

# Téma 4A Hnisavé a anaerobní infekce. Infekce pojivové tkáně.

## 4.6 Etiologie a diagnostika infekcí ran, kostí, kloubů a svalů, způsoby odběru

### 4.6.1 Původci ranných infekcí

Zastoupení jednotlivých původců ranných infekcí se liší dle místa a povahy poranění:

- **Běžné povrchové zranění** – příčinou bývá především *Staphylococcus aureus*, méně často *Streptococcus pyogenes* a další streptokoky s hemolýzou.
- **Těžké (např. dopravní) úrazy se zhmožděním, u válečných poranění** – hrozí klostridiové anaerobní infekce (původce např. *Clostridium perfringens*), případně tetanus
- **Menší poranění kontaminovaná půdou či hnojem** – hrozí tetanus (způsobený *C. tetani*).
- **Operační rány** – stafylokoky, streptokoky, enterobakterie. Spektrum se výrazně liší podle lokalizace rány a typu operace.
- **Zranění získaná ve sladké vodě, v mořské vodě, v tropech, při pokousání a poškrábání zvířetem apod.** se infikují mikroby, které jsou u jiných ranných infekcí vzácné
- **Popáleniny** často infikují pseudomonády, stafylokoky a streptokoky.

K řádnému laboratornímu zpracování všech vzorků z ran a z hnisavých afekcí a k interpretaci mikrobiologických nálezů je tedy nezbytná znalost epidemiologických a klinických údajů.

### 4.6.2 Odběr vzorků z ran

#### 4.6.2.1 Výtěr (stěr) z rány

Nejběžnějším vzorkem odebíraným u hnisavých afekcí je **stěr z rány** či abscesu na odběrovém tamponu. Musí být odebrán **z hlubších vrstev na okraji rány** a zanořen do **transportní půdy**, většinou Amiesovy. Může být užitečné poslat zároveň **sklíčko s nátěrem**.

#### 4.6.2.2 Tekutý hnis

Pokud je to možné, je **lepší poslat tekutý hnis než výtěr**. Šetření objemem vzorku není na místě.

Pokud je hnisu malé množství, anebo pokud je podezření na anaerobní infekci, je lépe nechat ho ve stříkačce. Ze stříkačky se předpisovým způsobem odstraní jehla, odstříkne se vzduch a stříkačka se zakryje speciálním uzávěrem. Zasilání stříkačky s jehlou se kvůli bezpečnosti personálu již nedoporučuje. Nelze-li poslat hnis, lze také poslat excizi ze tkáně.

#### 4.6.2.3 Otisk

Otisky se provádějí u povrchových ran (dekubity, diabetické vředy apod.), laboratoř dodá misku s krevním agarom a sterilním čtverečkem velikosti 5 × 5 cm. Čtvereček se přenesení do rány, nechá zde asi minutu a poté se vrátí zpět na agar.

### 4.6.3 Vlastní laboratorní vyšetření u vzorků z ran

#### 4.6.3.1 Vyšetření hnisu

Hnis se zhodnotí makroskopicky, připraví se z něj **mikroskopický preparát** a očkuje se na standardní sestavu **bakteriologických půd**. Zároveň se provádí i **anaerobní kultivace**.

#### 4.6.3.2 Vyšetření stěrů a otisků z ran

Zde se neprovádí mikroskopie a anaerobní kultivace se provádí jen pokud je požadována nebo pokud jde o výtěr z takového místa, že je výskyt anaerobů očekáván.

## 4.6.4 Záněty kostní dřeně – osteomyelitidy

### 4.6.4.1 Akutní osteomyelitis

Z 90 % případů akutní osteomyelitidy je izolován *Staphylococcus aureus*, ze zbytku pak asi v polovině případů *Streptococcus pyogenes*. **K vyšetření** u akutní osteomyelitidy je třeba zaslat hnisavý aspirát z léze a krev na hemokulturu. Standardní bakteriologické vyšetření stačí, u dětí je možno použít ještě speciální půdu na hemofily.

