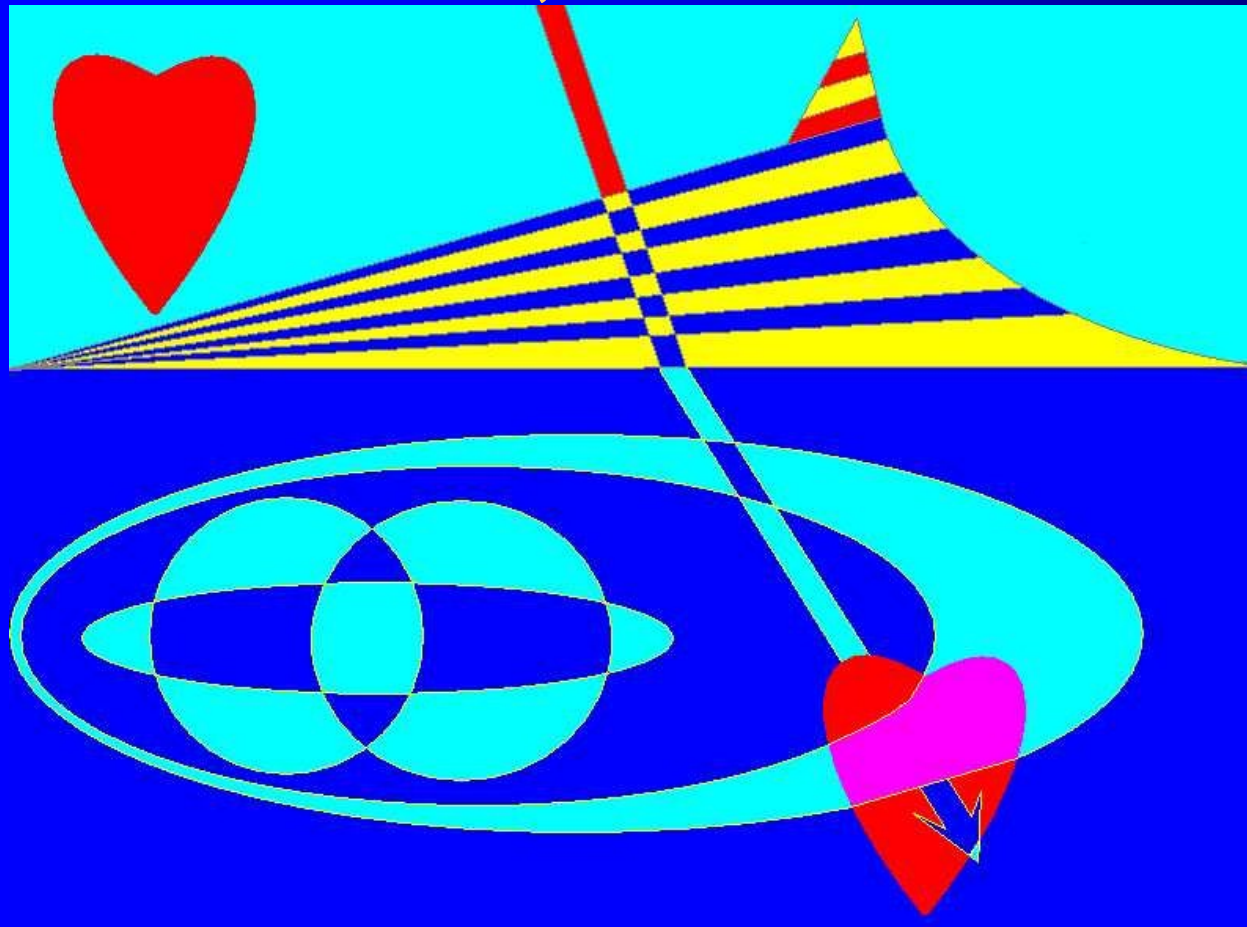


Infekce ran, hnisavé a anaerobní infekce



Infekce při
porodu a po
porodu

Mikrobiologie a imunologie – BSKM021p + c

Týden 12

Ondřej Zahradníček

Obsah této prezentace

Infekce v těhotenství a při porodu

Infekce pohybového systému

Infekce ran: úvod a typy ran

Infekce ran: diagnostika a léčba

Anaerobní infekce

Infekce

v těhotenství

a při porodu

Infekce související s těhotenstvím a porodem

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

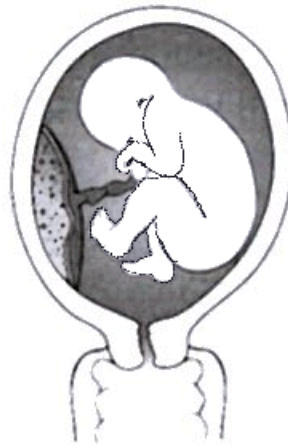
Plod může být ohrožen i infekcí matky, která na plod přímo nepřestoupila, mění se však fyziologický stav matky

- **Infekce při porodu:** perinatální
- **Infekce po porodu:** infekce dítěte (postnatální), infekce matky (puerperální) stále ještě specifické
- Všechny jsou podrobněji popsány v prezentacích 5A až 8A, které jsou vám k dispozici

CONGENITAL INFECTION

Manifestations

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

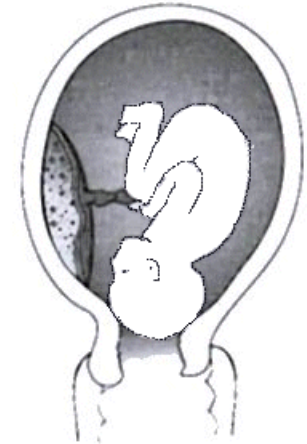


Rubella
CMV
HIV
Toxoplasma gondii
Treponema pallidum
Erythrovirus (Parvovirus) B19
HSV
VZV

PERINATAL INFECTION

Manifestations

- Meningitis
- Septicemia
- Pneumonia
- Preterm Labor

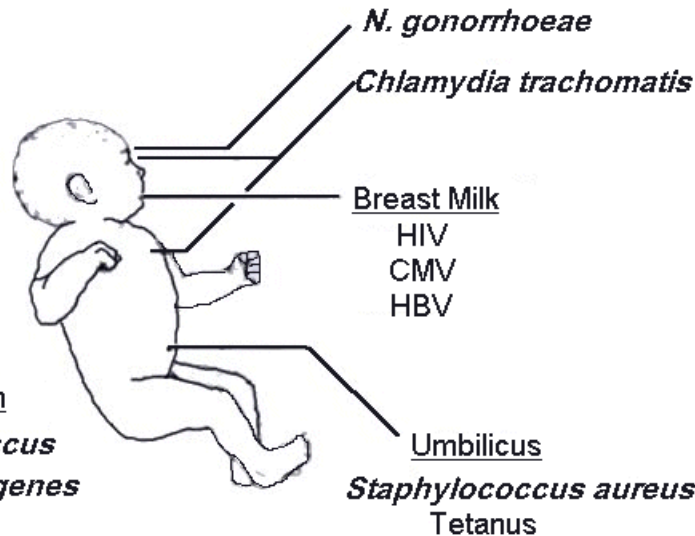


Neisseria gonorrhoeae
Chlamydia trachomatis
HSV
Streptococcus agalactiae
(Group B Strep.)
E. coli
Listeria monocytogenes

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.



