

Téma 1 Přehled mikrobů. Patogenita a virulence.

Jednotlivé skupiny mikrobů

Jednotlivé skupiny mikrobů

1. Priony (neobsahují nukleovou kyselinu, např. původce „nemoci šílených krav“)
2. Viry (DNA a RNA, obalené a neobalené)
3. Bakterie (tyčinky, koky, spirochety; grampozitivní, gramnegativní)
4. Mikroskopické houby (kvasinky a plísně) *Houby a paraziti jsou probrány zvlášť*
5. Paraziti (živočišné patogeny): vnější (členovci) a vnitřní (prvoci, oblovci, ploštěnci)

Ad 2: Viry dělíme na DNA-viry RNA-viry.

DNA VIRY: například mezi ně patří

herpesviry – virus prostého oparu, virus pásového oparu + neštovic, EB virus, cytomegalovirus, virus šesté dětské nemoci

adenoviry – zodpovědné např. za některé respirační virózy

papovaviry – například urogenitální papilomaviry

parvoviry – například původce páté dětské nemoci

virus žloutenky B

RNA viry: například mezi ně patří

enteroviry – viry dětské obrny a tzv. coxsackieviry a ECHOviry, dělající různé infekce

rhinoviry – viry rýmy

viry chřipky, parachřipky, spalniček, zarděnek, příušnic

viry žloutenek A, C, D, E

různé viry klíšťových encefalitid, tropických viróz, vztekliny, horeček Lassa a Ebola

virus HIV

Viry také můžeme dělit na obalené a neobalené.

Ad 3: Bakterie dělíme například

- podle tvaru a uspořádání
 - koky – kulovité, mohou tvořit dvojice, řetězky, shluky...
 - tyčinky – protáhlé, mohou být rovné, zahnuté...
 - kokotýčinky (kokobacily) – přechod mezi koky a tyčinkami
 - spirochety – ve tvaru spirály
 - bez tvaru – mykoplasmata nemají buněčnou stěnu, a tedy ani tvar
- podle tzv. Gramova barvení (je to dáno typem buněčné stěny)
 - grampozitivní – barví se modře (tlustá, jednoduchá buněčná stěna)
 - gramnegativní – barví se červeně (tenká, zato složitá buněčná stěna)
 - Gramem se nebarvící – jiný typ stěny (mykobakteria) nebo stěnu nemají (mykoplasmata), jsou příliš tenké a proto se nebarví (spirochety) apod.
- podle vztahu ke kyslíku
 - striktně aerobní (rostou pouze v přítomnosti kyslíku)
 - striktně anaerobní (vyžadují atmosféru bez kyslíku)
 - fakultativně anaerobní (dokáží „přepínat metabolismus“ a přizpůsobit se)
 - aerotolerantní (metabolismus „nepřepínají“, ale také se přizpůsobí, v praxi neodlišitelné od přechozích)

- mikroaerofilní (potřebují kyslík, ale musí ho být málo)
- kapnofilní (potřebují kyslík, ale také zvýšený podíl CO₂ v atmosféře)
- *pro praxi se používá často jen dělení na aerobní (rostou za normální atmosféry) a anaerobní (vyžadují atmosféru bez kyslíku)*

Nejdůležitější grampozitivní koky:

Staphylococcus: *S. aureus*, ostatní jsou tzv. koaguláza-negativní stafylokoky

Streptococcus: hemolytické (betahemolytické) streptokoky (*S. pyogenes*, *S. agalactiae*, takzvané „non-A-non-B“ streptokoky), viridující (alfahemolytické) streptokoky (*S. pneumoniae* = pneumokok a takzvané „ústní“ streptokoky)

Enterococcus: *E. faecalis*, *E. faecium*

Nejdůležitější grampozitivní tyčinky:

Listeria, Corynebacterium (nejen *C. diphtheriae*), Bacillus (ten je sporulující)

Nejdůležitější gramnegativní koky:

Neisseria (*N. gonorrhoeae* – gonokok, *N. meningitidis* – meningokok, „ústní“ neiss.)

Branhamella catarrhalis – také *Moraxella catarrhalis*

Nejdůležitější gramnegativní tyčinky:

Enterobakterie: *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Providencia*, *Morganella*, *Serratia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*

Gramnegativní nefermentující tyčinky: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Burkholderia*, *Stenotrophomonas*

Ostatní: *Haemophilus*, *Pasteurella*; *Campylobacter*, *Helicobacter*; *Vibrio*

Nejdůležitější anaeroby:

Clostridium (*C. tetani*, *C. botulinum*, *C. difficile*, *C. perfringens* a jiná tzv. „klostridia plynatých snětí“)

Actinomyces – původce aktinomykózy (pozor, neplést s houbovou infekcí – mykózou)

Ostatní anaeroby většinou působí ve směsi. Jejich názvy nejsou zvlášť důležité

Nejdůležitější spirochety:

Treponema (*T. pallidum* – původce syfilis), Borrelia, Leptospira

Nejdůležitější z ostatních bakterií:

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

Patogenita a virulence.

Průběh infekčního procesu a faktory, které se na něm podílejí

Patogenních mikrobů je ze všech mikrobů vlastně velice málo.

PATOGENITA je vlastnost určitého bakteriálního druhu ve vztahu k danému makroorganismu

(v našem případě člověku, jindy zvířeti, rostlině). Z hlediska patogenity existují tři skupiny mikrobů:

- 1) **Nepatogenní: nejsou schopni** vyvolat nemoc, většinou proto, že se vůbec neumějí v makroorganismu (= člověku) uchytit.

