

Lékařská mikrobiologie pro ZDRL



Týden 1: Úvod

Ondřej Zahradníček 777 031 969

zahradnicek@fnusa.cz ICQ 242-234-100



Dnes máme na programu

- Co je to **humánní klinická mikrobiologie**
- Co je to **laboratoř klinické mikrobiologie** (hlavně bakteriologie), jak funguje a proč funguje právě tak, jak funguje
- Které jsou **lékařsky významné mikroby** a kterými metodami je zkoumáme



Humánní klinická mikrobiologie

- Je to průnik množiny všelijakých mikrobiologických oborů a množiny lékařských oborů.
- Pro lékaře jsme příliš mikrobiologičtí. Pro mikrobiology z přírodovědecké fakulty jsme příliš lékařsky zaměřeni
- Veterináři nám nadávají (a mají někdy pravdu), že si myslíme, že klinická mikrobiologie je jen ta humánní. Ve skutečnosti existuje i veterinární obdoba – veterinární klinická mikrobiologie



Co nás zajímá

- Ve zkratce: **humánní klinická mikrobiologie** se skládá z těchto oborů:
 - lékařská bakteriologie
 - lékařská virologie
 - lékařská mykologie
 - lékařská parazitologie
- To odpovídá čtyřem hlavním skupinám lékařsky významných mikrobů (pro jednoduchost nepočítáme tzv. priony)



Proč si budeme hrát hlavně s bakteriemi

- Houby a paraziti, při vší úctě, způsobují relativně méně onemocnění člověka než viry a bakterie. Problematika mykologie a parazitologie je hodně speciální a moc se nehodí do všeobecné mikrobiologie
- Zabývat se **viry** je obtížné a zatím to nemá zpravidla příliš velký praktický dopad (to „zatím“ znamená, že situace se možná změní po praktickém zavedení zjišťování citlivosti na antivirotika)

Proč je méně klinických virologů než bakteriologů

- Mnohá virová onemocnění (hlavně dětská) se projevují **typickými klinickými příznaky** a nevyžadují laboratorní diagnostiku
- Mnohá virová onemocnění se **neléčí kauzálně**, tj. **léčí se pouze příznaky**. Je-li tomu tak, není nutno bezpodmínečně znát původce.
- Virologická diagnostika je **obtížnější a dražší** a proto se pro ni rozhodujeme jen když je opravdu **pádny důvod**



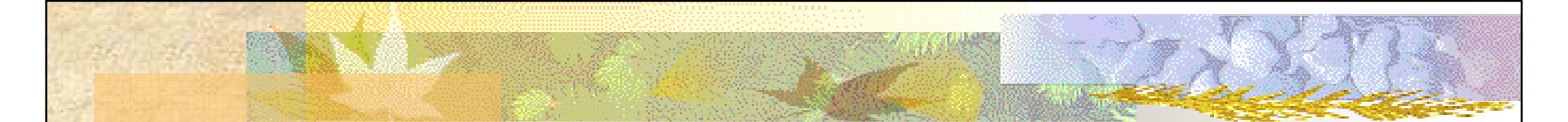
Jak je organizována laboratoř klinické bakteriologie

- **Příjem vzorku.** Dobrý primář se pozná podle toho, že ví, že právě příjem je nejdůležitější součástí laboratoře.
- **Vlastní bakteriologické vyšetření.** Je-li jeho součástí kultivace, trvá 1 až 10 dní, dle požadovaného spektra
- **Expedice výsledku** v takové formě, aby umožnila správnou interpretaci



Cíle mikrobiologického vyšetření

- Zjištění mikrobiálního agens
 - **přímo** (prokážeme mikroba, jeho součást či produkt ve vzorku; v případě izolačních metod sem patří i identifikace kmene)
 - **nepřímo** (prokážeme protilátky, které si makroorganismus vytvořil jako odezvu na antigenní výzvu)
- Jen někdy též: zjištění in vitro citlivosti mikrobiálního agens na antimikrobiální látky (kultivovatelné bakterie a houby)



Rozdíl mezi klinickou bakteriologií a bakteriologickým výzkumem

- Badatel má relativně **dost času**. Když mu to dlouho trvá, nikdo na něj vztekle neřve do telefonu.
- Badatel na druhou stranu musí **diagnostikovat přesně**. Klinickému mikrobiologovi jeho klienti rádi odpustí, pokud bakterii určí jen rodově či skupinově, jen když to rychle.
- *Klinika ostatně více zajímají léčebné možnosti, než přesný název mikroba.*



Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 1

- Doba biochemického stanovení závisí převážně na organizaci práce v biochemické laboratoři
- Doba mikrobiologického vyšetření závisí převážně na tom, jak rychle se těm potvůrkám uráčí vyrůst; sebeúpornější a sebezavilejší ortoped či doktor z ARK jim nedokáže poručit



Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 2

- Biochemik (ale i serolog) pracuje takto:
 - Stanovení 1 → výsledek 1
 - Stanovení 2 → výsledek 2
 - Stanovení 3 → výsledek 3
- Bakteriolog pracuje jinak:
 - Vzorek → metoda → podle výsledku případně kupa dalších metod → možná časem i nějaký výsledek
 - Bakteriologie se mnohem hůř automatizuje



Rozdíl mezi klinickou mikrobiologií a klinickou biochemií – 3

- Dalším rozdílem jsou i **typy vzorků**. Biochemici pracují téměř výhradně se sérem, plazmou a močí. Mikrobiolog u nepřímého průkazu rovněž pracuje se sérem. U přímého průkazu je však nutno použít vzorek odpovídající lokalizaci mikroorganismu. A to může být skoro cokoli.



Typy vzorků

- Tekuté a kusové materiály se zasílají zpravidla ve sterilních nádobkách různého tvaru a velikosti. Může to být krev, moč, mozkomíšní mok a různé jiné tělní tekutiny
- Výtěry a stěry se zasílají zpravidla zanořené do transportní půdy, nejčastěji Amiesovy
- Zvláštní případy: zaslání sklíčka s nátěrem, speciální odběrové soupravy (hemokultury) aj.