brebarbora.sblog.cz

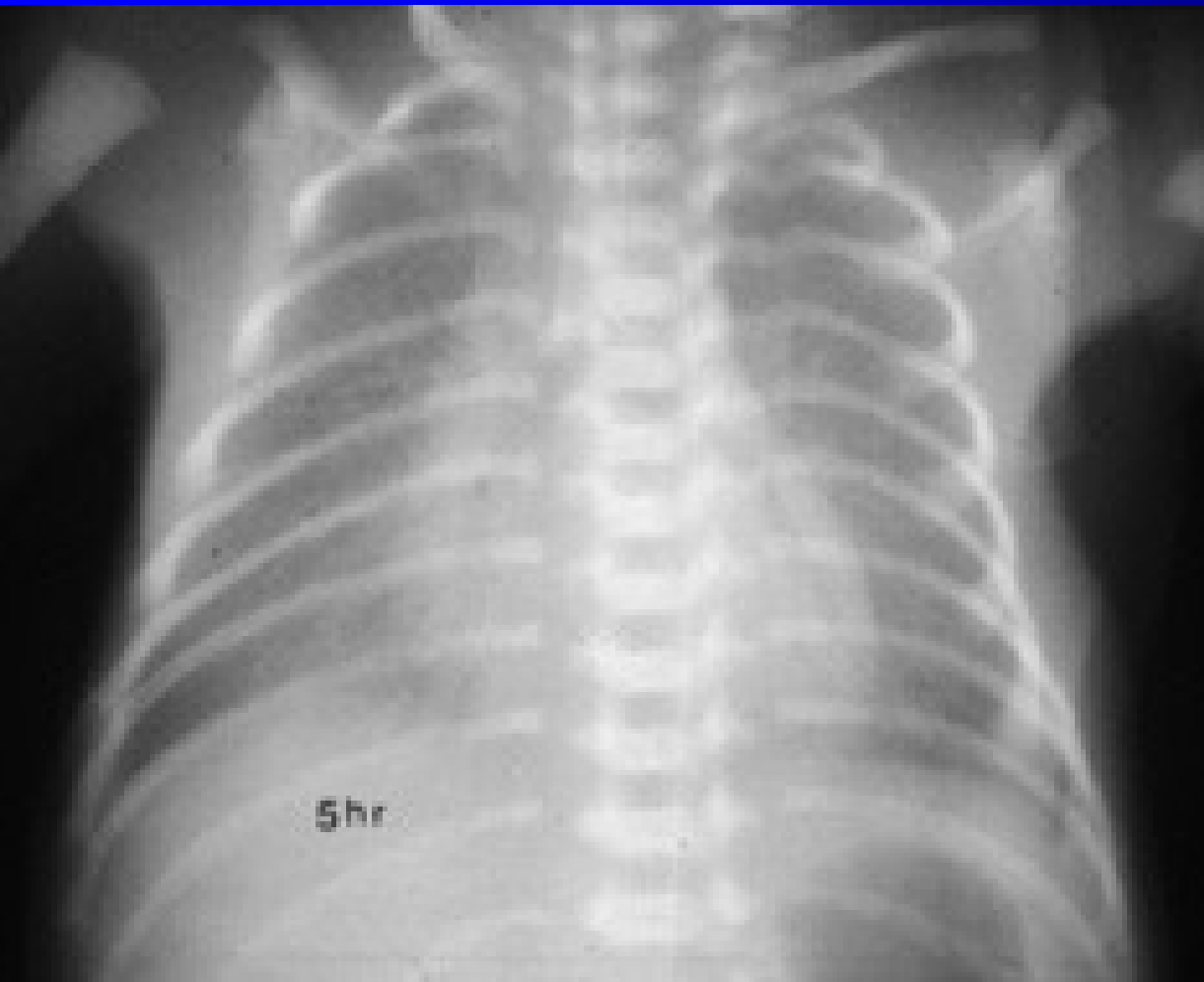
Infekce získané při porodu (perinatální, neonatální infekce)

- 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 seprese 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

- **Sepse, pneumonie, meningitidy, lokální infekce, různé jiné**

Léčba novorozeneckých sepsí

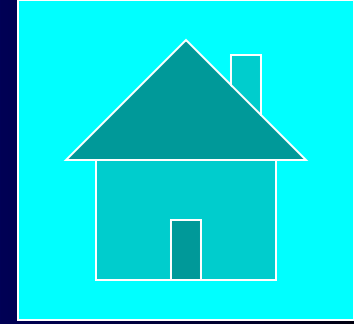
- po odběru kultivací empiricky ATB – dostatečné dávky
- **časná sepse:** ampicilin + gentamicin (amikacin, netilmicin) – toto by mělo pokrýt kmeny streptokoků, listerií, popř. escherichií získané od matky
- **nozokomiální sepse:** např. cefotaxim + netilmicin (širokospektrá kombinace proti nemocničním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

Z nemocí rodičky po porodu
zmiňme alespoň dvě:

