

# Lékařská mikrobiologie pro ZDRL



Týden 1: Úvod



# 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 (zvláště chirurga) ostatně skoro vůbec nezajímá, jak se ta potvora jmenuje, ale výhradně, jaký „mycín“ nebo „cilín“ má pacientovi podat.



# 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.

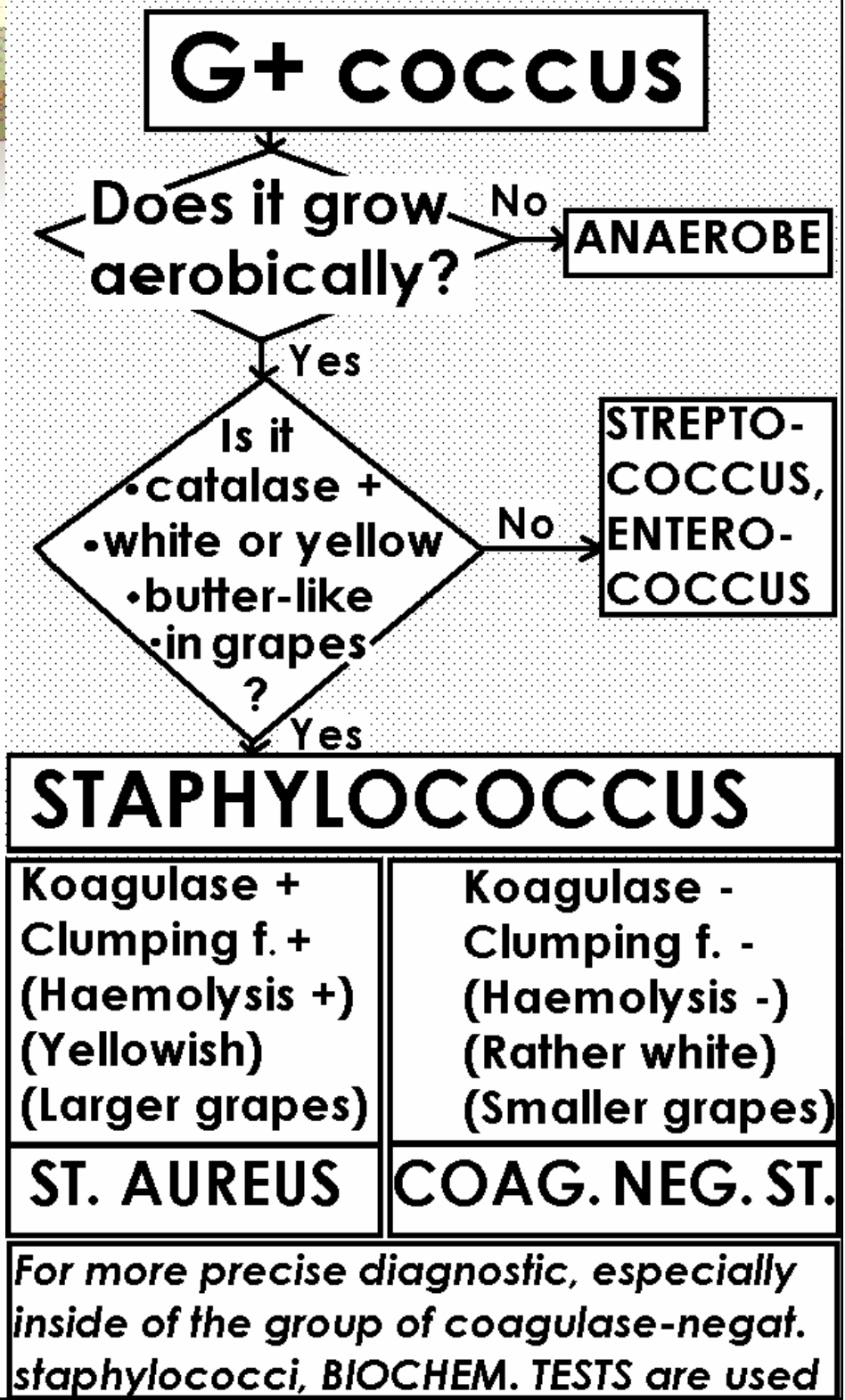


# Algoritmy

- 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.



