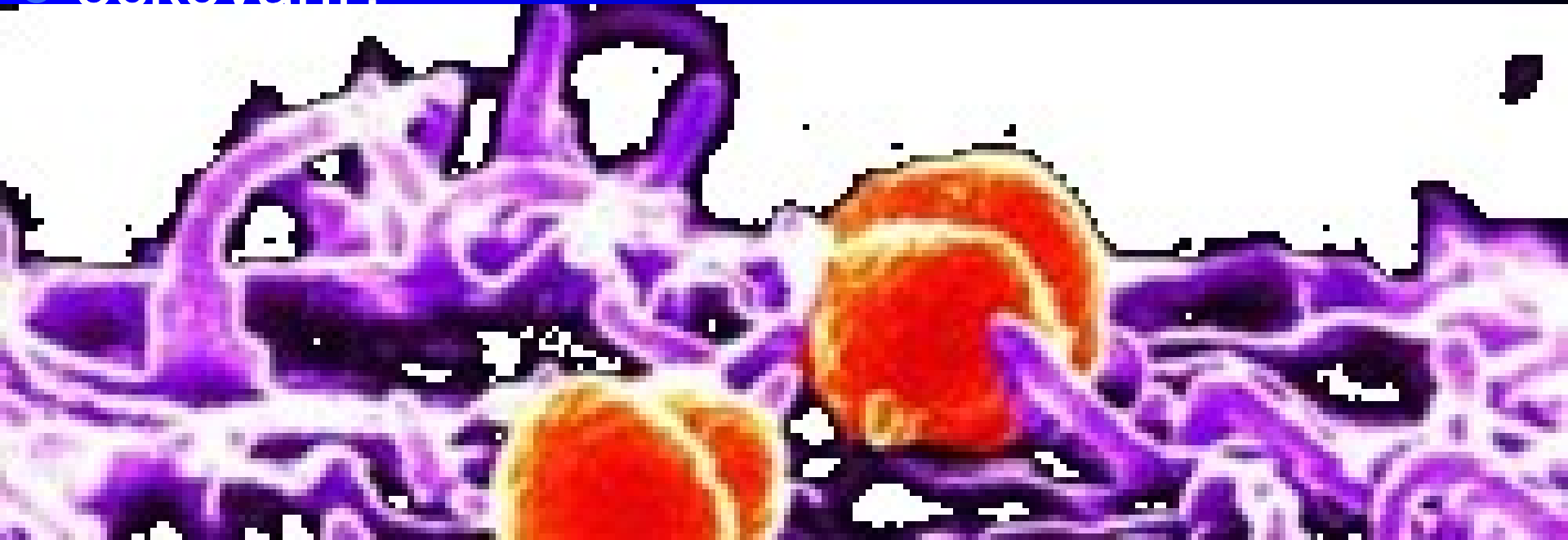
- vytvoření **i. v. vstupu**
- udržení **dýchacích cest** (laryngeální maska, intubace, kyslík, umělá plicní ventilace)
- léky proti **otoku** (manitol)
- rychlý a šetrný **transport do nemocnice** (JIP)
- antibiotika
- snížení **nitrolebního tlaku** (ICP) agresivní léčbou – řízená hypokapnie
- **kortikosteroidy** (dexamethason) – významně snižují postižení sluchu u meningitidy vyvolané *Haemophilus influenzae* typ b u dětí a rovněž letalitu u pneumokokové meningitidy dospělých
- **Antikoagulační preparáty** v případě DIK (diseminované intravaskulární koagulace)

Léčba invazivní meningokokové infekce

- zajištěný transport – i. v. vstup, zajištění dýchacích cest a další
- penicilin již při transportu
- specializovaná JIP
- rychlá diagnostika (sepse vs. meningitida)
- **10% smrtnost i dnes**

Ochrana před profesionální nákazou

- kapénková infekce
- ústenka + rukavice
- antibiotika kontaktům včetně zdravotníků: V-penicilin na 7 dní (epidemiologické hlášení)
- očkování?



„Aseptické“ (většinou virové) meningitidy

Obvykle neprobíhají tak prudce a mají sklon se samy uzdravit

Jinak ale **příznaky jsou relativně podobné**

Mozkomíšni mok není zakalený a nevytéká pod tlakem

Kromě virů (*ECHO viry, coxsackieviry, virus průšnic, virus infekční mononukleózy, viry oparů*) je mohou způsobovat i houby a původce tuberkulózy, v tom případě je léčba příčiny nezbytná



Konec prezentace