**Puerperální mastitidy (záněty
prsni 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**

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

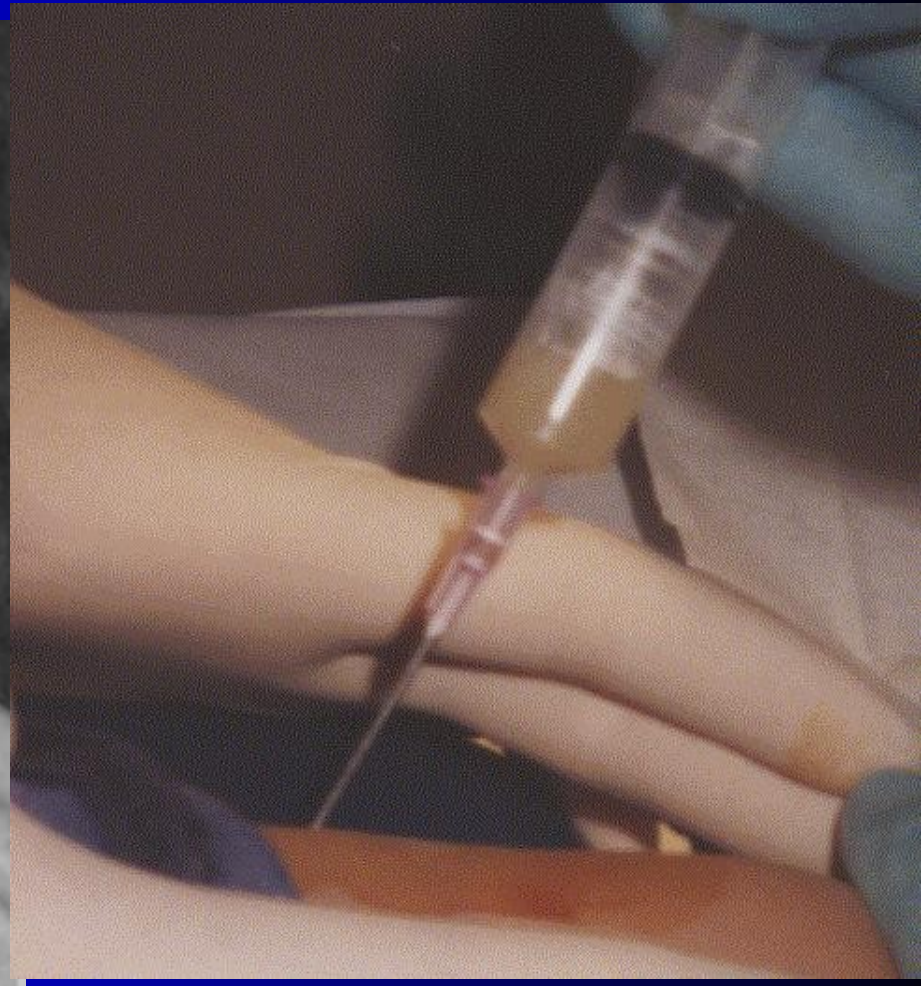
Osteomyelitis purulenta



Infekce kloubů

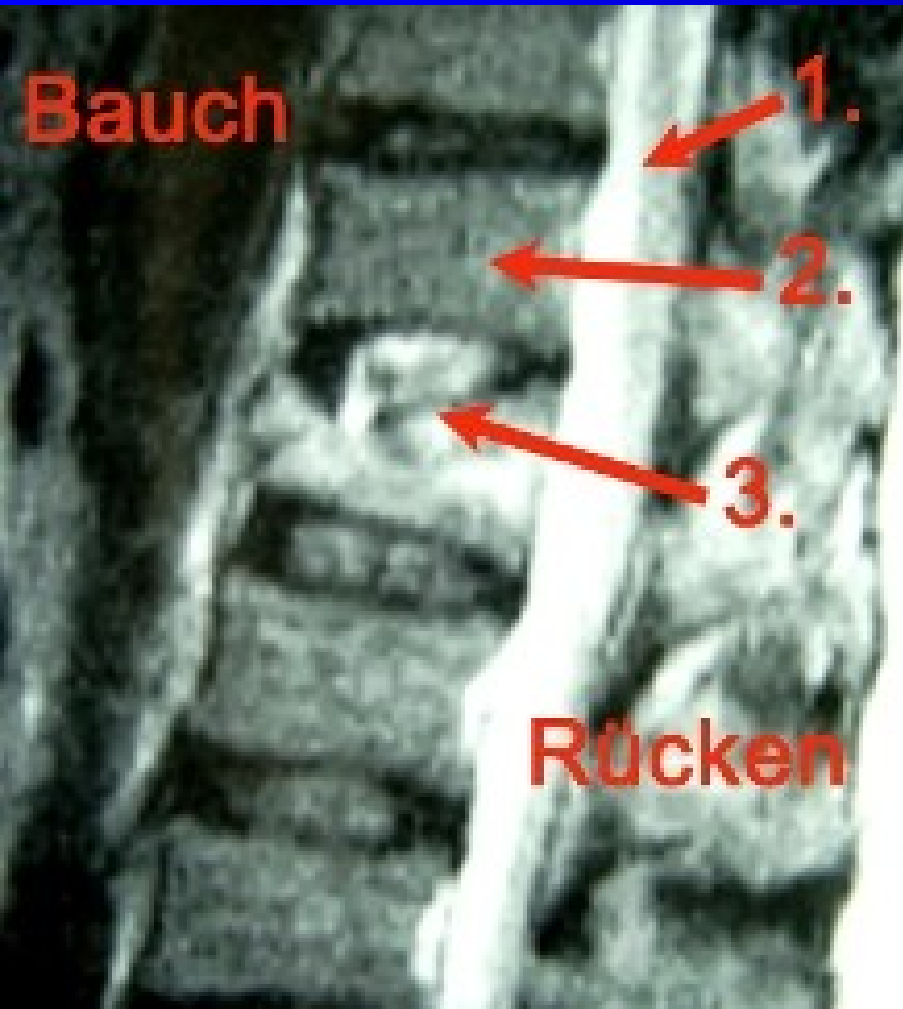
- Infekce kloubů – arthritidy – nejsou příliš časté, ale zato jsou závažné. Zvláštním případem je **zánět obratlové ploténky** (spondylodiscitis)
- Klouby mohou být postiženy infekcemi **různého původu**
- Nejčastější jsou **zlaté stafylokoky**
- Je nutno nezapomenout ani na možnost **kapavky** (velké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

Purulentní arthrititis

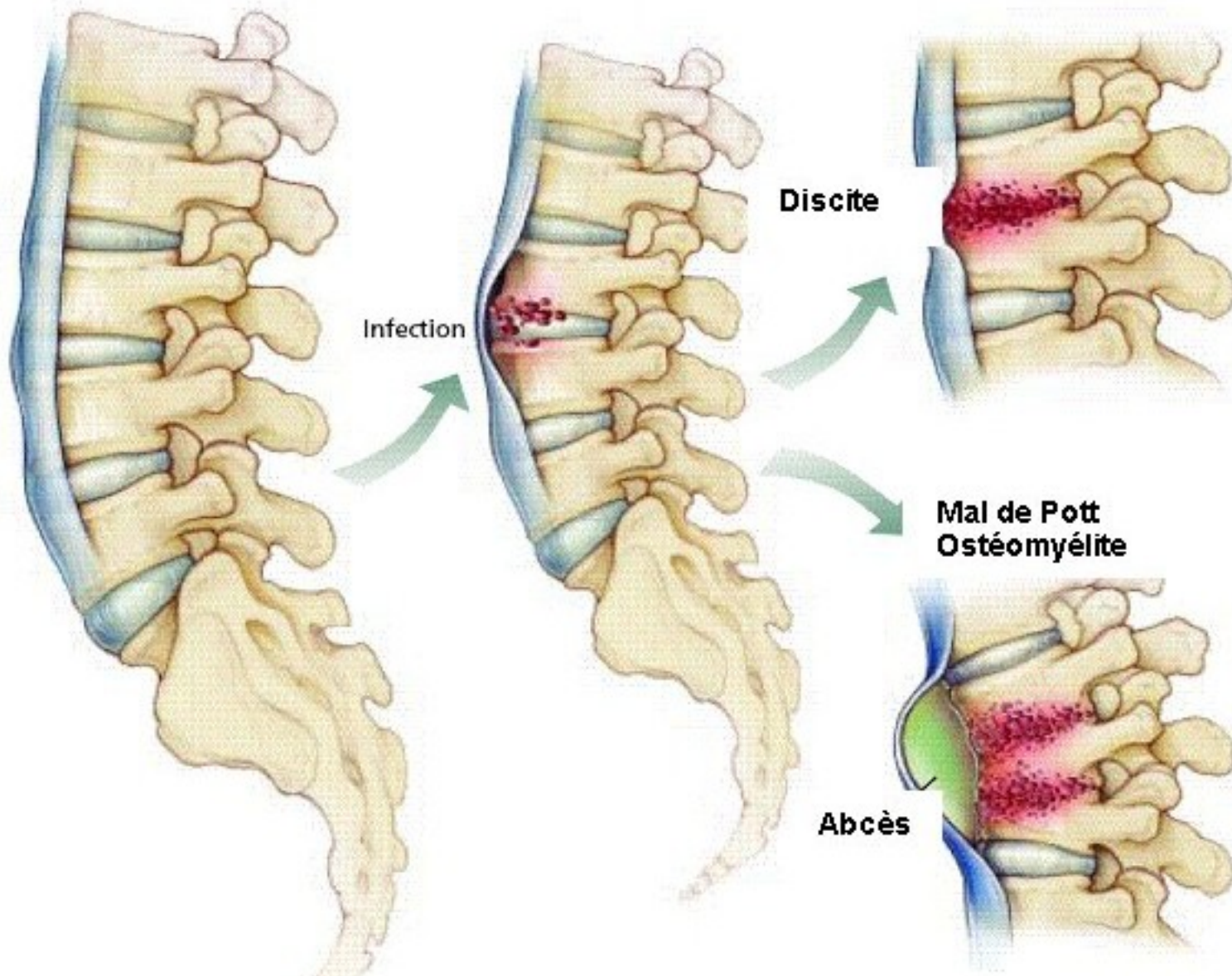


<http://www.hawaii.edu/medicine/pediatrics/pemxray/v3c06.html>

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, případně *Streptococcus pyogenes*, který je infikován fágem (tzv. „masožravý streptokok“ bulvárních médií)
- **Léčba** podle citlivosti. U streptokoků je stále nejlepším lékem penicilin

