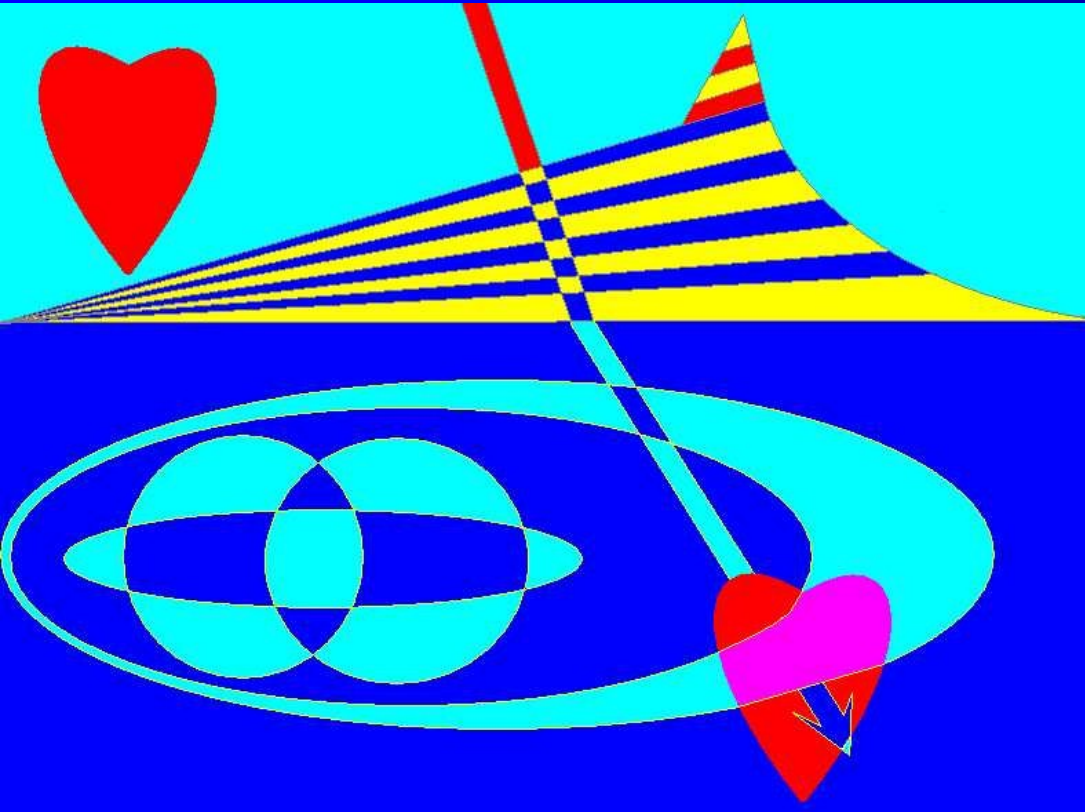


# Infekce krevního řečiště, nervového systému, ran, hnisavé a anaerobní infekce



Orální mikrobiologie – BHOM011s

Týden 8 Ondřej Zahradníček

# Infekce krevního řečiště

- 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. Jejich problematika je speciální, ostatně u nás se vyskytují jen jsou-li zavlečeni ze zahraničí.

# Přítomnost mikrobů v krvi

- **Krevní řečiště** nepaří mezi části těla osídlené normální mikroflórou. V krvi jsou **za normálních okolností bakterie přítomny nanejvýš přechodně**. Dostanou se tam např. při čištění zubů, ale neuchytí se díky vlastnostem výstelky cév (endotelu) a srdce (endokardu).
- Pojem „infekce krevního řečiště“ (IKŘ) zahrnuje
  - **Sepse** – infekce krevního řečiště jako takového
  - **Endokarditidy** – zde jsou zánětlivé změny soustředěny na endokardu (nitrobláně srdeční). Typicky probíhají pomalu. Používají se pojmy **endocarditis lenta** nebo **sepsis lenta – pomalá sepsis** se vznikem útvarů (tzv. vegetací) na chlopních

# Důležité pojmy

- **Sepse** (laicky „otrava krve“) je komplexní pojem, znamená přítomnost bakterií v krvi PLUS klinické příznaky (existují klinická kritéria, která musí být splněna: především horečka, plus některé z dalších příznaků, např. schvácenost, ztráty vědomí apod.)
- **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 (například u zánětů v plicích nebo v ledvinách).
- **Pseudobakteriémie** je situace, kdy kultivace vzorku krve (hemokultivace) je pozitivní bez skutečné přítomnosti bakterií v krvi. Probereme dále.

