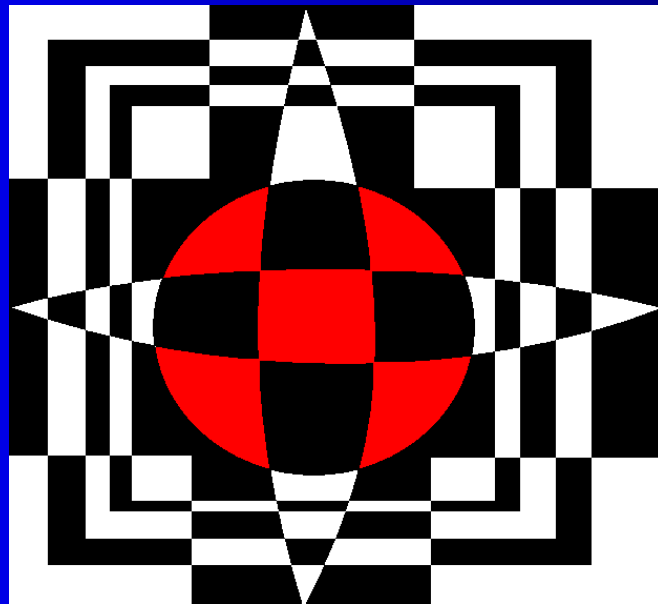


Dekontaminační metody



Mikrobiologie a imunologie – BDKM021 +
BAKM021p+c

Téma 3

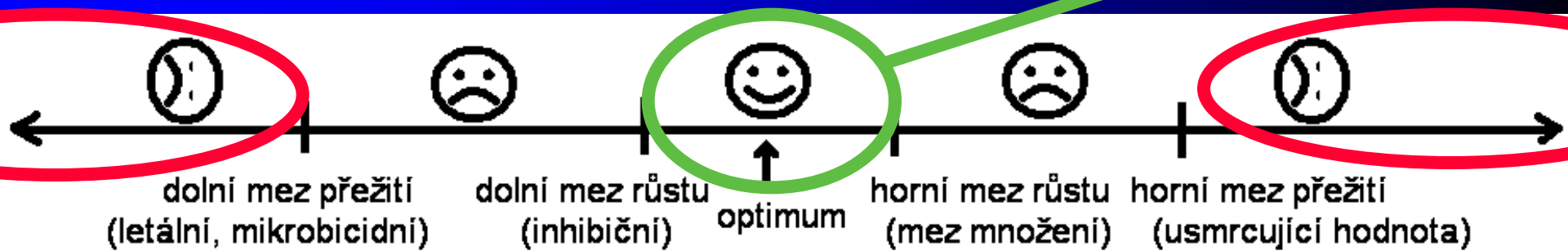
Ondřej Zahradníček

Co nás dnes čeká

- Budeme si povídat o vztahu **mikrobů a vnějšího prostředí**, ve vztahu k jejich přežití a množení
- Následně probereme **dekontaminační metody** zahrnující **desinfekci, sterilizaci** a několik příbuzných metod

Mikroby a vnější vlivy

U dekontaminačních metod (na rozdíl od některých případů antimikrobiální terapie) je bezpodmínečně nutné dosáhnout takových hodnot působícího fyzikálního či chemického faktoru, **aby došlo k usmrcení mikroba** (a ne jen k zastavení jejich množení). **Množení mikrobů**



Teplota (pH, koncentrace desinfekce, ...)
nutná k usmrcení jednoho mikroba
nemusí stačit k usmrcení jiného mikroba!

Jak prakticky rozlišíme usmrcení od zastavení růstu?

- Mikroby **umístíme do nepříznivých podmínek**, jejichž vliv na život mikrobů chceme zjistit. Pokud nerostou, znamená to, že je **inhibován jejich růst**, ale zatím nemáme důkaz, že jsou opravdu **usmrceny**.
- Abychom zjistili i tohle, **musíme mikroby ve druhém kroku vrátit do optimálních podmínek**. Pokud byly jenom inhibovány, **ožijí a budou se zase množit**. Pokud chcípaly, nepomohou jim už ani ty nejdokonaleji optimální podmínky.

Kombinace vnějších vlivů

- Musíme ale počítat i s tím, že jednotlivé parametry se často **ovlivňují navzájem**
- Mikroby lépe snášejí **suché teplo** (horký vzduch) **než vlhké teplo** (přehřátá pára)
- Bacily tuberkulózy **dobře snášejí vyschnutí ve sputu** (v přítomnosti bílkovin), ale **špatně na starých, vysychajících kultivačních půdách**
- **Formaldehydová sterilizace** probíhá za teplot vyšších než pokojových, ale samozřejmě mnohem nižších než autoklávování nebo horkovzdušná sterilizace

Dekontaminační metody

Jsou to

- fyzikální a chemické postupy likvidace mikrobů, hmyzu a hlodavců* **mimo organismus**. Mezi dekontaminační metody nepatří likvidace mikrobů v organismu, byť lokální (použití antiseptik).

Antiseptikum je lék, schvalovaný Státním ústavem pro kontrolu léčiv. Část antiseptik se ovšem používá paralelně i jako desinfekce, i když obvykle v jiné formě (Betadine desinfekční roztok × Betadine mast)

Desinfekční prostředek není lék, nedostává se do organismu, schvalují ho hygienici.

*Někdy se metody likvidace hmyzu a hlodavců vyčleňují zvlášť jako takzvané *asanační metody*.

Přehled dekontaminačních metod (první tři dle Vyhlášky 306/2012*)

*nahradila dříve platnou vyhlášku 195/2005

Sterilizace	Zničení všech mikrobů v daném prostředí
Vyšší stupeň desinfekce a vícestupňová desinfekce	Zničení naprosté většiny mikrobů, některé formy života mohou přežívat (cysty prvoků apod.)
Desinfekce	Zničení patogenních mikrobů (závisí na okolnostech)
<i>Desinsekce</i>	<i>Zničení škodlivého hmyzu</i>
<i>Deratizace</i>	<i>Zničení škodlivých hlodavců</i>

Sterilizace × desinfekce

- **Sterilizace** je postup, který vede ke sterilitě, tj. ničí všechny formy života. Je zbytečné uvádět v definici „včetně spor“ – když všechny, tak zkrátka všechny, i cysty parazitů, houby, neobalené viry, zkrátka všechno.
- **Desinfekce** je postup, který ničí patogeny přítomné v daném prostředí. Protože spektrum patogenů je jiné v ordinaci praktického lékaře a jiné v TBC léčebně, je jiná i správné desinfekce.
- **Oproti klasickým představám existuje i chemická sterilizace a fyzikální desinfekce.**

Důsledek

- Co je **správně provedená sterilizace** jednou, je **správně provedená sterilizace** vždycky
- Co je **správně provedená desinfekce** za určitých podmínek, nemusí odpovídat definici **správně provedené desinfekce** za jiných podmínek, v jiném zařízení apod.