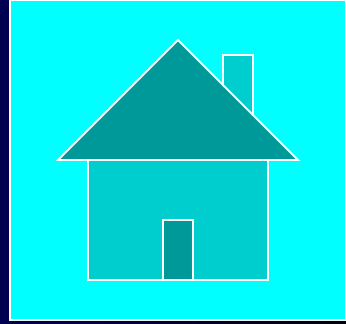
Nekrotizující infekce (nejen) svalů



Nekrotizující infekce – detail



Chirurgické řešení



<http://www.ispub.com/ostia/index.php?xmlFilePath=journals/ijps/vol2n2/abdominal.xml>

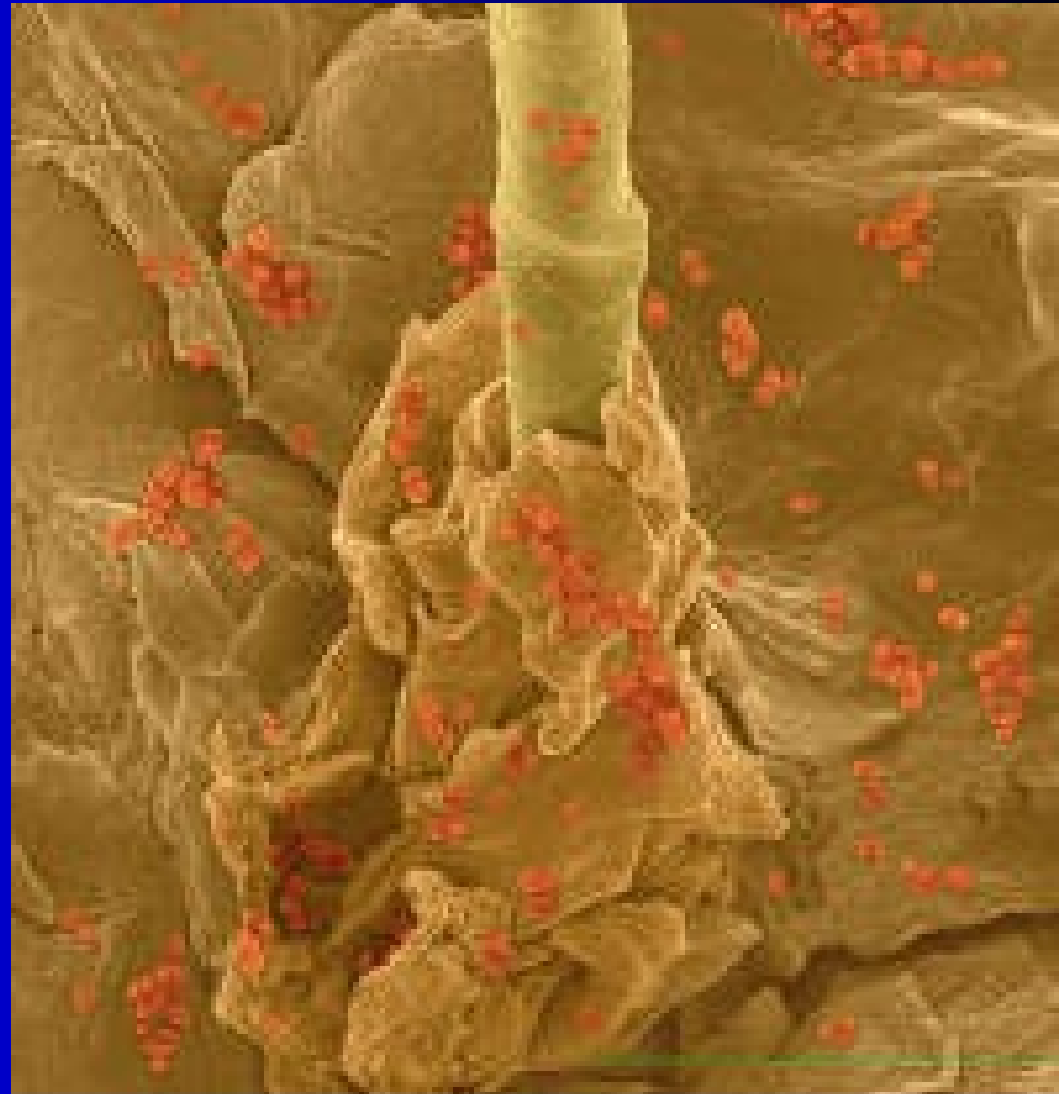


Infekce ran: úvod a typy ran

Infekce ran

- Infekce ran jsou poměrně nesourodá skupina (různý původ rány, různá lokalizace). V každém případě 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.

Klasifikace ran

- **Klasifikace ran z hlediska hloubky:**
 - povrchová ranná infekce (kůže a podkoží)
 - hluboká ranná infekce
 - infekce orgánů a tělesných prostor
- **Klasifikace ran z hlediska rizika:**
 - 1/čistá
 - 2/čistá-kontaminovaná (operace míst, která jsou normálně osídlena mikroflórou),
 - 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***

