

Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 26:

**Základy klinické mikrobiologie III
(mikroby a jimi způsobené infekce v
různých orgánových systémech B)**

Ondřej Zahradníček
zahradnicek@fnusa.cz

The slide features a decorative border on the left side consisting of three balloons in light green, light blue, and light purple, each with yellow streamers and triangular flags. The main title is centered in a dark teal color.

Infekce krevního řečiště

Přítomnost mikrobů v krvi

- V krvi jsou **za normálních okolností** bakterie přítomny nanejvýš přechodně (dostanou se tam např. při čištění zubů). V srdeční tkáni a v endotelu cév by neměly být samozřejmě vůbec.
- Pojem „infekce krevního řečiště“ (IKŘ) se používá zpravidla pro **bakteriální**, případně **mykotické** (kvasinkové) infekce
- **Virémie** (přítomnost virů v krvi) je součástí různých virových nemocí, zejména hepatitid a HIV infekce (bude probráno v další části této prezentace)
- Mezi **krevní parazity** patří malarická plasmodia, trypanosomy a filárie (viz parazitologická přednáška)

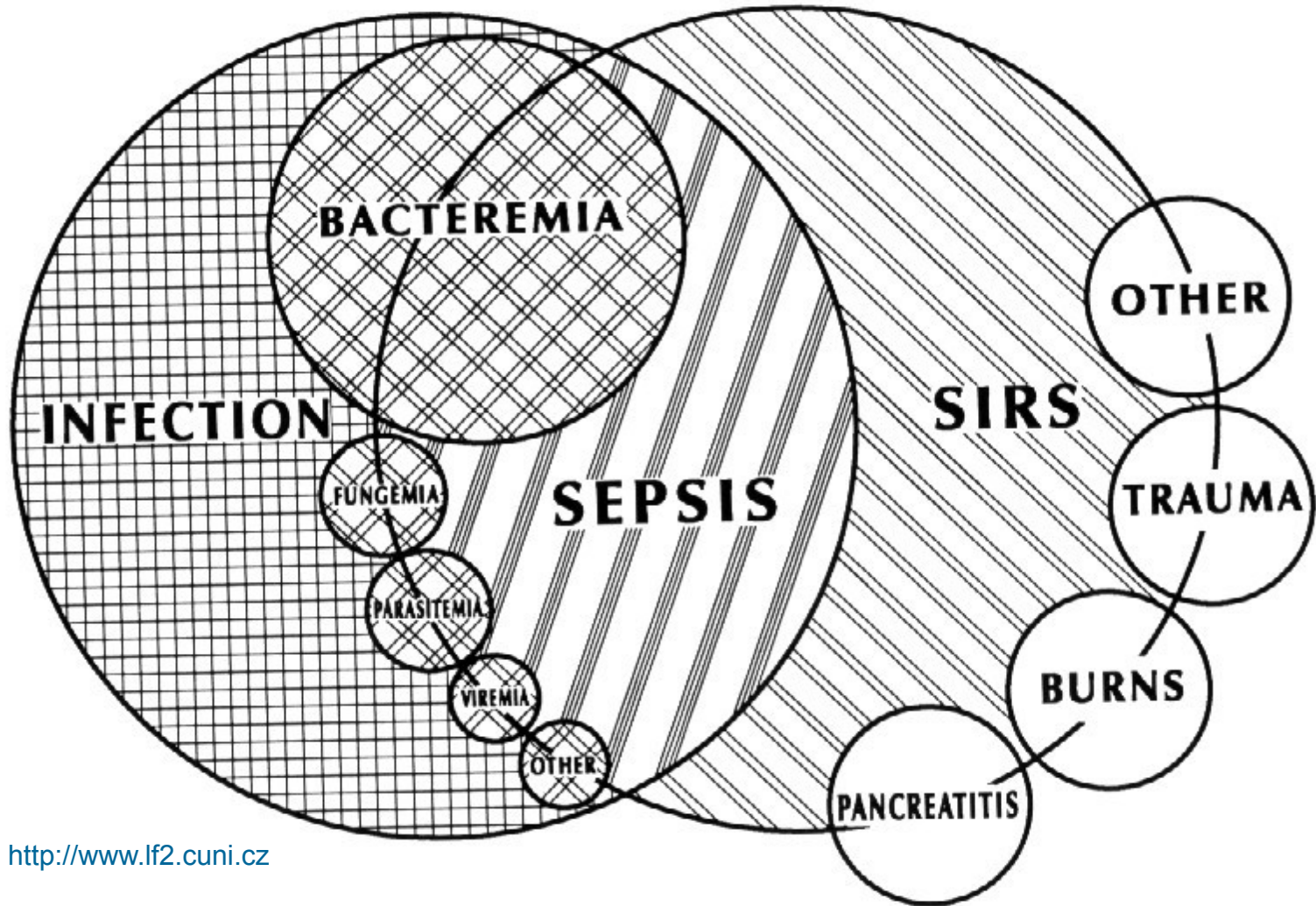
Bakteriální (případně mykotické) infekce krevního řečiště (IKŘ)

- **Sepse** postihují krevní řečiště jako takové, zároveň jsou to systémové infekce postihující celý organismus. Mohou být primární (např. u tyfu) nebo sekundární (katetrové sepse, urosepse). Způsobují je bakterie či kvasinky.
- **Endokarditidy** s předchozími těsně souvisejí, ale kromě přítomnosti mikroba v krvi je zde těsnější vazba na nitroblánu srdeční, obvykle v případě, že je narušena nějakým předchozím onemocněním (revmatická horečka, implantát)

Důležité pojmy

- **Sepse** je komplexní pojem, znamená přítomnost bakterií v krvi PLUS klinické příznaky (existují klinická kritéria, která musí být splněna)
- **Bakteriémie** (případně fungémie, tedy přítomnost kvasinek) je pouhé konstatování přítomnosti bakterií (hub v krvi, bez hodnocení jejich klinického významu. **Přechodná bakteriémie** může být součástí šíření bakterií v organismu, aniž by šlo o IKŘ (u pneumonií či pyelonefritid).
- **Pseudobakteriémie** je situace, kdy hemokultivace je pozitivní bez skutečné přítomnosti bakterií v krvi.

Sepse



<http://www.lf2.cuni.cz>

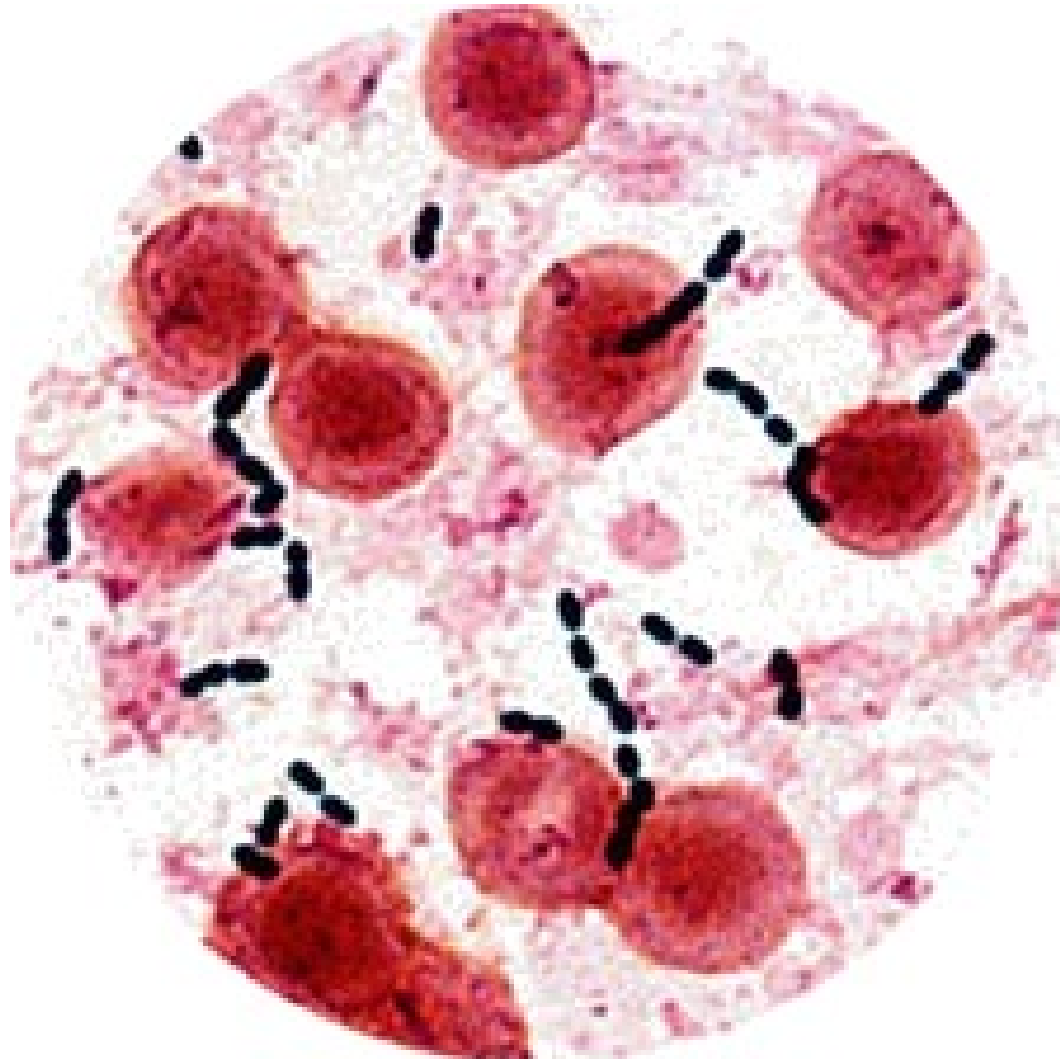
Quick SOFA (Sequential Organ Failure Organ Assessment)

Dechová frekvence ≥ 22 dechů/min

Alterace vědomí

Systolický krevní tlak ≤ 100 mm Hg

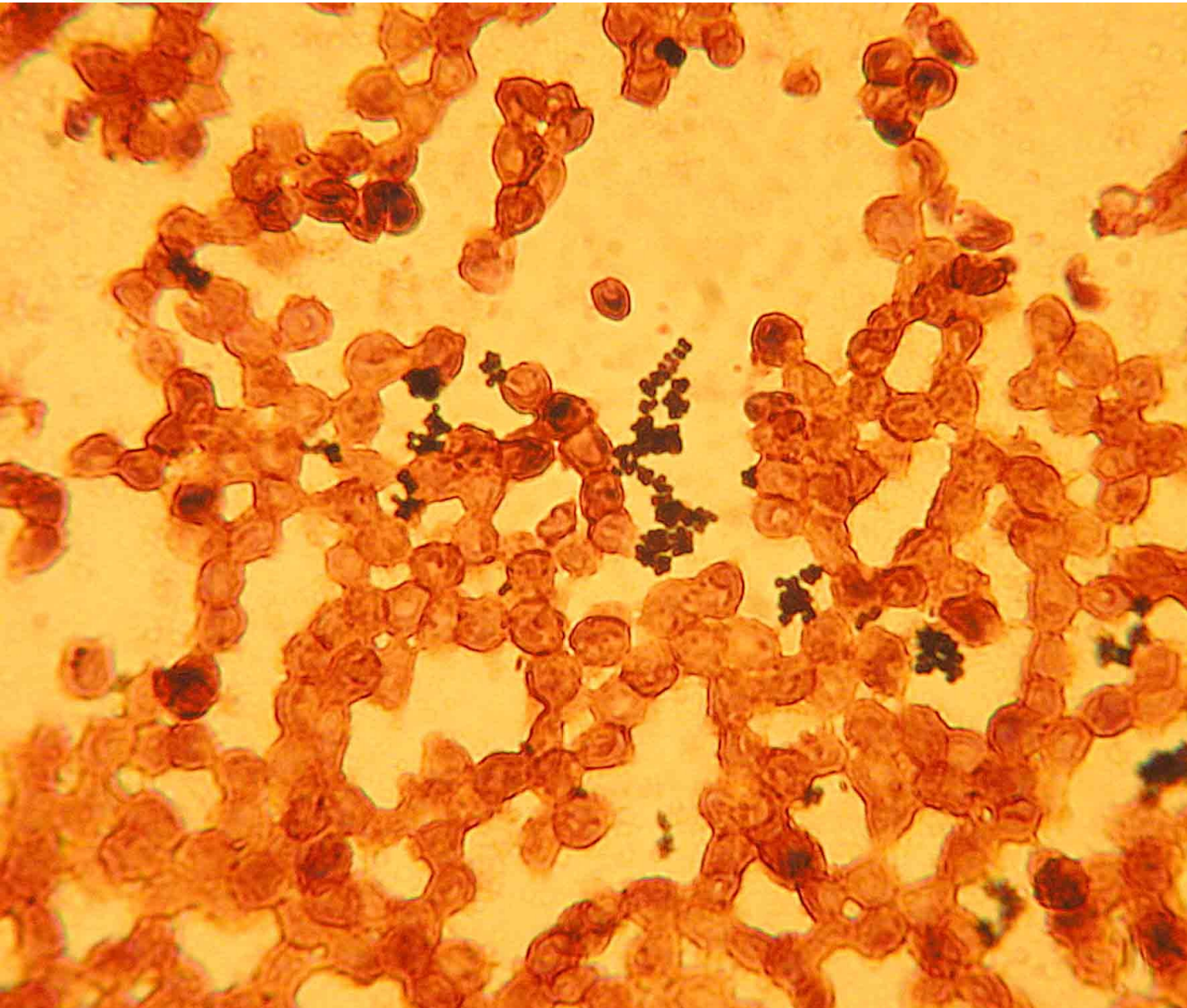
Enterococcus faecalis v hemokultuře



Druhy sepsí

- **Primární sepse** – některé bakterie mají sepse „v popisu práce“, třeba tyfové salmonely nebo do jisté míry i meningokoky
- **Sekundární sepse** – sepse následující po předchozím postižení nějakého orgánu
- **Zvláštní typy sepsí:**
 - **urosepse** – sepse při onemocnění ledvin
 - sepse **při onemocnění plic**
 - sepse **abdominálního (břišního) původu**
 - **katetrová sepse** jako nozokomiální onemocnění (většinou působí stafylokoky)

Stafylokoky v hemokultuře



Definice sepsy

- Nová definice sepsy od r. 2016
- Důraz je kladen na známky orgánové dysfunkce
- její závažnost je kvantifikována skórovacím systémem SOFA (Sequential Organ Failure Organ Assessment)
- zvýšené SOFA skóre významně koreluje s morbiditou a mortalitou septických pacientů



Definice sepse

- Sepsa je stav, který vzniká v důsledku nepřiměřené odpovědi hostitele na infekci
- Septický šok je sepsa provázená buněčnými, metabolickými a oběhovými abnormalitami, které jsou natolik závažné, že mohou vést ke smrti.
- Klinická kritéria sepsi definují jako vzestup skóre SOFA o více než dva body při přítomnosti infekce.



Septický šok

- infekce a celková obranná reakce organismu
 - způsobí roztažení cév v těle a tím pokles krevního tlaku
 - srdce zareaguje dalším zrychlením tepové frekvence, selhává krevní oběh
 - ke tkáním se přestane dodávat kyslík a přestanou se z nich odvádět zplodiny
 - metabolický chaos obvykle naruší srážecí systém v našem těle
 - to může vést ke vzniku krevních sraženin v drobných cévách a naopak ke vzniku krvácivých projevů
- Člověk v této fázi nemoci bez lékařské pomoci nevyhnutelně umírá.



sepsy

- Pro stanovení sepsy se používá zjednodušený skórovací systém, tzv. „quick SOFA“
 - poruchy vědomí
 - systolický krevní tlak ≤ 100 mmHg,
 - dechová frekvence ≥ 22 dechů/min
- rizikový je pacient se dvěma a více příznaky



sepsse

- Nespecifická kritéria
 - horečka, leukocytóza
 - vzestup CRP
 - specifické známky infekcí dle místa lokalizace
 - další laboratorní známky – např. prokalcitonin

Klinický obraz sepsy



- **horečka, ale i hypotermie**, často ko
- **snížený tlak a/nebo zrychlený tep**
- Dušnost, zrychlené dýchání
- někdy **žloutenka** (obstrukce žlučových cest)
- **Schvácenost, poruchy vědomí, meningeální dráždění**, známky zánětu středouší
- nálezy upozorňující na původ sepsy:
 - **plíce** – známky zánětu
 - **nitrobřišní abscesy, gynekologická ložiska**
 - **končetiny** – septické artritidy, flebitidy, erysipel, ranné infekce
 - **kůže** – furunkly, záněty žilních vstupů, petechie
 - **třísky pod nehty** a jiná poranění

Septický šok

- Sepse s cirkulačními, buněčnými a metabolickými abnormalitami, které jsou natolik závažné, že zvyšují její smrtnost (definice 2016)
- Sepse a terapie vazopresory nezbytná pro zvýšení MAP ≥ 65 mmHg a laktát > 2 mmol/l po adekvátní tekutinové resuscitaci
- Častěji u osob se zhoršenou imunitou
- Těžké narušení cirkulace v důsledku redistribuce – vazodilatace + otevřené arteriovenózní zkraty, později periferní vazokonstrikce
- Rozvoj diseminované intravaskulární koagulace

Výskyt sepse

- 900 000 případů sepse ročně v USA
- Ve velké Británii 100 000 případů sepse je
- Je identifikována u 37 % pacientů na JIP
- Mortalita dle evropské studie z r. 2006 uvádí mortalitu 36 % (Vincent et al., 2006)
- Sepse je 10. nejčastější příčinou smrti jak v USA, tak v Evropské unii, přičemž každoročně dochází k zhruba 1,5% nárůstu případů sepse
- stále více případů sepse – **stárnutí populace, invazivní léčba, imunosuprese** aj.
- 13. září Světový den sepse.

Jak vzniká bakteriální seps?

