

# **KLINICKÁ MIKROBIOLOGIE I PŘIROZENÁ MIKROFLÓRA**

## **praktikum č. 10**

Lékařská mikrobiologie – cvičení  
Mikrobiologický ústav LF MU

# Obsah cvičení

---

- ▶ Přirozená mikroflóra
- ▶ Klinická mikrobiologie – význam
- ▶ Indikace mikrobiologického vyšetření a léčby
- ▶ Mikrobiologický vzorek – typ, odběr, transport
- ▶ Vyplnění průvodky
- ▶ Zpracování vzorku
- ▶ Interpretace výsledku



# Mikroflóra lidského těla

---

- ▶ **Běžná flóra našeho těla = mikroflóra** – tvořena saprofyty a komenzály.
- ▶ Většinou **prospěšné soužití** – kolonizátoři brání osídlení sliznic patogeny.
- ▶ Podílejí se na homeostáze prostředí – pH atd.
- ▶ Střevní mikroorganismy pomáhají likvidovat nestravitelné zbytky a mohou tvořit některé vitamíny.



# Mikroflóra lidského těla – výskyt

---

- ▶ **Mikroflóra se nachází především v:**
  - Dutině ústní
  - Hltanu
  - Tlustém (a částečně i tenkém) střevě
  - Pochvě
  - Na kůži
- ▶ **Mikroflóra se nenachází ve:**
  - Tkáních
  - Parenchymu orgánů
  - Krvi (!!!)
  - Plicích
  - Močovém měchýři
  - Děloze



# Mikroflóra lidského těla – kolonizace

---

- ▶ **Plod** – bez mikroflóry, kolonizace začíná až po narození.
- ▶ **První měsíce života** – vývoj běžné mikroflóry (především střevní mikroflóra – změna potravy).
- ▶ **Ženy** – změny ve skladbě mikroflóry vlivem menstruace, začátku pohlavního života, menopauzy.
- ▶ **Senioři** – možné další změny, např. kolonizace dříve sterilního močového měchýře.



# Mikroflóra lidského těla – kolonizace

---

Kůže, ušní boltec, zevní zvukovod	Stafylokoky (i zlaté), korynebakteria, kvasinky)
Ústní dutina a hltan	Ústní streptokoky, neisserie, hemofily, omezeně pneumokoky, meningokoky, anaeroby
Tlusté a tenké střevo	Anaeroby, enterobakterie, enterokoky, <i>Entamoeba coli</i>
Vagína	Laktobacily, menší množství dalších mikrobů (např. kandidy)
Přechody sliznic (např. rty)	Směsná mikroflóra



# Mikroflóra lidského těla – dýchací cesty

---

- ▶ **Nosní dutina** – bez specifické mikroflóry (přechod mikroflóry z kůže a hltanu).
- ▶ **Hltan** – ústní streptokoky, neisserie, nevirulentní kmeny hemofilů. Mnohdy obtížně kultivovatelné.
- ▶ **Plíce a dolní cesty dýchací** – fyziologicky bez mikrobů.
- ▶ **Hrtan** – přechodová zóna, mikroflóra podobná hltanu, jen menší množství.



# Mikroflóra lidského těla – trávicí cesty

---

- ▶ **Rty** – přechod kožní a ústní mikroflóry.
- ▶ **Ústní dutina** – stejné jako hltan.
- ▶ **Jícen a žaludek** – fyziologicky bez většího množství mikrobů.
- ▶ **Tenké a především tlusté střevo** – cca 1 kg anaerobních bakterií (viz praktikum 7), dále enterobakterie, enterokoky, kvasinky, nepatogenní améby.
- ▶ **Řiť** – přechodová zóna střevní a kožní mikroflóry.





# Mikroflóra lidského těla – ústní dutina

---

- ▶ **Ústní dutina** – velice složitý ekosystém „všeho možného“ – bakterie, usazeniny, lidské buňky...
- ▶ Důležitá přítomnost **biofilmu** – vícedruhový, strukturovaný, výskyt aerobů i anaerobů (ty jsou zanořeny v hlubších vrstvách biofilmu).