Proto má každé zdravotnické zařízení svůj vlastní protiepidemický řád s uvedením konkrétní používané desinfekce podle místních podmínek

Zásady správné dekontaminace (bez ohledu na typ metody)

- 1. Vybrat vhodnou sterilizační/desinfekční metodu/prostředek.** „Vhodný“ znamená:
 - musí bezpečně **ničit ty organismy, které připadají v daném prostředí v úvahu** (u sterilizace ovšem to znamená, že musí ničit všechny mikroby)
 - **nesmí ničit desinfikovaný či sterilizovaný materiál** (povrch, ruce a podobně)
 - musí být **prakticky použitelný** (dostupný místně i cenově, musí ho zvládat personál apod.)

Zásady správné dekontaminace (bez ohledu na typ metody) – pokračování

- 2. Musíme použít dostatečnou intenzitu faktoru** (teplotu, intenzitu gama záření, koncentraci působící látky)
- 3. Příslušný faktor musí působit dostatečně dlouho** (*rozhoduje čistá doba působení faktoru, tj. např. u sterilizace se nepočítá doba zahřívání a chladnutí, ale jen čistý čas působení nadprahové teploty*)

Sterilizace – příklady I

- **1. Sterilizace horkou parou pod tlakem** (autoklávování). Pára musí být právě nasycená (to znamená, že kdyby obsahovala jen nepatrně více vody, začala by se voda srážet). Hodí se na předměty ze skla, kovu, keramiky, kameniny, porcelánu, textilu, gumy a některých plastů. Teploty 121–134 °C.
- **2. Sterilizace horkým vzduchem** (u přístrojů s nucenou cirkulací vzduchu 180 °C 20 minut nebo 170 °C 30 minut nebo 160 °C hodinu). Hodí se na kovy, sklo, porcelán a kameninu.
- **3. Sterilizace horkou vodou pod tlakem** – již se v praxi nepoužívá

Autokláv

www.prodenta.cz



Horkovzdušné sterilizátory

www.optingservis.cz

www.veterinarniklinika.cz



Sterilizace – příklady II

- **4. Sterilizace gama zářením:** používá se většinou při průmyslové výrobě, např. rukavic na jedno použití.
- **5. Plasmová sterilizace** ve vysokofrekvenčním elektromagnetickém poli
- **6. Chemická sterilizace** parami formaldehydu nebo ethylenoxidem (musí být přesně dodržen postup). Používá se tam, kde nelze použít fyzikální metody.

Plazmový sterilizátor



Formaldehydový sterilizátor



Vyšší stupeň desinfekce a vícestupňová desinfekce

- „něco mezi“ sterilizací a desinfekcí
- na rozdíl od sterilizace **nemusí zničit například cysty prvoků nebo vajíčka červů.**
- používán **glutaraldehyd, Sekusept nebo Persteril**
- koncentrace vždy jsou **vyšší než pro běžnou desinfekci**
- k **ošetřování flexibilních endoskopů**, kde nelze použít žádné metody sterilizace.
- „vyšší stupeň“ je o něco účinnější, používá se pro endoskopy umístované do míst normálně sterilních, „vícestupňová“ slouží hlavně pro trávicí trakt

Dekontaminace endoskopů



Desinfekce (a antiseptické prostředky) v praxi

- Před použitím nové desinfekce je třeba **zjistit, na co je účinná** (jen na bakterie? i na viry? na spory nebo původce TBC?)
- **Každá desinfekce je také vhodná k jinému účelu** (předměty × ruce × povrchy apod.)
- Též je potřeba zkontrolovat **dobu desinfekce** (místo konkrétního času může být „z“ = „do zaschnutí“), koncentraci přípravku a způsob použití

Desinfekce – příklady 1

- **A. FYZIKÁLNÍ METODY**

- **1. Var:**

- a) za normálního tlaku – ve zdravotnictví alespoň 30 minut. V kuchyni i méně, ale jídlo se musí provařit (i uvnitř!)

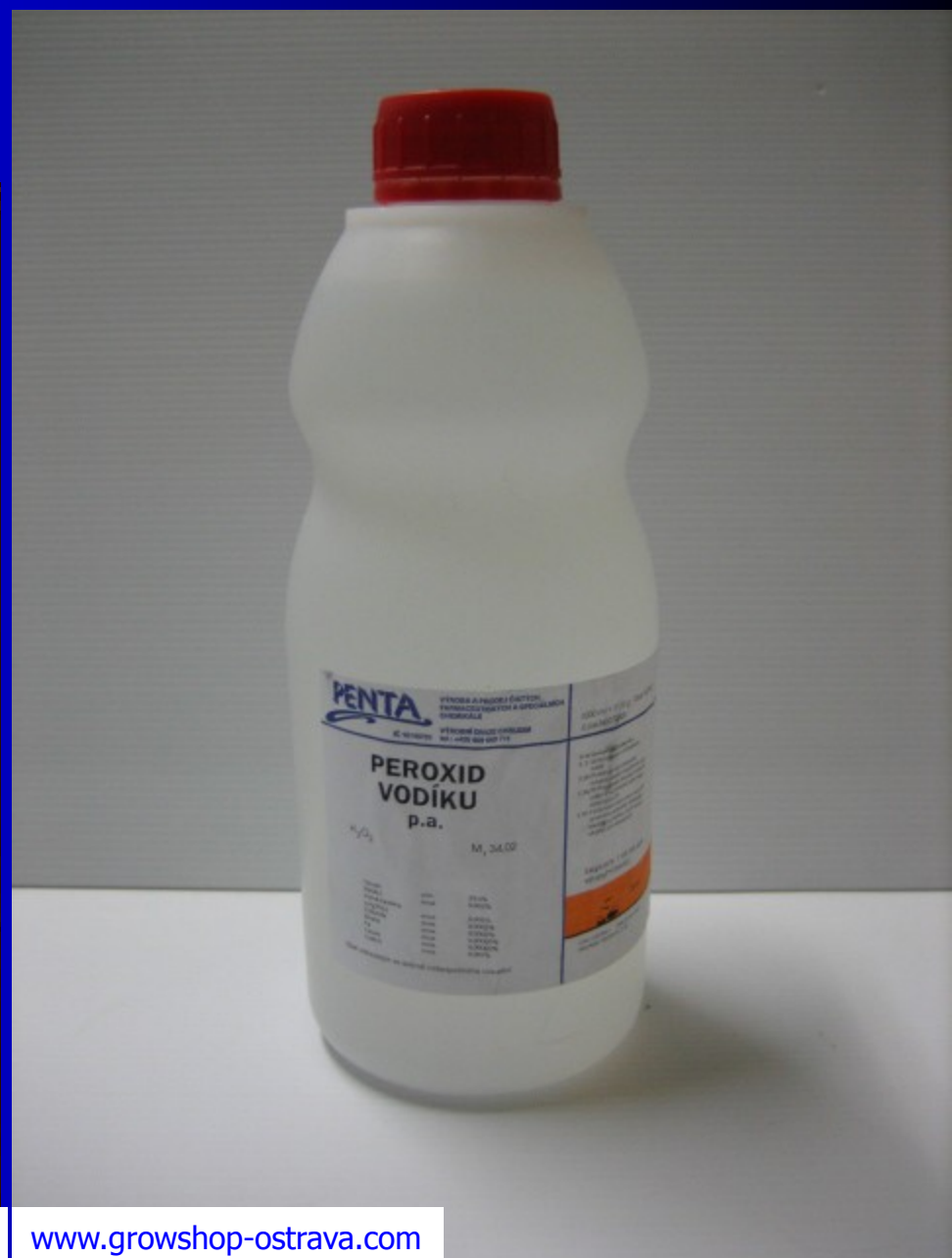
- b) v tlakových hrncích – zkrácení času – ani v tom případě však nejde o sterilizaci!!!