# 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, např.:
  - **urosepse** – sepse při onemocnění ledvin
  - sepse **při onemocnění plic**
  - sepse **abdominálního (břišního) původu**
- **Zvláštní typy sepsí:**
  - **katetrová sepse** – mikroby do těla „vyšplhají“ po katetru zavedeném do krve (často nemocniční nákaza, většinou způsobena stafylokoky)

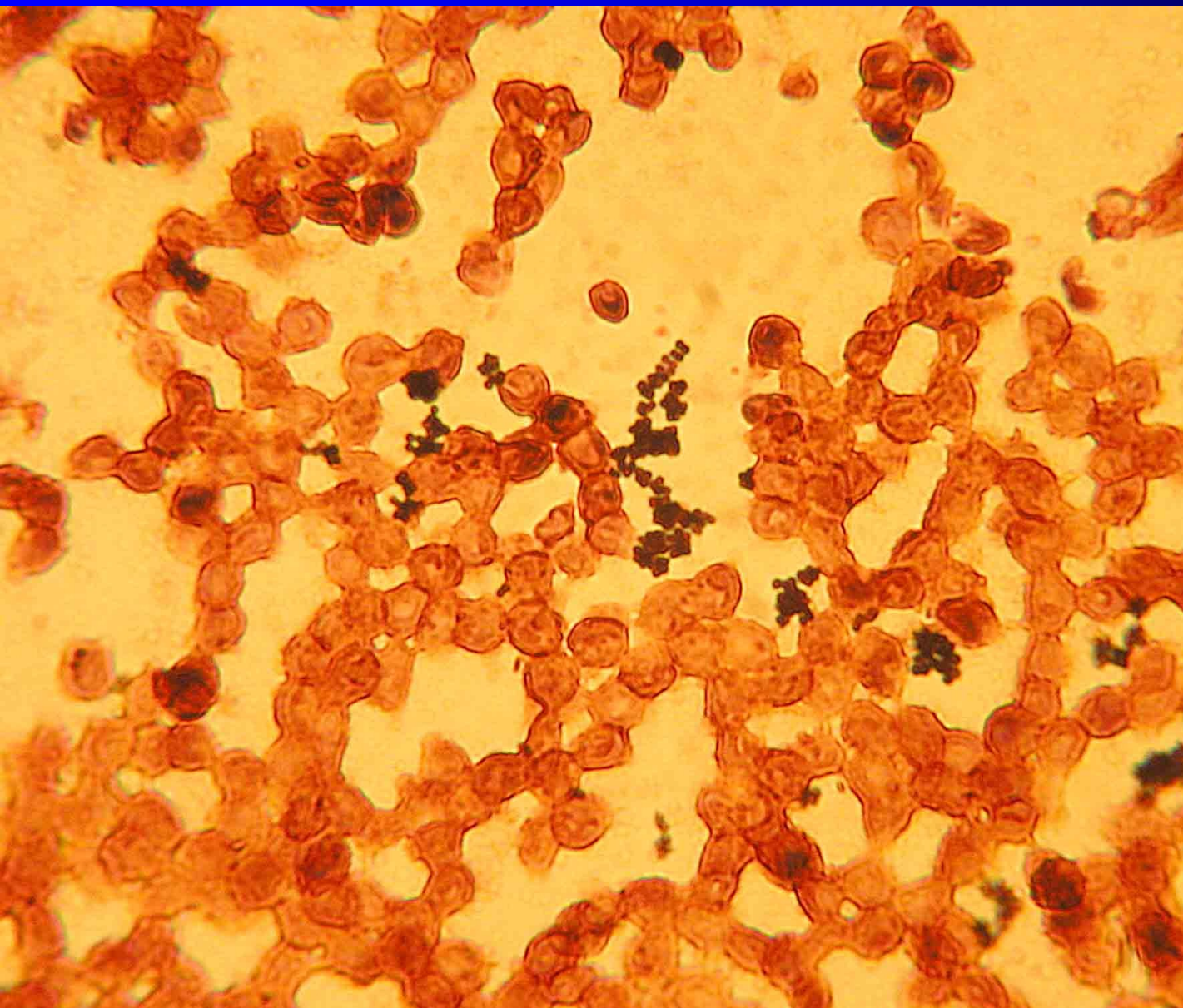
# Jak se sepse projeví

- **horečka, ale i hypotermie**, často kolísání teplot
- **snížený tlak a/nebo zrychlený tep**
- někdy **žloutenka** (uzavření žlučových cest)
- **porucha vědomí, meningeální dráždění**, známky zánětu středouší
- nálezy upozorňující na původ sepse:
  - **plíce** – známky zánětu
  - **nitrobřišní abscesy, gynekologická ložiska**
  - **končetiny** – septické záněty kloubů, záněty žil, erysipel (růže), ranné infekce
  - **kůže** – furunkly (nežity, hnisavá ložiska), záněty žilních vstupů, petechie (krvavé skvrny)
  - **třísky pod nehty** a jiná poranění