**Léčba** se zahajuje podle výsledků Gramova barvení, resp. empiricky zaměřená proti *Staphylococcus aureus*.

### 4.6.4.2 Chronická osteomyelitis

se obvykle projevuje píštělí, kterou odtéká sekret z chorobného ložiska. Kultivovat je třeba hnis nebo granulační tkáň, stěry nemají velký význam. Původcem je opět *Staphylococcus aureus*, ale v poslední době i nozokomiální patogeny (pseudomonády, enterobakterie). Do kostí se také může rozšířit původce tuberkulózy.

**Diagnostika** se provádí standardním způsobem včetně anaerobní kultivace a případně kultivace na tuberkulózu. Antibiotická **léčba** musí být doprovázena chirurgickým řešením.

## 4.6.5 Záněty kloubů – artritidy

Hnisavé (septické) artritidy **dospělých** vyvolává nejčastěji *Staphylococcus aureus*, u novorozenců kromě toho i *Streptococcus agalactiae* a gramnegativní bakterie.

Poněkud odlišná je situace u **infikovaných kloubních náhrad**, kde nalézáme hlavně příslušníky kožní mikroflóry (stafylokoky a korynebakteria).

**Nehnisavé artritidy** jsou běžné během mnoha virových infekcí a v rekonvalescenci po nich (parainfekční a postinfekční artritidy), jakož i po očkování.

**V diagnostice** septických artritid se používá kloubní punktát a hemokultura.

Kromě antibiotické **léčby** je nutné odstraňovat kloubní tekutinu aspirací nebo drenáží.

## 4.6.6 Záněty svalů – myositidy

Svalové bolesti (myalgie) při chřipce a jiných virózách jsou spíše než přímým vlivem viru vyvolány zvýšeným katabolismem svalových bílkovin.

### 4.6.6.1 Bakteriální infekce svalů

jsou poměrně vzácné. Nejzávažnější jsou klostridiové myonekrózy vyvíjející se ze zhmožděných poranění svalů kontaminovaných sporami půdních klostridií a infekce způsobené *Streptococcus pyogenes*. Chirurgické řešení je nezbytné, antibiotika nestačí.

## 4.7 Anaerobní infekce – původci, transport materiálu, zásady diagnostiky

Striktní anaeroby nesnášejí kyslík (některé hynou i v přítomnosti jeho velmi nízkých koncentrací).

Infekce jimi způsobené mají oproti jiným poněkud odlišné charakteristiky z hlediska vzniku, průběhu i léčby. Proto jsou probrány zvlášť. Souvisejí ovšem hlavně s infekcemi ran.

**Nesporulující anaeroby** se mezi lidmi přenášejí zřídka, většina infekcí je endogenních. Z míst, kde se anaeroby přirozeně nacházejí (tj. ústa, střevo a pochva), se mohou dostat do sousedních tkání, anebo krví do celého těla.

Naproti tomu **sporulující anaeroby** – klostridia – se díky sporám mohou šířit mnohem snáz.

### 4.7.1 Nesporulující anaeroby

#### 4.7.1.1 Rozdělení a význam nesporulujících anaerobů

Infekce způsobené nesporulujícími anaeroby jsou téměř vždy smíšené, účastní se mnoho různých druhů anaerobů, případně i ve směsi s fakultativními anaeroby. Nejčastěji jsou postiženy tkáňe, které leží v okolí orgánů, kde se anaeroby vyskytují fyziologicky. Z dutiny ústní se mohou anaeroby např. při zubním kazu dostat do měkkých tkání v okolí čelisti či krku. Střevní anaeroby

při perforaci způsobují peritonitidu. Asi 70 % zdravých žen má anaeroby v pochvě, a také odtud se mohou dostat do okolních tkání, zejména do oblasti malé pánve. Nedá se říci, že by mezi nesporeujícími anaeroby byl nějaký zvlášť významný patogen. Jejich patogenita je velmi podobná; vyšší je však přece jen u aktinomycet, naopak nižší např. u bifidobakterií.

**G + tyčinky:** *Actinomyces* – způsobuje aktinomykózu. *Bifidobacterium* – uplatňuje se při zubním kazu, jinak využití v mléčném průmyslu (je v jogurtech, i běžných!) *Propionibacterium* – *P. acnei* má význam při vzniku akné.