- **2. Jiné fyzikální metody** – filtrace, žíhání, slunění, UV záření apod.

Desinfekce – příklady 2

- **B. DESINFEKČNÍ PROSTŘEDKY**
- **3. Peroxidy:** kyselina peroctová (CH_3COOOH , u nás Persteril). Na spory, houby, a tuberkulózu; 0,5% roztok = vyšší stupeň desinfekce. Nevýhodou je agresivita, odbarvování textilií a nestabilita roztoků.
- **4. Peroxid vodíku (H_2O_2)** – podobný, méně agresivní, také ale méně účinný.

Peroxid vodíku



Peroctová kyselina



Desinfekce – příklady 3

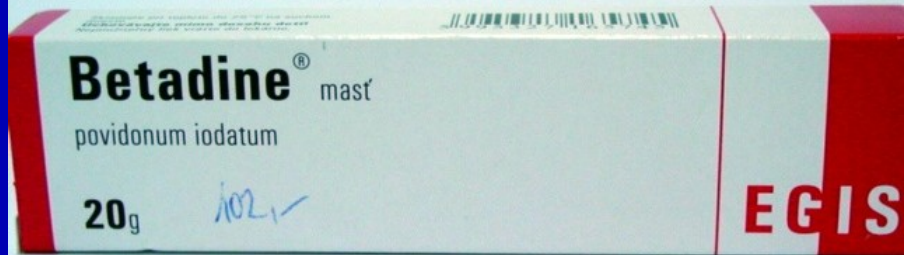
- **5. Halogenové preparáty** – chlornany:
 - chlornan sodný (NaOCl), u nás Savo
 - chlornan vápenatý (Ca(OCl)_2 ; chlorové vápno)
- **6. Chloramin** (Chloramin B; Chloraminy BM a BS jsou s přísadami).
- **7. Jodová tinktura + novější Jodonal B a Jodisol**, kde je jód vázán v komplexu. U nealergických pacientů by měl mít Jodonal B přednost před Ajatinem při ošetřování chirurgických ran.



Chlornan sodný a chloramin



Jodové preparáty



Klasické
jodové
pero také
dnes
obsahuje
jodisol,
ne
jodovou
tinkтуру



www.i-lekarna.cz

Desinfekce – příklady 4

- 8. **Manganistan draselný** se již užívá výjimečně.
- 9. **Formaldehyd** – ve směsích
- 10. **Kresol** (lysol) je účinný, jenže pro zápach a agresivitu se již téměř neužívá.
- 11. **Ethylalkohol** – samotný není příliš účinný; nejúčinnější je asi 70% vodný roztok; naopak směsi alkoholů (a případně i jiných látek) se používají velmi často k desinfekci rukou a kůže
- 12. **Tenzidy:** Orthosan BF 12
- 13. **Ajatin** – běžný pro desinfekci pokožky, méně účinný hlavně na neobalené viry (nemají membrány)
- 14. **Septonex** – spíše antiseptikum.
- 15. **Anorganické kyseliny a louhy**, těžké kovy aj.
- 16. **Kombinované přípravky**, např. Incidur