# Mikroflóra lidského těla – močové cesty

---

- ▶ **Ledviny** – normálně bez mikrobů.
- ▶ **Pánvičky ledvinné** – normálně bez mikrobů.
- ▶ **Močovody (uretery)** – normálně bez mikrobů.
- ▶ **Močový měchýř mladých a středně starých osob** – normálně bez mikrobů.
- ▶ **Močový měchýř seniorů** – i za normálních okolností může být osídlen mikroflórou, která nečiní problémy a stává se „běžnou flórou“.
- ▶ **Močová trubice** – vnější část může (nemusí) být osídlena jednak kožní mikroflórou, jednak i specificky (viridující streptokoky, aerokoky).



# Mikroflóra lidského těla – pohlavní cesty

---

- ▶ Za normálních poměrů nejsou mikroby:
  - **U ženy** v děloze, vejcovodech, vaječnicích
  - **U muže** v prostatě, chámovodech, varlatech
- ▶ Specifickou normální flóru má **vagina** (laktobacily, příměs různých aerobních i anaerobních mikrobů).
- ▶ **Vulva** – přechod vaginální a kožní flóry.
- ▶ U muže je specifický **předkožkový vak**, vedle kožní a urethrální flóry jsou tu i např. nepatogenní mykobakteria apod.



# Mikroflóra lidského těla – kůže

---

- ▶ Kůže – pro mikroby nejdostupnější, ale její **osídlení mnohem chudší** než v případě např. úst, pochvy či tlustého střeva.
- ▶ Mikrob, který chce žít na kůži, musí snášet **vyschnutí a vysoké koncentrace solí**.
- ▶ **Na kůži se tedy normálně vyskytují**
  - koaguláza negativní druhy stafylokoků
  - **zlatý stafylokok** – malé množství je normální
  - **korynebakteria** a příbuzné G+ tyčinky malá množství kvasinek



# Střevní mikroflóra – „péče“

---

- ▶ Rekonvalescence **průjmů** nebo **po celkové antimikrobiální terapii** (kde mohlo dojít k vybití části mikroflóry) je vhodné snažit se o **obnovu normálního stavu**.
- ▶ Používají se **jogurty** (nesladké, netučné), **kyselé zelí**, různé preparáty (Hylac).
- ▶ **Prebiotika** – obsahují substráty pro „dobré“ bakterie
- ▶ **Probiotika** – obsahují přímo dobré bakterie.
- ▶ **Symbiotika** – obsahují obojí.



# Vaginální mikroflóra – „péče“

---

- ▶ Narušení také po antimikrobiální terapii či při infekci.
- ▶ Různé „lidové rady“ – aplikace jogurtu do pochvy apod.
- ▶ Skutečně účinné – **prebiotické a probiotické vaginální čípky**.
- ▶ Důležité je **nepodcenit stravu** (množství cukrů).
- ▶ Velký vliv hraje také **hormonální hladina** – např. antikoncepce.



# Klinická mikrobiologie

---

- ▶ **Klinická mikrobiologie „v širším slova smyslu“** je lékařská mikrobiologie – tedy ta část mikrobiologie, která se týká mikrobiálního osídlení člověka a lidských patogenů (= obsah vaší zkoušky).
- ▶ **Klinická mikrobiologie „sensu stricto“** popisuje vlastní procesy mezi klinickým pracovištěm a laboratoří, jakož i organizaci vlastního laboratorního vyšetření. Je tedy orientovaná na jednotlivé orgány a systémy a tedy také jednotlivé typy vzorků.



# Klinická mikrobiologie – vztahy

---

KLINIK

LABORATOŘ

Indikace vyšetření – zda, jaké

Vlastní provedení odběru

Transport materiálu

Rozhodnutí, jak zpracovat

Vlastní zpracování materiálu

Zaslání výsledku

Interpretace v kontextu ostat.  
výsledků a stavu pacienta (léčit  
vždy **pacienta**, ne **nález**)

---



# Klinická mikrobiologie – indikace

---

- ▶ Nutno si uvědomit, **proč** chci nechat pacienta **vyšetřovat** mikrobiologicky – změna terapie, život ohrožující stavy, epidemiologické či profylaktické indikace.
- ▶ **Co** chci vlastně **vyšetřovat** – nezbytná znalost spektra patogenů a možností jejich vyšetřování.



