

Pracovní list – patogenní bakterie (upravený pro potřeby CvBi)

Stejně jako viry i bakterie napadají všechny ostatní skupiny organismů, parazitují na nich a svým působením (porušování buněk, vylučování toxinů aj.) vyvolávají choroby. Takové bakterie označujeme jako **patogenní**. Potencionálně patogenní mohou být také bakterie, které jsou běžnou součástí **mikroflóry**. Stačí jen porucha rovnováhy a vztah vzájemně prospěšný se změni na vztah pro člověka nepříznivý. Příkladem je nejnámější střevní bakterie *Escherichia coli*, která je při přemnožení, eventuelně přitom, když člověk potravou přijme cizorodý kmen, původcem těžkých průjemových onemocnění. Může způsobit také záněty močových cest.



Budeme zmiňovat jen některé **nejvýznamnější bakteriální choroby** člověka a ty si rozdělíme do skupin **podle cesty přenosu**.

1. Infekce přenášené trávicí soustavou

K nákaze dochází požitím kontaminovaných potravin nebo vody, jde o tzv. fekálně-orální cestu. Časté označení je také alimentární cesta.

- Dnes nejnámější bakteriální infekcí je **salmonelóza**. Jedná se o průjemové onemocnění způsobené bakteriemi rodu *Salmonella*. Tyto bakterie produkují toxiny, které způsobují průjmy, bolesti hlavy, zvracení apod. Intenzita nákazy je dána „dávkou“ salmonely, kterou přijmeme. Salmonelové infekce jsou častější(roční období), protože
..... *Salmonella* je nitrobuněčný parazit, takže k léčení **nelze použít antibiotika**.



Rizikové potraviny – majonézy, nedostatečně upečené maso (zejm. drůbeží), vejce, zákusky s krémy, zmrzlina, šlehačka, meloun (*salmonely* nebývají „uvnitř melounu“, ale na povrchu). Pokud meloun krájíme a neomyjeme předtím dostatečně jeho povrch, dojde ke kontaminaci dužniny a vzniká riziko nákazy.

- Podobný průběh jako salmonelóza má **úplavice**, původcem je bakterie *Shigella dysenteriae*.

*V současné době jsou rozšířenější než salmonelózy infekce způsobené bakteriemi **Kampylobacter jejuni** (jde o zoonózu – chorobu přenosnou ze zvířat na člověka), zdroje i průběh jsou podobné jako u salmonelózy.*

- Ve sdělovacích prostředcích se občas mihne také informace o otravě tzv. **klobásovým jadem** –, která se nazývá Klobásový jed je produktem anaerobní bakterie rodu *Clostridium* - *C. botulinum* (příbuzný této bakterii je původce tetanu - *C. tetani*). Rizikové jsou zejména potraviny v konzervách (bakterie je **aerobní/anaerobní** (vyber), takže metabolizuje v prostředí

Na chuti či vzhledu potravin není zpravidla nic znát, ukazatelem bývá tzv. „bombáž“ – konzervy nebo víčka sklenic jsou nafouklá. Botulotoxin patří k nejsilnějším přírodním jedům ($6 \cdot 10^{-8}$ g; udává se, že by 1 mg krystalického botulotoxinu stačil k usmrcení 2 400 000 morčat). Působí ochrnutí svalstva. Otravy se projevují bolestmi hlavy, nevolností, ochrnutím dýchacích svalů a bez léčení končí smrtí. Působí zpravidla pomalu, takže u otrav bývá čas na podání specifického protibotulinového séra.

Pozn. Botulotoxin se užívá v plastické chirurgii. Aplikací botulotoxinu se vrásky“, kvůli ochrnutí mimických svalů bývá časem omezena mimika.

- Bakterie *Listeria monocytogenes* je původcem v poslední době dosti rozšířené **listeriózy**.