Alkoholové prostředky

www.eshop.zdravmat.sk



Ajatin



Střídání desinfekce

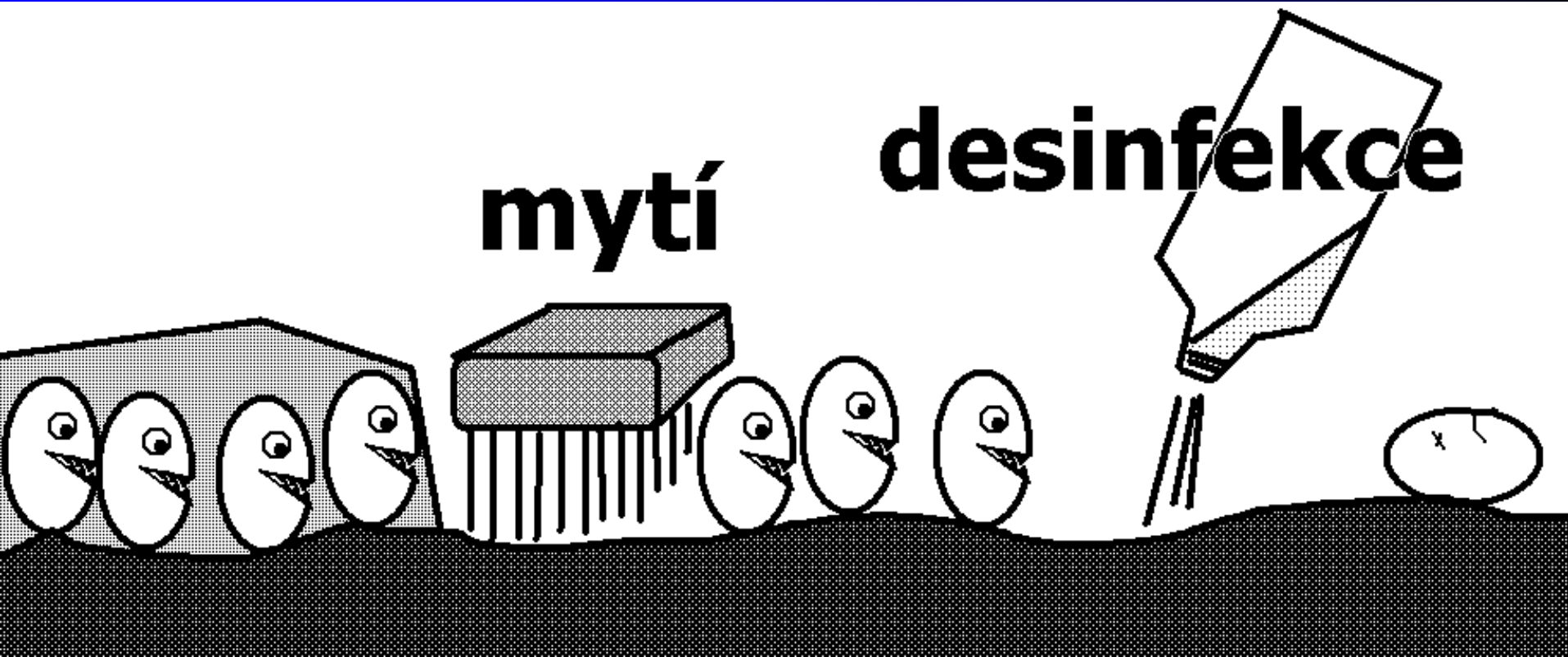
- Na desinfekční prostředky nevzniká pravá rezistence jako na antibiotika, **bakterie se však mohou stát dočasně nevnímavými** vůči působení určitých látek
- Ve zdravotnických zařízeních tedy bývá předepsáno **střídání desinfekce** (např. jeden prostředek 1.–15. den v měsíci, druhý prostředek 16.–31. den)
- Důležité je střídat **látky s různými účinnými složkami**

Před a po dekontaminaci

- **Uchovávání** dekontaminovaných předmětů (jak dlouho vydrží sterilní) rovněž upravuje vyhláška. Záleží na typu obalu
- **Po dekontaminaci** je v některých případech nutno učinit určité kroky (např. odvětrat zbytek působící chemikálie).
- **Před dekontaminací** je často nutná příprava – mechanické očištění, zajištění, aby dekontaminace správně proběhla. Tyto postupy opět přesně upravuje vyhláška

Desinfekce a čištění

- Pozor! Čištění nenahrazuje desinfekci, desinfekce nenahrazuje čištění! Někdy ale lze použít látku s mycími i desinfekčními vlastnostmi.



Umývání a desinfekce rukou

Pro ruce platí jiná pravidla než pro povrchy.

Zpravidla na rukou nemáte tlustou vrstvu špíny 😊

Současná legislativa používá následující pojmy:

- **Mechanické mytí rukou (MMR)** je běžné mytí mýdlem jako součást osobní hygieny nebo jako krok předcházející CHDR
- **Hygienické mytí rukou (HMR)** používá desinfekční mýdla; je účinnější než MMR, ale méně účinné než HDR
- **Hygienická desinfekce rukou (HDR)** např. alkoholovými prostředky, doporučena ve zdravotnictví
- **Chirurgická desinfekce rukou (CHDR)**

Jak by měl vypadat zdravotníkův den z hlediska mytí a desinfekce?

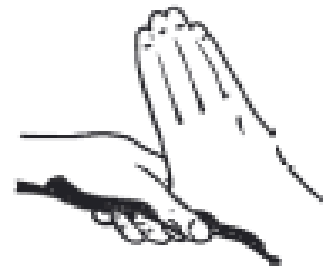
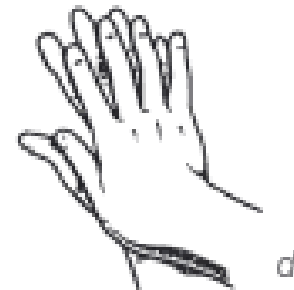
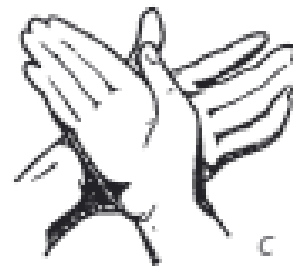
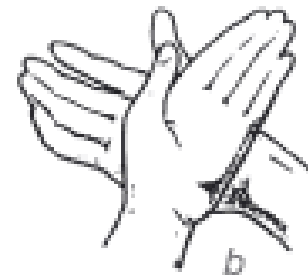
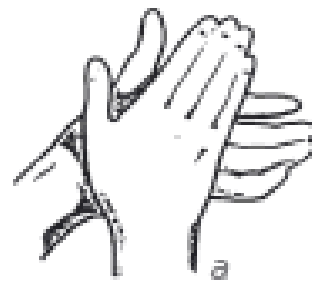
- **Při příchodu do práce** by si měl umýt ruce mýdlem a otřít ručníkem. Poté na suché ruce aplikovat alkoholovou desinfekci
- **Během pracovního dne** používat např. mezi pacienty pouze alkoholovou desinfekci, mytí zařadit jen při pocitu „lepivých rukou“
- **Před cestou domů** ruce zase umýt

Během pracovního dne je tedy doporučeno spíše jen desinfikovat, nikoli umývat ruce, jinak si ruce zničíte, ale mikroby nezničíte

Velmi důležitá je správná technika mytí rukou!