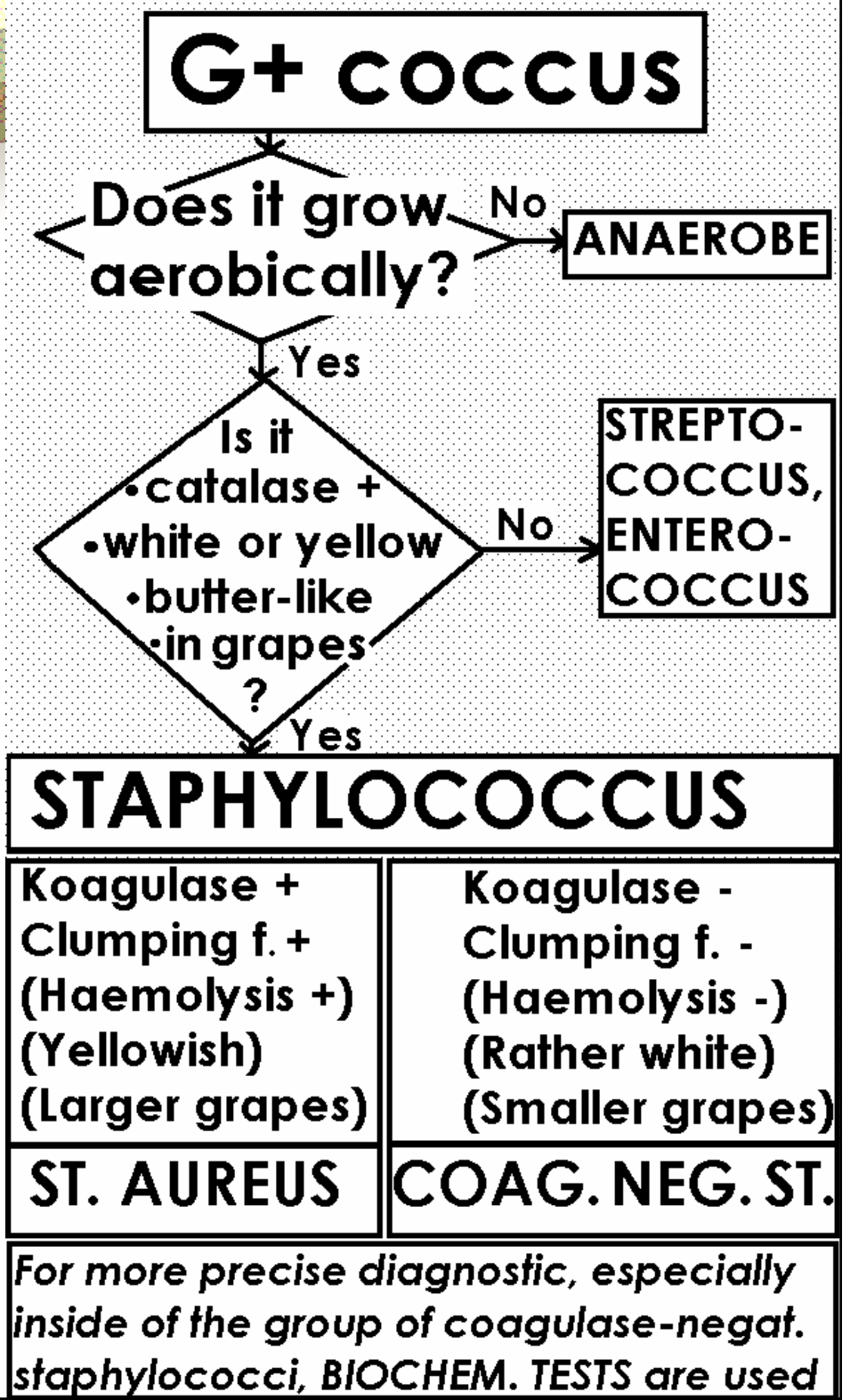


Algoritmy

- **Bakteriologické vyšetření** je ve své podstatě **algoritmus**. Je podobné kriminalistice – postupně se zužuje okruh podezřelých, až je pachatel usvědčen. (A jako v kriminalistice, i zde mohou nastat „justiční omyly“)

Příklad

- Diagnostika stafylokoků. Poté, co zjistíme, že náš kmen je grampozitivní kok, určujeme ho dalšími testy. Přitom vědomě pomíjíme klinicky nevýznamné a vzácné rody a druhy. Riziko omylu ovšem musí být přijatelné.