- Bakterie a jejich části (endotoxin z buněčné stěny gramnegativních bakterií, lipoteichová kyselina a další), se dostanou do krevního oběhu a dochází k zánětu různých orgánů
- Dle klinického skóre závažnosti sepsy
 - sepsy
 - septický šok

Nozokomiální seps

Jsou závažné, často jsou způsobeny rezistentními kmeny, ze všech nozokomiálních infekcí by se nejvíce měly sledovat, vznikají

- jako **komplikace pneumonie**, nejčastěji ventilátorové u pacientů s umělou plicní ventilací
- jako **katetrové seps** – často spojené se vznikem biofilmu na katétru
- jako **uroseps** (komplikace pyelonefritidy)

Často vznikají seps způsobené kvasinkami u pacientů léčených dlouhodobě antibiotiky

Katetrová sepsě a biofilm

- Velmi podstatné je, že v řadě případů katetrových sepsí je patogen (zejména u stafylokoků) přítomen ve formě biofilmu
- V takových případech **není směrodatné, jaká vyjde hodnota MIC**, protože ta platí pouze pro planktonickou formu bakterií
- Relevantní by snad bylo zjištění tzv. MBEC, to však zatím není součástí rutinního schématu
- Nutno použít **kombinace vysoce účinných antibiotik**, a především volit také jiné než čistě antibiotické léčebné postupy (zejména **výměnu katetru**, s jeho zasláním na mikrobiologii)

Prevence katérových sepsí

- O této problematice již bylo hovořeno na minulé přednášce v souvislosti s **vysoce rezistentními kmeny bakterií** (MRSA apod.)
- Prevencí je především věnovat pozornost výběru katetru a jeho použití tak, aby splňoval požadavky na **maximální ochranu proti vzniku mikrobiálního biofilmu** (vhodný materiál, napuštění antibiotikem, proplachy dialyzačních systémů a podobně)

Nejčastější původci sepsí

- **Dnes patří k nejběžnějším** stafylokoky, enterokoky, enterobaktérie, gramnegativní nefermentující tyčinky, popřípadě kvasinky „**Klasičtí původci**“ (tyfové salmonely, meningokoky, pneumokoky) jsou dnes méně častí
- **Častý je nozokomiální původ sepsí**, což vedle spektra původců (stafylokoky, pseudomonády) znamená také časté rezistence bakterií na antibiotika

Fulminantní seps

- Velmi rychlý průběh
- Závažná prognóza pacienta
- *Neisseria meningitidis*,
Staphylococcus aureus



Komplikace a prognóza bakteriální sepse

- **syndrom akutního respiračního selhání: 40%** septických nemocných
- **akutní selhání ledvin** (zvýšená urea a kreatinin)
- **oběhové selhání** – pokles tlaku (systolický tlak <90 mm Hg)
- **diseminovaná intravaskulární koagulace** – gramnegativní sepse
- **selhání trávicího traktu** – zvracení, průjem, krvácení (stresový vřed)
- **jaterní selhání** – zvýšený bilirubin, ALT, AST a další.
- poškození CNS – alterace vědomí

celková smrtnost (letalita) sepse cca 40%
letalita septického šoku 70–90%

Léčba sepse

- **symptomatická terapie** – JIP a intermediární péče
- monitorování, doplnění cirkulujících tekutin, kyslík, oběhová podpora (noradrenalin), zavedení periferních i centrálních katétrů, umělá plicní ventilace apod.
- **antibiotika** (úvodní terapie naslepo, později cílená)
- v případě přítomnosti abscesů jejich **chirurgické odstranění**
- **kortikosteroidy** – v iniciační fázi sepse cca 300 mg hydrokortizonu (do 3 dnů)
- **antikoagulační léčba** – pouze v případě známek diseminované intravaskulární koagulace
- úprava glykémie, hladiny vápníku a další

Asepsy a antisepsy

- Asepsy = brání vniknutí infekce do prostředí



- Antisepsy = opatření, která aktivně zasahují proti infekci



Diagnostika

- Biochemie (CRP, prokalcitonin)
- Hematologie (leukocyty, diferenciální rozpočet)
- Mikrobiologie:
 - Odběr vzorku ze suspektního ložiska
 - Odběr hemokultur – pokud ATB tak s aktivním uhlím



Endokarditidy

- **Jsou to záněty nitroblány srdeční.**
Postihují většinou výstelku srdečních chlopní
- **Akutní se projevují jako sepse.**
Původcem bývají zlaté stafylokoky, hemolytické streptokoky aj.
- **Endocarditis/sepsis lenta** (loudavý zánět srdeční nitroblány) – vegetace na chlopních bývá větší, ale nenastává tak rychlé zhoršování stavu
- **Bakterie vniknou do organismu a** zpravidla musí zároveň narazit na vhodný terén (chlopeň poškozená revmatickou horečkou nebo s chlopenní náhradou, narkomani)

Původci endokarditid

- **Bez přítomnosti umělých materiálů**

(klasické endokarditidy, často na podkladě revmatické horečky – dnes už jsou takové případy spíše vzácné)

- Ústní (viridující) streptokoky 40 %
- Enterokoky 30 %
- Stafylokoky (hlavně koaguláza-negativní) 20 %
- Ostatní 10 %

- **Při umělém materiálu v krevním řečišti**

- Stafylokoky jsou na prvním místě

Operace jako riziko vzniku endokarditidy

- Tam, kde je **vysoké riziko vzniku endokarditidy** (umělé chlopenní náhrady, dříve proběhlá endokarditida, vrozené srdeční vady apod.)
- a tam, kde je **velké riziko průniku bakterií do krve** (zubní zákroky s krvácením dásní, vyoperování mandlí apod.)
- **se doporučuje profylaxe antibiotiky (např. ko-amoxicilin + gentamicin)**

Nebakteriální seps

- Méně časté, většinou postihují
vnímavé jedince (děti,
imunokompromitovaní, AIDS,...)
- Nejčastější původci: kvasinky
(*Candida albicans*, *Candida
dubliniensis*, *Candida parapsilosis*),
plísň (*Aspergillus niger*)
- paraziti (malárie), viry (španělská
chřipka, virus Ebola)



A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons in light green, light blue, and light purple. Each balloon is surrounded by several small, yellow, triangular rays, creating a sun-like effect. The balloons are connected by thin, curved lines.

Infekce pohlavních orgánů

Význam této skupiny infekcí

- Infekce pohlavních orgánů patří opět mezi **poměrně časté infekce**
- Problém je, že **jejich skutečný výskyt lze těžko zjistit**. Nemocní se často pokoušejí o samoléčbu a zůstávají skryti zdravotní péči
- Dalším problémem je **obtížné zajišťování účinných léčebných a preventivních opatření**. I v případě chorob, kde pohlavní přenos nehraje hlavní roli (např. poševní mykózy) je nutná léčba obou (všech) partnerů

Klasické pohlavní nemoci

Kapavka	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> („gonokok“)	Výskyt i u nás
Syfilis (lues)	<i>Treponema pallidum</i>	
Měkký vřed (ulcus molle)	<i>Haemophilus ducreyi</i>	U nás pouze jako zavlečené ?!
Granuloma inguinale	<i>Klebsiella granulomatis</i>	
Lymfogranuloma venereum	<i>Chlamydia trachomatis</i> sérotypy L ₁ , L ₂ , L ₃	Výskyt i u nás

Kapavka

- **Původcem** je *Neisseria gonorrhoeae*
- Akutní **hnisavý zánět**, postihující sliznice urogenitálního traktu. Může způsobit i zánět oční spojivky, rekta a vzácně i sliznice nosu, úst a faryngu (ústní části hltanu).
- **Krevní cestou** může (zvláště při špatné léčbě) jako **komplikaci** vyvolat i onemocnění pohybového aparátu (typický je izolovaný zánět **kolenního kloubu**), endokardu (nitroblány srdeční) a oční duhovky. Může se z ní stát také kapavka chronická, bez výrazných příznaků
- **Poměrně běžná** (údaje podhodnoceny!), i když výskyt velmi zvolna klesá

Projevy kapavky

• U muže

- nejprve v **přední části močové trubice** (přední kapavka), neléčená kapavka se rozšíří i do zadní části uretry
- možný další postup na **močový měchýř a prostatu**
- může vzniknout až **absces v místě různých žlázek** v okolí močové trubice

• U ženy

- zánět **hrdla děložního** (hlavně cervikálních žlázek), urethra může být postižena také
- příznaky: nejprve **pálení a řezání při močení**
- později **hlenohnisavý výtok**, který vyvolává podráždění sliznic malých a velkých stydkých pysků

• U obou pohlaví možná také **faryngitida**

Diagnostika kapavky

- **Anamnéza** – důležité je zjistit sexuální kontakty a v případě positivity je také vyšetřit v rámci tzv. depistáže
- Je potřeba posoudit **klinické příznaky**
- Pro posouzení stupně infekce se **u muže** může posoudit **první a druhá porce moče** – je-li zakalená jen první, jde o přední kapavku. **Moč ale není vhodná u mikrobiologické diagnostiky kapavky**, tam se používají výtěry a nátěry na sklíčka – viz dále

Možnost záměny

- Ne každý zánět močové trubice je kapavčitého původu
- Časté jsou tzv. **NGU – negonokokové urethritidy**, nejčastěji způsobené **chlamydiemi**. Výtok obsahuje méně hnisu, na to však nelze tak docela spoléhat. Užitečné proto může být paralelní vyšetření (u chlamydií na suchý tampon – vyšetřuje se antigen)
- V případě anamnézy orálního sexu je také možné, že kapavce podobné potíže způsobil **meningokok** (*Neisseria meningitidis* je blízká příbuzná *Neisseria gonorrhoeae*)

Léčba kapavky

- Klasický lékem je **penicilin**. Dnes už je ale hodně kmenů rezistentních, proto by se **neměl používat k léčbě naslepo**
- Alternativou jsou **tetracykliny** (doxycyklin), některé **cefalosporiny** (II. nebo III. generace – zde ale nebezpečí vzniku rezistencí), případně **makrolidy**
- Některé varianty léčby jsou **jednodávkové**. **Nejsou ale příliš spolehlivé** a měly by se **používat je výjimečně** (např. k léčbě osob, u kterých je pravděpodobné, že by se k aplikaci další dávky léku už nedostavily)



Syfilis (lues, příjice)

- **Závažná pohlavně přenosná infekce**
- Pouze v počátečních stádiích postihuje pohlavní orgány, rozvinutá syfilis napadá různé orgánové soustavy **celého těla** (neurolues, aneurysma aorty a podobně)
- Také syfilis **častější, než se myslí**
- Nebezpečná je vrozená syfilis – lues congenita, proto důležitý **screening těhotných**
- **Léčba:** velké dávky penicilinu

Získaná syfilis primární

- **syphilis primaria** – první stadium
- vzniká cca za **3 týdny po infekci**
- projevy **v oblasti pohlavních orgánů**
- popř. v oblasti **rtů, dutiny ústní, faryngu, anální oblasti**, vzácně i např. prsních bradavek
- za 1–2 týdny přidává **nebolestivé zduření regionální mízní uzliny** (indolentní bubo, lymphadenitis syphilitica)
- základní projev může být **eroze, tvrdý vřed** (ulcus durum), otok apod.

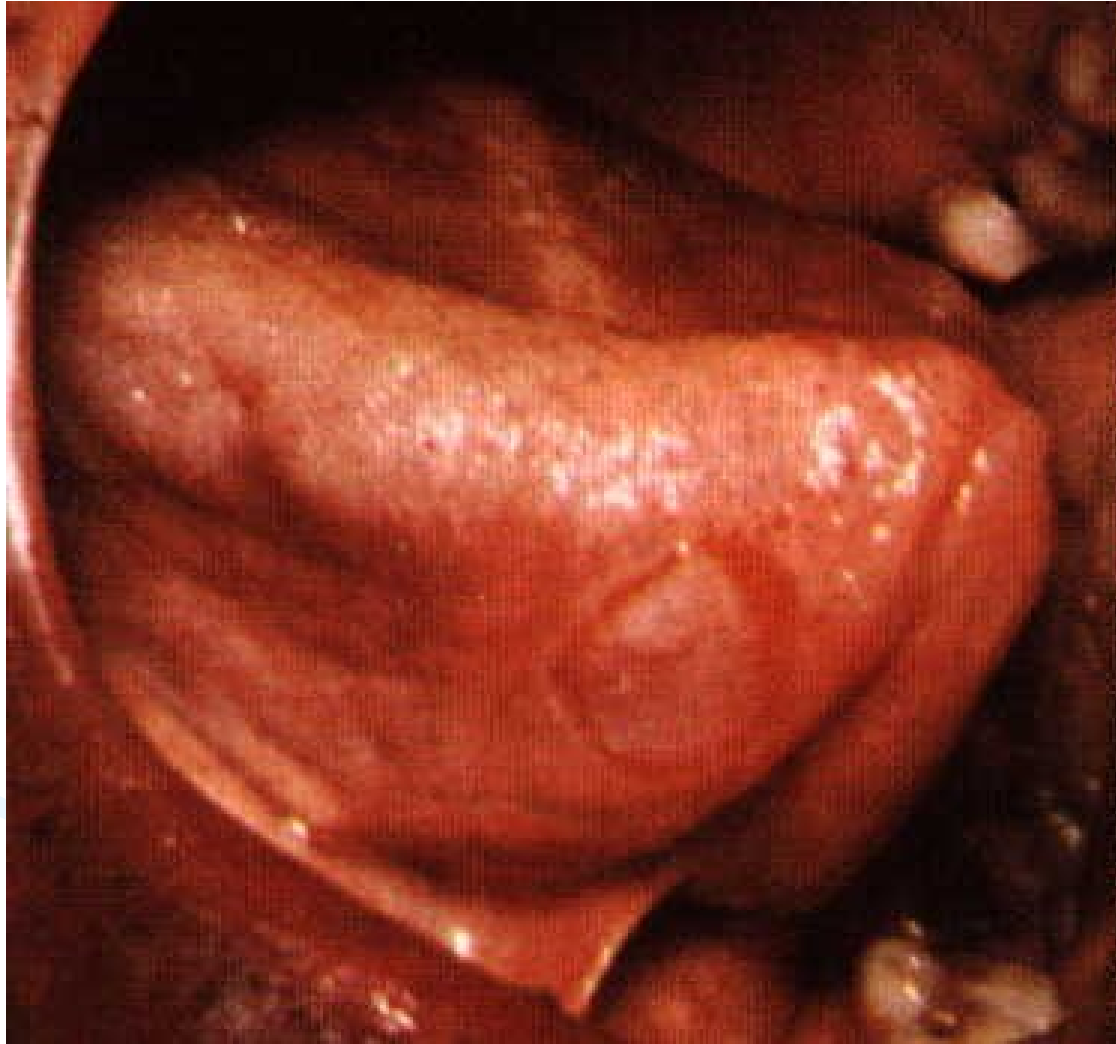
Primární syfilis mimo genitálie



Získaná syfilis sekundární

- **syphilis secundaria** – druhé stadium
 - cca za **9–12 týdnů po infekci**, po tzv. druhé inkubační době
 - **rozsev treponemat v organismu**
 - **vyrážky** (nejčastěji tzv. roseola syphilitica) a další **kožní a slizniční příznaky**, „chřipkové“ příznaky, **zduření mízních uzlin**
 - v oblastech vlhké zapáčky silně infekční mokvavé pláty zvané **condylomata lata**
 - případně i spousta různých dalších příznaků
 - druhé stadium **trvá cca 2 roky**, přechází do latence. **Postižený je infekční**

Sekundární syfilis



uhavax.hartford.edu/bugl/histepi.htm

Získaná syfilis terciární

- **syphilis tertiaria** – třetí stadium
- **5 až 15 let po infekci**
- **orgánové infekce, specifický granulomatózní charakter* zánětu**
- přítomna tzv. **gummata** (viz dále)
- například: postižení kůže a podkoží, **perforace patra či nosní přepážky**, zvětšený laločnatý jazyk, postižení **kostí, aneurysma aorty** a různé další vady srdce a cév, **změny CNS** včetně **psychických změn**

*granulom obsahuje tzv. granulační tkáň, což je tkáň složená z nově tvořených cév a vaziva, která přerůstá přes poškozená místa rány a za normálních okolností vede k jejímu hojení

Terciární syfilis



uhavax.hartford.edu/bugl/histepi.htm.

archiv O. Z.