# 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 nemocniční (nozokomiální) původ sepsí**, což vedle spektra původců (stafylokoky, pseudomonády) znamená také časté rezistence bakterií na antibiotika

# Stafylokoky v hemokultuře





# Diagnostika sepse

- **hemokultury (viz dále)** a další mikrobiologická vyšetření (vyměněný katetr, sputum, moč dle předpokládaného původního ložiska, lumbální punkce při podezření na meningitidu)
- **biochemická laboratoř** – zánětlivé ukazatele (CRP, prokalcitonin, diferenciální krevní obraz)
- **laboratorní známky tzv. diseminované intravaskulární koagulace (DIC nebo DIK):** změny různých hematologických parametrů (znamenaají, že dochází ke srážení krve uvnitř cév, což je velmi nebezpečné)
- **zjištění infekčních ložisek:** RTG srdce a plic, ORL vyšetření, ultrazvuk (jícnový – ložiska na srdci), CT a další, někdy včetně pátrání po ložisku v oblasti úst

# Hemokultivace – odběr hemokultury

- Jde o **nesrážlivou krev**, principiálně zcela odlišné vyšetření než vyšetření serologická (***nejde o průkaz protilátky ani antigenu, mikrob musí zůstat živý a prokazuje se kultivačně, tj. pěstuje se***)
- Dnes zpravidla odběr do **speciálních lahviček** pro automatickou kultivaci
- Nutno zabezpečit tak, aby se **minimalizovalo riziko pseudobakteriémie** a důkladně vypsát žádanku (čas odběru, odkud se odebralo – z odpichu / žilního katetru). Odběry musí být dva nebo lépe tři.
- **U dospělých se odebírá 5 až 20 ml krve, u dětí zpravidla jen 1 ml** (odběr je u dítěte náročný, a především u dětí jsou i z tohoto množství dostatečné výsledky)

# IKŘ a dutina ústní

- Z ústní dutiny se do krevního řečiště i za normálních oblastí dostávají **malá množství mikrobů**
- Větší „nálož“ mikrobů hrozí při zákrocích, jako je **například extrakce zubu**
- Za běžných okolností ani v tomto případě k infekci nedojde. **Rizikové jsou pacienti, jejichž cévy, případně endokard** (= nitroblána srdeční) **jsou narušeny** (revmatickou horečkou, umístěním implantátu a podobně).
- Nemoc se nejspíše projevuje jako dříve zmíněná **endocarditis lenta**. Původcem bývají často ústní streptokoky

# 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

# Viry hepatitid

- Existuje pět hlavních typů virových hepatitid VHA až VHE, které způsobují viry HAV až HEV. Každý patří do jiné skupiny, **většina jsou RNA viry, ale virus hepatitidy B je DNA virus**
- **VHA a VHE** (pomůcka: samohlásky) se přenáší **fekálně orální cestou** (špinavé ruce), **nepřecházejí do chronicity**
- **VHB, VHC a VHD** – přenos **krví, popř. sexuální** (u VHC sexuální přenos dosud nebyl prokázán, ale předpokládá se), **přecházejí do chronicity**

# Virus HIV

- **Patří mezi tzv. retroviry**, které disponují reverzní transkriptázou (enzym pro přepis RNA do DNA)
- Virus HIV existuje ve **dvou typech** s tím, že většinu infekcí způsobuje první typ viru
- Přenáší se **krví, pohlavní cestou a také z matky na dítě**
- Existuje řada **léků proti viru HIV**, avšak jejich účinnost je omezená.