Opačná možnost – tedy že jsou naopak tak dobře adaptované na člověka, že s ním dokáží soužít, aniž by vyvolávaly nemoc - je také možná, jenže většinou je tu vždycky alespoň někdy možné, že rovnováha poruší a nemoc nastane. Pak tyto mikroby patří pod bod 2).

2) **Potenciální (oportunističtí) patogeni** jsou takové mikroby, které vyvolávají chorobu jen někdy, jindy jsou "hodné". Například *Escherichia coli* je běžnou flórou ve střevě, ale zároveň nejčastějším původcem močových infekcí.

3) **Obligátní (primární) patogeni** jsou mikroby, které vyvolávají nemoc vždy, když se setkají s makroorganismem. Toto "vždy" je ale tak trochu relativní (záleží na počtu mikrobů, způsobu, jakým se člověk s mikroblem setká, apod.)

Patogenita (ať už se týká obligátních nebo potenciálních patogenů) je podmíněna třemi vlastnostmi mikroba:

1) **Přenosnost** z hostitele (zdroje) na další organismus (osobu)

2) **Nakaživost** - schopnost narušit obranu hostitele

3) **Virulence** - schopnost mikroba nějak poškodit hostitele .

Na rozdíl od patogenity představuje **VIRULENCE** okamžitou vlastnost konkrétního kmene mikroba.

Dalo by se také říci, že

1) nepatogenní mikroby jsou takové, jejich žádný kmen není virulentní

2) potenciálně (oportunně) patogenní jsou ty, které mají kmene avirulentní (nevirulentní) a pak kmene virulentní (případně i méně a více virulentní).

3) obligátně patogenní jsou ty, jejichž kmene jsou vždy virulentní; nemusí být ale vždycky stejně virulentní.

FAKTORY VIRULENCE:

1. Ty, které se podílejí na **kolonizaci hostitele**: řasinky (latinsky pili či fimbrie), bičík, různé další tzv. adhesiny. **BIČÍK** umožňuje pohyblivost bakterií.

2. Ty, které u některých mikrobů zabezpečí **invazi** (vniknutí mikroba do tkání). Jsou to různé enzymy, štěpící vazivo, faktory, zabezpečující virům a některým bakteriím vstup přímo buněk, a podobně.

3. **Toxiny** (jedy), které bakterie (případně houba či prvok - viry jsou na to moc malé) produkuje navenek. Důležité z nich jsou zejména:

A. **Neurotoxiny**, které ovlivňují nervovou soustavu. Například tetanický toxin působí křeče, botulotoxin naopak obrny.

B. **Enterotoxiny**, které působí ve střevě (výsledkem je průjem, popř. i zvracení).

C. **Místní (lokální) toxiny**, které nepůsobí v celém organismu, ale jen místně ve tkáni.

D. Zvláštním případem je tzv. **endotoxin**, což není volná molekula, ale povrchová struktura gramnegativních bakterií. Uplatní se zpravidla až po rozpadu bakterie ("Pravé" toxiny, uvolňované bakteriemi do prostředí, se někdy označují jako exotoxiny).

V některých případech působení mikroba vůbec nemá charakter nákazy (infekce), nýbrž se vlastně jedná o toxikózu (otravu jodem): do organismu nevnikne mikrob, ale jen jeho toxin. Tak tomu je např. u botulismu, stafylokokové enterotoxikózy apod.

4. Faktory, které se podílejí na **boji s obrannými mechanismy hostitele**: např. pouzdra čili kapsuly, které zabraňují pohlcení mikroba buňkou makroorganismu, různorodost antigenních variant (u chřipky) aj.

VSTUPNÍ BRÁNA INFEKCE je pojem, který označuje místo, kudy mikrob do těla pronikl. Málokdy je to kůže, mnohem častěji různé sliznice. Těsně souvisí s cestou přenosu nákazy.

FORMA INFEKCE

Podle rozsahu postižení organismu:

A. **LOKÁLNÍ** (omezená na jednu sliznici, tkáň orgán)

B. **CELKOVÁ** (systémová, celotělová)

Podle vyjádření příznaků:

1. **bezpříznaková** (asymptomatická, inaparentní)

2. **příznaková** (symptomatická):

2.1 **abortivní průběh**: nemoc proběhne, ale namísto typických příznaků dojde jen

k nespecifickým celkovým („chřipkovým“) příznakům – teplota, svalové bolesti apod.

2.2 *typický průběh („učebnicový“)*

2.3 *komplikovaný průběh (těžší, než obvykle)*

V průběhu infekce může dojít k SUPERINFEKCI jiným mikrobem. Může také dojít ke KOINFEKCI dvěma různými mikroby.

VYLUČOVÁNÍ MIKROBA Z TĚLA se u místních infekcí děje zpravidla jen jedním způsobem (u dýchacích infekcí vzduchem, u střevních stolicí apod.), u celkových se způsoby kombinují a zpravidla se mění v průběhu infekce.

CO OVLIVŇUJE FORMU INFEKCE.

faktory na straně mikroba: zejména vybavenost jednotlivými faktory virulence – je u každého mikrobiálního kmene jiná

faktory na straně makroorganismu: stav imunity, stav anatomických bariér – kůže, sliznice (např. zda není oslabena kouřením), stav funkčních mechanismů – kýčání, střevní peristaltika, vypuzování mikrobů z močové trubice proudem moče)

faktory týkající se setkání mikroba a makroorganismu: za jakých okolností k němu došlo, jakou infekční dávkou a podobně