Gummata

- Gumma (množné číslo gummata) je **typický projev třetího stadia syfilis**.
- projev zánětu, který **může být kdekoliv v těle a připomíná nádor**.
- **Tužší hrbol, později měkne**
- **uprostřed kolikvuje** (stává se tekutým), při narušení z něj vytéká tekutina připomínající arabskou gumu
- po vyprázdnění vznikají **vředy**
- histologicky **připomíná nekrotickou tkáň u tuberkulózy** se zesýrovatěním

Vrozená syfilis (syphilis congenita):

a) časná forma (s.c. recens)

- vzniká, **má-li matka čerstvou syfilis** (při početí nebo během těhotenství)
- charakter **připomíná sekundární stadium**
- **příznaky obvykle již při narození:** exantém, tzv. lakové patičky a další projevy na kůži a sliznicích
- hnisavě **hemoragická (krvavá) rýma** (coryza syphilitica), postižení hlasivek a případně další

Vrozená syfilis

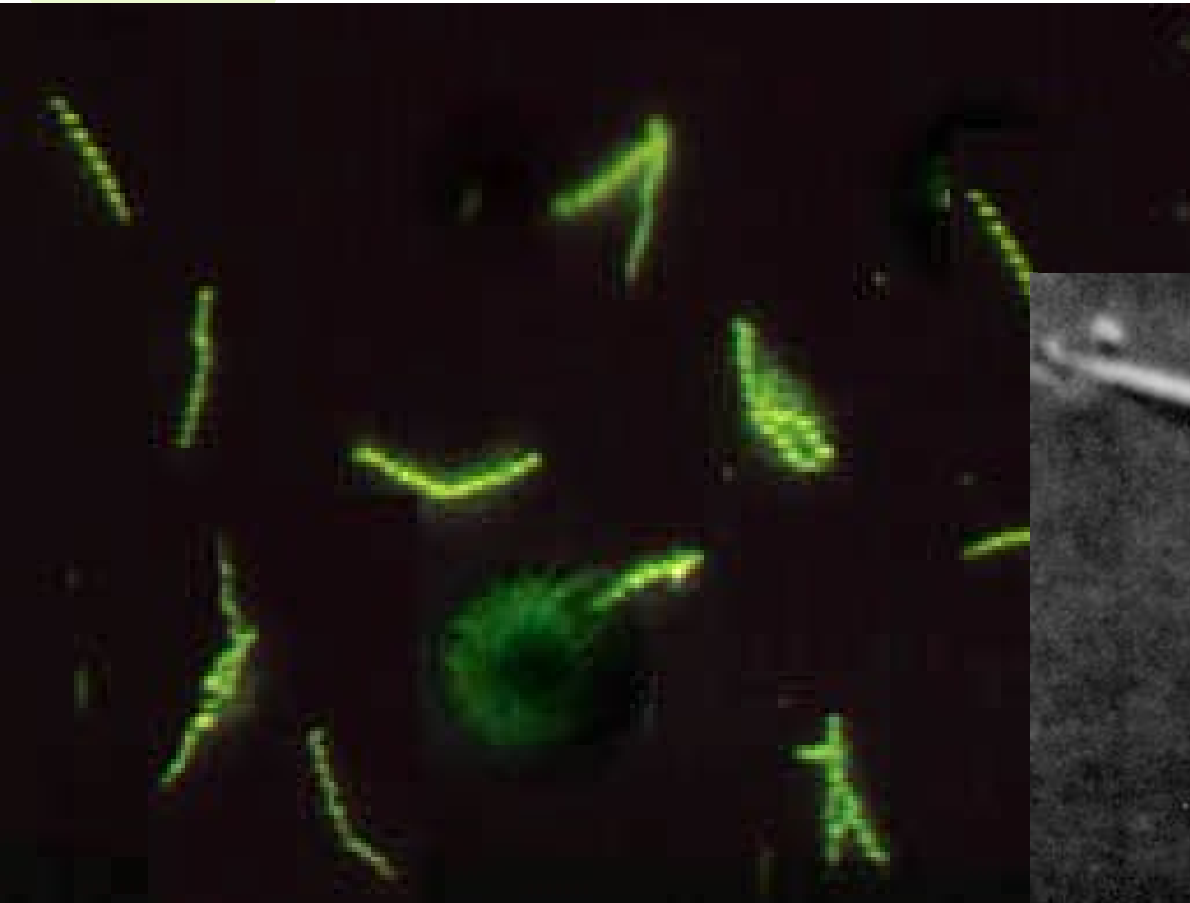


Vrozená syfilis (syphilis congenita):

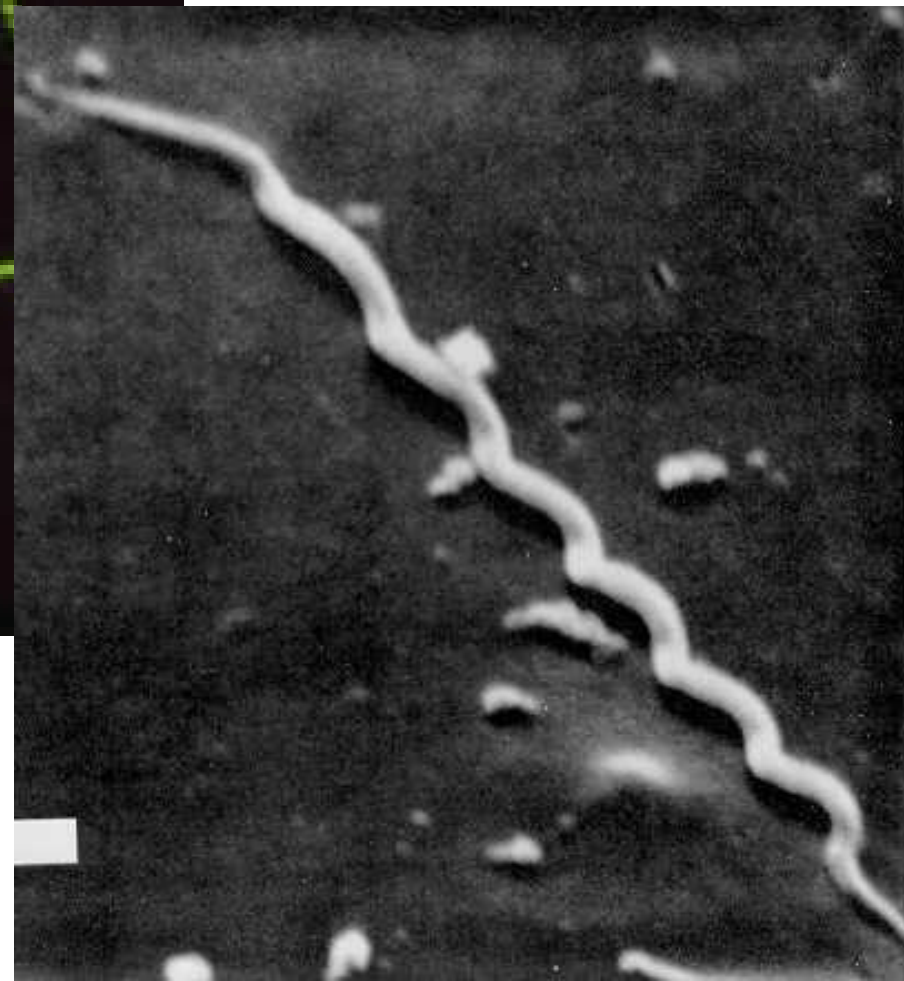
b) pozdní forma (s. c. tarda)

- matky **měly syfilis už před početím dítěte**
- **projevy opožděné**, někdy po 5 letech či až v pubertě
- **částečně připomíná terciární stadium**
- **změny zubů, rohovky a hluchota**
(Hutchinsonova triáda)
- změny **kostí** (caput quadratum – hranatá hlava, šavlovité tibie – holenní kosti)
- **sedlovitý nos, gotické patro**, možné jsou i změny na vnitřních orgánech

Treponema pallidum



uhavax.hartford.edu/bugl/histepi.htm



www.primer.ru/std/gallery_std/treponema.htm

Další nemoci, které postihují pohlavní orgány, ale nepatří mezi klasické pohlavní nákazy

- Kromě klasických pohlavních nákaz je také řada **dalších onemocnění**, které se více či méně přenášejí pohlavně.
- **U některých** (chlamydie, papilomaviry) je **pohlavní přenos stále převažující**
- **U jiných jsou hlavní jiné cesty**, nicméně v případě infekce je nutno léčit oba (či všechny) sexuální partnery (kvasinky)

Papilomavirové infekce – charakteristika

- Papilomaviry jsou **DNA viry**
 - jsou malé, neobalené o velikosti přibližně 55 nm
 - je známo více než 100 genotypů HPV (= human papillomavirus, lidský papilomavirus)
 - jsou **druhově specifické**
 - dělí se na **kožní a slizniční**
 - také se dělí na **nízce rizikové (low risk, LR)** a **vysoce rizikové (high risk, HR)** typy.
 - asi **40 typů** infikuje anální a genitální oblast
 - **více než 20 typů** je spojováno s rizikem **karcinomu děložního čípku** (nejvíce ale dva – typ 16 a typ 18)
- **rizikové faktory jsou genetické** (typ HLA hostitele)

Prekanceróza ve stádiu CIN 3 (nyní se od této klasifikace spíše upouští)



Papilomavirové infekce – projevy

- do začátku 80. let minulého století byly infekce lidskými papilomaviry spojovány jen se vznikem **genitálních bradavic (condylomata accuminata)** (to je ovšem klinický projev „LR“ typů papilomavirů)
- dnes víme, že lidské papilomaviry (především „HR“ typy) jsou **hlavní příčinou karcinomu děložního čípku**
- to se týká především **vysoce rizikových typů** 16 a 18, které se nacházejí v prekancerózních lezích na cervixu
- **nízce rizikové (LR)** nejdůležitější sérotypy 6, 11
- většina HPV infekcí genitálního traktu je **latentních** – nelze je zjistit ani cytologicky, jen průkazem virové DNA

Condylomata accuminata



<http://hab.hrsa.gov/publications/womencare05/WG05colorplates.htm>

Prevence papilomavirových infekcí

- **Prevence** je dnes možná pomocí očkování za úhradu. Uvažuje se o změně na bezplatné očkování. Dostupné jsou vakcíny. Proti HR typům (tedy proti rakovině děložního čípku) chrání zhruba stejně dobře, i když výrobci **Cervarixu** tvrdí, že jejich vakcína vyvolává lepší imunitu. Vakcína **Gardasil (Silgard)** zase navíc chrání i proti LR typům 6 a 11. **Gardasil 9 (typy 16, 18, 6, 11, 31, 33, 34, 45, 52, 58)**
- Očkování je nejúčinnější, provede-li se **před zahájením pohlavního života**, nicméně je možné ho provést i později do 26 let; v tom případě by ale měla očkování předcházet prohlídka u gynekologa (je-li už infekce aktivní, je očkování neúčinné)

Léčba papilomavirových infekcí

- u **kondylomat** se provádí např. aplikací podofylinu (pacienti většinou docházejí na dermatovenerologii, kde je jim podofylin aplikován)
- podávají se také **látky blokující nadměrné bujení kožních buněk** (např. imiquimod – ALDARA)
- u **prekanceróz** léčba spočívá zpravidla v chirurgickém zákroku na děložním čípku (či jiném místě, kde se prekanceróza nachází)

Molluscum contagiosum

- **kožní onemocnění, časté u HIV+.** Virus je příbuzný vyhubenému viru pravých neštovic
- **hladké, perleťově lesklé uzlíky velké 2 až 5 mm,** lze vytlačit mléčně zbarvenou tekutinu
- **kožní přenos** (u dětí, hlavně v tropech; uzlíky jsou pak např. na obličeji, hrudi či na rtech) a **přenos pohlavní** (uzlíky v genitální oblasti)
- **diagnostika** na základě klinického obrazu léze, případně cytologická; mikrobiologická diagnostika se běžně nedělá
- **léčba:** chirurgické odstranění, někdy se vyhojí samo, zkouší se podofylin nebo i celková antivirotická léčba

Infekce viry prostého oparu (HSV)

- virus se vyskytuje ve dvou typech (HSV 1 a 2)
- oba typy patří mezi **herpesviry**, u infekce je typická tzv. latence – přežívání viru v nervovém systému
- oba typy způsobují **orální i genitální infekce**, latence se ale vyskytuje **u HSV1 téměř výhradně v oblasti obličeje a u HSV2 v genitální oblasti**
- genomy obou typů jsou z 83% shodné
- **primární infekce:** někdy bezpříznaková, jindy **bolestivé puchýřky** v dutině ústní nebo na genitálu
- poté latence v gangliích senzoričkých nervů (trojklanného nervu, nebo v bederní oblasti)
- **sekundární infekce:** mírně odlišná oproti primární, **opar rtu** (herpes labialis) či **genitálií** (herpes genitalis)



Herpes labialis

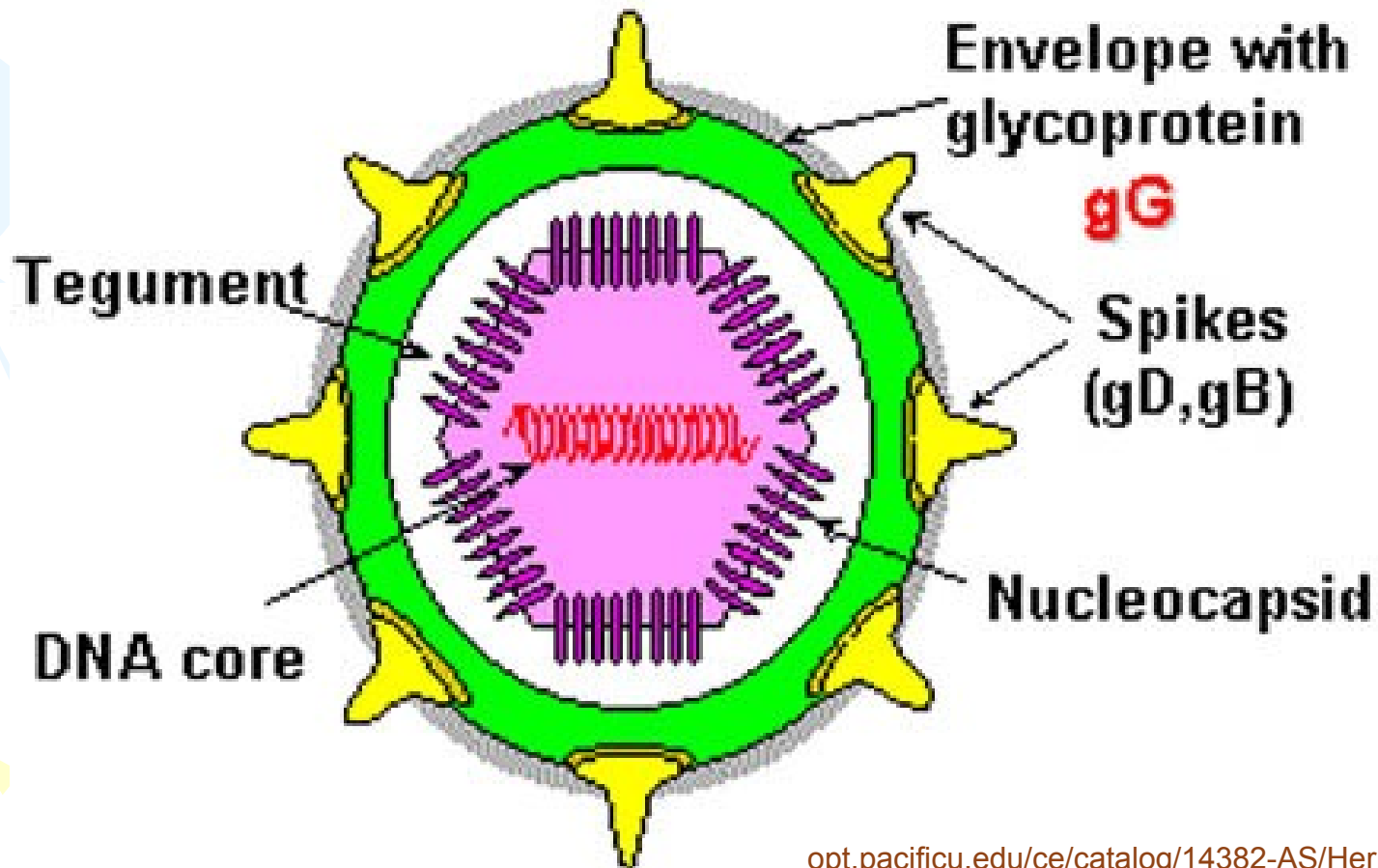


Imunitní odpověď u HSV1 a HSV2

- k aktivaci imunity dojde v průběhu **primární infekce**
- imunitní systém **potlačí množení viru, není však schopen zabránit ustavení latence**
- **buněčná imunita** má mnohem větší význam než protilátková
- u pacientů s **vrozeným deficitem T-buněk má má nemoc těžký průběh**
- během primární infekce lze detekovat **serokonverzi IgM i IgG protilátek.**
- u sekundárních infekcí je vzestup IgG protilátek v séru vzácný a IgM protilátky nebývají → takže serologický průkaz sekundárních infekcí reálně není možný (diagnostikuje se jen klinicky)

Virus prostého oparu

Herpes Simplex Virus



Léčba infekcí HSV1 a HSV2

- lékem volby je **acyklovir** (ACV)
- kmeny **rezistentní k acykloviru hlavně u imunodeficientních osob** dlouhodobě léčených ACV
- **ACV nezabrání ustavení latentní infekce** v gangliích
- další možnosti léčby jsou **valaciklovir a famciklovir** (deriváty ACV).
- u ACV-resistentních infekcí **foskarnet**, narozdíl od ACV však značně toxický
- experimentálně připravovaná **vakcína proti HSV** (spíše pro léčbu než pro prevenci)

Urogenitální chlamydiová infekce

- **Chlamydie jsou sice bakterie, ale svými vlastnostmi blízké virům** (pro své množení potřebují nezbytně hostitelskou buňku)
- Urogenitální chlamydiové infekce způsobuje druh ***Chlamydia trachomatis***
- serotypy A, B, Ba a C způsobují trachom (viz dále u infekcí oka)
- serotypy L₁, L₂ a L₃, které způsobují klasickou pohlavní nemoc
- **serotypy D až K jsou běžné ve vyspělých zemích a způsobují méně specifické postižení pohlavních orgánů**

Význam chlamydiových infekcí

- chlamydie jsou jedním z nejčastějších sexuálně přenosných bakteriálních agens ve vyspělých zemích. Výskyt chlamydiové infekce v posledních desetiletích neustále stoupá
- nejvyšší prevalence onemocnění je u mladých, sexuálně aktivních lidí ve věku kolem 20 let
- odhaduje se, že představují kolem 50 % všech bakteriálních, sexuálně přenosných urogenitálních nákaz
- rozšíření je závislé na stupni sexuální promiskuity obyvatelstva a na projevech infekce.
- chlamydiové infekce jsou dnes **častější než infekce gonokokové**

Chlamydiové infekce klinicky

- infekce u žen probíhá v epitelu **cervixu a parauretrálních žláz**
- může přejít do **dělohy**, vejcovodu i do břišní dutiny, může vzniknout i srůsty v malé pánvi, kolem sleziny a ledvin. Někdy také **zánět močové trubice**
- nejzávažnější **komplikace**: hluboký pánevní zánět (PID), následná neplodnost, chronická pánevní bolest a mimoděložní těhotenství.
- **velká část ale zcela asymptomatická**, nebo jen s minimálními příznaky
- **u mužů** mohou být příznaky zánětu močové trubice

Jaké potíže ženy udávají a co se najde v biochemické laboratoři

- **hnisaný nebo hlenohnisavý výtok**, gynekolog najde oteklé hrdlo, které při vyšetření může na dotyk krvácet
- mohou se objevit **menstruační obtíže**, bolest v podbřišku a při styku
- ve vaginálním sekretu je mnoho **granulocytů a lymfocytů**
- **zvýšená sedimentace při normálním počtu leukocytů** v krevním obraze.