# Klinická mikrobiologie – 3 typy patogenů

---

- ▶ **Patogen typu *Streptococcus pyogenes*** – nemusím vědět, že myslím zrovna na tohoto patogena, ale musím přesně vědět, kde je jeho předpokládaná lokalizace.
- ▶ **Patogen typu *Mycobacterium tuberculosis*** – musím vědět, kde patogena hledám, a zároveň i to, že hledám právě tuto skupinu patogenů – to tedy musím vyznačit na žádance.
- ▶ **Patogen typu *Toxoplasma gondii*** – nemusím vědět, kde se patogen v těle nachází, ale musím vědět, že hledám právě jeho.



# Klinická mikrobiologie – 3 typy patogenů

---

- ▶ **Patogen typu *Streptococcus pyogenes*** – týká se kultivovatelných bakterií a kvasinek, tedy většiny mikrobu z P01 až P06.
- ▶ **Patogen typu *Mycobacterium tuberculosis*** – stále je to přímý průkaz, ale speciální postupy, při běžné kultivaci se nezachytí. Týká se zejména mikrobu z P07, P08, část P06.
- ▶ **Patogen typu *Toxoplasma gondii*** – nepřímý průkaz, event. přímý průkaz virového antigenu. Týká se spirochet z P09, virů, ale i některých dalších (třeba zrovna toxoplasmy).



# Úkol č. 1

---

- ▶ Pro následující kasuistiky zkuste vymyslet vhodné řešení. Zaměřte se přitom na následující otázky:
  - Bude užitečné **vyšetřovat**? Co to přinese pacientovi?
  - Bude účelné **zvolit empirickou léčbu**, cílenou léčbu (na podkladě mikrobiologického vyšetření), nebo vůbec neprovádět specifickou léčbu a pacienta léčit jen symptomaticky?



# Úkol č. 1 – kazuistika a)

---

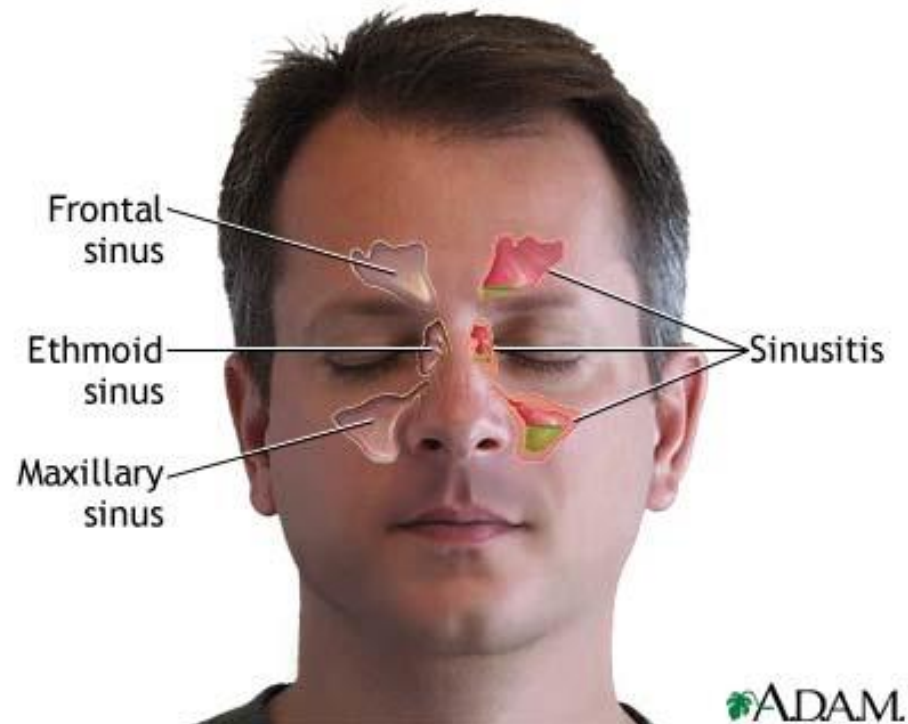
- ▶ Pacient se zarudlou, červenou mandlí a bělavým povlakem, podezření na angínu.