➤ Člověk se nakazí z –

➤ Primárním zdrojem nákazy jsou



„vyhlazují

- Zdravý člověk po nákaze listerií většinou neonemocní, rizikovou skupinou jsou:
- Riziko pro těhotné:

- U nás dnes spíše z literatury (nebo z cest do méně vyspělých částí světa) známe také **cholera** (*Vibrio cholerae*) nebo **tyfus** (*Salmonella typhi*) či **paratyfus**.
- Velmi rozšířeným onemocněním je **zubní kaz**. Byl popsán již v sumerských textech před 5000 lety. Některé druhy rodu *Streptococcus* a *Lactobacillus* žijící v ústní dutině štěpí zde přítomné cukry; při tomto štěpení vytvářejí kyseliny, které naleptávají povrch zubní skloviny. Tomu částečně brání sliny, které kyseliny ředí a odplavují. Při vzniku zubního kazu záleží na množství zmíněných bakterií (do úst dětí se primárně dostávají slinami dospělých), množství cukrů a kvalitě skloviny.

2. Infekce přenášené dýchací soustavou – kapénkové infekce

- **Angína** – onemocnění způsobené Projevy: horečky, bolest v krku, zánět mandlí. Očkování neexistuje. Imunita je dlouhodobá, ale vždy jen proti určitému kmenu streptokoka, takže jsou časté opakované streptokokové infekce.



- **Spála** – původce; kromě angínových příznaků je navíc příznakem ještě „malinový“ jazyk. Očkování neexistuje.

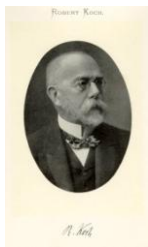
(Pozn. Pokud dojde k zanesení streptokoků do kůže (např. v místě poranění), vzniká kožní onemocnění zvané **impetigo**.)

- **Meningokokové infekce** – běžně vyvolávají bakterie ze skupiny **meningokoků** záněty nosohltanu či průdušek. Mnoho nosičů meningokoků je bez jakéhokoliv příznaku nemoci. V některých případech může vyvolat závažnou formu onemocnění – **meningokokový** (meningitidu), která může končit smrtí nebo trvalými následky.

- Rizikové skupiny:
- Očkování:

- **Tuberkulóza - TBC**, česky též označovaná jako **souchotiny**.

Bakteriální onemocnění způsobené tyčinkovitou bakterií – *Mycobacterium tuberculosis*.



Ta byla jako původce této nemoci popsána v roce 1882 lékařem (proto se jí také někdy říká **bacil**).



německým

- **Celosvětově rozšířené onemocnění.** (Kromě lidské formy existuje i forma hovězí nebo ptačí způsobená jinými druhy rodu *Mycobacterium*. I tyto druhy rodu *Mycobacterium* mohou člověka nakazit.)
- Bakterie napadají různé orgány, vytvářejí v nich **ložiska** – uzlíky a způsobují odumírání tkáně orgánu a vznik dutin, v nichž se množí bakterie.
- Přenáší se **kapénkovou infekcí** od nemocného člověka. (Zdrojem ale mohou být i nemocná zvířata – hovězí dobytek, ovce, kozy, prasata, psi, kočky aj. – zde dochází k přenosu alimentární cestou – tj. požitím kontaminovaných potravin – např. tepelně neupraveného mléka nemocného zvířete.)
- Nejčastější a nejnámější je **plicní forma**. Dále existuje např. tuberkulóza
- Bakterie tuberkulózy jsou poměrně výrazně odolné (**rezistentní**) proti účinkům antibiotik, což výrazně komplikuje léčbu.
- V ČR se proti tuberkulóze **povinně očkuje**. Jsou očkovány všechny děti hned po narození. Obsah protilátek je pak až do dosažení dospělosti kontrolován tzv. **tuberkulinovými testy**. Pokud tuberkulinový test ukazuje nedostatečné množství protilátek, provádí se **přeočkování**.

Pozn. Očkování proti TBC nechrání proti tomuto onemocnění zcela, i očkovaný člověk může onemocnět, nemoc však má mírný průběh a lepší prognózu úplného vyléčení.