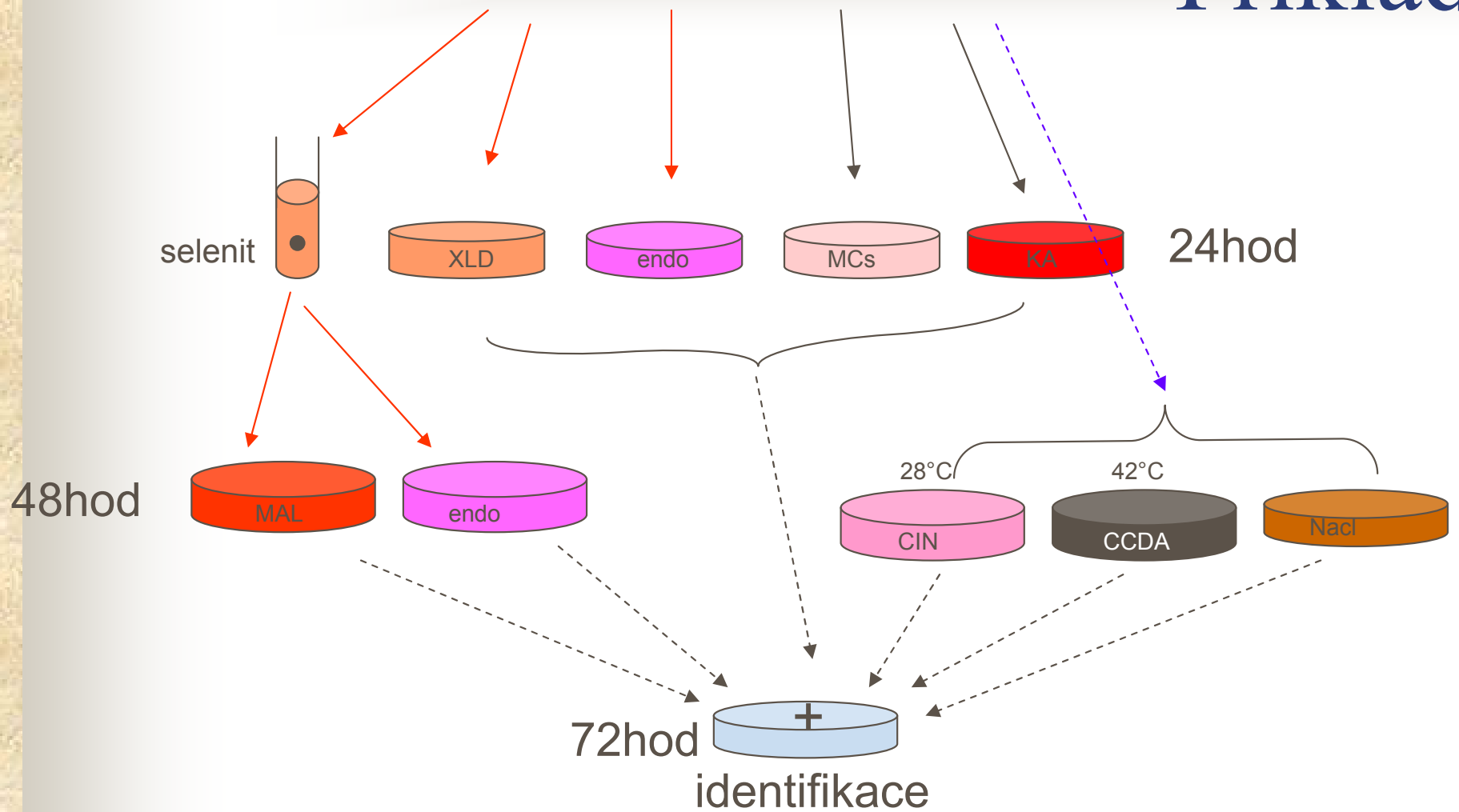
# Časový faktor

- 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



Den 0. (přijátá stolice)

Příklad



48hod

24hod

72hod

identifikace

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



Nashledanou

Příště budeme pokračovat povídáním o  
jednotlivých typech kultivačních půd