# Virus HIV – onemocnění

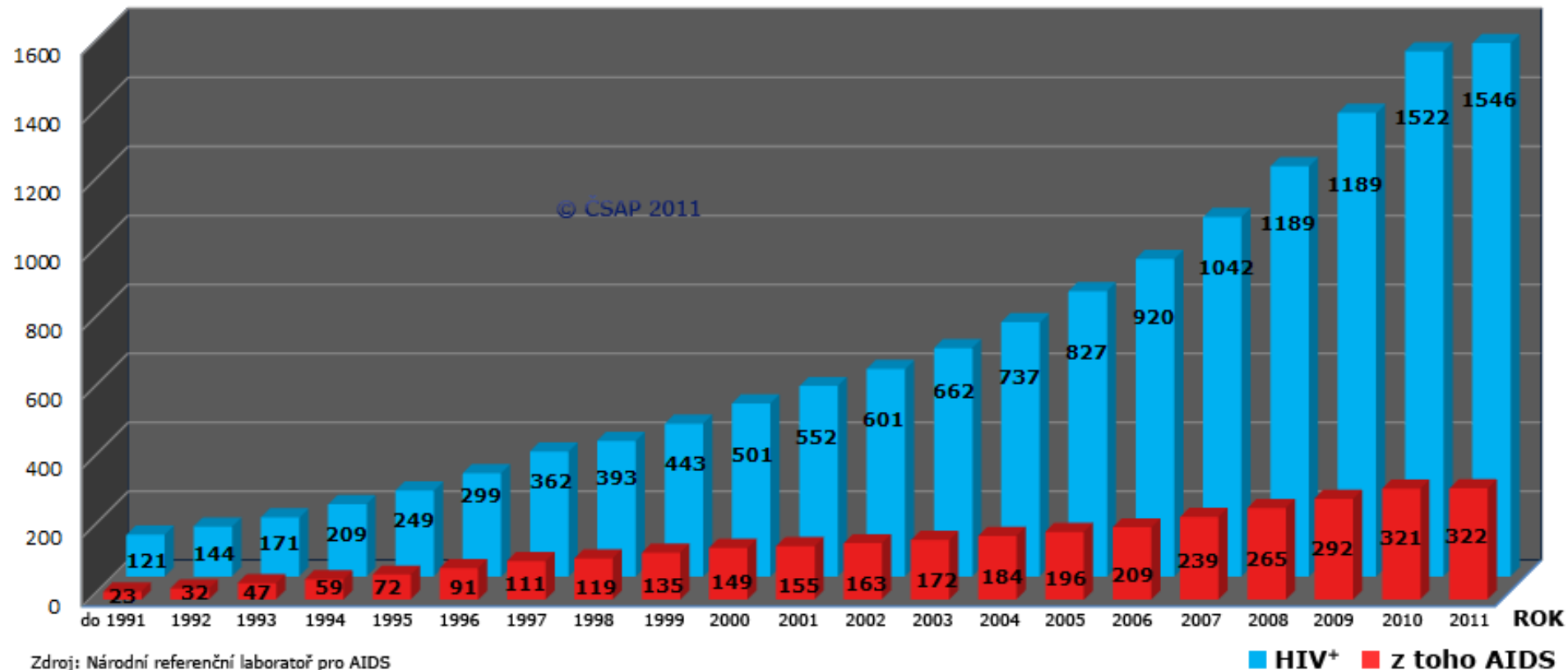
- Virus postihuje především **buněčnou imunitu**
- Po nespecifické **primární infekci** nastává dlouhé období, kdy se „nic neděje“.
- Poté se postupně vyvíjí generalizovaná lymfadenopatie, objevují se postupně oportunní infekce a při určitém stupni infekce se již hovoří o rozvinutém onemocnění **AIDS**
- 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**

# HIV infekce u nás

## Vývoj HIV infekce a AIDS v ČR

Kumulativní údaje – stav k 28. 2. 2011

ABSOLUTNÍ  
POČTY  
OSOB





# Infekce nervového systému

- Postižení **periferních nervů** (viry oparu rtů, genitálního oparu a pásového oparu)
  - Infekce **centrálního nervového systému**
    - **Záněty mozkových blan (meningitidy)**
      - **Hnisavé**, akutní a chronické
      - **Basilární meningitida** (tuberkulózní původ, typicky na tzv. bazi lební – spodní část lebky)
      - „Aseptické“, většinou **virové meningitidy**
    - **Encefalitidy** (záněty přímo mozku)
    - **Abscesy** (opouzdřené hnisavé útvary) v mozku a v jeho okolí
- Významné jsou i infekce, které **nepostihují přímo nervový systém**, ale vyskytují se např. mezi lebkou a mozkiem (utlačují mozek)

# Mozkový absces



# Akutní hnisavé meningitidy

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

# Projevy hnisavých meningitid

## 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



# Klonální kmeny *Neisseria meningitidis*



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

# 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
- snaha o snížení **nitrolebního tlaku**
- **kortikosteroidy** (dexamethason) – působí proti zánětu; významně snižují postižení sluchu u hemofilové meningitidy a smrtelnost u pneumokokové
- **protisrážlivé preparáty** proti diseminované intravaskulární koagulopatii
- vhodná **antibiotika**

**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, nervová forma syfilis) jsou průběhem více podobné virovým



# Takzvané „aseptické“ meningitidy

Název vznikl v době, kdy bylo možno prokazovat běžně jen bakterie, ale ne viry a ani z bakterií ne všechny.