Léčba a prevence chlamydiových infekcí

- **Léčba** by měla trvat aspoň týden, používají se
 - **tetracykliny:** doxycyklin.
 - **makrolidy a azalidy:** azithromycin, roxithromycin, spiramycin a josamycin. Další terapeutickou možností
 - **chinolony:** ciprofloxacin, ofloxacin
- Základem **prevence** v přenosu chlamydiových infekcí urogenitálního traktu je partnerská věrnost. K prevenci patří i přeléčení všech sexuálních partnerů a důsledná léčba těhotných k zábraně přenosu na novorozence.

Mykoplasmata

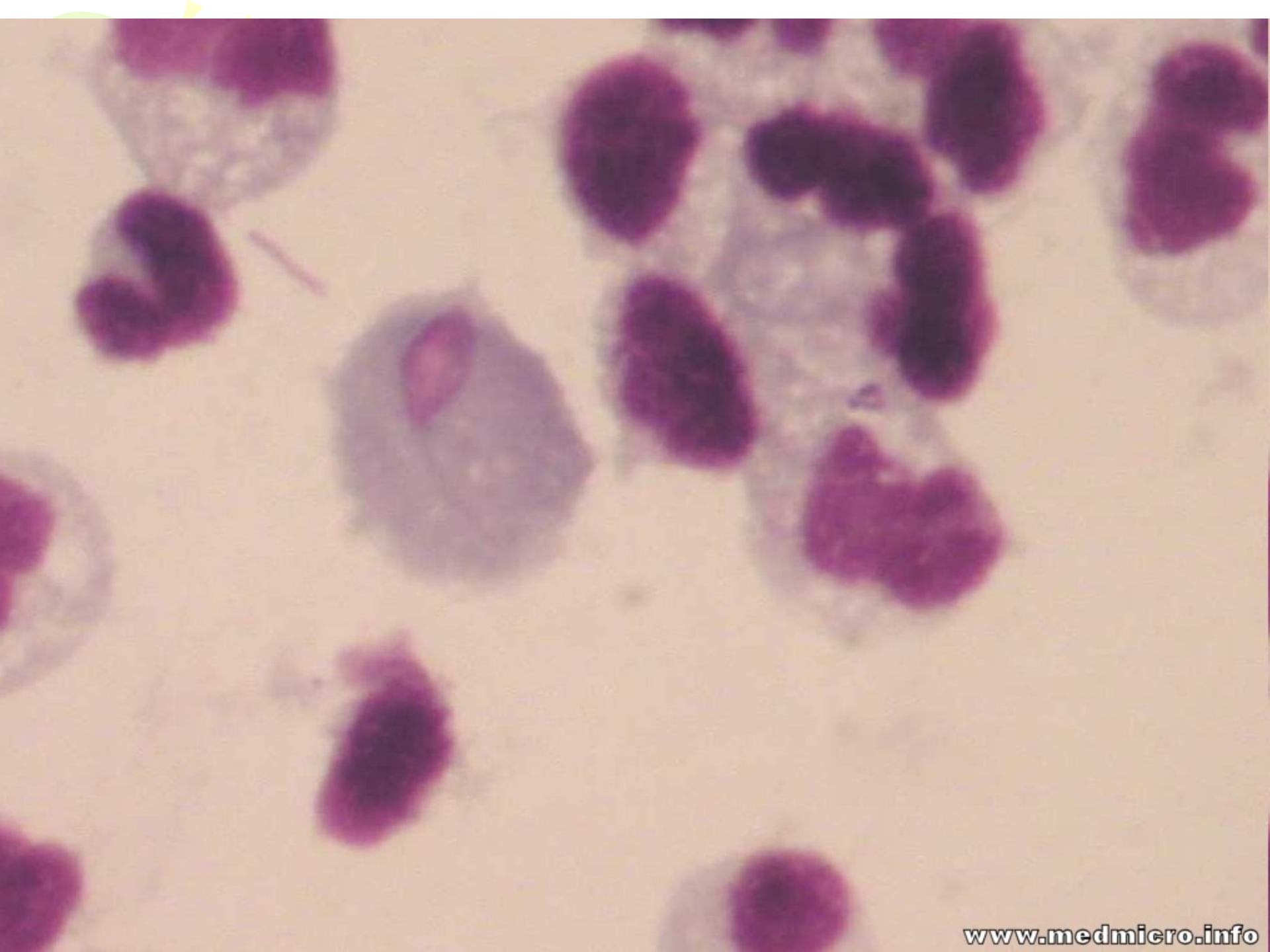
- Mykoplasmata (***Mycoplasma hominis*** a ***Ureaplasma urealyticum***) jsou bakterie bez buněčné stěny
- Bývají nalézána v pochvě i uretře značného procenta žen i mužů
- Klinické projevy jsou na další obrazovce. Mykoplasmata ovšem bývají velmi často přítomna i u zdravých osob, v podstatě se neví, na čem závisí, zda infekci vyvolají nebo ne
- Diagnostika možná kultivací ve speciální tekuté půdě (trvá téměř týden, nutno označit na průvodce)
- Léčba doxycyklinem, makrolidovými antibiotiky apod.

Mykoplasmata – onemocnění

- Mykoplasmata mají vztah k těmto onemocněním:
- negonokoková uretritida a nespecifické záněty v oblasti genitálií
- jako komplikace:
 - zánět pánvičky ledvinné
 - pánevní zánětlivá choroba (pelvic inflammatory disease – PID)
 - poporodní horečka, podíl na infertilitě, poporodní endometritidě a dalších infekcích spojených s těhotenstvím a porodem; sem patří také pneumonie, bakteriémie a meningitidy u novorozenců

Trichomonas vaginalis – bičenka poševní a nemoci jí způsobené

- *T. vaginalis* je prvok – bičíkovec
- Počet případů u nás klesá, snad i díky dobře dostupné léčbě
- Přenos převážně pohlavní, čistě teoreticky i ručníkem
- Léčba – metronidazol, kromě trichomonád je účinný i na poševní anaeroby. Je nutno léčit oba (všechny) sexuální partnery!



Trichomonóza (trichomoniáza) – klinické projevy

- u žen poševní výtok, většinou hojný, řídký, zpěněný, zásaditý a nasládlý; dále zduření a zrudnutí poševního vchodu a jahodové zbarvení poševní sliznice
- u mužů je projev nemoci obecně mírnější či bez příznaků, případný projev může postihovat prostatu, semenné vajíčky a močovou trubici
- u obou pohlaví se pak může projevovat uretritidou a obtížemi při močení
- nemoc se často probíhá asymptomaticky
- v případě neléčení přejde nemoc do chronické fáze
- usnadňuje průnik HIV infekce

Poševní mykózy

- Houbové (kvasinkové) onemocnění pochvy, častější v těhotenství a u diabetiček
- Pohlavní přenos relativně málo významný. Infekce se do pochvy dostává náhodnou manipulací nebo ze střevního rezervoáru
- Nicméně i v tomto případě je nutno léčit oba (všechny) sexuální partnery
- Specifická léčba
- u nekomplikované mykózy většinou stačí lokální antimykotikum (čípky, vaginální krémy)
- u opakovaných mykóz nutno kombinovat s celkovým podáním antimykotik
- V léčbě významná dieta, úprava menstruačního cyklu, kompenzace diabetu apod.

Bakteriální vaginózy (BV)

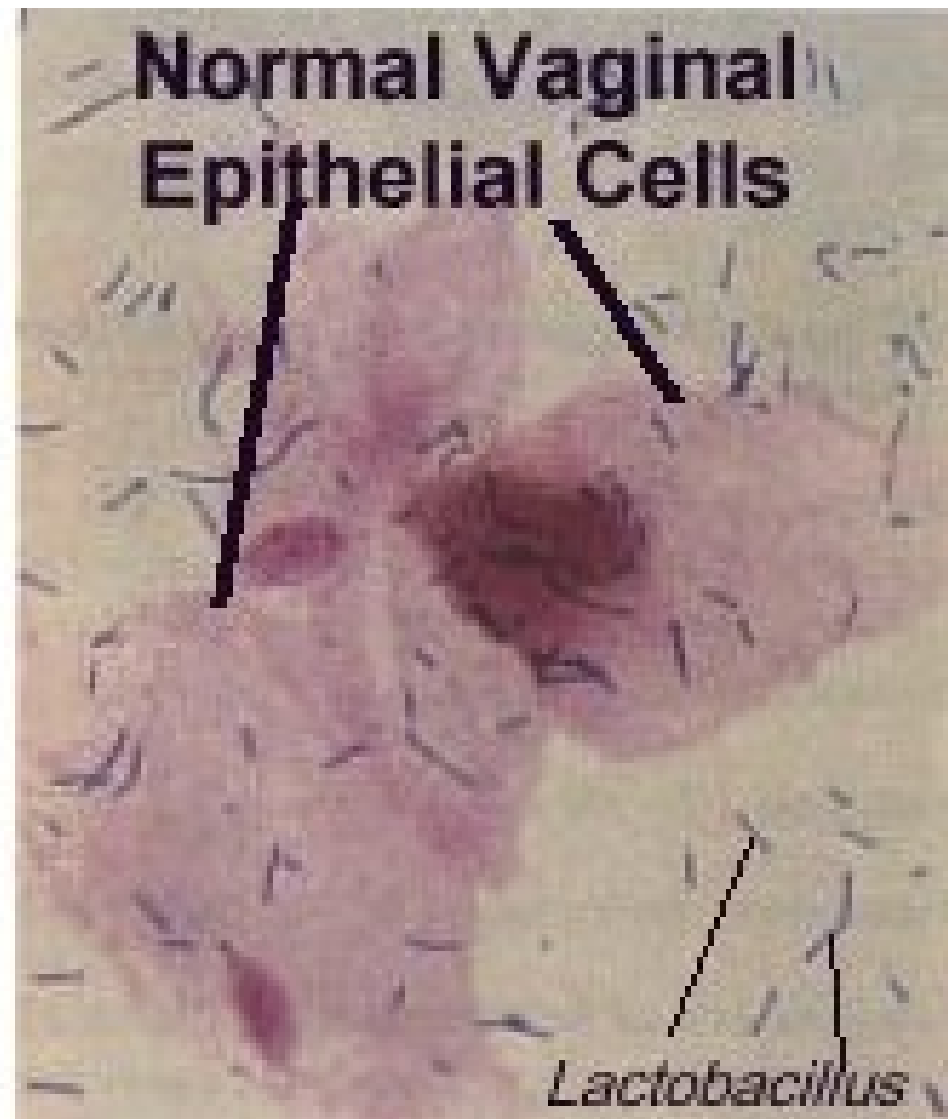
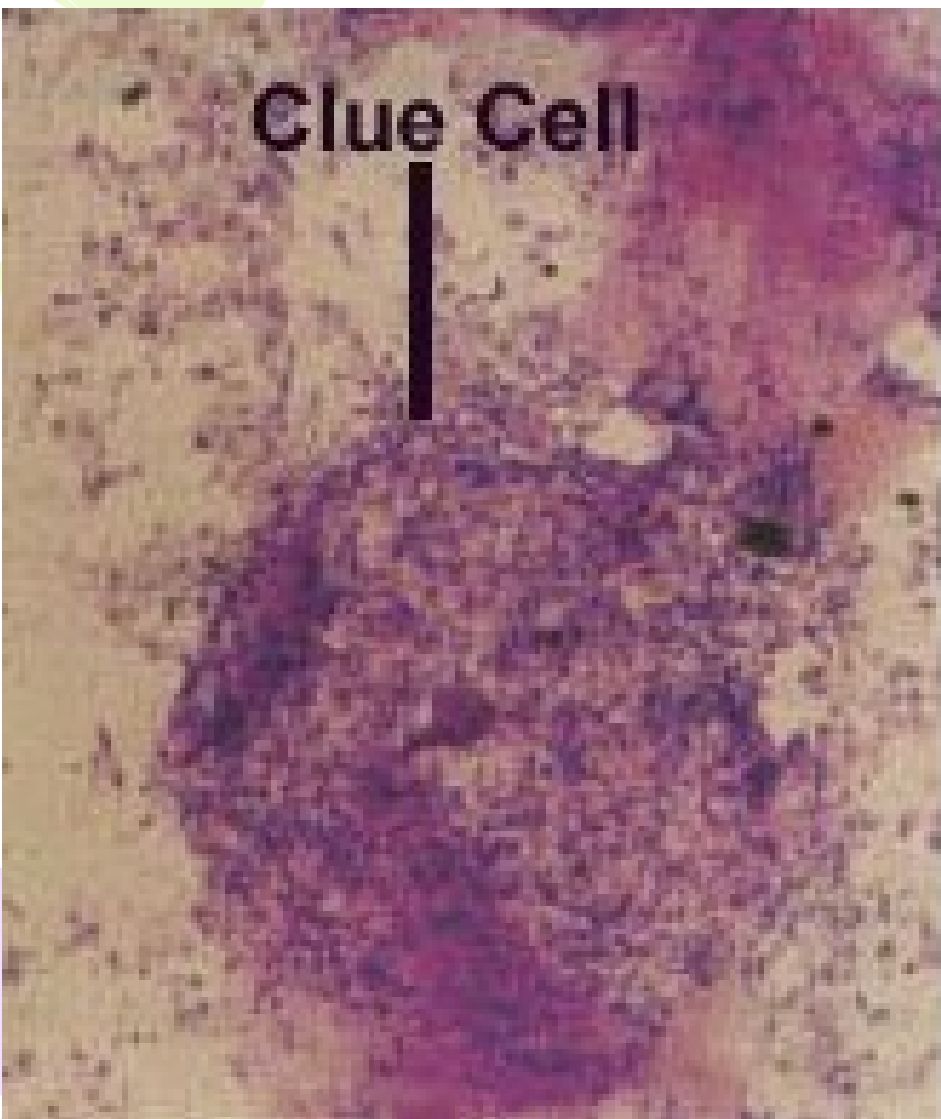
- Bakteriální vaginóza je stav, kdy normální flóra poševní je narušena a v pochvě se nacházejí ve větší míře bakterie rodů např. *Gardnerella*, *Mobiluncus*, a anaerobní bakterie. Ty všechny mohou být v pochvě i normálně, ale bývá jich méně
- Nedá se určit jednoznačný původce
- Téměř nejsou přítomny leukocyty (hnis). Některé bakterie totiž blokují jejich migraci do místa zánětu. V mikroskopii zato vidíme epitelie pokryté bakteriemi – clue cells
- Léčba: metronidazol, úprava flóry



Nugentovo skóre

- Některé laboratoře využívají mikroskopický obraz poševní k tomu, že počítají tzv. Nugentovo skóre. Zde se „kladné body“ připočítávají za bakterie tvarově vypadající jako gardnerely (drobné gramlabilní tyčinky) nebo mobilunky (drobné zahnuté G- tyčinky) a odpočítávají za bakterie připomínající laktobacily. Skóre nad 10 znamená téměř jistou přítomnost vaginózy

Clue cells



Aerobní vaginitidy (AV)

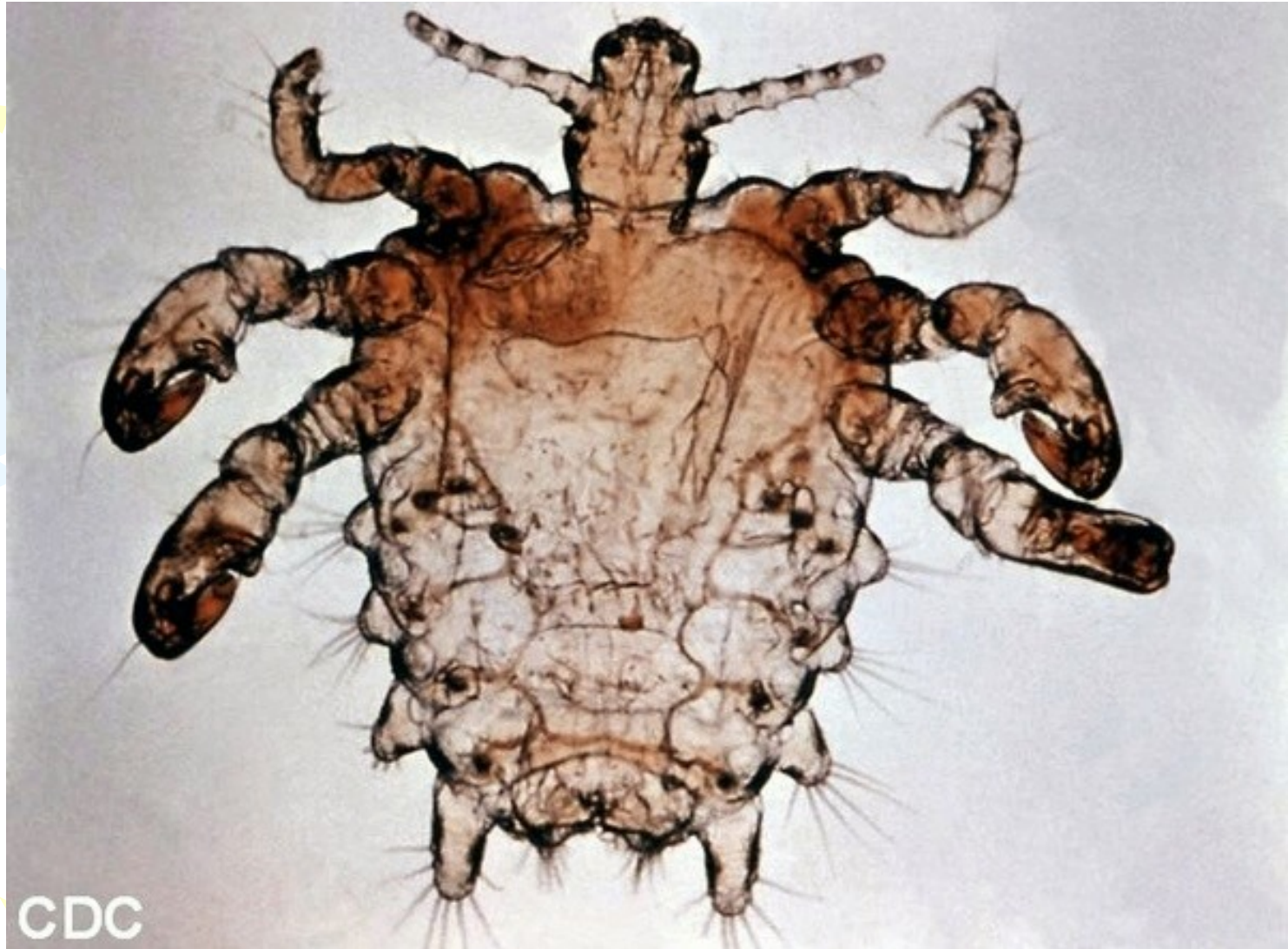
- Vedle bakteriální **vaginózy** jsou možné i klasické (tj. leukocyty naopak obsahující) bakteriální záněty pochvy (**kolpitudy**; avšak pojem **vaginitida**, utvořený nesprávně kombinací latiny a řečtiny, se bohužel ujal)
- Je však velmi **obtížné odlišit původce zánětu** od náhodného nálezu nebo kolonizace pochvy
- **Nejčastěji** nalézáme enterobakterie, enterokoky, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*
- **Léčba** závisí na přítomnosti příznaků, s výjimkou *Streptococcus agalactiae* (zde se mimo těhotenství doporučuje spíše ženu přeléčit, kvůli přenosu na novorozence; v těhotenství už se ale nepřeléčuje)