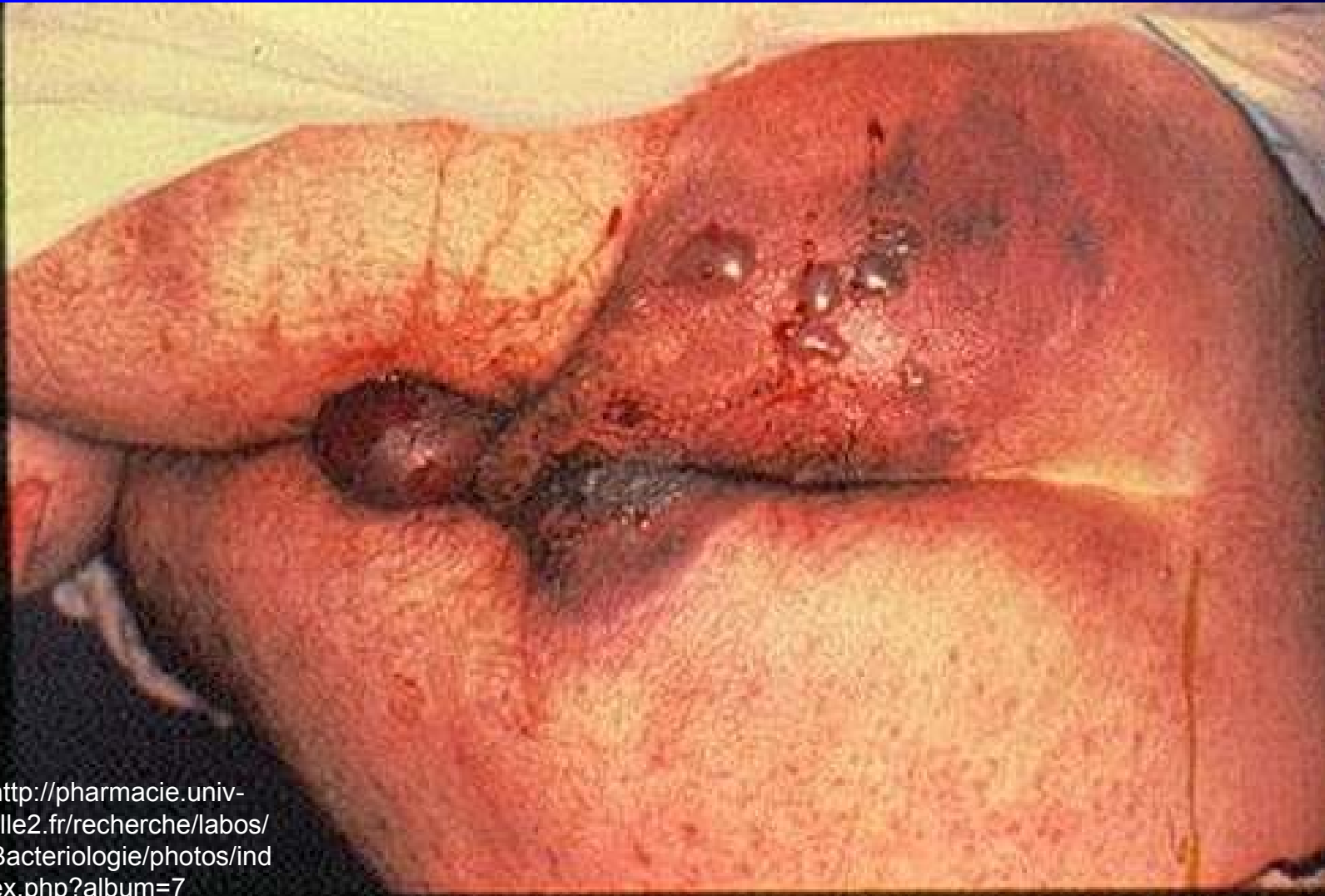
Těžká poranění (se zhmožděním)

- 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



<http://pharmacie.univ-lille2.fr/recherche/labos/Bacteriologie/photos/index.php?album=7>

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 zemínou, zejména v tropech

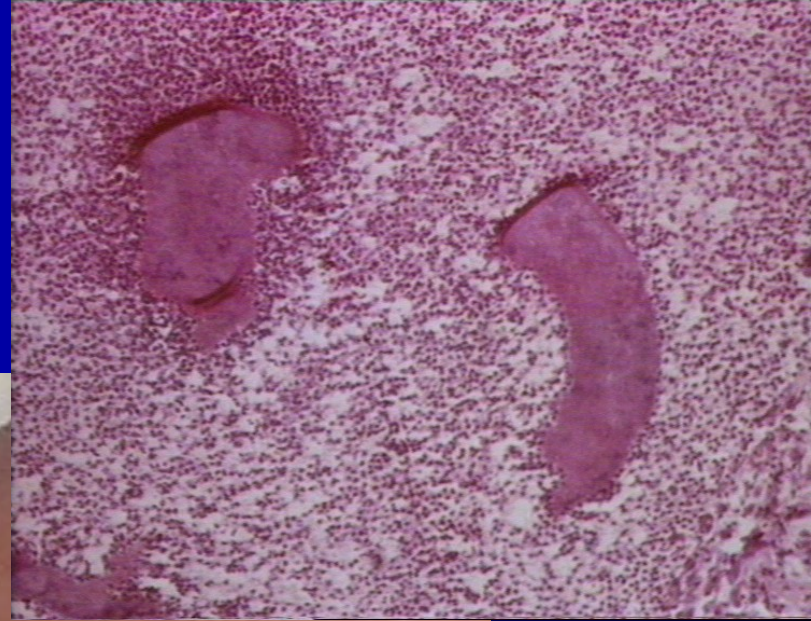
- **půdní nokardie** (*Dermatophilus congolensis*, *Rhodococcus equi*)
- **atypická mykobakteria** (*Mycobacterium ulcerans*, *Mycobacterium haemophilum*)
- **mikromycety** (*Sporothrix schenckii*, *Paracoccidioides brasiliensis*)

Všechny tyto infekce mívají spíše chronický průběh

Nokardie a jejich příbuzní

- **Nokardie jsou grampozitivní vláknité bakterie**, svými vlastnostmi podobné atypickým mykobakteriím, tvarem buňky jsou také blízké aktinomycetám, o kterých bude řeč dále. Na rozdíl od nich však jsou ale striktně aerobní.
- Infekce mohou nastat zejména v tropech
- Existují ještě různé **další příbuzné či podobné bakterie**, rovněž grampozitivní a tyčinkovitého až vláknitého tvaru, např. rothie, dermatofily, rhodokoky a další. Původci lidských onemocnění se však stávají jen zřídka

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

 **NEMOCHNICE
HOŘOVICE**
E-mail: nemhora@nemhora.cz
http://www.nemhora.cz

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

Lékařská zpráva Chirurgická ambulance

Pacient: **294240019 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.

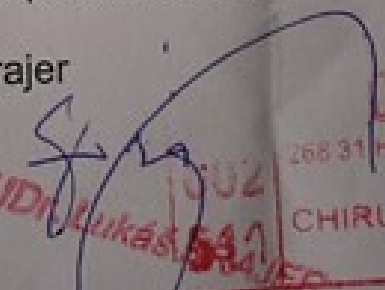
St. localis: na dorsomed. straně předloktí cca 1/2 lacerovaná rána 8 cm, okraje zhmožděné, vitální, rána proniká až k facii, která je však intaktní., hybnost prstů bez omezení, periferie bez alterace.

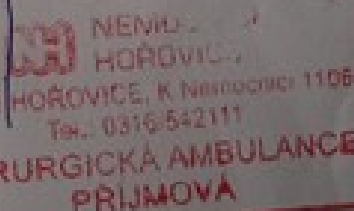
Operace: dr. Frajer- v klidné LA mesokain 1 % sine A provedena revize rány, výplach H₂O₂, excize zhmožděných okrajů, sutura adaptačně, vložen setový drain pod suturu, Betadine, krytí., TAT 0,5 ml i.m., Forcid 500 mg tbl a 8 hod.

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


NEMOCHNICE
HOŘOVICE
268 31 HOŘOVICE, K Nemocnici 1106
Tel. 0316/542111
CHIRURGICKÁ AMBULANCE
PŘIJÍMOVÁ

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), ***Erysipelothrix rhusiopathiae*** (prase, kapr – zvířecí onemocnění se nazývá červenka, lidské erysipeloid), ***Bacillus anthracis*** (býložravci – kožní anthrax, pustula maligna), případně ***Burkholderia mallei*** (lichokopytníci – vozňivka, 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.)