Aseptické meningitidy se typicky projeví čirým (nezkaleným) mozkomíšním mokem a také jeho odlišným biochemickým složením.

**Původci aseptických meningitid** mohou být

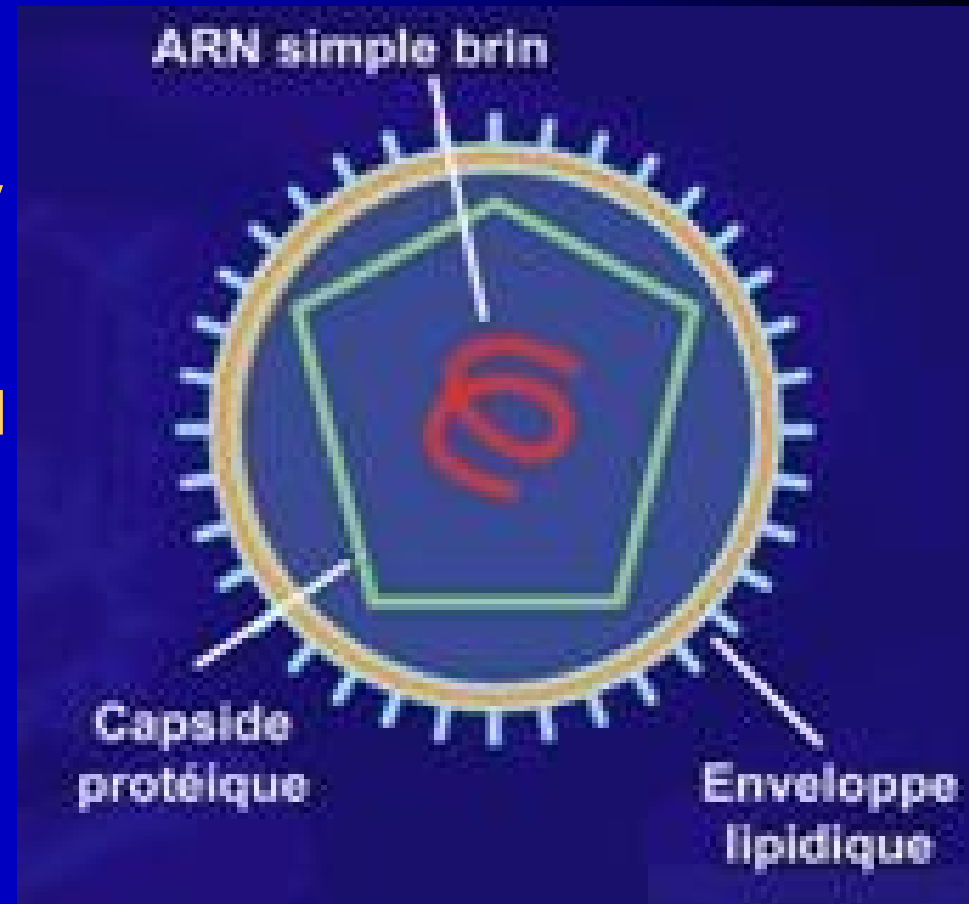
- nejčastěji viry – viz další obrázek
- někdy houby (aspergily a jiné)
- tuberkulózní

# Viroví původci „aseptických“ meningitid

- virus klíšťové meningoencefalitidy
- tzv. **arboviry** (= ARthropod BOrne, přenášené členovci) – například virus Ťahyňa
- **enteroviry** (do těla vstupují střevem): 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 meningoencefalitidy** (na obrázku)
- virus **prostého oparu**
- **enteroviry**
- virus **příušnic**



# 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.

# 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)

# Klasifikace ran

- **Klasifikace ran z hlediska hloubky:**
  - povrchová ranná infekce (kůže a podkoží)
  - hluboká ranná infekce
  - infekce orgánů a tělesných prostor
- **Klasifikace ran (hlavně operačních) z hlediska rizika:**
  - 1/čistá
  - 2/čistá-kontaminovaná (operace míst s běžnou mikroflórou – včetně ústní dutiny),
  - 3/kontaminovaná (trauma, bakterie zvenku),
  - 4/znečištěná-infikovaná (v ráně je zánět)