- **Často se zapomíná**
 - **na kůži nad klouby
na hřbetu ruky**
 - **na „věštecové“ čáry
na dlani**
 - **na palec!**

• Správná technika **mytí
rukou** není vůbec
samozřejmostí – pro nácvik je
nejlepší praktické otestování



Návyky personálu obecně

- **Používání rukavic**, popř. ústenek aj.
- Správná **manipulace s jehlami** po použití
- **Organizace práce** (špinavé / čisté: vozíky, výtahy, stolky...)
- Pravidla musí dodržovat všichni – uklízečky, ale i třeba primář
- Případné chyby je nejlépe osobně probrat s dotyčným, nezesměšňovat ho před ostatními

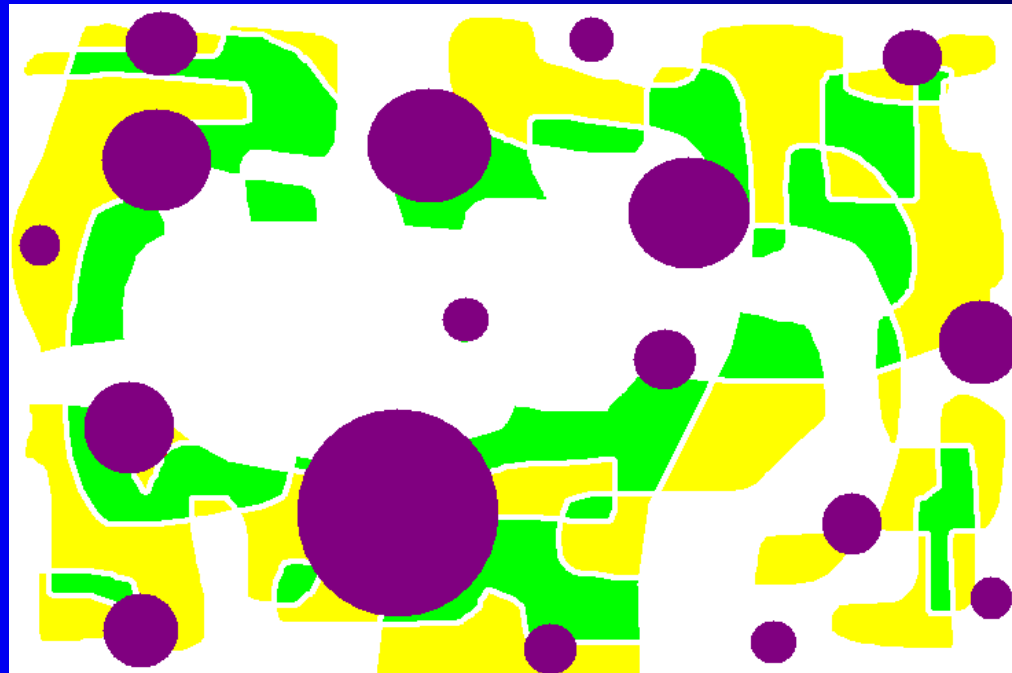
Kontrola účinnosti dekontaminace

- **Orientačně – smyslově**, např. pomocí charakteristického zápachu
- **Stanovení skutečné koncentrace** desinfekčních prostředků (chemicky)
- **Chemická kontrola sterilizace** využívá indikátorů, které při určité teplotě mění vlastnosti (např. zbarvení)
- **Způsob biologický** užívá odolné kmeny rodů *Bacillus* a *Geobacillus*. Ty absolvují celý cyklus a pak se zjišťuje, zda přežily.

Biologický způsob – co obnáší

- Pro tuto metodu existují **živé, ale vysušené kmeny v podobě „peciček“**. Ty se rozmístí do sterilizátoru rovnoměrně na několik (4 až 12, podle velikosti sterilizátoru) míst
- **Poté se kmeny pošlou do laboratoře.** Zde se kultivují ve speciálních bujónech – je-li přístroj v pořádku, bujón musí zůstat čirý
- Používají se **odolné sporulující kmeny** *Geobacillus subtilis* a *Bacillus stearothermophilus*

Základy imunologie



Mikrobiologie a imunologie – BDKM021 +
BAKM021p+c

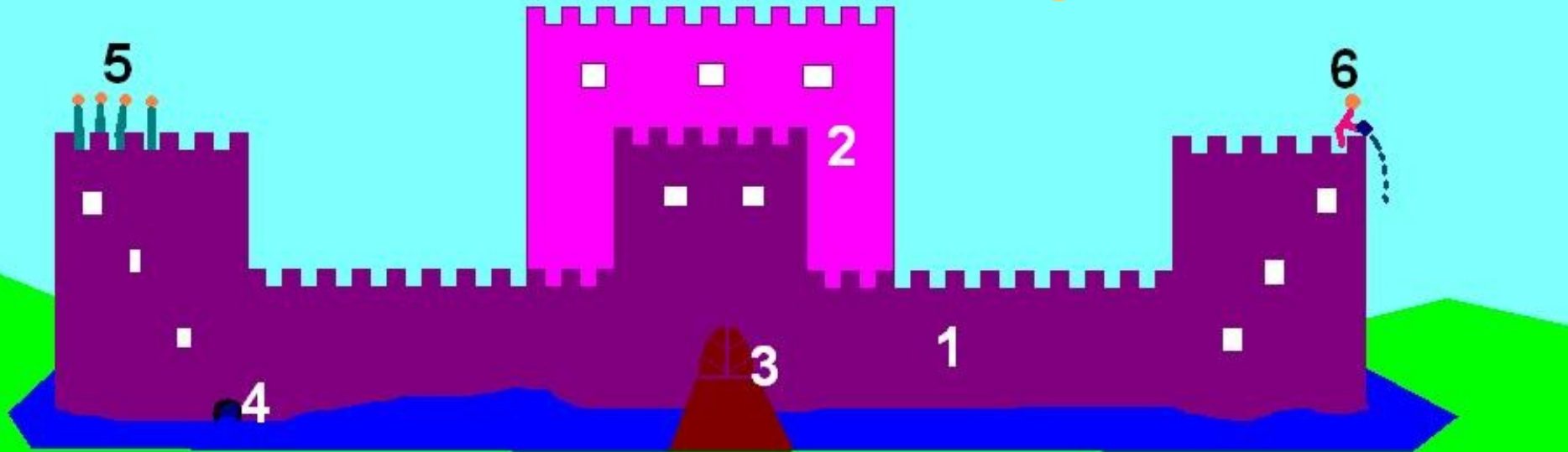
Téma 5

Ondřej Zahradníček

Základy imunologie

- **Imunologie** kdysi byla součástí mikrobiologie (a ta zase ještě dřív součástí patologie). Nyní je však již dávno samostatným oborem. Existují samostatné imunologické laboratoře, nebo jsou součástí velkých klinických laboratoří.
- Vzdálení imunologie od mikrobiologie souvisí i s posunem jejího těžiště od **protiinfekční imunity** k imunitě **protinádorové** a k tématu tzv. **autoimunitních chorob** (viz dále)
- S imunologií úzce souvisí **alergologie** a v řadě případů se stává součástí imunologicko-alergologických oddělení a ústavů.