# Úkol č. 1 – kazuistika b)

---

- ▶ Pacient s bolestivostí v oblasti obličeje, dle rtg zřejmě sinusitis, CRP vysoké (zřejmě tedy bakteriální původ), klinicky však není indikována punkce dutiny.



# Úkol č. 1 – kazuistika c)

---

- ▶ Pacient s bolestivostí v oblasti zad, dle biochemických markerů vysloveno podezření na pyelonefritidu.



# Úkol č. 1 – kazuistika d)

---

- ▶ Pacient s prokázanou pneumonií, u kterého již bylo provedeno vyšetření sputa a nebyla potvrzena přítomnost běžných patogenů. V anamnéze práce v živočišné výrobě.





# Úkol č. 1 – kazuistika a) – závěr

---

- ▶ **Léčba bez mikrobiologického vyšetření je vždy špatná**, protože dle studií je nejméně polovina tonsilitid virová (včetně infekční mononukleózy) a studie ukazují, že klinické vyšetření nestačí ke správné diagnóze.
  - ▶ **Nutné je mikrobiologické vyšetření**, popř. použití soupravy pro detekci *S. pyogenes* přímo v ordinaci.
  - ▶ **V časové tísní alespoň CRP** pro ověření bakteriální etiologie.
  - ▶ V léčbě **při prokázané etiologii *Streptococcus pyogenes*** (nebo aspoň prokázané bakteriální etiologii pomocí CRP) **použijeme penicilin**
  - ▶ **Makrolidová antibiotika pouze u alergiků!**
- 



# Úkol č. 1 – kazuistika b) – závěr

---

- ▶ **Punkce není indikována ani mikrobiologicky** (puktovat pacienta jen kvůli vyšetřování je nutno považovat za jeho zbytečné týrání).
  - ▶ Na druhou stranu **není indikován ani výtěr z nosu**, protože nalezené bakterie (často zlaté stafylokoky) se neshodují s patogenem přítomným v dutině (pneumokok, hemofil, moraxela).
  - ▶ V tomto případě **lze tedy doporučit empirickou léčbu. Není-li důvod pro jinou volbu, měl by se použít amoxicilin.**
- 



# Úkol č. 1 – kazuistika c) – závěr

---

- ▶ Nutné samozřejmě **vyšetření moče.**
- ▶ **Vhodné je však i hemokultivační vyšetření,** které odliší systémového patogena od bakterií přítomných pouze v močovém měchýři, případně kontaminujících vzorek.
- ▶ **Léčba by měla být cílená.**
- ▶ Na rozdíl od cystitidy je při pyelonefritidě nutno volit **preparáty, které se dostatečně koncentrují i ve tkáních a ne jen v moči** (ne tedy například nitrofurantoin).



# Úkol č. 1 – kazuistika d) – závěr

---

- ▶ Nutný odběr srážlivé krve a **vyšetření séra na možné patogeny.**
- ▶ Navzdory anamnéze se zřejmě bude uvažovat i o **běžných respiračních patogenech ze spektra původců atypických pneumonií (viry, mykoplasmata, chlamydie).**
- ▶ Je však vhodné doplnit o **serologický průkaz tularémie, případně dalších zoonóz** (například leptospirózy; pokud by šlo např. o zootechnika pomáhajícího v Africe, pak i např. brucelóza apod.).



# Odběr a transport vzorku

---

- ▶ Tyto fáze nelze oddělit – odběr je nutno činit již se zřetelem na transport materiálu do laboratoře.
- ▶ V zásadě existují **tři typy vzorků**:
  - Výtěry a stěry na tamponech.
  - Tekuté a kusové vzorky, zasílané v nádobkách (zpravidla sterilních).
  - Jiné a speciální případy, viz dále.
- ▶ Nelze zapomenout na **správné vyplnění průvodky**.



# Typ vzorku – tekutý či výtěr?

---

- ▶ **Přednost** má zpravidla **zaslání tekutého/kusového materiálu** před pouhým zasláním stěru/výtěru.
- ▶ Existují četné **výjimky**:
  - v bakteriologii se zpravidla používá výtěr z řitního kanálu namísto kusové stolice (i když zaslání kusové stolice v zásadě není chyba).
  - stěr z uretry je u kapavky, ale i negonokokových urethritid (NGU) doporučován spíše než zaslání vzorku moče.