Autokasuistika

Při povrchových infekcích se

sekundárně uplatňují i pseudomonády

- 13. 1. 2006, pátek, Padang, Západní Sumatra, Indonésie: as. Zahradníček **padá do nezakryté dešťové kanalizace** s následkem poměrně velké **rány sahající na tibiální okostici**
- **O několik týdnů později:** rána je intenzivně cítit pseudomonádou, která je následně z rány i vykultivována. Naštěstí je dobře citlivá
- Terapie: lokální – ušní kapky otosporin (**gentamicin + polymyxin B**, obě složky účinné; normálně by se ale takto neřešilo) + Betadine
- Terapie úspěšná

Padang

JL. PROF. M. YAMIN SH



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

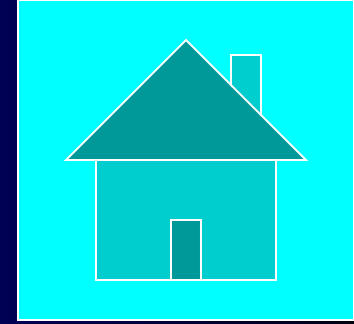
(diabetické vředy, bércové vředy, proleženiny)

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

Infekce ran: diagnostika

včetně interpretace nálezu
a léčba

Odběry u hlubokých ložiskových infekcí (1)



<http://www.mediform.cz/default.asp?nDepartmentID=63&nLanguaID=1>

- Je-li v ložisku přítomen v dostatečném množství hnis či jiná tekutina (výpotek, obsah cysty a podobně), **měla by být poslána tato tekutina ve zkumavce** a nikoli pouze stěr
- U podezření na **anaerobních infekci** (zejména hnis z dutiny břišní) je doporučeno zaslání **ve stříkačce**. **K uzavření stříkačky** (samotné, bez jehly) je vhodné použít tzv. **kombi zátku** (na obrázku)
- *Zaslání stříkačky s jehlou zabodnutou do sterilní gumové zátky, které bylo doporučováno dříve, je již v podstatě zakázáno z bezpečnostních důvodů (manipulace s jehlou, hrozí ohrožení odebírajícího)*

Odběry u hlubokých ložiskových infekcí (2)

- Není-li možno poslat tekutinu (je nedostatek tekutiny), je bezpodmínečně nutné **použití soupravy s transportní půdou**. V poslední době se používají tzv. **E-swaby** (viz dále)
- V některých případech je také vhodný **nátěr, případně otisk tkáně na sklíčko** (zachytí se i patogeny, které se nepodařilo vypěstovat)
- **V zvláště závažných případech může chirurg přizvat mikrobiologa i přímo na operační sál**

E-swab (1)

Transportní systém ESwab je sterilní a obsahuje dvě části:

- Polypropylénovou **šroubovací zkumavku** s kapalným Amiesovým transportním médiem
- **Tampon pro vlastní odběr vzorku**, který je zakončen nástřikem měkkých nylonových vláken. Je vyráběn novou technologií nástřiku rovnoběžně orientovaných nylonových vláken v elektrostatickém poli. Není to tedy námotek jako u klasických souprav. Mikroorganismy jsou při odběru **aktivně zachyceny elektrostatickou silou vláken** (u klasického odběru jen pasivně ulpívají v námotku).



E-swab (2)

E-swab obsahuje tekuté Amiesovo médium (bez aktivního uhlí, proto není černé).

Médiu je vyrobeno tak, že na rozdíl od klasické soupravy s Amiesovou půdou ho **lze použít i na PCR** (neobsahuje nic, co by mohlo inhibovat amplifikaci)

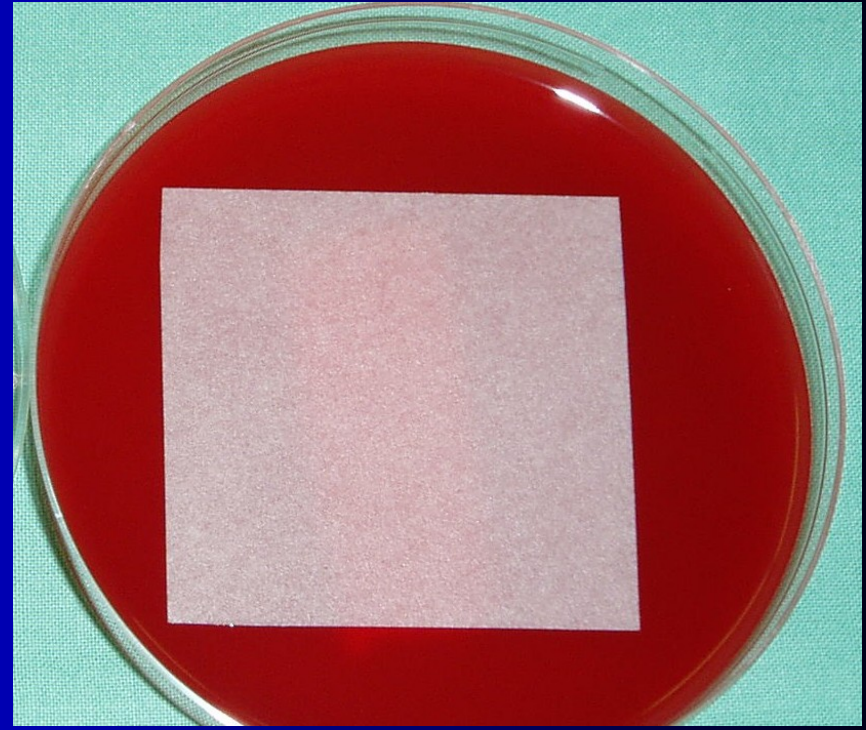
Odběry u povrchových ran

- Klasickou metodou je opět **stěr odběrovou soupravou s transportní půdou**
- Odběr je potřeba provést tak, aby byl **zachycen předpokládaný patogen** (je potřeba se dostat až k ložisku infekce) a zároveň **nebyla zachycena kontaminace z okolí**, zejména z kůže
- Je také možné použití **otiskové metody**: na ránu plošného charakteru (např. diabetický vřed) se na několik vteřin přiloží čtvereček sterilní gázy a ten se pak přenese na kultivační půdu (krevní agar) a v laboratoři se přenese i na další půdy; tím se umožní lepší kvantitativní vyhodnocení nálezu