Další pohlavně přenosné nákazy

- Pohlavní přenos je jednou z cest přenosu u některých **systemových onemocnění**, zejména u hepatitidy B, snad i C, a u HIV infekce. O těchto infekcích je řeč v jiných prezentacích
- Zvláštním případem je přenos některých **ektoparazitů**, především jde o veš muňku (*Phthirus pubis*, „filcka“) – viz obrázek dále. Zde je přenos také nejčastější při pohlavním styku, i když „výjimky potvrzují pravidlo“

Muňka – *Phthirus pubis*

<http://www.ento.okstate.edu/ddd/insects/pubiclice.htm>





Infekce v těhotenství a při porodu

Infekce související s těhotenstvím a porodem

- **Infekce plodu:** infekce kongenitální (vrozené, intrauterinní)
- **Infekce plodu těsně před porodem:** *prenatální.*

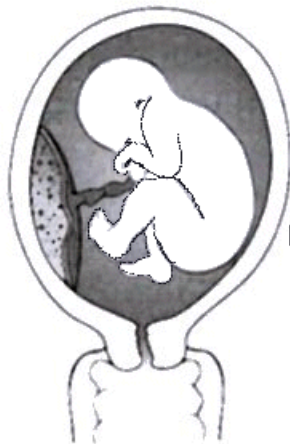
Plod může být ohrožen i infekcí matky, která na plod přímo nepřestoupila, mění se však fyziologický stav matky

- **Infekce při porodu:** perinatální
- **Infekce po porodu:** infekce dítěte (postnatální), infekce matky (puerperální) stále ještě specifické

CONGENITAL INFECTION

Manifestations

- Growth Retardation- low birth weight
- Congenital Malformations
- Fetal Loss- Stillbirths

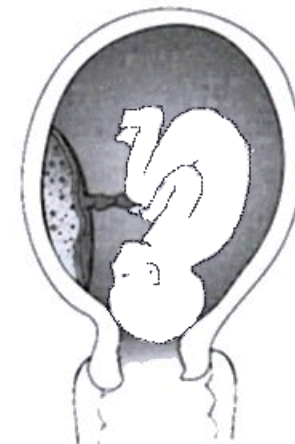


Rubella
CMV
HIV
Toxoplasma gondii
Treponema pallidum
Erythrovirus (Parvovirus) B19
HSV
VZV

PERINATAL INFECTION

Manifestations

- Meningitis
- Septicemia
- Pneumonia
- Preterm Labor

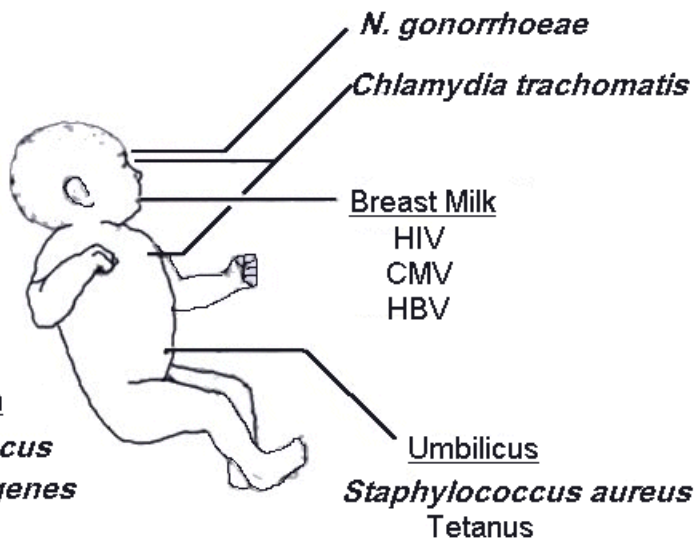


Neisseria gonorrhoeae
Chlamydia trachomatis
HSV
Streptococcus agalactiae
(Group B Strep.)
E. coli
Listeria monocytogenes

POSTNATAL INFECTION

Manifestations

- Meningitis
- Septicemia
- Conjunctivitis
- Pneumonitis



Person to Person
Group B *Streptococcus*
Listeria monocytogenes
E. coli

Umbilicus
Staphylococcus aureus
Tetanus

Infekce v těhotenství (kongenitální infekce)

- Mnohé **infekce získané v těhotenství** mohou postihovat plod. V první třetině těhotenství jde především o stav „buď anebo“ (infekce často vedou k potratu), u pozdějších infekcí mohou infekce vést k různým deformitám
- Některé nemoci mají svoje specifické **kongenitální formy**, (kongenitální syfilis)
- Někdy se infekce u matky neprojeví, ale plod je postižen: často u toxoplasmózy, listeriózy a dalších

Typické kongenitální infekce

- Původně zkratka TORCH, dnes STORCH
- **S** = syfilis
- **T** = toxoplasmosa
- **O** = ostatní
- **R** = rubeola čili zarděnky
- **C** = cytomegalovirus
- **H** = různá virová onemocnění začínající na písmeno H, jako jsou hepatitidy, herpesvirová onemocnění, HIV aj.
- Je ale třeba si uvědomit, že v těhotenství se může vyskytnout i jakákoli jiná nákaza.



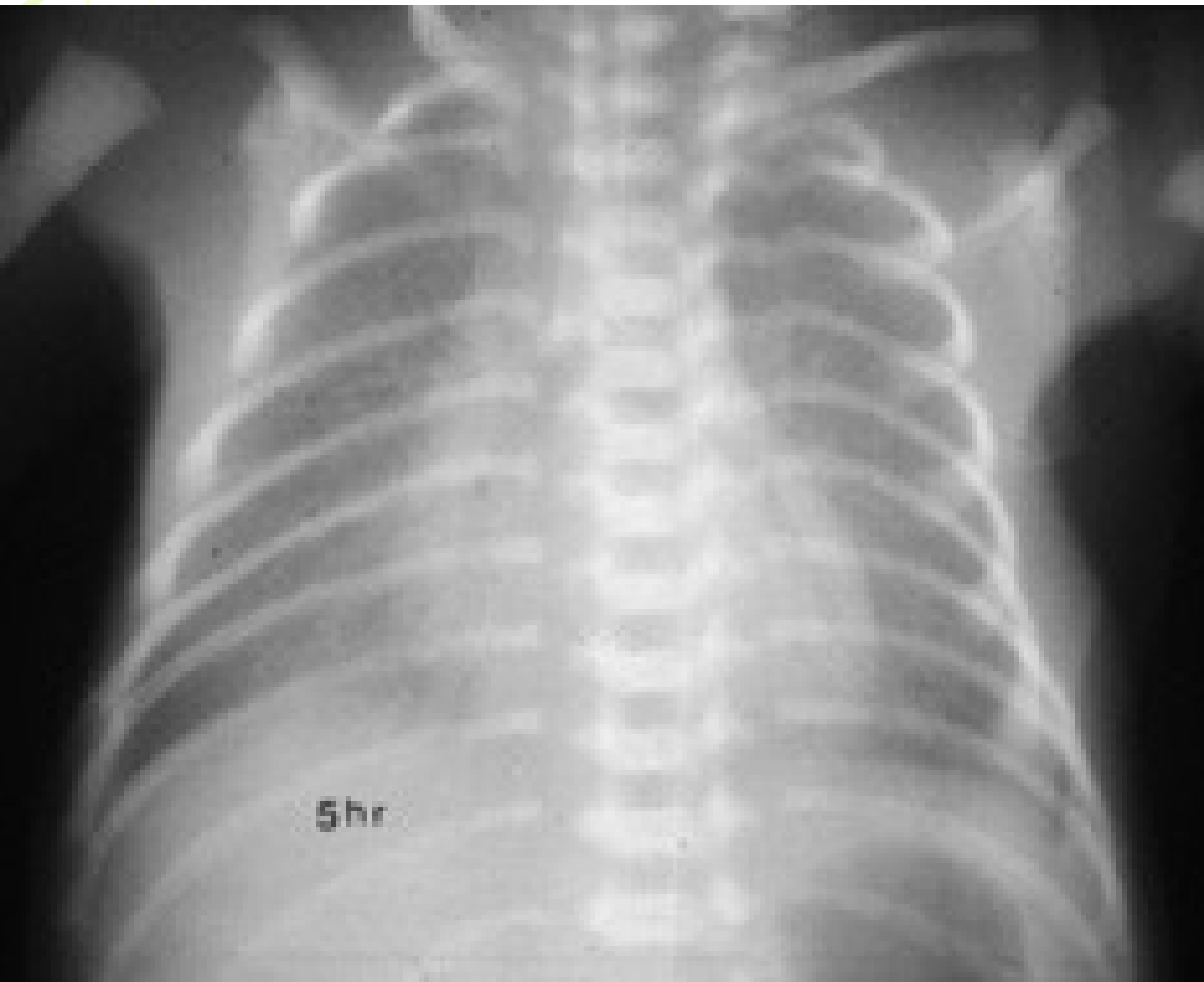
Infekce získané při porodu (perinatální, neonatální infekce)

- Dělí se na **prenatální** (nakažení plodu před porodem, odtéká zakalená plodová voda), **perinatální** infekce v užším slova smyslu (během porodu) a **postnatální** po porodu
- Někdy se také mluví o **neonatálních infekcích časných a pozdních** (pozdní jsou většinou postnatální, ale mohou to být i perinatální, které se projeví později. Výhodou této terminologie je, že nemusíme vědět, kdy k nákaze došlo (což často opravdu nevíme)

Infekce získané během porodu

- Při porodu je pochva **porodním kanálem**
- Bakterie, které u ženy byly bezpříznakové, mohou být příčinou **závažné infekce**
- Typický je v tomto směru ***Streptococcus agalactiae***, který se vyskytuje u značného procenta jinak zdravých žen, může ale jít také o enterobakterie a různé další bakterie
- Kvůli *Streptococcus agalactiae* se provádí **screening v těhotenství**; případné pozitivní nálezy se nepřeléčují, ale zajišťuje se porod

Neonatální sepsy způsobená *Streptococcus agalactiae* na rentgenovém snímku



Zvláštnosti infekce u novorozence

- **Novorozenec je velice zranitelný.** Jeho imunitní systém se ještě vyvíjí. To se týká obzvláště **nedonošených novorozenců**
- Infekce se často **generalizují na celý organismus**, protože organismus novorozence tomu nedokáže zabránit
- Alespoň částečnou ochranu novorozenci poskytují **mateřské IgG protilátky**; IgM třída neprochází placentou (nálezn IgM znamená, že jde o vlastní protilátky novorozence)
- **V ochraně** proti infekci se uplatňuje také kojení mateřským mlékem

Zdroj infekce

- **Matka** – hlavně u časných infekcí
- **Nemocniční prostředí** – hlavně u pozdních infekcí
- Toto je velmi důležité, neboť u pozdních infekcí jsou jiní původci a často jsou kmeny daleko více rezistentní na antibiotika. Proto se v primární „léčbě naslepo“ volí jinak u časných a jinak u pozdních infekcí

Forma infekce

- Sepsa, pneumonie, meningitidy, lokální infekce, různé jiné

Léčba novorozeneckých sepsí

- po odběru kultivací empiricky ATB – dostatečné dávky
- **časná sepse:** ampicilin + gentamicin (amikacin, netilmicin) – toto by mělo pokrýt kmeny získané od matky
- **nozokomiální sepse:** např. cefotaxim + netilmicin (širokospektrá kombinace proti nemocničním kmenům)
- **změna preparátu dle výsledků** kultivací, citlivosti a klinické odpovědi

Nemoci rodičky po porodu

- Puerperální mastitidy (záněty prsní bradavky při kojení)
 - Mohou vznikat zejména při **špatné technice kojení**
 - I při technice správné se jim nelze vždy vyhnout
 - Příznakem **vysoké teploty a zarudnutí prsu nad oblastí postižení**
 - Vzniká většinou průnikem bakterií **mlékovody nebo ragádami v bradavce**

Endometritida

- je **jednou z nejzávažnějších infekcí rodiček, naštěstí je poměrně vzácná**
- jako poporodní infekce v 1,5–8% případů
- někdy je označována též jako **endomyometritis či endoparametritis**
- vzniká asi **desetkrát častěji po císařském řezu** než po vaginálně vedeném porodu
- největší riziko je u **komplikovaných císařských řezů**

A decorative graphic on the left side of the slide features three balloons: a light green one at the top, a light blue one in the middle, and a light purple one at the bottom. Each balloon is attached to a thin, wavy streamer. Small, yellow, triangular shapes are scattered around the balloons, resembling confetti or streamer pieces.

Kožní infekce

Infekce projevují se na kůži

- Na kůži se mohou projevovat **onemocnění, postihujících přímo kůži**. (dále)
- Na kůži mohou probíhat **projevy mnoha virových a některých bakteriálních onemocnění**, jejichž průběh je celkový (dále)
- Na kůži může být také přítomna **toxická či alergická reakce** na přítomnost mikroba, či v souvislosti s imunitní reakcí, s podáním antibiotika a podobně. Jako alergie probíhají i infestace ektoparazity (např. svrab).

Vlastní kožní infekce

- **Stafylokokové** infekce mohou postihovat jak samotnou kůži, tak i vlasy, nehty, chlupy a podobně. Původcem je zlatý stafylokok, sám či ve směsi s jinými mikroby. Trocha stafylokoků je normální.
- **Dermatofyty** jsou vláknité houby, snášejí vyschnutí a specializované na infekce kůže (viz dále)
- **Kvasinky** naopak mohou kromě kůže napadat i sliznice a případně i vnitřní orgány
- **Papillomaviry** mohou dělat na kůži bradavice
- Nemoci způsobené **herpesviry** HSV1, HSV2 a VZV nejsou klasické kožní infekce – postižena je i nervová tkáň. Plané neštovice jsou celková nemoc.

Dermatofyty – pro zopakování

- Jsou to specializované, tzv. **keratinofilní houby**, vůbec nejčastější původci **infekcí kůže, nehtů, vlasů a chlupů**.