- **Záškrt** – onemocnění způsobující záněty mandlí, hltanu, hrtanu. Díky povinnému očkování se v ČR dnes nevyskytuje. Původce
- **Dávivý (černý) kašel** – projevující se záchvatovitým kašlem, někdy spojeným až se zvracením, způsobuje bakterie Díky povinnému očkování se výskyt choroby výrazně snížil. Většinou trvalá imunita, ale popsány i opakované infekce. Z důvodu častějšího výskytu tohoto onemocnění v současné době se uvažuje o povinném přeočkování cca desetiletých dětí.
- **Psitakóza** – původcem je
- Charakteristika onemocnění a způsob přenosu:

3. Infekce přenášené porušenou kůží (hnisání ran)

- **Anthrax – sněť slezinná**, původce - onemocnění přenášené nejčastěji ze zvířecích nosičů nebo z půdy – vniká do těla drobnými poraněními (záděry, odřeniny) – nejčastější kožní forma probíhá tak, že toxin který bakterie vylučují způsobuje tvorbu černých puchýřů; později nekrotických vředů.
- Další formy:

Pozn. jde o častou náplň biologických zbraní



- **Tetanus** – původce *Clostridium tetani*, zástupce ze stejného rodu jako původce(viz výše). Člověk se nakazí sporami bakterie, které jsou v Do organismu se dostanou hlubokými bodnými ranami i drobnými oděrkami. Toxin, který bakterie vylučuje způsobuje příčně pruhovaného svalstva, jako první se popisuje, nemocný umírá nejčastěji na Proti nemoci se očkuje, nutně je pravidelné
- **Stafylokokové infekce** – řada zástupců ze skupiny stafylokoků způsobuje záněty a hnisání ran. Proto je důležité při zranění jakoukoliv (i malou) ranku neprodleně dezinfikovat!!! Jedním z těchto onemocnění je **erysipel** – česky též **růže**.
- Projevy a průběh:



- Silně nakažlivá je kožní forma **lepry** (malomocenství), původce Podle svého objevitele bývá také nazýván Hansenův bacil. Častější a méně nakažlivá je druhá forma tohoto onemocnění, která probíhá v podstatě bez příznaků a napadá centrální nervovou soustavu, imunitní systém a způsobuje znetvořeniny na obličejí a končetinách. Ve světě trpí dnes leprou cca, především ve

4. Infekce přenášené jinými organismy

- **Lymeská borelióza**- infekční onemocnění způsobené bakterií *Borellia burgdorferi* (spirocheta) Přenašečem infekce je nejčastěji nebo jiný krev sající členovec. Proti chorobě se v ČR **očkuje/neočkuje** (vyber).
- Choroba má 3 fáze, může končit poruchami hybnosti, intelektu i smrtí. Jednotlivé fáze popiš:

- **Mor** – původce bakterie Nákazy – epidemie – známy zejména ze středověku (v českých zemích do r. 1730). Člověk se nakazil nejčastěji po štípnutí blechy, zdrojem choroby pak byly nejčastěji krysy. Projevy – horečky, nevolnosti bolesti kloubů a končetin... napadeny zejména mízní uzliny (někdy může druhotně přejít i v tzv. plicní formu – závažnější, přenáší se kapénkově). 
- **Skvrnivka, skvrnitý tyf** – původce, přenašečem je veš šatní. Jde o horečnaté onemocnění s vyrážkou, během obou světových válek jsou známé výrazné epidemie této nemoci. Při neléčení má až 60% úmrtnost. 

Tyto tři níže uvedené choroby patří mezi tzv. zoonózy.

- **Vozhřivka** – původce
 - Zdroj nákazy pro člověka:
 - Projev onemocnění:

- **Tularémie** – původce
 - Zdroj nákazy pro člověka:
 - Projev onemocnění:

- **Brucelóza** – původce
 - Zdroj nákazy pro člověka:
 - Projev onemocnění:

5. Pohlavně přenosné infekce

- **Syfilis** (příjice, lues) je pohlavně přenosná choroba, jejímž původcem je bakterie *Treponema pallidum*. Probíhá ve stádiích. Popiš průběh jednotlivých stádií:

- **Kapavka** - Původcem kapavky je bakterie, projevuje se zánětlivým výtokem. Pokud se neléčí, může způsobit neplodnost. Od infikované matky se při průchodu porodními cestami může nakazit novorozenec. K infekci může dojít i např. na WC či při užívání společného prádla (např. ručníky).
-- původce *Chlamydia trachomatis*
 - charakteristika onemocnění:

Úkoly k zodpovězení:

- Jaká bakterie je spojená se vznikem žaludečních vředů?
- Co je legionářská nemoc? Proč se jí tak říká?