Hrad Imunštejn



- 1 – vnější hradba (kůže)
- 2 – vnitřní opevnění (hematoencefalická bariéra)
- 3 – dubová brána (sliznice – slabší než hradby, ale pevná)
- 4 – stoka (teoreticky možnost vniknout dovnitř, ale proud odpadní vody brání vniknutí)
- 5 – obránci hradu (buněčná imunita)
- 6 – vylévání horké vody přes hradby (vylévání produktů toxických pro útočníka, humorální imunita)

Základní rozdělení mechanismů obranyschopnosti organismu

Anatomické bariéry a funkční mechanismy <i>(někdy považovány za součást nespecifické buněčné imunity)</i>			
imunita	Vlastní	Nespecifická buněčná	Nespecifická látková
		Specifická buněčná	Specifická látková

Anatomické bariéry a funkční mechanismy

- **Kůže** – neporušenou kůží proniká jen málo mikrobů
- **Sliznice** – zranitelnější, ale zase má spoustu mechanismů, jak čelit infekci
- **Funkční mechanismy:** pohyb řasinek, kýchání, kašláním, smrkáním, zvracením, průjemem, močením (vypuzení proudem moče)
- **Prostředí nevyhovující mikrobům:** nízké poševní pH, normální bakteriální mikroflóra, zvýšená teplota u viróz apod.

Nespecifická buněčná imunita

- **fagocyty** – podílejí se na pohlcování buněk
 - **neutrofilly** (mikrofágy) – je jich nejvíc, mají krátkou životnost; zralé neutrofilly se nedělí (musí "uzrát" nové)
 - **monocyty** (v krvi) / **makrofágy** – (ve tkáních) – dlouhá životnost, mohou se dělit
 - **dendritické buňky** a další *antigen prezentující buňky*
- **bazofily** (v krvi) a **mastocyty/žírné buňky** (ve tkáních) – po aktivaci (kontaktu s cizorodým materiálem) uvolňují histamin a jiné látky
- **eozinofily** – zmnoženy u některých typů alergie a u napadení organismu některými parazity („červy“)
- **NK-buňky** (z anglického natural killer) přímo, bez imunizace zabíjejí cizorodé nebo i vlastní, ale "zvrhlé" buňky (nádorové, nakažené)
- podílejí se i **trombocyty**

Buňky prezentující antigen

- **Antigen prezentující buňky** (antigen presenting cells – APC) jsou především dendritické buňky, makrofágy, B-lymfocyty, aktivované T-lymfocyty a další fagocytující buňky
- APC **rozeznají cizorodou buňku**, protože jí chybí na povrchu specifický HLA antigen (*vizte dále*) a fagocytují ji (= pohltí ji)
- Následně **vystaví na povrch její antigeny** zabudované do molekulární kapsy individuálně specifických proteinů. Smyslem této akce je vytvoření specifické imunity

Nespecifická humorální imunita

- **Proteiny akutní fáze** (včetně některých složek komplementu, i když ten je uveden zvlášť)
- **Komplement** je soubor sérových bílkovin, schopných po aktivaci navodit lýzu některých buněk.
- **Cytokiny** tvoří velmi rozmanitou skupinu signálních peptidů, některé mají i hormonální funkci. Jejich úkolem je **komunikace mezi buňkami specifické a nespecifické imunity**. Patří sem
 - interleukiny
 - chemokiny
 - interferony (vyskytují se hlavně u virových infekcí)
- Zvláštní postavení má **histamin**. Je zodpovědný za rozvoj takzvaných **atopických příznaků** (rýma, astma, kopřivka) a při jeho zvýšené přítomnosti pacient pocítuje **svědění**

Reakce akutní fáze

- Je to fyziologický děj, který se rozvíjí
 - při **zánětu** (lokálním či systémovém)
 - při **poškození tkání** (i chirurgickým výkonem)
 - při **nádorovém bujení**
 - v menší míře i **jindy** (extrémní fyzická zátěž, akutní infarkt myokardu, kolem porodu)
- Proteiny akutní fáze jsou složky, jejichž **množství se při zánětu velmi rychle zvedne**.
 - Ze složek imunitní reakce sem patří především **C-reaktivní protein**, složky komplementu C3 a C4, dále takzvaný tumor necrosis factor α (TNF- α) a interleukiny 1 a 6 (IL-1, IL-6).
 - Mimo to patří mezi proteiny aktivní fáze i řada jiných látek, které mají jinou funkci, případně jejich funkce není známá, například **prokalcitonin**
- *Jejich stanovení může mít význam při vyhodnocení, zda jde např. o bakteriální infekci apod.*

Komplement

- Komplement je další významná součást nespecifické humorální imunitní odpovědi, který se ale významně uplatňuje i v případě využití specifické imunity. Složky komplementu jsou **aktivovány jednou ze tří cest**. Dále se kaskádovitě aktivují navzájem a tím spouštějí imunitní reakci.
- Tvoří jej asi 30 **sérových a membránových proteinů**, většinou tzv. **beta-globulinů** které kooperují mezi sebou a s dalšími imunitními mechanismy.
- **Hlavními složkami je 9 sérových proteinů C1 – C9**, dále faktory (B, D, P), inhibitory a inaktivátory (H, I). Většina jich je syntetizována v játrech, ostatní v makrofázích a fibroblastech.

Odbočka – vysvětlivka: elektroforéza bílkovin

- Součástí krve (a to její tekuté části, tedy plasmy) je řada různých bílkovin. Tyto bílkoviny lze rozdělit **elektroforézou**, přičemž křivka přístroje zaznamená zpravidla několik vrcholů: **albuminy, alfa-globuliny, beta-globuliny** a **gama-globuliny**. Jak již bylo řečeno, složky komplementu najdeme většinou mezi beta-globuliny. **Gama-globuliny jsou většinou protilátky** (říká se jim také imunoglobuliny)
- Při některých patologických pochodech v těle je výsledek elektroforézy abnormální. Může se to týkat i některých poruch imunity.