- Patří sem rody ***Trichophyton*, *Epidermophyton* a *Microsporum***

Některé druhy se přenášejí **mezi lidmi, jiné ze zvířat či z prostředí**

- **Rostou velmi pomalu** *in vivo* i *in vitro*. Kultivace trvá několik týdnů. Také průběh a léčba je zdlouhavá

- ***Vedle dermatofytů existují v tropech i původci infekcí, které zasahují hlouběji do podkoží a vyvolávají znetvoření***

Dermatomykózy různých částí těla



Virová exantémová onemocnění

- Charakter exantému je často typický a zkušený lékař je schopen určit nemoc
- Prostý opar I. či II. typu, většinou lokálně
- Pásový opar (VZV) podél nervů
- Týž virus dělá i plané neštovice
- Očkování zredukovalo spalničky i zarděnky
- Vyskytuje se Pátá dětská nemoc – megalerythema infectiosum, a také Šestá dětská nemoc – roseola infantum
- Exantém bývá i u EB virózy a dalších

Některá bakteriální exantémová onemocnění

- **Spála – scarlatina:** způsobuje ji *Streptococcus pyogenes*, kmeny produkující tzv. erythrogenní toxin
- **Erysipel – růži** vyvolává týž mikrob
- **Petechie u meningokokové meningitidy** jsou často tím jediným, co ji odliší od jiných onemocnění
- **Některé nemoci od zvířat**, např. erysipeloid – červenka (původce *Erysipelothrix rhusiopathiae*)

Zarděnky



<http://www.vaccineinformation.org/photos/rubeiac002.jpg>



http://pediatrics.about.com/library/pictures/bl_rubella.htm

Spalničky a spála



Fig 1

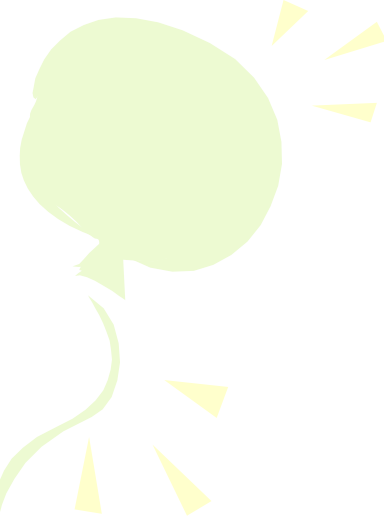
MEASLES



PI 1

Fig. 2

SCARLET FEVER



Oční infekce

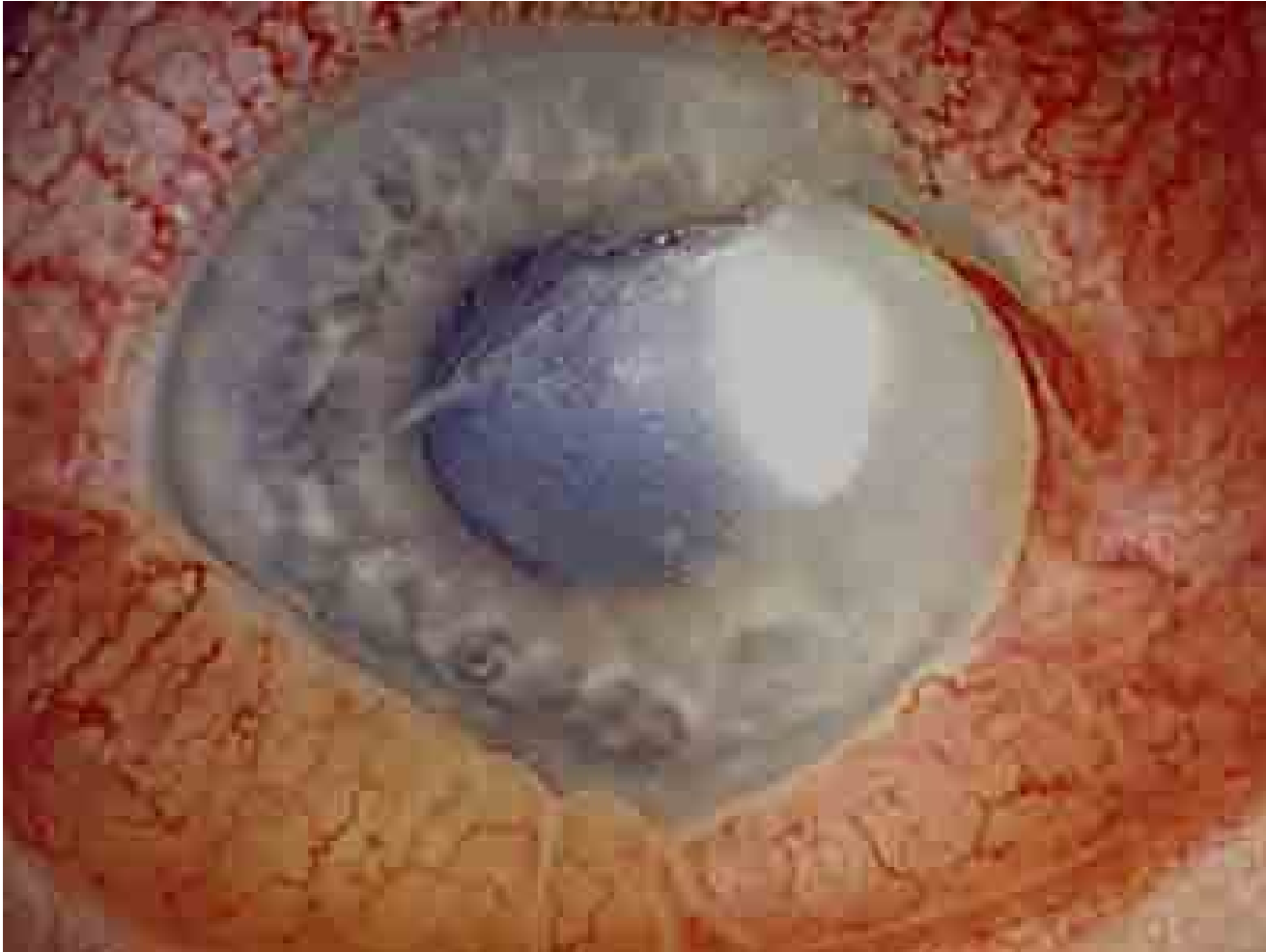
Oko a jeho infekce

- Infekce oka jsou **dosti vzácné**, zejména když odečteme poměrně nezávažné záněty spojivek (kožního původu). Je to i proto, že většina struktur oka není příliš prokrvena a živiny získává nepřímo, takže se mikroby z krve nemohou do oka přímo dostat
- Oko samo je za normálních okolností **prosté jakýchkoli mikrobů**, ovšem ve spojivkovém vaku je možný náhodný nález např. kožních stafylokoků, který nevyžaduje léčbu

Infekce povrchových částí oka

- Infekce **spojivky** mohou způsobovat kožní bakterie, zejména zlaté stafylokoky. Zde je nutno pečlivě odlišit skutečnou infekci od pouhé kolonizace bakteriemi přecházejícími z kůže
- Infekce **rohovky** mohou způsobovat různé mikroby, např. pseudomonády. Vzácná je infekce způsobená prvokem – měňavkou akantamébou. Týká se osob používajících kontaktní čočky.

Rohovkový vřed



Infekce hlubších částí oka

- Infekce **hlubších částí oka** jsou působeny nejrůznějšími bakteriemi (*Moraxella*, dle švýcarského očního lékaře Victora Moraxe), houbami, prvoky (***Toxoplasma gondii***), houbami, viry (herpesviry) a dalšími
- Rozdělují se podle toho, která část oka je postižená, s tím souvisejí i **různé příznaky**
- Často jsou **komplikací infekcí centrálního nervového systému**, nebo naopak jsou infekce CNS komplikací těchto infekcí

Diagnostika očních infekcí

- V případě **povrchových infekcí** se posílají výtěry ze spojivkového vaku
- Při **podezření na akantaméby** je k vyšetření je nutno poslat celé kontaktní čočky v jejich tekutině, popř. provést seškrab rohovky
- V případě **hlubších infekcí** se materiál na přímý průkaz odebírá jen tehdy, je-li to možné bez toho, abychom pacienta vyšetřením poškodili. V některých případech (toxoplasmosa) lze zato hledat protilátky.

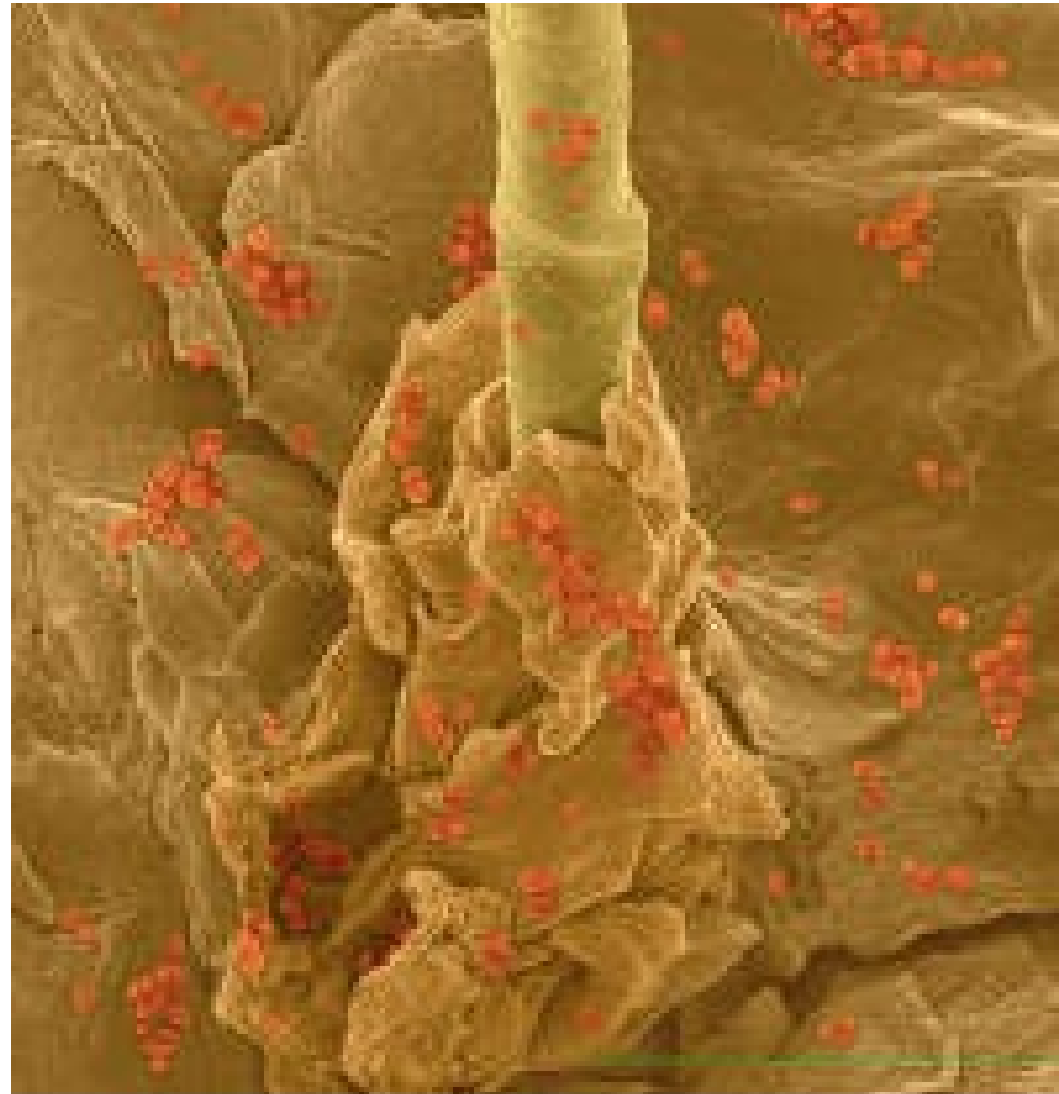


Infekce ran

Infekce ran

- Infekce ran jsou poměrně nesourodá skupina (různý původ rány, různá lokalizace).
 - jde o závažné případy, protože mikroby pronikly přes tělní povrch na místa normálně sterilní.
- Specifickou situací je hnisavý zánět operační rány. Jeho prevence a léčba je jedním z důležitých témat pro chirurgy. (Dnes se používá pojem SSI – surgical site infection – „infekce v místě chirurgického výkonu“)
- Hnisavé infekce ran vznikají tehdy, když je bakteriální infekce rány doprovázena infiltrací polymorfonukleárních granulocytů (v důsledku imunitní odpovědi hostitelského organismu)

Infekce rány



© 2004 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

www.ehagroup.com/nosocomial/

Klasifikace ran

- **Klasifikace ran z hlediska hloubky:**
 - povrchová ranná infekce (kůže a podkoží)
 - hluboká ranná infekce
 - infekce orgánů a tělesných prostor
- **Pozn.: Klasifikace ran z hlediska rizika:**
 - 1/čistá
 - 2/čistá-kontaminovaná (operace míst s BF),
 - 3/kontaminovaná (trauma, bakterie zvenku),
 - 4/znečištěná-infikovaná (v ráně je zánět)

Původci hnisavých infekcí

- V oblasti **kolem dutin** osídlených anaerobní flórou (břišní dutina, malá pánev, tvář, měkké tkáně krku) se často uplatňuje smíšená aerobně anaerobní flóra
- U hnisavých afekcí na **kůži** a kožních adnexách jsou nejčastější zlaté stafylokoky, možné streptokoky aj.
- U ran **po pokousání** zvířetem různé mikroby dle druhu zvířete (třeba pasteurely)

Infekce běžných povrchových poranění

- Nejběžnějším původcem infekcí je ***Staphylococcus aureus*** z kůže
- ***Streptococcus pyogenes*** je nebezpečnější, může vyvolat růži (erysipel) a může vyvolat i ještě horší příznaky pokud je příslušný kmen vybaven mohutnými faktory virulence)
- Podílet se mohou i **beta-hemolytické streptokoky jiných skupin** (G, F, C aj.)
- Při cizím tělísku v ráně (tříska, trn) a při hlubších bodných ranách (hlavně vidlemi od koňského hnoje) hrozí i ***Clostridium tetani***

Těžká poranění (se zhmožděním)

- V případě válečných poranění nebo těžkého zhmoždění (zemětřesení, zhroucení budov) mohou rány napadat tzv. **klostridia anaerobních traumatóz** (*Clostridium perfringens*, *C. septicum*, *C. novyi*, *C. histolyticum*). Podmínkou je průnik mikroba a zároveň vznik okrsku, kam neproniká krev (a tedy ani kyslík)

Synonyma: anaerobní traumatóza = klostridiová myonekróza = plynatá sněť (gangréna) = maligní edém

- ***Clostridium tetani*** se může podílet i zde, ale tomu stačí i drobnější rána: na rozdíl od předchozích nevytváří velké ložisko infekce, ale jen místní zánět, a vlastní projevy v těle jsou způsobeny jeho **toxiny**



Plynatá sněť



Poranění utrpěná ve vodě

Ve sladké vodě:

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Aeromonas hydrophila*
- jiné pseudomonády a aeromonády

V mořské vodě:

- *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus*
- *Mycobacterium marinum* (granulomatózní infekce u plavců – swimming pool granuloma a u akvaristů – fishing tank granuloma)

Infekce *M. marinum*

<http://www.nlm.nih.gov>

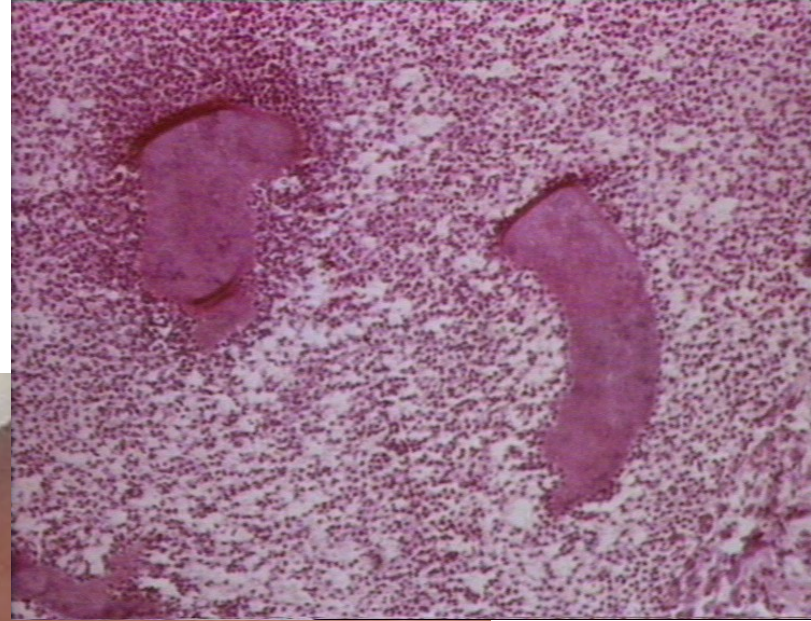


Poranění kontaminovaná zeminou, zejména v tropech

- **půdní nokardie** (*Nocardia* sp.,
Dermatophilus congolensis, *Rhodococcus equi*)
- **netuberkulózní mykobakteria**
(*Mycobacterium ulcerans*, *Mycobacterium haemophilum*)
- **mikromycety** (*Sporothrix schenckii*,
Paracoccidioides brasiliensis)

Všechny tyto infekce mívají spíše chronický průběh

Nokardióza



Popáleniny

Popáleniny jsou plošné rány, které svým charakterem výrazně narušují přirozenou kožní bariéru

Původcem **popáleninových infekcí** může být takřka cokoliv, ale především jsou to tito původci:

- *Pseudomonas aeruginosa* a další **gramnegativní nefermentující bakterie** (např. burhkolderie)
- *Staphylococcus aureus*
- *Streptococcus pyogenes*
- jiné streptokoky
- enterokoky
- kandidy a aspergily

Pokousání člověkem

Sice kuriózní, ale stává se, zejména při hospodských rvačkách apod.

- Na infekci se podílejí **příslušníci ústní mikroflóry**, zejména „**ústní streptokoky**“ (*Streptococcus sanguinis*, *S. oralis*, *S. anginosus*), ale také **anaeroby** (*Fusobacterium nucleatum* ssp. *nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*), které se nenajdou při běžné kultivaci
- I tady může být původcem rovněž ***Staphylococcus aureus***

Pokousání zvířetem

Při pokousání kterýmkoli zvířetem může být původcem zlatý stafylokok. Jinak původci závisí na druhu zvířete:


- *Pasteurella multocida* (kočka, pes)
- *Capnocytophaga canimorsus* (pes)
- *Streptobacillus moniliformis* (krysa)
- *Spirillum minus* (myš, krysa, kočka, pes)
- virus vztekliny (liška, netopýr)
- B-virus (opice)

Rána po pokousání



Pokousání – zajímavá kasuistika

Zdroj: řetězový mail, kolující po internetu

 **NEMOCNICE
HOŘOVICE**
E-mail: nemhoro@nemhoro.cz
<http://www.nemhoro.cz>

NEMOCNICE HOŘOVICE
K Nemocnici 1106
268 31 Hořovice
Tel.: 311 542 111
Fax: 311 513 444

Lékařská zpráva Chirurgická ambulance

Pacient: **2940019 Martin**
Bydliště: **[redacted]**
Zákl Dg: S519 - Vulnus morsum antebrachii l sin.
Druhá Dg:

Poj: 111

Ošetřen: 27.08.2005 09:07

Dnes ráno si chtěl pohladit medvěda na hradě Točnick, ten ho poranil tlamou na levém předloktí, včera "trochu popíjel", nyní přichází k ošetření.

St. localis: na dorsomed. straně předloktí cca 1/2 lacerovaná rána 8 cm, okraje zhmožděné, vitální, rána proniká až k facii, která je však intaktní., hybnost prstů bez omezení, periferie bez alterace.

Operace: dr. Frajer- v klidné LA mesokain 1 % sine A provedena revize rány, výplach H₂O₂, excize zhmožděných okrajů, sutura adaptačně, vložen setový drain pod suturu, Betadine, krytí., TAT 0,5 ml i.m., Forcid 500 mg tbl a 8 hod.

Dop: Klidový režim, ATB dle RP, zítra bezpodmínečně převaz na spádové chir, za převzetí pac. děkuji.