Antibiotika

Antibiotika jsou látky patřící mezi tzv. **antimikrobiální látky** (látky užívané proti patogenním mikroorganismům – bakteriím, plísním aj.). Antimikrobiální látky umělého původu patří mezi **chemoterapeutika**, přírodní a polopřírodní látky pak **antibiotika**.

Antibiotika **účinkují na bakteriální, popř. houbové infekce**, ale **neúčinkují na viry**, které jsou nitrobuněčnými parazity. Ze stejného důvodu neúčinkují na některé bakterie, např. rodu Salmonella.



Antibiotika lze rozdělit podle původu na:

- **Přírodní** – produkty jiných mikroorganismů (nejčastěji) – první objevené antibiotikum byla látka, kterou produkuje plíseň rodu **štetičkovec – Penicillium** – podle toho byla nazvána Objevitel tohoto antibiotika –, získal za svůj objev Nobelovu cenu – v roce 1945.
- **Polosyntetická** – vyrábí se pozměněním přírodních látek. Jedná se o umělé deriváty přirozených organických sloučenin.

Mechanismus účinku antibiotik

- Některé látky **brzdí tvorbu buněčné stěny** bakterií (např. peniciliny, cefalosporiny).
- Některé látky **narušují membránu bakteriálních buněk** (často jsou toxické, a proto se užívají jen lokálně – např. Canesten).
- Některé látky **brzdí syntézu bílkovin** v bakteriálních buňkách (streptomycin, tetracykliny).
- Některé látky brzdí syntézu nukleových kyselin (nejednotná skupina látek, tento mechanismus účinku mají některá antibiotika, některá chemoterapeutika i některé z antivirových preparátů).

Spektrum účinku

Spektrum účinku antibiotik je určeno množstvím patogenních bakterií, na které preparát působí.

- Pojmeme širokospektrální antibiotika označujeme látky s „obecným účinkem“ na mnoho druhů bakterií. Jejich výhodou je univerzálnost použití, nevýhodou pak to, že kromě patogenních mikroorganismů mohou ničit i symbiotické mikroorganismy (mikroflóru lidského těla).

Rezistence bakterií

Bakterie si mohou, díky své vysoké přizpůsobivosti, vytvářet na jednotlivé preparáty **odolnost** (rezistenci). Pokud si při setkání s preparátem rezistenci vytvoří, nejsou při druhém kontaktu s tímto preparátem již vnímavé a preparát na ně neúčinkuje. Tuto rezistenci si mohou bakterie předávat mezi sebou i mezidruhově (díky malým molekulám DNA s mimojadernými geny – tzv. plazmidům). Rezistence může být trvalá nebo dočasná.

Nežádoucí účinky antibiotik

Antibiotika mohou mít celou řadu nežádoucích účinků – od mírných až po vážné, kvůli kterým se některé preparáty nemohou používat jinak než např. lokálně. Mezi vážné nežádoucí účinky patří

poškození jater (hepatotoxicita), ledvin (nefrotoxicita) či hluchota. K mírnějším vedlejším účinkům pak např. alergické reakce či potlačení mikroflóry (v důsledku toho může dojít ke kolonizaci patogeny a vzniku např. průjmů, vaginálních či kožních infekcí).

O nežádoucích účincích tě informuje lékař a příbalové letáky jednotlivých preparátů.

U antibiotik je rovněž důležité **dodržovat přesné dávkování a všechny předepsané léky využívat!!!**

Úkol:

- Podívej se na příbalový leták léku **azitrox** <http://www.azitrox.cz/azitrox2.htm>, najdi v něm: co je to za lék, proti čemu se užívá, kdy se užívat nesmí, jaké může mít vedlejší účinky a s čím se nesmí užívat dohromady.