# Typy výtěrůvek

---

- ▶ **Suchý tampon** – dnes se používá jen pro PCR a průkaz antigenu, ne pro kultivaci!



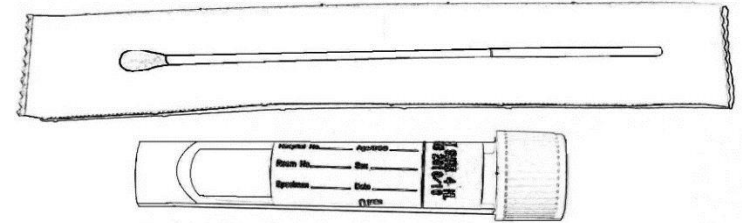
- ▶ **Amiesova půda**

**s aktivním uhlím** – univerzální transportní půda pro bakteriologii (všechny typy výtěrů). Drátěná varianta je vhodná, pokud se potřebujeme „dostat za roh“ (stěr z rány s výběžky apod.).

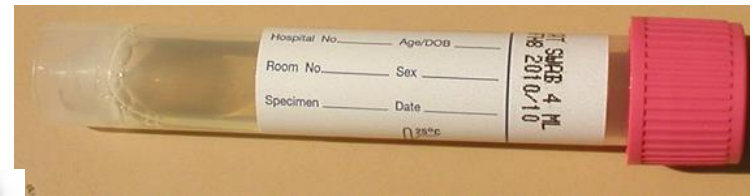


# Typy výtěrovek

- ▶ **Fungi QUICK** – modrý uzávěr, na kvasinky a houby



- ▶ **Souprava C. A. T. (Candida And Trichomonas)** – pouze z genitálií



- ▶ **Na viry**



- ▶ **Na chlamydie**





# Přehled souprav na výtěry

Suchý tampon na špejli:  
průkaz antigenu a DNA

Suchý tampon na drátku:  
totéž, potřebuji-li se dostat  
na jinak nedostupné místo

Tampon v Amiesu na  
špejli: univerzální pro  
bakteriologickou kultivaci  
(vč. anaerobů, kapavky,  
kampylobakt.)

Tampon v Amiesu na  
drátku: totéž, potřebuji-li  
se dostat na jinak  
nedostupné místo

Fungiquick – houby

C. A. T. – houby a trichomonády (stěry z pohlaví)

Soupravy s médiem na viry, popř. chlamydie

# Odběrové nádoby

---

- ▶ Odběrové nádoby se **používají na kusové a tekuté vzorky**. Na rozměrech fakticky příliš nezáleží, stejně tak barva uzávěru má význam jen v kontextu dodavatele. Pokud jsou dodávány např. sterilní zkumavky s červeným uzávěrem a nesterilní s bílým, je třeba se tím řídit. **Pozor při změně dodavatele!**
- ▶ U **anaerobní kultivace** je lépe zaslat **přímo stříkačku** se speciálním uzávěrem (již tedy ne s jehlou).
- ▶ Vzorky se snažíme vždy dopravit do laboratoře co nejdříve, zásadní je to však u moče – **do dvou hodin**.