Frajer

V Hořovicích 27.08.2005 09:22


MUDR. Lukáš Frajer
NEMOCNICE
HOŘOVICE
268 31 HOŘOVICE, K Nemocnici 1106
Tel. 0316/542111
CHIRURGICKÁ AMBULANCE
PŘIJMOVA

Poranění zvířetem jiné než kousnutí

Může jít o různé škrábance, kontaminované mikroby, které má zvíře na srsti (a které mohou pocházet i z jeho zažívacího traktu).

- Typickými původci jsou ***Francisella tularensis*** (hlodavci, zajíci – tularémie),
- ***Bartonella henselae*** (nemoc z kočičího škrábnutí), případně ***Afipia felis*** (nemoc z kočičího škrábnutí),
- ***Erysipelothrix rhusiopathiae*** (prase, kapr – zvířecí onemocnění se nazývá červenka, lidské erysipeloid),
- ***Bacillus anthracis*** (býložravci – kožní anthrax-pustula maligna),
- případně ***Burkholderia mallei*** (lichokopytníci – vozňřivka, malleus)

Sekundárně kontaminované rány

- Bez ohledu na mechanismus vzniku může dojít **druhotně ke kontaminaci rány** v prostředí, kde se pacient pohybuje
- Je-li pacient v nemocničním prostředí, hrozí, že se do rány dostanou **nozokomiální patogeny**, rezistentní na antibiotika
- Projeví se změnou charakteru rány (objeví se hnis, zápach apod.)

Operační rány

- ***Staphylococcus aureus***
- **koagulázanegativní stafylokoky** (hlavně *Staphylococcus epidermidis*)
- **enterobakterie** (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*)
- *Streptococcus pyogenes*
- **anaeroby** (*Peptostreptococcus anaerobius*, *P. micros*, *Bacteroides fragilis*)
- **v nemocničním prostředí:** pseudomonády, klebsiely i další enterobakterie, korynebakteria a další

Plošné rány

(diabetické vředy, bérkové vředy, proleženiny)


- Často **směs různých bakterií**, pravděpodobná je účast bakteriálního biofilmu, léčba musí být hlavně lokální (rozbití biofilmu) a jen někdy i podpůrná celková antibiotická léčba
- **Původci, kteří jsou nejvýznamnější** a jejich nález nejzávažnější, jsou *Streptococcus pyogenes* *Staphylococcus aureus*
- Mimo to jsou často nalézány **bakterie, které ale spíše ránu jen kolonizují**: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* a další enterobakterie, *Pseudomonas aeruginosa* a kvasinky

Infekce × kolonizace rány

- Někdy je obtížné odlišit, **který mikrob má na svědomí invazivní infekci rány, a který ji pouze osídlil** (a vytvořil v ní biofilm)
- Při výrazném patogenním působení se obvykle nachází bakterie **i hlouběji v těle, prokazuje se i např. v hemokultuře**
- Případy kolonizace nemá význam léčit celkově antibiotikem, lokální léčba je ale většinou indikována, spolu s pečlivým ošetřováním rány i jejího okolí

Léčba hnisavých infekcí

- **Důležité je vždy lokální ošetřování rány** (lokální aplikace různých preparátů, pravidelné čištění a převazování, podpora hojení, odstraňování nektróz – možností je zde i larvoterapie)
 - **Nepředpokládáme-li anaeroby**, je nejvhodnější naslepo k celkové léčbě oxacilin (klasické protistafylokokové antibiotikum)
 - Je-li pravděpodobný **streptokokový původce**, je lékem volby klasický penicilin ve vysokých dávkách.
 - U **nemocničních nákaz** nutná cílená léčba
- Lingvistická poznámka: infekce jsou **ranné**; rané mohou být např. brambory (ale i sepse ve významu „časné“)*



Infekce pohybového systému



Infekce pohybového systému

- **Infekce kostí** nejsou běžné, avšak často život ohrožující a obtížně léčitelné
- **Infekce kloubů** se také vyskytují zřídka, je však nutno s nimi počítat
- **Infekce svalů a svalových obalů** mohou ohrožovat i samotný život pacienta, zvláště u bleskového průběhu

Infekce kostí

- **Osteomyelitidy** (záněty kostní dřeně) bývají nejčastěji hematogenní
- **Původcem** bývají nejčastěji zlaté stafylokoky, u diabetiků též anaeroby
- **K léčbě** se používají zejména linkosamidová antibiotika pro dobrý průnik do kosti

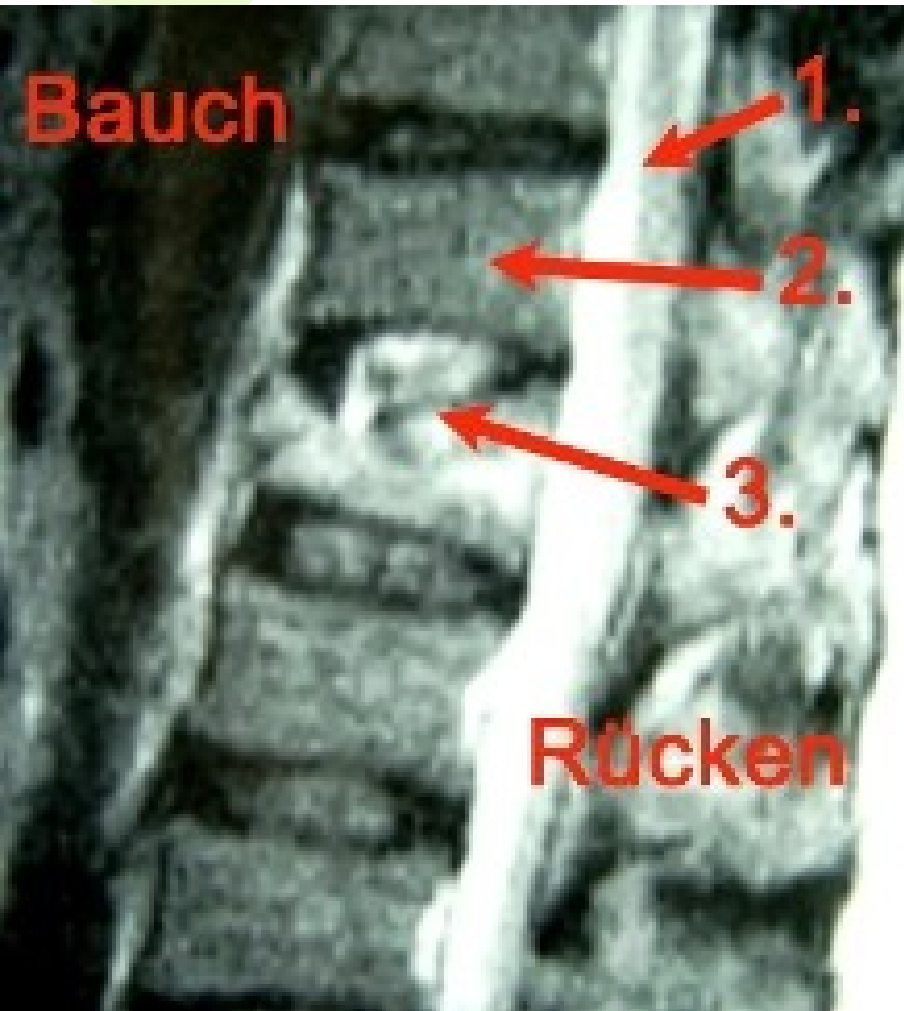
Osteomyelitis purulenta



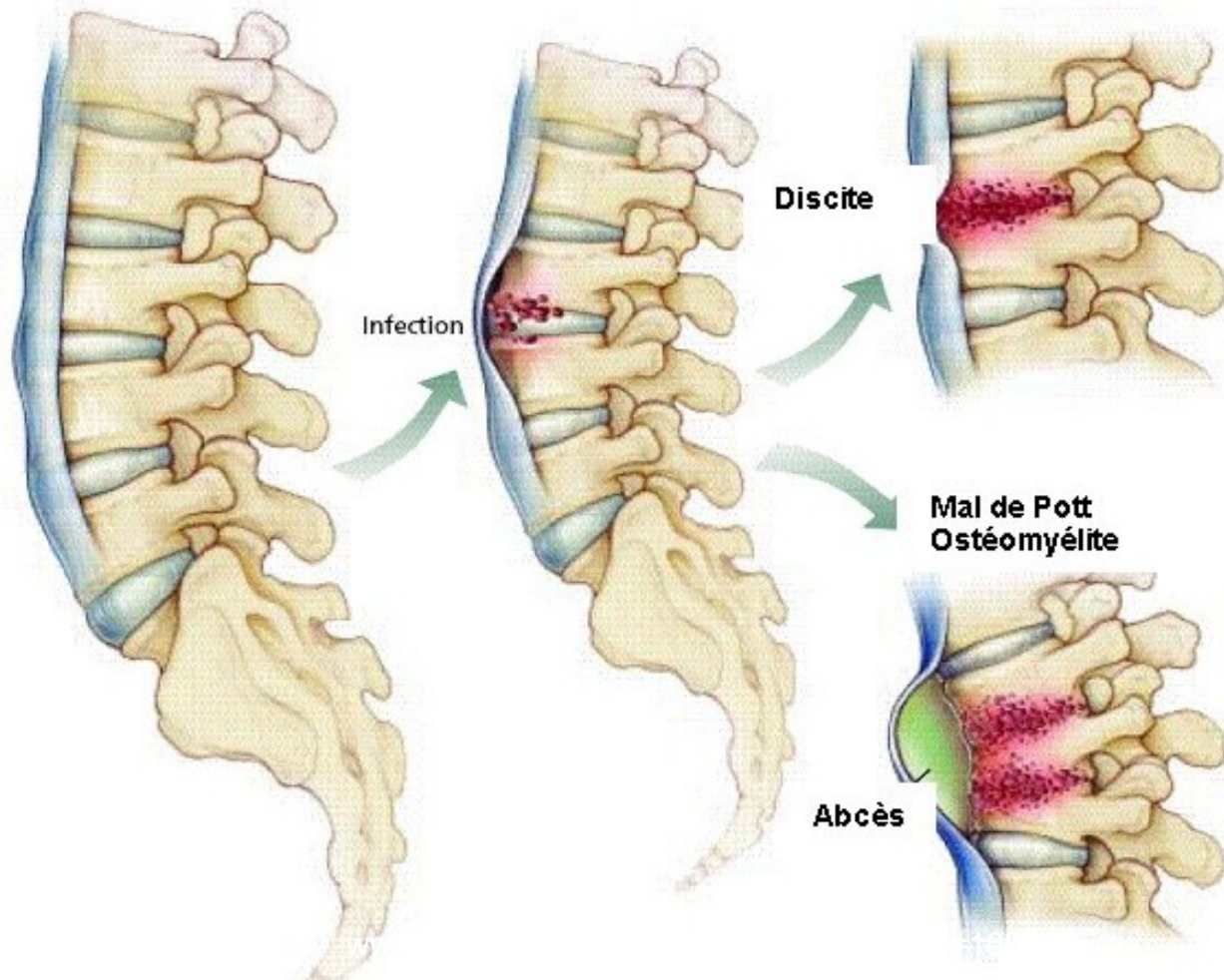
Infekce kloubů

- Infekce kloubů – arthritidy – nejsou příliš časté, ale zato jsou závažné. Zvláštním případem je **zánět obratlové ploténky** (spondylodiscitis)
- Klouby mohou být postiženy infekcemi **různého původu**
- Nejčastější jsou **zlaté stafylokoky**
- Je nutno nezapomenout ani na možnost **kapavky** (velké klouby)
- Zvláštním případem je **spondylodiscitis** – zánět obratlových plotének

Spondylodiscitis



Vývoj hnisavých onemocnění páteře



Infekce svalů a fascií

- Infekce svalů (**myositidy**) jsou vzácné a nemají společného jmenovatele
- Častější jsou záněty svalových obalů – **fasciitidy**. Obávaná je zejména tzv. nekrotizující fasciitida. Může být vyvolána klostridii, případě *Streptococcus pyogenes*, který je infikován fágem (tzv. „masožravý streptokok“ bulvárních médií)
- **Léčba** podle citlivosti. U streptokoků je stále nejlepším lékem penicilin

Nekrotizující infekce (nejen) svalů



The slide features a decorative border on the left side consisting of three balloons in light green, light blue, and light purple, each with yellow streamers and triangular flags. The main text is centered and reads:

Systemové virózy

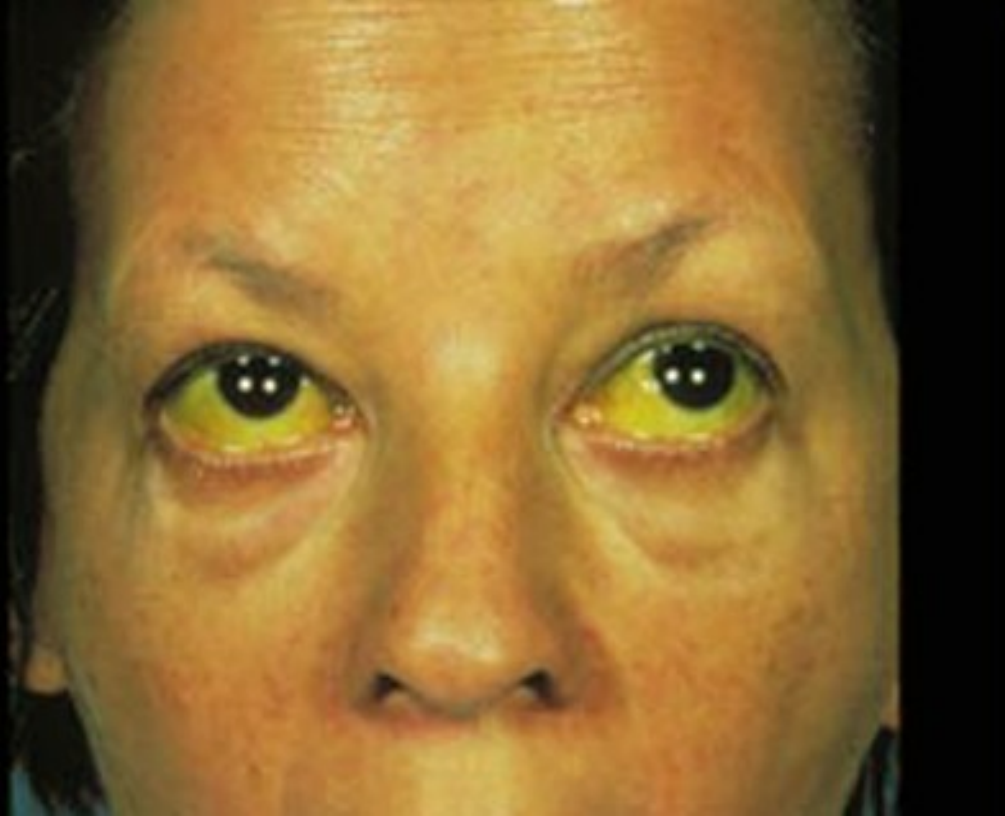
Infekční hepatitidy a HIV infekce

- **Systemové infekce** jsou takové, které nepostihují jen určitý orgán, ale celý organismus
- **Typickým příkladem** jsou infekční hepatitidy a AIDS
- **Infekční hepatitidy** sice postihují primárně játra, ale jde o postižení celého organismu
- **AIDS a jeho předstupně** postihují buněčnou imunitu → ovlivňují celé tělo

Hepatitidy

- Jde o **infekční záněty jater**, lidově zvané žloutenky. Je ovšem nutno odlišit žloutenku jako přenosné virové onemocnění a žloutenku jako příznak, který je přítomen nejen při hepatitidě, ale i např. při obstrukci žlučových cest kameny
- Pacient má **horečky, trávicí potíže**, může být přítomno **zežloutnutí očního bělma či kůže**, změna barvy moče a stolice atd. Hepatitidy B, C a D mohou přecházet do chronicity, a někdy může na jejich podkladě vzniknout i jaterní karcinom