# Infekce běžných povrchových poranění

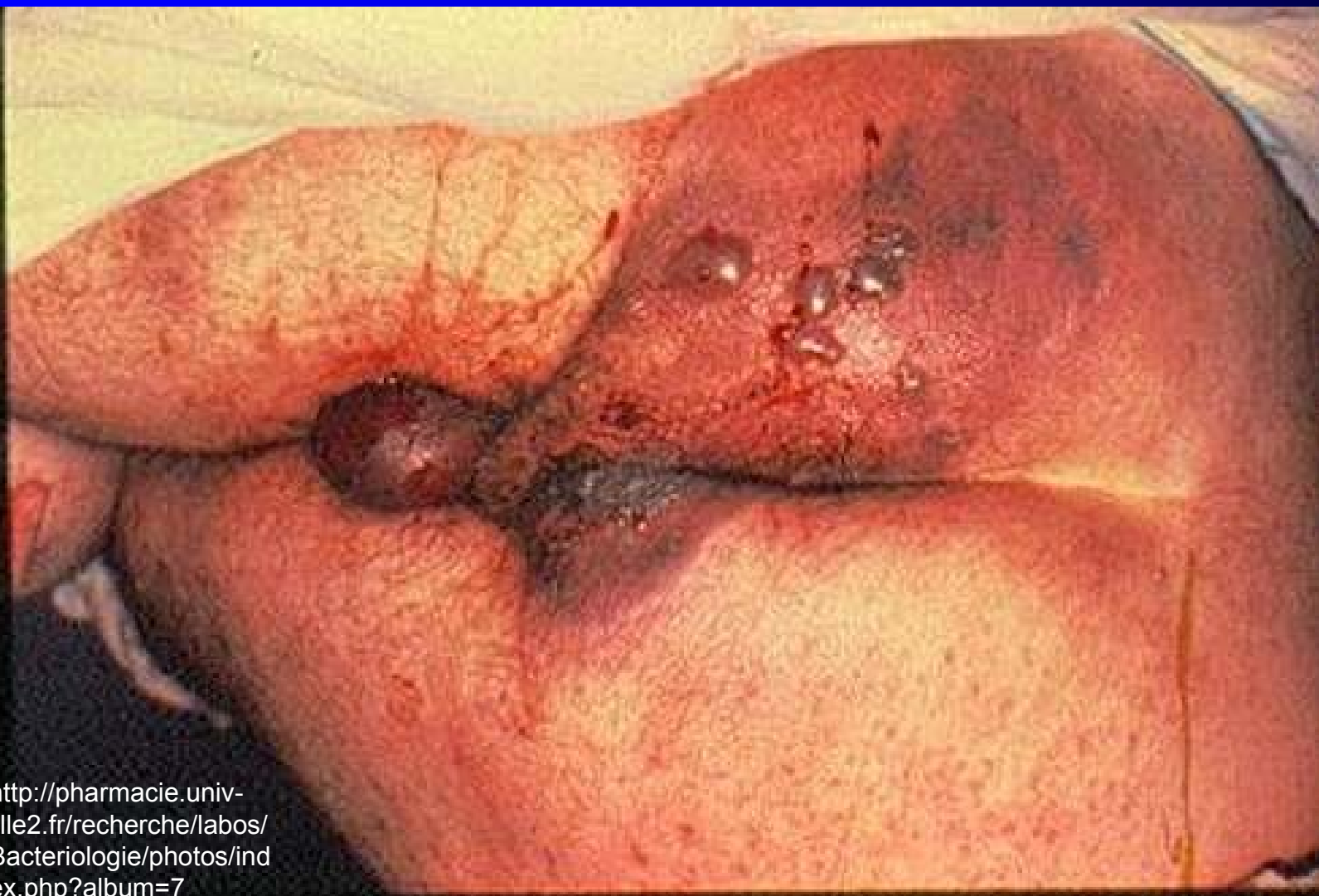
- Nejběžnějším původcem infekcí je ***Staphylococcus aureus*** z kůže
- ***Streptococcus pyogenes*** je nebezpečnější, může vyvolat růži (erysipel) a může vyvolat i ještě horší příznaky pokud je příslušný kmen vybaven mohutnými faktory virulence)
- Podílet se mohou i **hemolytické streptokoky jiných 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 / plynatých snětí** (*Clostridium perfringens*, *C. septicum*, *C. novyi*, *C. histolyticum*). Podmínkou je průnik mikroba a zároveň vznik okrsku, kam neproniká krev (a tedy ani kyslík). Vzniká okrsek odumřelé tkáně (nekróza), který druhotně napadají mikroby (gangréna), a ty vytvářejí plynné produkty svého metabolismu (plynatá gangréna/snět')



# Plynatá sněť



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

# Další 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 – obecně mikroby, které původně bezproblémově žily v dané dutině
- Speciální případ jsou infekce ran utrpěných **ve sladké či slané vodě** – tady lze čekat i méně běžné mikroby (aeromonády, tzv. halofilní vibria)
- U ran **po pokousání** zvířetem můžeme očekávat různé mikroby dle druhu zvířete (u psa a kočky třeba pasteurely). U pokousání člověkem se mohou uplatnit složky jeho ústní mikroflóry

# 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: **22420019 Martin**  
Bydliště: **[redacted]**

Poj: 111

Ošetřen: 27.08.2005 09:07

Zákl Dg: S519 - Vulnus morsum antebrachii l sin.  
Druhá Dg:

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.