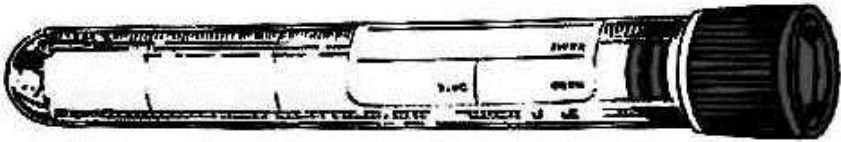
# Odběrové nádoby

---

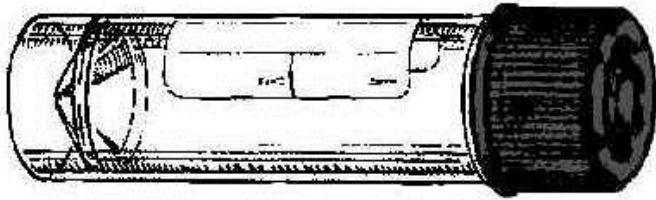
- ▶ Odběrové nádoby se **používají na kusové a tekuté vzorky**. Na rozměrech fakticky příliš nezáleží, stejně tak barva uzávěru má význam jen v kontextu dodavatele. Pokud jsou dodávány např. sterilní zkumavky s červeným uzávěrem a nesterilní s bílým, je třeba se tím řídit. **Pozor při změně dodavatele!**
- ▶ U **anaerobní kultivace** je lépe zaslat **přímo stříkačku** se speciálním uzávěrem (již tedy ne s jehlou).
- ▶ Vzorky se snažíme vždy dopravit do laboratoře co nejdříve, zásadní je to však u moče – **do dvou hodin**.



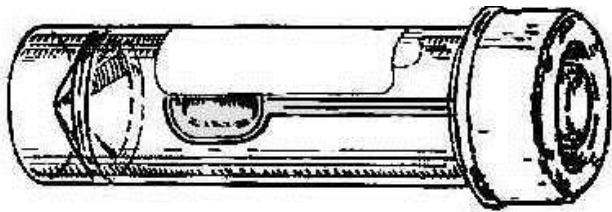
# Odběrové nádoby



**Běžná zkumavka.** Universální použití: srážlivá krev (serologie), moč, likvor, hnis, punktát apod.; krevní a močové katetry, menší kousky tkáně...



**Sputovka.** Nejen na sputum, ale např. i na větší kousky tkáně



**Nádobka na stolice – na parazitologii.** Pouze tato nemusí být sterilní!



**Nádobka na odběr moče.** Je lepší, když pacient močí rovnou do zkumavky, avšak zvláště pro ženy je to obtížné (nejsou-li ve sprše). Mohou tedy močit do této nádobky, a pak sestra moč přelije do zkumavky.

## Jiné typy odběrů (úkol č. 3)

---

- ▶ **Nátěr na podložní sklíčko:** kapavka, aktinomykóza, přímo zaslaná tlustá a tenká kapka apod.
  - ▶ **V kožním lékařství a v epidemiologii - otisky přímo na kultivační půdu,** která je pro tento účel nalita až po okraj Petriho misky; v chirurgii otisk na filtrační papír který je pak přiložen na misku s kultivační půdou
  - ▶ **Urikult** – zvláštní způsob zasílání moče v soupravě obsahující kult. půdy; z různých důvodů se příliš neujalo.
  - ▶ **Rychlé diagnostické soupravy** – většinou založené na přímém průkazu antigenu; jednoduchá manipulace, dostupná i pro nemikrobiologický personál. Při pochybách o výsledku použít klasické zaslání do laboratoře.
- 



# Vyplnění žádanky

---

- ▶ Správně vyplněná průvodka je velice důležitá!
- ▶ **Osobní údaje:** podstatné kvůli pojišťovně, ale i kvůli identifikaci, komu poslat výsledek apod.
- ▶ **Přesný popis materiálu a požadovaného vyšetření:**
  - nepsat pouze „výtěr“, když není jasné, odkud
  - ani „stěr z rány“ nestačí (jaká rána, kde lokalizována)
  - katetrizovaná moč × moč z permanentního katetru
  - uvést, zda je požadováno např. anaerobní vyšetření
  - nepožadovat vyšetření, které nelze provést nebo nemá smysl (např. kultivační vyšetření u syfilis)



# Vyplnění žádanky – co uvést

---

- ▶ **Skutečnou diagnózu**, je-li více, napsat tu, která souvisí s vyšetřením, popř. všechny /např. (1) diabetes mellitus, (2) poševní výtok
- ▶ **Akutní / chronický stav / kontrola po léčbě.**
- ▶ Uvést stávající nebo uvažovanou **antibiotickou terapii**, případně i **alergii na antibiotika**.
- ▶ **Cestovatelská anamnéza** – návrat z tropů.
- ▶ **Pracovní anamnéza** – práce v zemědělství aj.
- ▶ **U serologických vyšetření datum** prvních příznaků, první / druhý vzorek.
- ▶ **U gynekologických materiálů** fázi menstruačního cyklu (a při menses raději neodebírat) .
- ▶ V případě **mimořádných vzorků** se dohodnout, telefonicky.