Pacienti se žloutenkou



<http://www.gihealth.com/images/imgJaundiceBig.jpg>



medicine.ucsd.edu/Clinicalimg/skin-jaundice.html

Virus HIV – opakování

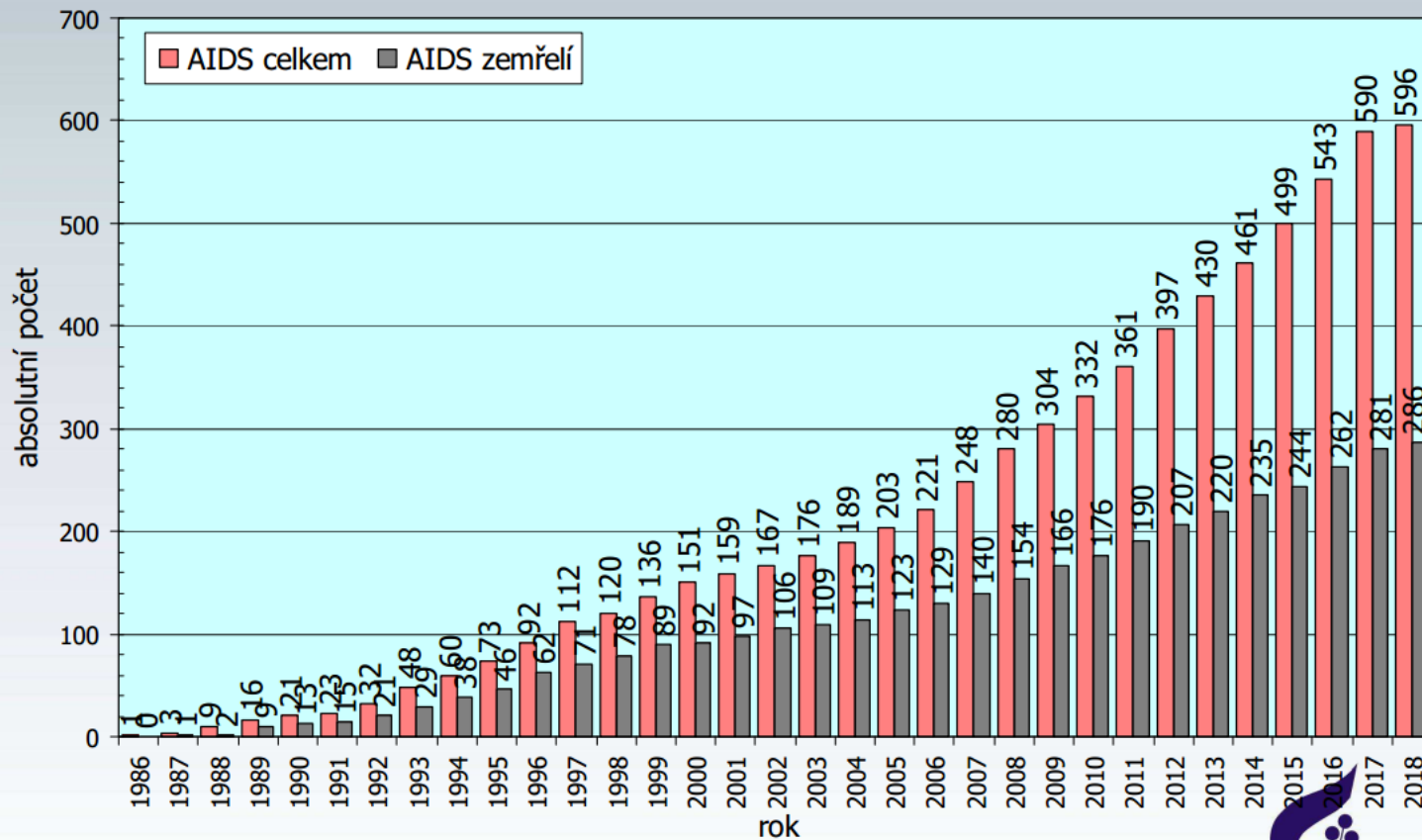
- Virus postihuje především **buněčnou imunitu**
- Po nespecifické **primární infekci** nastává dlouhé období, kdy se „nic neděje“.
- Poté se postupně vyvíjí generalizovaná lymfadenopatie, objevují se postupně oportunní infekce a při určitém stupni infekce se již hovoří o rozvinutém onemocnění **AIDS**
- AIDS má jen málo vlastních příznaků. Příznakem nemoci jsou **oportunních infekcí** (toxoplasmóza – i možnost reaktivace cyst, které byly neaktivní, pneumocystóza, různé mykózy aj.) a **nádorů**

AIDS V ČESKÉ REPUBLICE

(občané ČR a cizinci s trvalým pobytem)

Kumulativní údaje za období

1.1.1986 - 31.3.2018



NRL AIDS



Léčba HIV infekce

- **Léčba stále není schopna zbavit pacienta přítomnosti viru HIV.**
- Je však možné
 - **udržovat pacienta dlouhou dobu bez potíží** (třeba i do konce života) – je to ale individuální
 - **zabránit přenosu z matky na dítě** (HIV+ matce se pak narodí HIV– dítě)
- Proti HIV infekci se používají **antiretrovirové léky**, na vývoji některých se podílejí i čeští vědci (ing. Holý).
Používají se dvoj- nebo trojkombinace
- Důležité je také **sledování stavu imunity** (zejména CD4+ lymfocytů). Při jejich poklesu hrozí rozvoj oportunních infekcí. Pokud k tomu dojde, je třeba tyto **oportunní infekce zavčas zachytit a léčit**



Prevence a osvěta

- K prevenci samozřejmě patří **uvážlivý výběr partnerů**, případně pravidla „bezpečnějšího sexu“ (bezpečný sex neexistuje)
- Je potřeba také **zdůrazňovat, jak se AIDS nepřenáší** (např. potravou, společným nádobím, běžným společenským kontaktem); jinak se může stát, že HIV pozitivním bude více hrozit společenská izolace než samotná nemoc
- Kvalitní **informace** lze najít například na adrese <http://www.aids-pomoc.cz>



Nervový systém

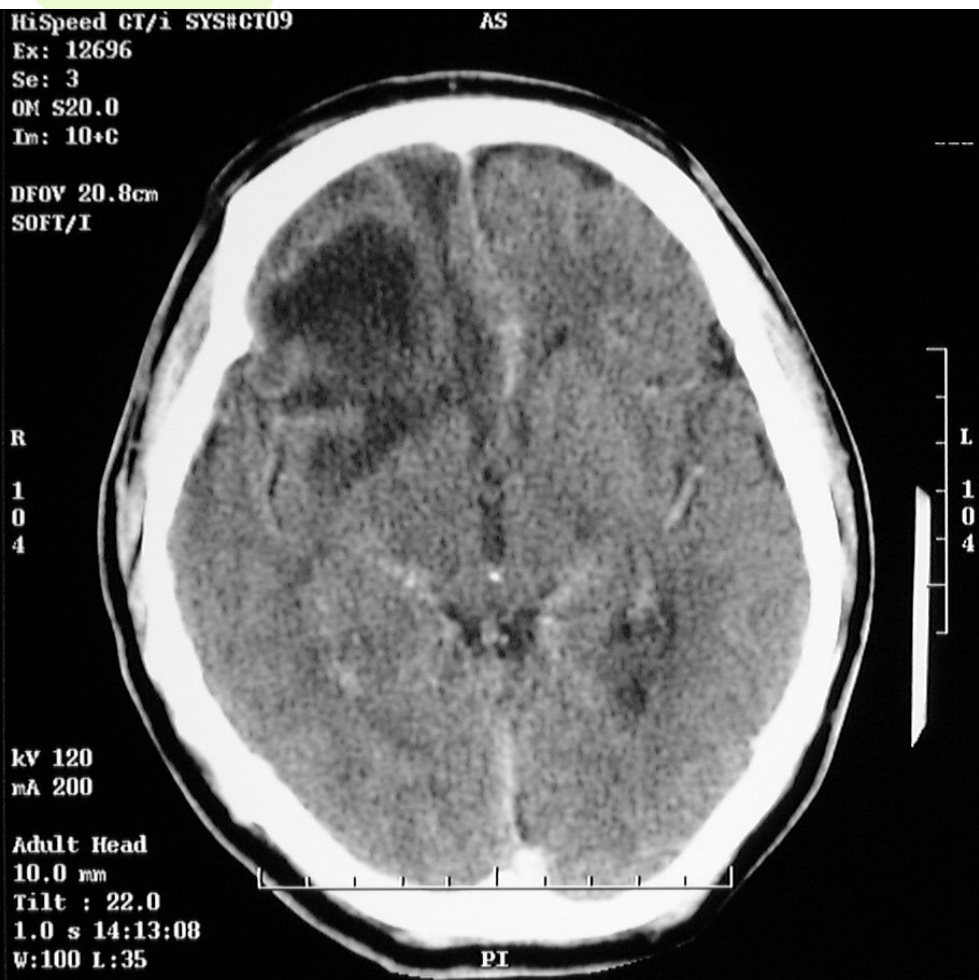
Infekce nervového systému

- Postižení **periferních nervů** (viry prostého a pásového oparu)
- Infekce **centrálního nervového systému**
- Významné jsou i infekce, které **nepostihují přímo nervový systém**, ale vyskytují se např. mezi lebkou a mozkiem; mohou ovlivňovat CNS nepřímo, např. útlakem

Druhy infekcí CNS

- **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

Mozkový absces



Akutní hnisavé meningitidy

- Ze všech neuroinfekcí jejich léčba nejvíc spěchá. Prvotní je obnova životních funkcí, antibiotická léčba až pak
- **U novorozenců** hlavně *Streptococcus agalactiae*, listerie, enterobakterie
- **U batolat** dříve *Haemophilus influenzae* b, nyní díky očkování klesá
- **U teenagerů a mladých dospělých** meningokok čili *Neisseria meningitidis* (skvrnky na kůži!)
- **U starších osob** *Streptococcus pneumoniae*

Purulentní meningitidy klinicky

• **Jak se projeví**

- 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

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



Léčba purulentních meningitid

- vytvoření **žilního 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** proti DIK (diseminované intravaskulární koagulaci)

Léčba invazivní meningokokové infekce

- **zajištěný transport** – i. v. vstup, zajištění dýchacích cest a další
- **penicilin** již při transportu
- **specializovaná JIP**
- **rychlá diagnostika** (sepsse nebo meningitida? Ovšem i u meningitidy bývá současně sepsse)
- **10% smrtnost i dnes**

Ostatní nevirové neuroinfekce: mohou být také invazivní, ale neohrožují akutně život

Chronické meningitidy

- Mnohem vzácnější než akutní, původcem může být *Mycobacterium tuberculosis* (meningitis basilaris), případně houby – aspergily, *Cryptococcus neoformans*

Mozkové abscesy

- **U akutních:** smíšená anaerobní a aerobní flóra – stafylokoky a streptokoky.
- **U chronických:** *Mycobacterium tuberculosis*, nokardie, houby, někteří paraziti (boubele).

Spirochetální infekce (borrelióza, neurolyues) jsou průběhem více podobné virovým

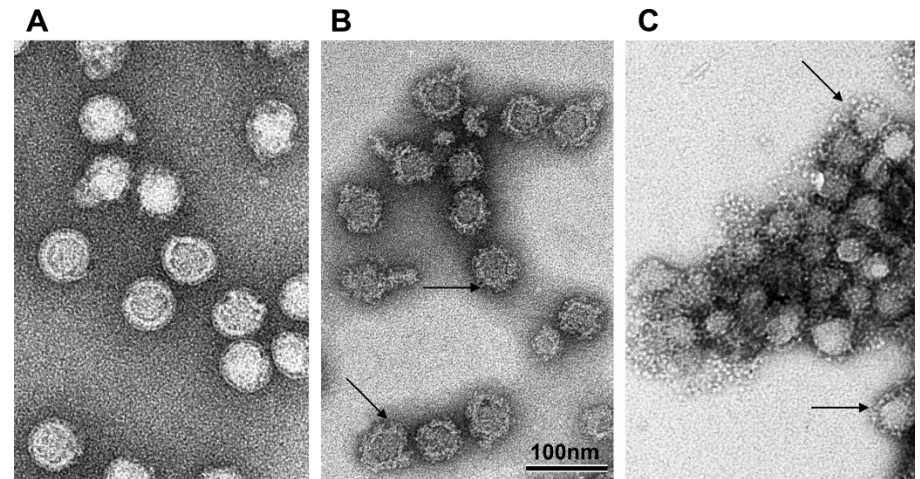
Původci aseptických meningitid

- virus klíšťové encefalitidy
- virus Ťahyňa a další tzv. arboviry (= ARthropod BOrne, přenášené členovci)
- enteroviry: virus dětské obrny, tzv. coxsackieviry, echoviry a další
- virus spalniček
- virus příušnic (většinou bezpříznaková infekce)
- viry oparů
- virus HIV
- virus vztekliny
- prionová agens ("nemoc šílených krav")

Nejčastější původci encefalitid

- virus klíšťové encefalitidy (na obrázku)
- virus prostého oparu
- enteroviry
- virus příušnic

Virus klíšťové encefalitidy



https://en.wikipedia.org/wiki/Tick-borne_encephalitis_virus#/media/File:Tick-Borne_Encephalitis_Virus.png

Polioviry

- **Dětská obrna** se již u nás a ve většině zemí světa nevyskytuje. Bohužel jsou země (i v Evropě, např. Rumunsko), kde se stále ještě občas nějaký případ najde
- Skoro 95 % infekcí probíhalo bez příznaků, a **jen 1–2 % infekcí se projevovalo paralytickou formou**. Výjimečně pak mohlo dojít i k degenerativní svalové atrofii.
- Očkuje se živou Sabinovou či usmrcenou Salkovou vakcínou
- Virus lze **pěstovat** na tkáňových kulturách. **Protilátky** lze prokazovat KFR a neutralizací.

Léčba a prevence virových neuroinfekcí

- **Léčba** většinou symptomatická (léčí se příznaky)
- **Specifická prevence** – např. očkování proti klíšťové encefalitidě.
- *Očkovat proti klíšťové encefalitidě sice lze po celý rok, je ale mnohem lepší absolvovat očkování během zimy, tj. začít už v listopadu či prosinci, na druhou dávku přijít za tři měsíce a na třetí po roce. Jiná (zkrácená) očkovací schémata jsou méně účinná a při letním očkování i riziková*

Polyradikulitida (Syndrom Guillain-Barré)

- **postinfekční** zánětlivý proces periferních nervů (poškození axonů a myelinu)
- rychlý **rozvoj poruch čítí a motorické slabosti** na dolních končetinách
- postižení hlavových nervů
- progrese respiračního selhání
- **Asociace s určitými infekčními agens:**
Borrelia burgdorferi, CMV, HIV, influenza a *Campylobacter jejuni*




Polyradikulitida (polyradikuloneuritida): Výskyt a klinický obraz

Výskyt

- Výskyt 4 nové případy na 1 000 000 osob ročně (v USA)

Klinický obraz

- v anamnéze lehká dýchací nebo střevní infekce
 - symetrické postižení senzorických nervů a postižení motorických nervů dolních končetin
 - postižení přechází na horní končetiny a dýchací svaly u 5–10% pacientů
- 

Léčba

- sledování, **aby se zavčas odhalilo případné ventilační selhání** (časné známky postižení hlavových nervů – poruchy polykání)
- **intenzivní nebo intermediární péče**
- **zajištění dýchacích cest a umělá plicní ventilace**
- vysoké dávky imunoglobulinů (i. v.)
- plazmaferéza (alternativní léčebná metoda)

Komplikace a prognóza

Komplikace

- progresse paréz hlavových nervů, respirační selhání, přetrvávání reziduálních paréz

Prognóza

- plná úzdrava u 60% pacientů, letalita: 5–10%

Prionová onemocnění CNS

- Priony jsou **přenosné bílkovinné částice** (proteinaceous infectious particles). Za prionovou hypotézu obdržel Stanley Prusiner Nobelovu cenu za rok 1997
- Způsobují nemoci zvané **přenosné spongiformní encefalopatie**. Patří sem choroba scrapie u ovcí, dále „nemoc šílených krav“ čili bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) u krav a Creutzfeldova-Jakobova choroba (CJD) a nemoc kuru u člověka.
- ***Jedna z variant BSE možná vede ke vzniku CJD, ale není to dodnes potvrzeno.***

Nashledanou příště!

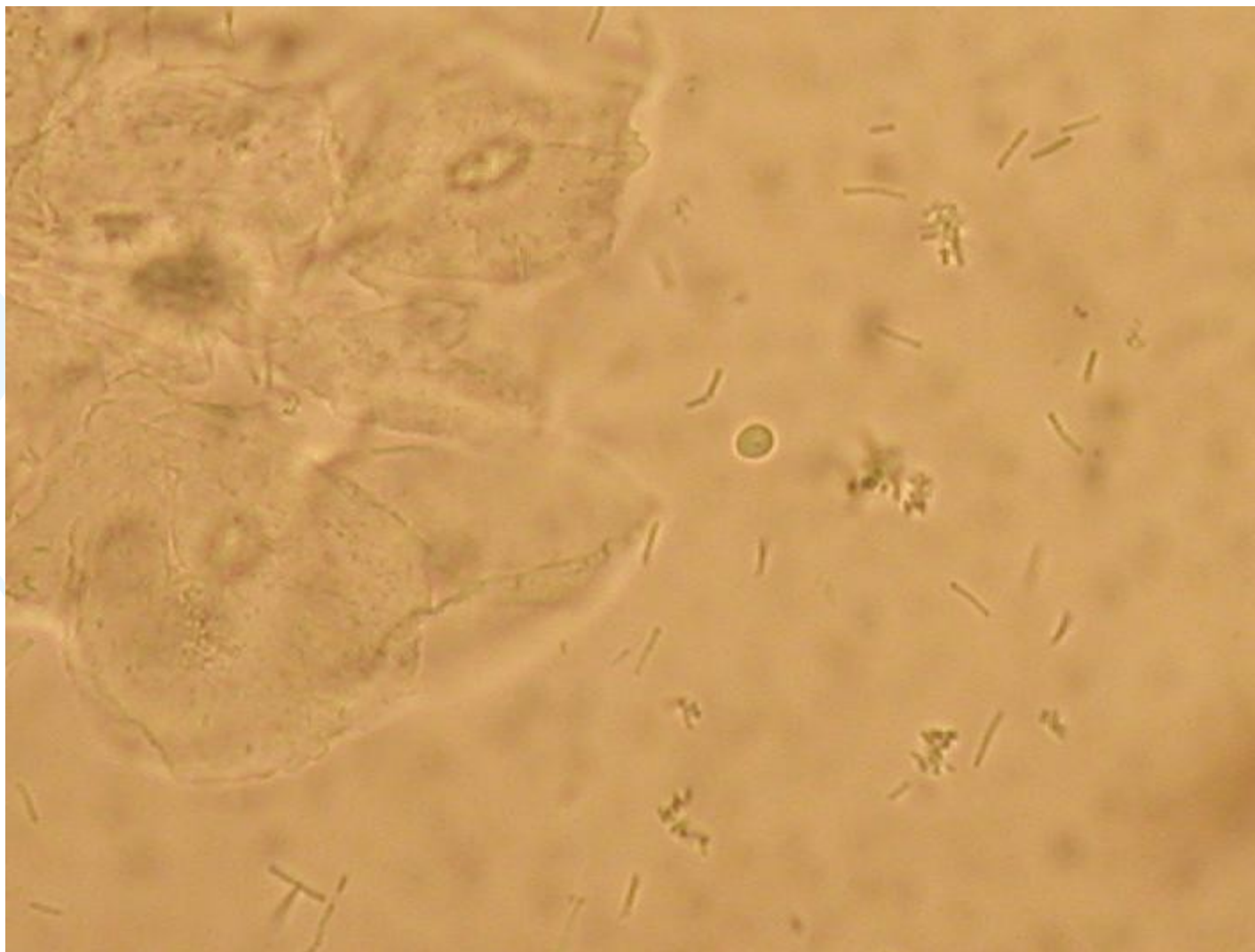


Foto O. Z.