Jak například funguje nespecifická imunita

- **Chemotaxe** – "přilákání" leukocytů do místa zánětu
- **Opsonizace** – "ochucení" bakterií, aby "chutnaly" leukocytům (spíše zdrsnění buněčné stěny, bez kterého by nemohly být pohlceny)
- Vyvolání **horečky** (protože zvýšená teplota ničí některé mikroby, zejména viry; příliš vysoká teplota už ale škodí)
- Mobilizace některých **hormonů** a naopak utlumení těch, které nejsou při infekci potřeba
- Spousta **dalších vlivů** na chování makroorganismu

Specifická buněčná imunita

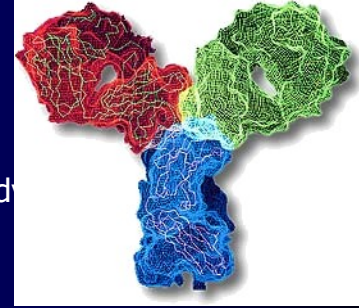
- Je zaměřená hlavně na **nitrobuněčné parazity** – viry, původce TBC). Uplatňuje se také při **protinádorové imunitě**. Organismus při jejím použití vlastně nebojuje s mikroby, ale s napadenými nebo poškozenými buňkami.
- Specifickou buněčnou imunitu zajišťují zejména **T-lymfocyty**. Ty zrají v brzlíku a částečně i jinde.
- Na povrchu T-buněk se nachází mimo jiné tzv. T-buněčný receptor a další markery (zejména CD3, CD8 a CD4). Podle jejich přítomnosti se rozlišují takzvané **T_H lymfocyty** (pomahačské, stimulují imunitní reakci např. tvorbou cytokinů) a **T_C lymfocyty** (cytotoxické, zabíjejí buňky)

Specifická látková imunita

- Je založena na tvorbě **protilátek** proti jednotlivým cizorodým strukturám. Protilátky se vyskytují v krvi i tkáních (ale laboratorně se vytřetřují většinou v krvi, respektive v séru).
- Jsou to **bílkoviny – gama globuliny**.
- Jejich molekula má tvar písmene Y.
- Jsou produkovány diferencovanými **B-lymfocyty**, kterým říkáme **plasmatické buňky**. Protilátka se vždy vytváří jako odezva makroorganismu na podráždění určitým mikroblem (nebo aspoň jeho antigenem).

Funkce protilátek

www.genscript.com/antibod



- Účinek protilátek není vždy stejný. Závisí na třídě protilátek (vizte dále) a také na tom, zda má protilátka působit proti viru, bakterii, bakteriálnímu toxinu či jinému „vetřelci“. Nejdůležitější účinky jsou
 - **přímé zneškodnění** (neutralizace) – možné jen u virů a bakteriálních jedů, ne však (zpravidla) u celých baktérií. Laboratorně se využívá v případě neutralizačních reakcí
 - **opsonizace** – zdrsňení povrchu baktérií, zejména opouzdřených, s cílem usnadnit fagocytózu
 - **posílení funkce komplementu** a jeho mnohem rychlejší aktivace než v případě nespecifické imunity
 - **zamezení adhezi baktérií** (slizniční imunita)

Co je to antigen

- je to cizorodá struktura, případně narušená původně vlastní struktura, která vyvolává tvorbu **protilátek**
- je to vždy **makromolekula** (bílkoviny, polysacharidy, nukleové kyseliny); malé molekuly (takzvané hapteny) jsou antigenní jen po navázání na nějakou makromolekulu
- na vlastních buňkách jsou také přítomny antigenní znaky – jde o tzv. **histokompatibilní (HLA) antigeny**. Organismus jimi rozeznává „vlastní“ od „cizího“. Jako antigeny v pravém slova smyslu by se uplatnily při přenesení do cizího organismu. Jejich určování má význam při transplantacích nebo při určení otcovství.

Příklady antigenů

mikrobiální antigeny jsou různé **povrchové struktury mikrobů** (bílkoviny, polysacharidy apod.), **nebo jejich produkty** (například některé mikrobiální jedy – toxiny)

alergeny jsou antigeny ze zevního prostředí (zvířecích chlupů, rostlin apod.), které vyvolávají přecitlivělost.

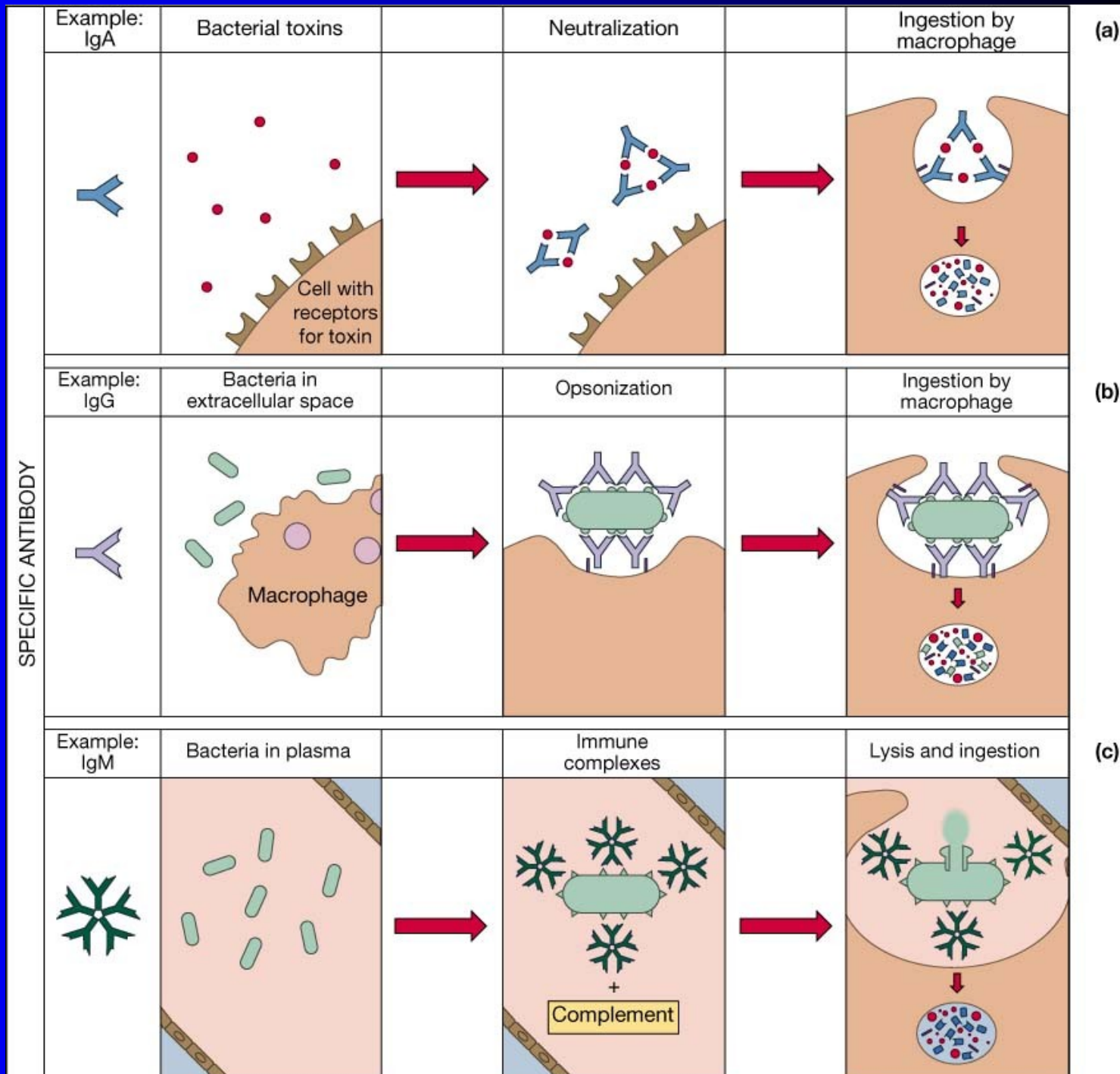
autoantigeny jsou vlastní antigeny, které se změnily a imunitní systém je přestal tolerovat. Pokud systém ovšem netoleruje ani antigeny, které by měl, jde o autoimunitní chorobu (vizte dále)