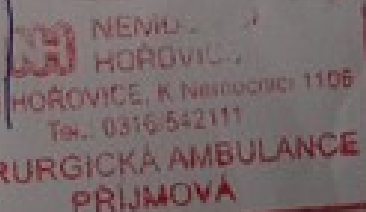
Operace: dr. Frajer- v klidné LA mesokain 1 % sine A provedena revize rány, výplach H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, excize zhmožděných okrajů, sutura adaptačně, vložen setový drain pod suturu, Betadine, krytí., TAT 0,5 ml i.m., Forcid 500 mg tbl a 8 hod.

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  
PŘIJMOVÁ

# Popáleniny

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

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

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

# Druhotně kontaminované rány

- Bez ohledu na mechanismus vzniku může dojít **druhotně (sekundárně) 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.)

# Původci infekcí operačních ran

- ***Staphylococcus aureus***
- **koagulázanegativní stafylokoky** (hlavně *Staphylococcus epidermidis*)
- **enterobakterie** (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*)
- ***Streptococcus pyogenes***
- **anaeroby** (*Peptostreptococcus anaerobius*, *P. micros*, *Bacteroides fragilis*)
- **v nemocničním prostředí** také další bakterie, např. 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

# Odběry u hlubokých ložiskových infekcí (1)

1  
<http://www.medifor.m.cz/default.asp?nDepartmentID=63&nLanguageID=>



- 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, ale i z některých abscesů v oblasti čelistí) 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**.
- 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

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

Médium 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, tj. vadit reakci)

# 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

# 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 **údaje o pacientovi** (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 – interpretace nálezu

- **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, tedy použití larev zvláštních mušek)
- **Celková léčba antibiotiky** se používá tam, kde je zjevné, že nejde jen o kolonizaci, ale opravdovou rannou infekci, doprovázenou známkami zánětu

*Lingvistická poznámka: infekce jsou **ranné**; **rané** mohou být např. brambory (ale i sepse ve významu „časné“)*

# 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 kostí** nepostihují minerální část kosti, ale kostní dřev. Mluví se proto o osteomyelitidách. Do kosti se mikroby dostanou krevním řečištěm (= hematogenní cestou)
- **Původcem** bývají nejčastěji zlaté stafylokoky, u diabetiků také anaeroby
- **K léčbě** se používají zejména linkosamidová antibiotika, protože mají dobrý průnik do kosti