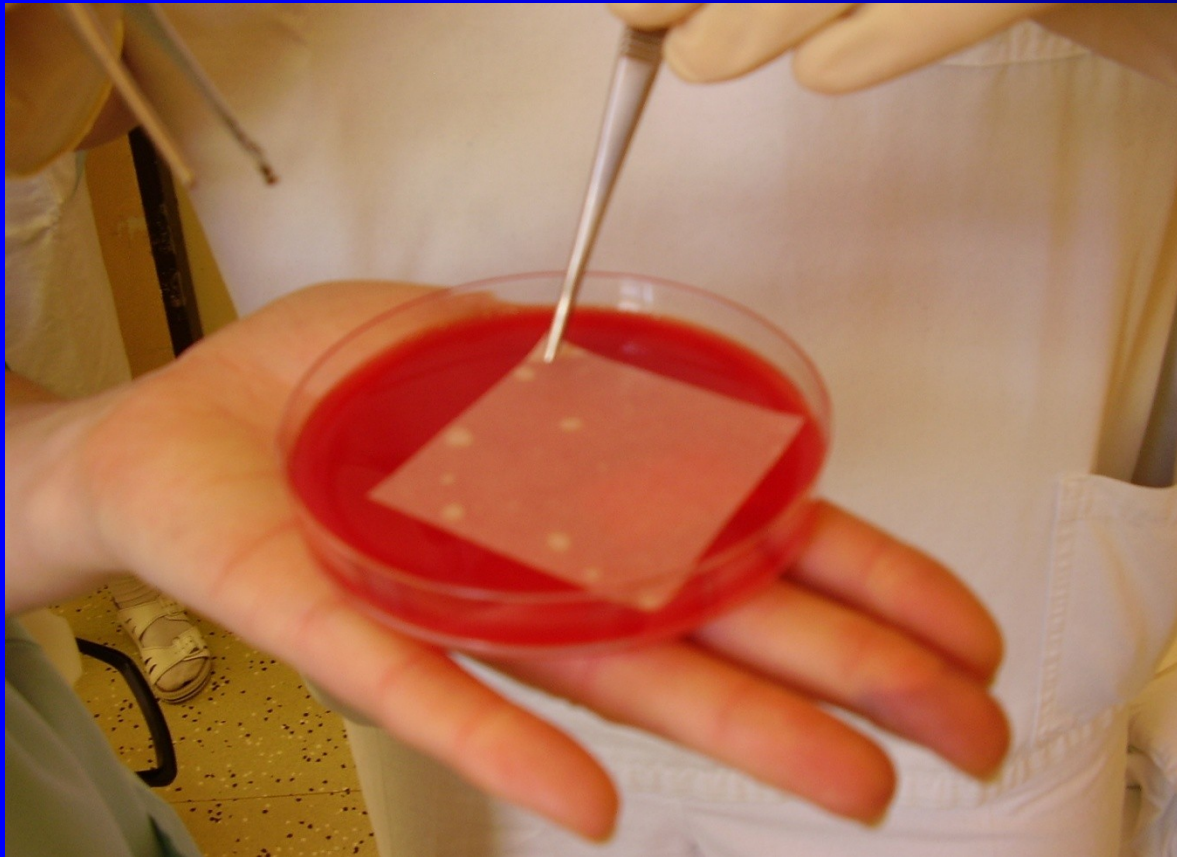
Stěr nebo otisk?

- Při stěru z rány používáme sterilní tampon na tyčince, který se transportuje ve zkumavce s transportní půdou dle Amiese, výsledek je **kvalitativní**.
- U otisku přenášíme čtverec sterilního filtračního papíru (v našem případě s rozměry 5x5 cm) z krevního agarů na vyšetřovanou plochu a zpět. Výsledek je **semikvantitativní**.

Stěr a otisk



Technika otisku I



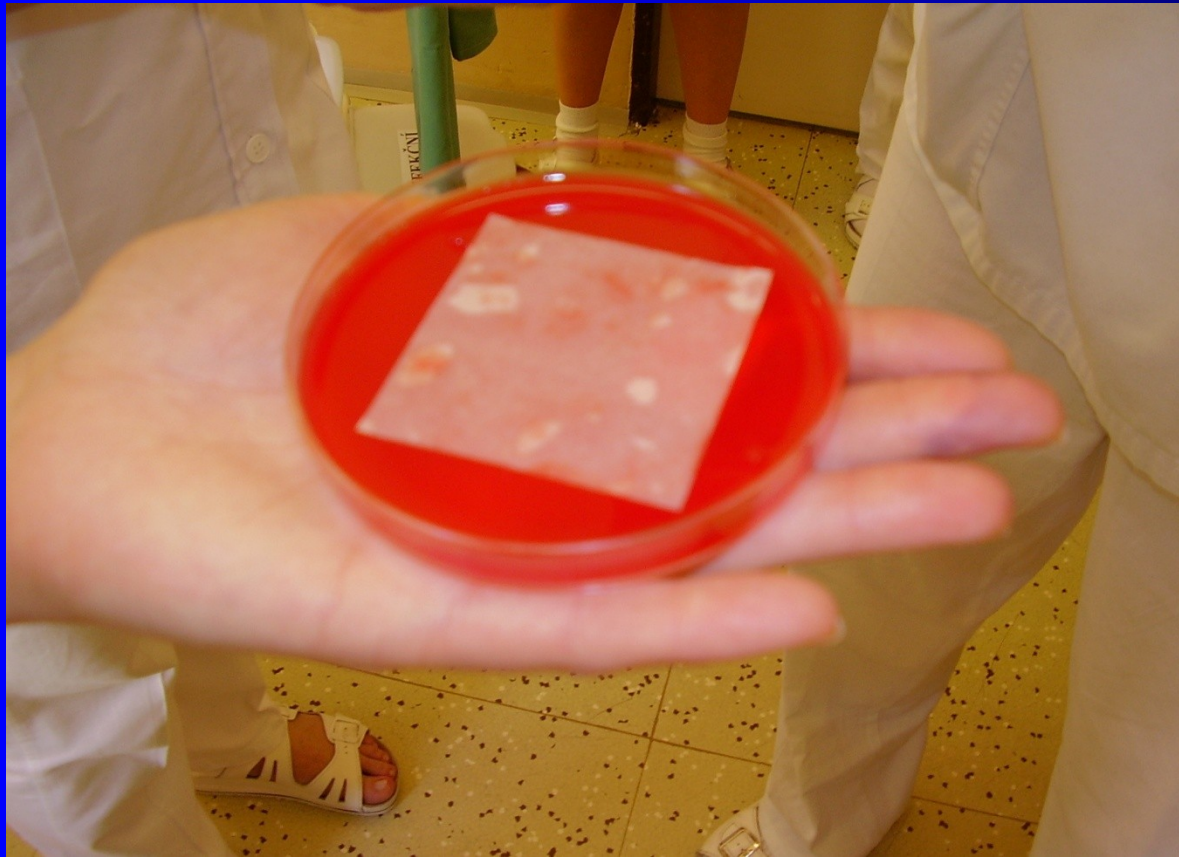
Chirurg dostane už kultivační půdu se
čtverečkem (oboje samozřejmě sterilní)

Technika otisku II



Nyní chirurg nebo i zkušená sestra přemístí čtvereček do rány tak, aby se všude dotýkal, a ponechá asi minutu

Technika otisku III



- Nakonec se čtvereček přemístí zpátky na půdu, z které byl odebrán

Vyplnění žádanky u výtěrů z ran

- Odebírající lékař (sestra) musí vždy pečlivě **vyplnit žádanku**, nestačí „stěr z rány“, ale specifikovat
 - **typ (původ) rány** – operační rána, rána po pokousání, bodná rána apod.
 - **lokalizaci rány na těle**
 - případně i **požadovaná speciální vyšetření** (i když např. u ran z břišní dutiny se anaerobní kultivace provede vždy, i pokud to na žádance napsáno není)
- Také důležité **anamnestické údaje** (návrat ze zahraničí, práce v zemědělství) je užitečné na průvodku uvést

Diagnostika infekcí ran

- V laboratoři je u tekutých vzorků provedena **mikroskopie vzorku**, vždy pak jeho **kultivace**, **bližší určení** odhalených patogenů a vyšetření jejich **citlivosti na antibiotika**
- U mikroskopie se hodnotí **nejen mikroby, ale i množství leukocytů** apod.
- Při kultivaci je užitečné využívat **pomnožovací tekuté půdy** (kdyby bylo mikrobů málo) a také **selektivní půdy** (s NaCl na stafylokoky, s amikacinem na streptokoky), zejména u dekubitů apod.