**G- tyčinky:** *Bacteroides*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium* (podílí se na tzv. Plaut-Vincentově angíně). *Mobiluncus* – účastní se nespecifických zánětů pochvy, označovaných jako "vaginózy". Dříve byl označován jako "poševní vibrio".

**G+ koky:** *Peptococcus* a *Peptostreptococcus*

**G- koky:** *Veillonella*

#### 4.7.1.2 Laktobacily

**Laktobacily** ve skutečnosti nejsou anaerobní bakterie, ale tzv. mikroaerofilní. Potřebují kyslík, ale v malém množství, přičemž nároky jednotlivých kmenů se někdy i výrazně liší. Obecně se však dá říci, že je nacházíme daleko spíše při anaerobní kultivaci než při kultivaci aerobní. Jejich patogenita je velmi nízká, naopak se podílejí na udržení normálních poměrů jak ve střevě, tak také v pochvě (*Lactobacillus acidophilus* – Döderleinův bacil). Mírnou patogenitu vykazují pouze v ústní dutině, kde jsou podezřívány ze spoluúčasti na zubním kazu (snížením pH).

#### 4.7.1.2 Diagnostika nesporeujících anaerobů

**Mikroskopie** je velice užitečná – mnohé anaeroby jsou různotvaré. **Kultivace:** anaerobní kultivace, viz 4.7.3. Využívá se **biochemická identifikace**.

#### 4.7.1.3 Léčba infekcí způsobovaných nesporeujícími anaeroby

Používá se hlavně klindamycin, penicilin (jde-li o citlivý druh) nebo metronidazol, často v kombinaci s dalším antibiotikem, které pokryje doprovodnou fakultativně anaerobní flóru.

### 4.7.2 Rod *Clostridium*

Oproti ostatním, nesporeujícím anaerobům je u rodu *Clostridium* jeden zásadní rozdíl: ve formě spor vydrží nejen na kyslíku, ale dokonce i v hodně extrémních podmínkách. Proto se klostridia přenášejí nejen v rámci organismu. Při práci v zemi, při úrazech znečištěných zemínou apod. se mohou spory dostat do těla. V některých případech lze ale vysledovat fekálně-orální cestu přenosu, anebo vůbec nejde k infekci, nýbrž k bakteriální intoxikaci (člověk se nenakazí, jen zkonsumuje toxin).

#### 4.7.2.1 Rozdělení a význam klostridií

***Clostridium botulinum*** produkuje botulotoxin. Nedochozí k infekcím, onemocnění má charakter **alimentární intoxikace (otravy)**. Člověk se většinou otráví podomácku vyrobenými konzervami, hlavně masovými. Onemocnění se projevuje hlavně obrnami (parézami).

***Clostridium tetani*** způsobuje tetanus. V tomto případě sice dochází k infekci, ale důležité je zase působení toxinu. Člověk se zraní např. o špinavý trn, zemědělský nástroj (nejrizikovější jsou vidle, protože těmi se přehazuje hnůj) a do rány si vnese klostridia. Vznikne nevelké ložisko infekce, samo o sobě nevýznamné. Významné ale je, že z ložiska se šíří tetanický toxin. Stejně jako botulotoxin je to **neurotoxin**, ale působí opačně: ne obrny, ale naopak křeče svalstva.

**Klostridia plynatých snětí**, například *Clostridium perfringens* (ale i několik dalších druhů) mají na svědomí dva typy lidských onemocnění:

- **Plynatá sněť** je především válečné onemocnění. V míru se může přihodit např. při zemětřesení a podobných katastrofách. Úraz jednak přeseke zásobenou tkáň krví (a tedy i kyslíkem), jednak zároveň vnese do tkáně klostridia. Vznikne rozsáhlé ložisko, které kromě klostridií obsahuje také plynné produkty. Když se na postižené místo (obvykle končetinu) klepne prstem, ozve se zvuk praskání bublin plynu.

- **Různé formy zánětů tenkého a tlustého střeva**, které jsou způsobené **enterotoxiny**. Ovšem pozor! Tato klostridia se vyskytují ve střevě i za normálních podmínek, důležité tedy není, jestli tam jsou, ale jestli ten kmen, který tam je, produkuje nebo neprodukuje toxin.