# Vyplnění žádanky (úkol č. 4 a)

---

Nezapomeňte vyplnit na průvodce všechna důležitá pole:

- ▶ **pole popisující pacienta** (jméno, rodné číslo, diagnóza, pojišťovna, oddělení...)
- ▶ **pole popisující vzorek** (typ vzorku, lokalizace, okolnosti odběru)
- ▶ **a všechny ostatní významné části** (zejména anamnézu)





# Vyplnění žádanky (úkol č. 4 b) – chyby

---

- ▶ Pokuste se zjistit, **které chyby jsou přítomny.**
- ▶ Častou chybou je **nedostatečné označení typu vzorku.**
- ▶ Je také **chybou požadovat vyšetření, které je nevhodné** (například pátrání po protilátkách tam, kde převažuje buněčná imunita a protilátky nemají diagnostický význam).



# Vyplnění žádanky (úkol č. 4 b) – chyby

---

- ▶ **Výtěr z rány:** nedostatečné, nutné přesnější uvedení typu rány a místa na těle.
- ▶ **Tkáň na mikrobiologii:** naprosto nedostatečné, nutno více údajů.
- ▶ **Výtěr z rektu na parazitologii:** nelze použít výtěr, nutno poslat kusovou stolicí.
- ▶ **Kultivace syfilis:** Treponemata nelze kultivovat.



# Zpracování vzorku

---

- ▶ Je dáno **standardními operačními postupy (SOP)**. Pro každý typ vzorku je dáno v SOP, jak má být vzorek zpracován a jaké metody na něj mají být aplikovány.
- ▶ Ne vždy je ovšem vše dáno SOP. Zvláště ve vzácných a mimořádných případech je **na rozhodnutí zkušeného laboranta či mikrobiologa, jak vzorek zpracovat**.
- ▶ V důležitých případech není naprosto chybou **zatelefonovat do laboratoře a domluvit se**.



# Zpracování vzorku – vlastní zpracování

- ▶ Vlastní zpracování zpravidla zajišťují laboranti, dříve se SŠ vzděláním, nyní s VOŠ nebo Bc. stupněm vysoké školy.
- ▶ Postupuje se vždy přísně asepticky, aby se omezilo riziko laboratorní kontaminace. Práce v “biohazard boxu“ je zároveň i dobrou prevencí profesionálních nálezů



# Zpracování vzorku – vlastní zpracování

---

- ▶ Zpracování **bakteriologických kultivačních vzorků** obvykle zahrnuje následující:
  - před vlastním zpracováním se některé vzorky homogenizují, centrifugují či jinak upravují
  - u některých typů vzorků rychlé postupy – mikroskopie, popř. přímý průkaz antigenu
  - téměř vždy je základem kultivace na několika pevných půdách (KA + Endo + popř. další)
  - někdy též pomnožení v tekuté půdě (v případě výtěrů ze spojivky **POUZE** tento bod)
- ▶ Zpracování **jiných vzorků** (serologie, PCR, mykologie, parazitologie) je speciální a je dána typem vyšetření a povahou vzorku.



# Zpracování vzorku – vlastní zpracování

---

- ▶ Zpracování **bakteriologických kultivačních vzorků** obvykle zahrnuje následující:
  - před vlastním zpracováním se některé vzorky homogenizují, centrifugují či jinak upravují
  - u některých typů vzorků rychlé postupy – mikroskopie, popř. přímý průkaz antigenu
  - téměř vždy je základem kultivace na několika pevných půdách (KA + Endo + popř. další)
  - někdy též pomnožení v tekuté půdě (v případě výtěrů ze spojivky **POUZE** tento bod)
- ▶ Zpracování **jiných vzorků** (serologie, PCR, mykologie, parazitologie) je speciální a je dána typem vyšetření a povahou vzorku.



# Zaslání výsledku

---

- ▶ Výsledek je **zaslán poté, co je dokončen diagnostický proces**. Někdy je poslán předběžný výsledek („mezivýsledek“) po ukončení aerobní kultivace s tím, že to, co trvá delší dobu (kultivace kvasinek, anaerobů apod.) bude případně zasláno dodatečně.
- ▶ Výsledek **už v sobě zahrnuje kus interpretace**: mikrobiolog se vyjadřuje k evidentním kontaminacím, náhodným nálezům, běžné flóře, komentuje nález v poznámce.