Výtěr z rány (bez anaerobní kultivace): Možné diagnostické schéma

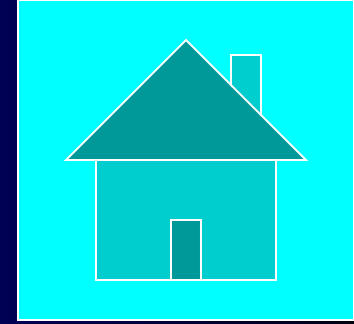
(Podle okolností se může v praxi lišit)

- **Den 0:** pouze nasazení kultivací
- **Den 1:** výsledek primokultivace vzorku na KA, EA, NaCl a KA+AMI. V případě negativity všech pevných půd se prohlíží B, je-li zakalený, vyočkovává se (subkultivace)
- **Den 2:** expedice všech negativních a mnohých pozitivních výsledků – pro komplikace, rezistence apod. ovšem zdaleka ne všech
- **Den 3:** expedice dalších pozitivních výsledků

Výtěr z rány – interpretace nálezů

- **Běžná flóra:** žádná tu není, takže vše, co se najde, se považuje za patogena (pro jistotu i to, o čem máme pochybnosti, není-li to náhodou kontaminace)
- **Patogeny:** za patogena je považována v podstatě jakákoli bakterie nebo kvasinka, která je vykultivována, snad s výjimkou koagulázanegativních stafylokoků a korynebakterií u povrchových kožních ran

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“)*

Anaerobní infekce

Anaerobní infekce

- Pod pojmem „anaerobní infekce“ rozumíme nákazy způsobované **striktními anaeroby**, tj. mikroby rostoucími **pouze** v prostředí bez kyslíku (na rozdíl od **fakultativních anaerobů**, které rostou bez kyslíku i s kyslíkem)
- S výjimkou rodu *Clostridium*, který tvoří spory, je u anaerobních bakterií **obtížný přenos z člověka na člověka** – na vzduchu nevydrží. Většina infekcí je proto endogenní, tj. člověk nakazí sám sebe

Rozdělení anaerobů

- Anaeroby se stejně jako ostatní bakterie dělí **podle tvaru** (koky, tyčinky) a **Gramova barvení**. Není však významný rozdíl mezi jednotlivými druhy anaerobů v patogenitě
- **Výjimkou je rod *Clostridium***, který jako jediný tvoří endospory. Obsahuje významné druhy:
 - *Clostridium tetani*, původce tetanu
 - *Clostridium botulinum*, původce botulismu
 - *Clostridium perfringens* a řada dalších tzv. klostridií plynatých snětí
 - *Clostridium difficile*, původce enterokolitid

Plynatá sněť se příliš nevidí, jiné anaerobní infekce však nejsou vzácné



Anaeroby u zdravého člověka

- Zdravý člověk nosí ve svém těle asi **kilogram anaerobních bakterií**, z toho většinu ve střevě.
- **Anaeroby** tvoří 99,9 % mikrobiální flóry tlustého střeva. Podílejí se rozhodujícím způsobem na zpracování vlákniny a jiných nestravitelných částí potravy
- **Anaeroby** tvoří většinu mikroflóry dutiny ústní (tvoří biofilm společně s druhy, které nejsou striktně anaerobní)
- **Anaeroby** se vyskytují u 70 % žen v pochvě

Lokalizace anaerobních infekcí

- Infekce působené anaeroby se vyskytují zejména v určitých lokalizacích

Zdroj	Místo infekce
Střevo	Břišní dutina (při perforaci střeva)
Vagina	Oblast malé pánve
Dutina ústní	1) Měkké tkáně tváře a krku 2) Dolní cesty dýchací, zejména při vdechnutí zvratků

Léčba anaerobních infekcí

- **V léčbě** anaerobních infekcí je zpravidla důležitý chirurgický zákrok s okysličením místa zánětu
- **Antibiotická léčba** je částečně odlišná oproti aerobním infekcím, některá antibiotika (metronidazol) fungují pouze na anaeroby, některá naopak na anaeroby nejsou účinná vůbec. Vedle metronidazolu se používají především peniciliny, cefalosporiny, linkosamidy
- U **tetanu a plynaté sněti** je podstatné podání antiséra

Odběry u anaerobních infekcí 1

- **Tekutý vzorek (hnis)** má jednoznačně přednost před výtěrem z ložiska
- Nemáme-li k dispozici speciální zkumavky s CO₂ (což u nás na rozdíl od USA nemáme) doporučuje se **stříkačka s kombi zátkou**
- U **výtěrů** nutná transportní půda, popř. e-swab. Lze také dohodnout s mikrobiologem, že přijde na operační sál a vzorek přímo naočkuje na půdu a uzavře do anaerostatu
- Vždy důležitý je **nátěr na sklíčko**. Pokud už mikrob nepřežije, alespoň je na sklíčku

Odběry u anaerobních infekcí 2

- Na průvodce **označit požadavek anaerobní kultivace** a napsat, o jaký vzorek jde a kde je zánět lokalizován
- Počítat s tím, že **diagnostika trvá déle** než u aerobních infekcí – kultivace trvá nejméně 48 h, někdy (aktinomykóza) i déle (týden), + stejnou dobu citlivost
- Počítat s tím, že **zpravidla není vykultivován jeden původce** – většinou jde o směs mikrobů („Veillonova flóra“)

Diagnostika anaerobních infekcí

- **Mikroskopie** se provádí stejně jako u ostatních bakterií, je však důležitější – tvarové odlišnosti (zaoblené × špičaté konce) jsou u anaerobů časté. U klostridií bývají viditelné spory v různých místech
- **Kultivace na pevných půdách** vyžaduje odstranění kyslíku
 - **Fyzikálně** – anaerobní boxy (do boxu je vháněna směs plynů z bomby, případně sáčky, do kterých je plyn také vháněn)
 - **Chemicky** – anaerostaty (pomocí generátoru je spotřebován kyslík a nahrazen H_2 a CO_2)
- **VL-bujón** se přelévá parafinovým olejem

Přelévání VL-bujonů parafinem

Foto: archiv Mikrobiologického ústavu



Anaerobní box



Foto: archiv Mikrobiologického ústavu

Anaerostat

Palladiový kalalyzátor
(pod víčkem) nezbytný
pro druhou fázi reakce

Generátor anaerobiózy
(sáček s chemikáliemi)
nutný pro celou reakci



Anaerobní bakterie



<http://pharmacie.univ-lille2.fr/recherche/labos/Bacteriologie/photos/index.php?album=7>

Diagnostika anaerobních infekcí – pokračování

- **Bližší určení a testování citlivosti** probíhá podobnými metodami jako u ostatních bakterií
- U mnoha mikrobů, zejména klostridií, není nejdůležitější průkaz mikroba, ale **průkaz jeho toxinu**
 - **Pokusem na zvířeti** se provádí např. u tetanu a botulismu
 - U plynatých snětí se **toxin prokazuje jako antigen** pomocí specifické protilátky

Aktinomycety



- Nepatří většinou mezi pravé anaeroby, jsou to tzv. mikroaerofilní bakterie, v běžné atmosféře ale nerostou. Kromě toho jsou **trochu podobné mykobakteriím** – jsou částečně acidorezistentní. Jsou to grampozitivní **vláknité bakterie** jako nokardie.
- **Aktinomycety (*Actinomyces* sp.) se běžně vyskytují v ústní dutině zdravých osob.** Odtud se za různých okolností mohou dostat do měkkých tkání krku, tváře či hrudníku. Jsou to anaerobní bakterie

Děkuji za
pozornost