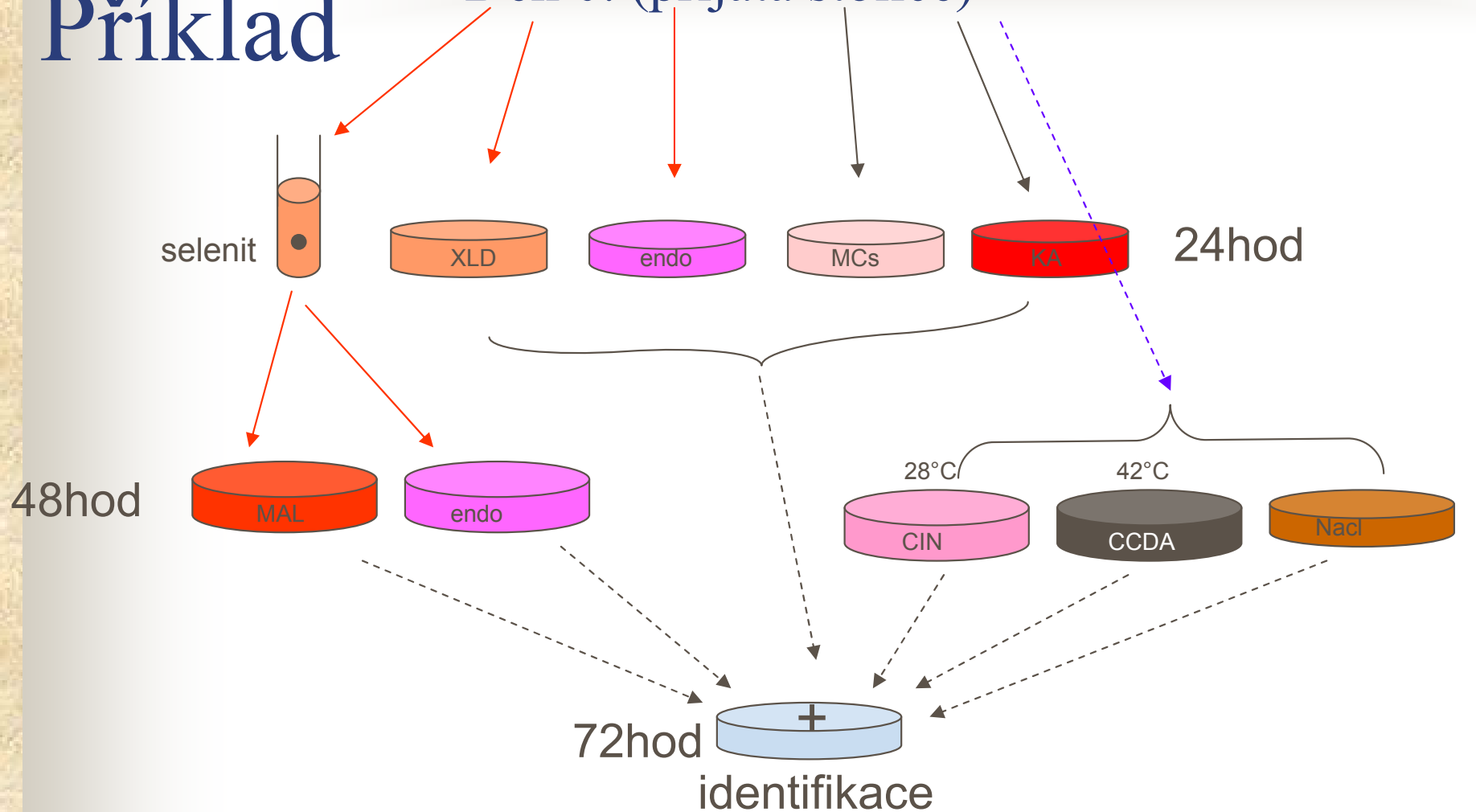


Časový faktor

- V „den 0“ obvykle pouze přijde vzorek. Provést lze leda mikroskopii, přímý průkaz antigenu ve vzorku či průkaz DNA
- V „den 1“ či „den 2“ je k dispozici výsledek kultivace. Když je podezřelý nebo pozitivní, pokračuje diagnostika do dalšího dne
- Negativní výsledky se expedují v „den 1“ nebo „den 2“, pozitivní v „den dva až „den 5“ podle situace

Příklad

Den 0. (přijatá stolice)



Negativní výsledek je za 48h

Pozitivní za 72h a déle

*Není-li uvedeno jinak kultivace probíhá při 37°C



Přehled klinicky významných bakterií, o kterých bude hodně řeč

- Nejdůležitější grampozitivní koky:
 - *Staphylococcus*: *S. aureus*, koaguláza-negativní stafylokoky
 - *Streptococcus*: hemolytické, viridující, streptokoky bez hemolýzy (gamahemolytické)
 - *Enterococcus*: *E. faecalis*, *E. faecium*

dtto 2

- **Nejdůležitější grampozitivní tyčinky:**
 - *Listeria, Corynebacterium, Bacillus* (ten je sporulující, tj. tvoří spory)
- **Nejdůležitější gramnegativní koky:**
 - *Neisseria* (*N. gonorrhoeae* – „gonokok“, *N. meningitidis* – „meningokok“, „ústní“ neisserie)
 - *Moraxella catarrhalis* – také *Branhamella catarrhalis*

dtto 3

■ Nejdůležitější gramnegativní tyčinky:

- Enterobakterie: obligátní patogeny: *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*; oportunní patogeny: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Morganella*, *Serratia*,
- Gramnegativní nefermentující tyčinky (popř. i kokotyčinky, event. koky): *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas*
- Ostatní: *Haemophilus Pasteurella* (rány po pokousání psem); *Campylobacter*, *Helicobacter*; *Vibrio* (např. *V. cholerae*); *Legionella*, *Bordetella Francisella*

dtto 4

■ Nejdůležitější anaeroby:

- *Clostridium* (*C. tetani*, *C. botulinum*, *C. difficile*, *C. perfringens* a jiná tzv. „klostridia plynatých snětí) – grampozitivní sporulující tyčinky
- *Actinomyces* – původce aktinomykózy
- Ostatní anaeroby většinou působí ve směsi. Např. *Propionibacterium*, *Peptococcus*, *Bacteroides*, *Prevotella*, *Fusobacterium* či koky *Veillonella* gramnegativní.



dtto 5

- Nejdůležitější spirochety:

- *Treponema, Borrelia, Leptospira*

- Nejdůležitější z ostatních bakterií:

- *Mycobacterium (M. tuberculosis, M. leprae), Mycoplasma (M. pneumoniae, M. hominis), Ureaplasma (U. urealyticum), rickettsie, chlamydie*



Ostatní klinicky významné mikroby

- **Klinicky významné viry** patří mezi obalené i neobalené, DNA i RNA viry
- Také **klinicky významné houby** patří do různých skupin.
- **Humánní parazité** mohou být z různých skupin živočichů
- Podrobněji bude probráno později

A microscopic image showing numerous rod-shaped Listeria bacteria. The bacteria are light blue or cyan in color and are scattered across the field of view. Some are oriented horizontally, while others are at various angles. The background is dark, making the bacteria stand out.

Nashledanou

Příště budeme pokračovat povídáním o
morfologii mikrobů