# Interpretace výsledku

---

- ▶ **Definitivní interpretace nálezu je ovšem v rukou klinika.** Pouze on, nikoli mikrobiolog, totiž drží v.rukou vedle mikrobiologického nálezu také biochemický, rentgenový, ultrazvukový, a především zná pacienta – zná anamnézu, vyšetřil jej, popřípadě (u obvodních lékařů) jej zná dlouhodobě.
- ▶ Samozřejmě, **konzultace klinika a mikrobiologa je u závažných případů velice vhodná.** Na druhou stranu nelze konzultovat každý nález.





# Interpretace přímého průkazu

---

- ▶ **Patogen** – mikrob nalezený přímým průkazem může být patogenem. Není jím ale vždy.
- ▶ **Součást běžné flóry** – důvod, proč je třeba znát normální osídlení v různých lokalizacích.
- ▶ **Náhodný nález** (= součást transientní běžné flóry).  
Příklad: malá množství enterobakterií ve výtěru z krku, zvláště u ambulantních pacientů – normální.
- ▶ **Kolonizující mikrob** – zejména u výtěrů z ran: mnohé mikroby ránu jen kolonizují.
- ▶ **Kontaminace** během odběru, transportu apod.



## Interpretace přímého průkazu – úkol 5a

Nález	Pravděpodobně je to
<i>Streptococcus pyogenes</i> ve výtěru z krku	patogen
<i>Neisseria lactamica</i> ve výtěru z krku	běžná flóra
<i>Escherichia coli</i> (významné množství) v moči	patogen
<i>Escherichia coli</i> ve stolici	běžná flóra
<i>Bacillus</i> sp. ve stěru z kůže	kontaminace
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ve stěru z kůže	běžná flóra
<i>Staphylococcus epidermidis</i> opakovaně ve vzorku z krevního řečiště	patogen

## Interpretace přímého průkazu – úkol 5a

Nález	Pravděpodobně je to
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> v ráně, kde byl zároveň nalezen <i>Streptococcus pyogenes</i>	kolonizace (streptokoka léčit celkově, pseudomonádu jen lokálně)
<i>Entamoeba histolytica</i> ve stolici	patogen
<i>Entamoeba coli</i> ve stolici	náhodný nález
<i>Aspergillus</i> sp. v malém množství v kožní šupině	kontaminace z prostředí
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> v kožní šupině	patogen
Rotavirus ve stolici	patogen

# Interpretace nepřímého průkazu

---

- ▶ **Akutní infekce** – charakterizována pozitivitou IgM protilátek, čtyřnásobným vzestupem titru, nízkoavidními protilátkami. Avšak někdy ani to vše nestačí – může např. jít o zkříženou reaktivitu.
- ▶ **Nemoc v minulosti** – zpravidla pouze IgG pozitivita a nízký, neměnicí se titr. Bohužel ani zde ne vždy jednoznačně platí.
- ▶ **Chronická nemoc** – někdy velmi obtížná interpretace. U hepatitidy B je velký rozdíl mezi jednotlivými formami chronické hepatitidy.



# Interpretace nepřímého průkazu – úkol 5b

Klinická situace	Výsledky serologie	Interpretace
Těhotná žena bez problémů	Toxoplasma IgG +, IgM –, KFR pozitivní, titr 1 : 10 opakovaně	Není nyní nakažena, zřejmě infekce dříve, má výhodu, protože je chráněna
Senior s příznaky toxoplasmové retinitidy	Toxoplasma IgG –, IgM –, KFR negativní	Vzhledem k příznakům nelze infekci vyloučit. Je nutné další vyšetřování
Pacient se žloutenkou	VHA a VHC kompletně negativní, HBsAg, HBeAg a anti-HBc igM pozitivní	Akutní hepatitida B
Jiný pacient se žloutenkou	VHA kompletně negativní, anti-HBs, anti-HBe a anti-HCV IgM pozitivní	Akutní hepatitida C; hepatitida B v minulosti
Pacient s erythema migrans	Protilátky proti borreliím kompletně negativní	Nutná léčba, možná příliš čerstvá infekce