**Clostridium difficile** způsobuje také zánět tlustého střeva, takzvanou **pseudomembránovou kolitidu**. Nejčastěji jde o pacienta, který již měl toto klostridium v malém množství ve střevě. Když potom pacient – třeba kvůli zánětu kloubů – pojídá linkosamidová antibiotika, vybijí všechnu běžnou flóru kromě *Clostridium difficile* (to je jako jeden z mála anaerobů rezistentní). V poslední době se klostridiové kolitidy častěji vyskytují i po užívání jiných širokospektrých antibiotik.

#### 4.7.2.2 Diagnostika klostridiových infekcí

**Mikroskopie** prokáže dlouhé a tlusté tyčinky. Spóry mohou a nemusí být viditelné – některá klostridia tvoří spory jen tehdy, když se dostanou do nepříznivých podmínek. **Kultivace** je anaerobní. **Biochemická identifikace** se také používá. **Pokus na zvířeti** připadá stále ještě v úvahu u tetanu a botulismu. **Průkaz antigenu** se používá hlavně jako průkaz toxinů *C. perfringens* a *C. difficile* ve stolici. Je totiž u nich důležitější než samotný nálezk klostridia: klostridia se totiž vyskytují běžně, ale ne vždy produkují toxin. O průkazu *C. difficile* více v sedmé kapitole.

#### 4.7.2.3 Léčba a prevence klostridiových infekcí

U **tetanu a botulismu** se v léčbě a profylaxi používá především pasivní imunizace specifickým antitoxinem. U **tetanu** se provádí prevence očkováním – v dětství jako součást kombinace, v dospělosti po deseti letech jednotlivé očkování. V léčbě **plynaté sněti** se používá chirurgický zásah (otevření a oksyličení ložiska, desinfekce) a samozřejmě antibiotika. V profylaxi se používá specifický antitoxin. Enterotoxikózy se řeší antibiotiky.

### 4.7.3 Anaerobní kultivace

Pro kultivaci **striktně aerobních** (= pouze v kyslíkovém prostředí rostoucích) a **fakultativně anaerobních** (= na kyslíku nezávislých) bakterií není potřeba vytvářet zvláštní podmínky. Zato **striktně anaerobním bakteriím** musíme vytvořit speciální bezkyslíkové podmínky, chceme-li je pěstovat na pevných půdách. I tak ovšem anaerostat ani běžné anaerobní boxy neumožňují růst EOS, které vyžadují speciální vybavení, jimiž většina laboratoří nedisponuje. Na druhou stranu umožňují růst mikroaerofilních mikrobů, kterým zbytkový kyslík vyhovuje.

#### 4.7.3.1 Anaerostat

Je to nádoba, která má těsně přiléhavé víko. Před použitím si nachystáme sáček se *speciální směsí chemikálií* a do anaerostatu vložíme (pokud už tam není) *paladiový katalyzátor*. Když se do anaerostatu umístí naočkované misky, sáček se směsí se otevře, u některých typů se ještě zalije vodou. Tím začne běžet dvoufázová reakce. V první fázi vzniká směs vodíku a oxidu uhličitého, ve druhé na katalyzátoru je spotřebován kyslík.

#### 4.7.3.2 Anaerobní box

Je to modernější způsob kultivace. Je to **velká prosklená bedna**, do které je anaerobní směs vháněna z bomby. Můžeme v ní pracovat pomocí dvou otvorů v přední stěně, které jsou uzavřeny vzduchotěsnými uzávěry a na kterých jsou připevněny gumové rukávy. Pracovník tudý prostrčí ruce, aniž by anaerobní směs unikala ven.

#### 4.7.3.2 Látalův anaerobní systém

Je to zjednodušená varianta předchozího: anaerobní plyny se vhánějí do **plastového sáčku s miskami**, který se poté zataví a umístí do normálního termostatu.

#### 4.7.3.4 Přelití vrstvou parafinového oleje

Nejjednodušší způsob se dá použít pouze u tekutých půd (VL bujon).