***Při hlubokých zánětech v oblasti zubů (pulpitidy – záněty zubní dřevě) a dásní také hrozí postižení kosti***

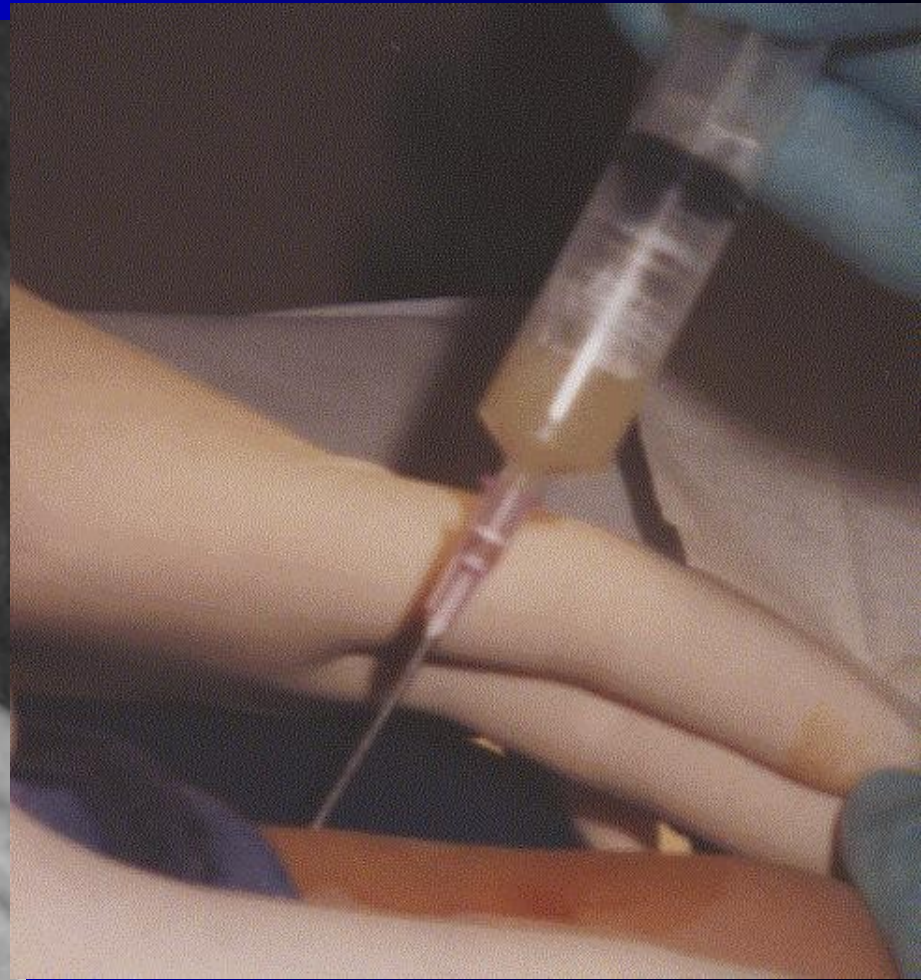
# Hnisavý zánět kostní dřeně



# Infekce kloubů

- Infekce kloubů – (hnisavé záněty kloubů – purulentní 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

# Hnisavý zánět kloubů



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

# Infekce svalů a svalových obalů (fascií)

- Infekce svalů (**myositidy**) jsou vzácné a nemají společného jmenovatele
- Častější jsou záněty svalových obalů – **fasciitidy**. Obávaná je zejména tzv. nekrotizující fasciitida, kdy mikrob postupuje podél svalu a mohou vznikat nekrotické okrsky.
- Někdy je potřeba končetinu amputovat a tím postiženému zachránit život. Nemoc. Může být vyvolána klostridii, případě *Streptococcus pyogenes*, který je infikován fágem (tzv. „masožravý streptokok“ bulvárních médií). Jinak se samozřejmě léčí antibiotiky

# Chirurgické řešení

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





# 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

# Odběry u anaerobních infekcí 1

- **Tekutý vzorek (hnis)** má jednoznačně přednost před výtěrem z ložiska
- Nemáme-li k dispozici speciální zkumavky s CO<sub>2</sub> (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

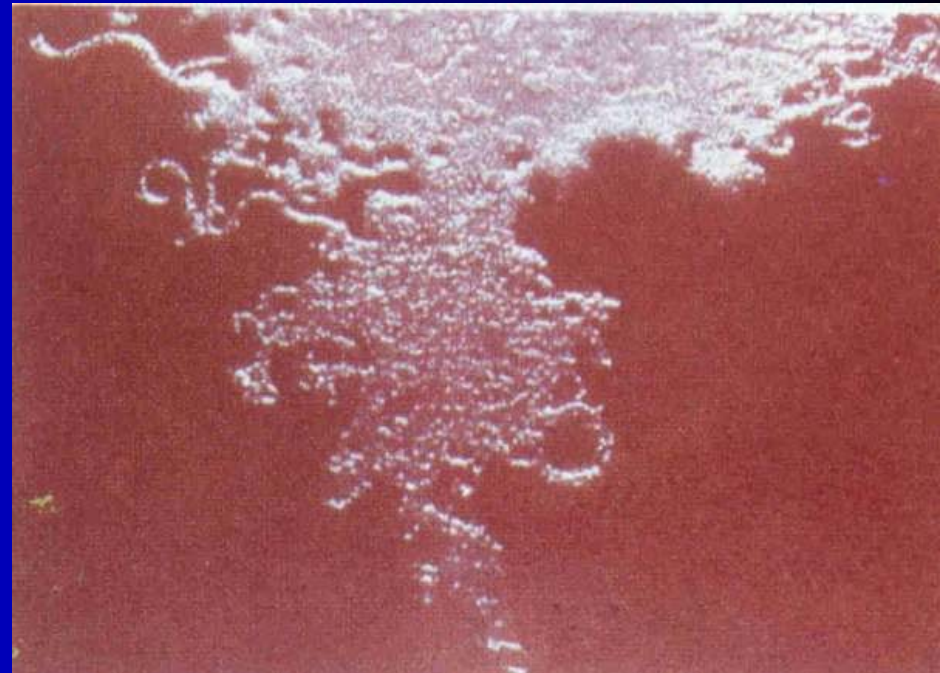
# Anaerostat

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

Děkuji za  
pozornost