nádorové markery – změněné znaky na nádorových buňkách

Třídy protilátek

- **IgG** – k této třídě největší část protilátek. Začnou se tvořit později, ale po prodělané infekci zůstává celoživotně určitá hladina IgG proti danému mikrobu. Procházejí placentou, takže pokud je má novorozenec, pocházejí většinou od matky.
- **IgM** – mají velkou molekulu (pentamer – pět základních jednotek spojených tzv. spojovacími řetězci). Placentou neprocházejí. Tvoří se jako první při infekci i při očkování. Zvýšená hladina ukazuje na čerstvou infekci, nepřetrvává dlouho.
- **IgA** – jsou zodpovědné za tzv. slizniční imunitu
- **IgD** – stopová množství, funkce málo známá
- **IgE** – souvisí s přecitlivělostí (alergií) a s přítomností některých parazitů (červů)

Různé funkce protilátek



Protilátky IgG a IgM

Průběh protilátek při infekci

- jako první se tvoří IgM, jejich hladina ale brzo zase klesá, a to až na nulu
- až později se začínají tvořit i IgG, později také klesají, ale neklesnou na nulové množství, malé množství přetváá dlouhodobě až celoživotně (imunologická paměť)

Protilátky u novorozence

- novorozenec má nejprve IgG od matky
- pak si začne tvořit své vlastní IgM a pak i IgG

Lymfoidní tkáně – kde se soustřeďují imunitní buňky

- **slezina** – největší lymfatický orgán v těle.
- **lymfatické cévy** a na nich umístěné **mízní uzliny**.
- **mandle** (krční, nosní, tzv. jazyková) – tvoří tzv. Waldeyrův mízní okruh, bojují proti infekci hltanu.
- **brzlík** – ke stáří je nahrazován tukem, hlavní funkce v dětství (imunokompetence T-lymfocytů).
- **kostní dřeň** – vznik leukocytů a dalších buněk imunity
- **apendix** – významná součást tzv. MALT (mucosa associated lymphatic tissue – slizniční lymfatická tkáň). Někdy je proto nazývaný „břišní mandle“.
- *Pro imunitu jsou nepostradatelná také játra, i když mezi lymfoidní tkáně jako takové nepatří*

Imunodeficiency 1

Imunodeficiency znamená, že některé složky imunitního systému chybějí nebo jsou defektní. Mohou být vrozené (geneticky dané) nebo získané (infekce virem HIV – AIDS). Podle toho, do čeho chybí, rozeznáváme několik typů:

- **Deficiency nespecifické buněčné imunity.** Zde chybějí některé typy bílých krvinek, zejména neutrofily. Projevuje se to sklonem ke kožním infekcím a vzniku hnisavých ložisek (abscesů). Léčba spočívá v transfúzi leukocytárních koncentrátů (koncentrované bílé krvinky)
- **Deficiency nespecifické humorální imunity.** Nejčastěji jde o nedostatek komplementu. Bývá zde sklon k bakteriálním infekcím. K léčbě se používá mražené plasma, protože obsahuje komplement.

Imunodeficiency 2

- **Deficiency of specific cellular immunity (T-lymphocytes).** Bývá zde sklon k infekcím virovým, parazitárním, plísňovým, případně k tuberkulóze. Do této skupiny patří i AIDS.
- **Deficiency of specific humoral immunity.** Chybějí některé třídy protilátek (immunoglobulinů). Projevuje se sklon ke všem infekcím, ale hlavně bakteriálním. V rámci léčby se pacientovi dodají čištěné imunoglobuliny, nejlépe lidské

Imunologická přecitlivělost

je chorobný stav nadměrné imunity

- **Alergie časného typu – atopická onemocnění**
 - Po kontaktu s alergenem (pyl, prach, roztoči, chlad, plísně, potraviny) se uvolní IgE, histamin a látky rozšiřující cévy
 - Projevy mohou být různé, i podle typu kontaktu:
 - **alergická rýma**
 - **atopické astma** ("záducha" v průduškách)
 - **atopická dermatitida** (kopřivka)
 - **průjmy, zvracení, bolesti břicha**
 - **anafylaktický šok** – nejzávažnější, nastává při proniknutí alergenu do krevního oběhu

Další typy přecitlivělosti

● **Přecitlivělost pozdního typu**

- souvisí s buněčnou imunitou
- po setkání se známým antigenem se projeví se zpožděním (24–48 h)
- neinfekční záněty kůže – např. po chemikáliích; odvrhnutí štěpu (někdy až po letech)
- využití: tuberkulínová zkouška

● **Přecitlivělost cytotoxická a imunokomplexová**

- buňky poškozeny specifickými protilátkami a jejich komplexy s antigenem (imunokomplexy) – např.: transfúzní reakce, sérová nemoc, hemolytické anémie

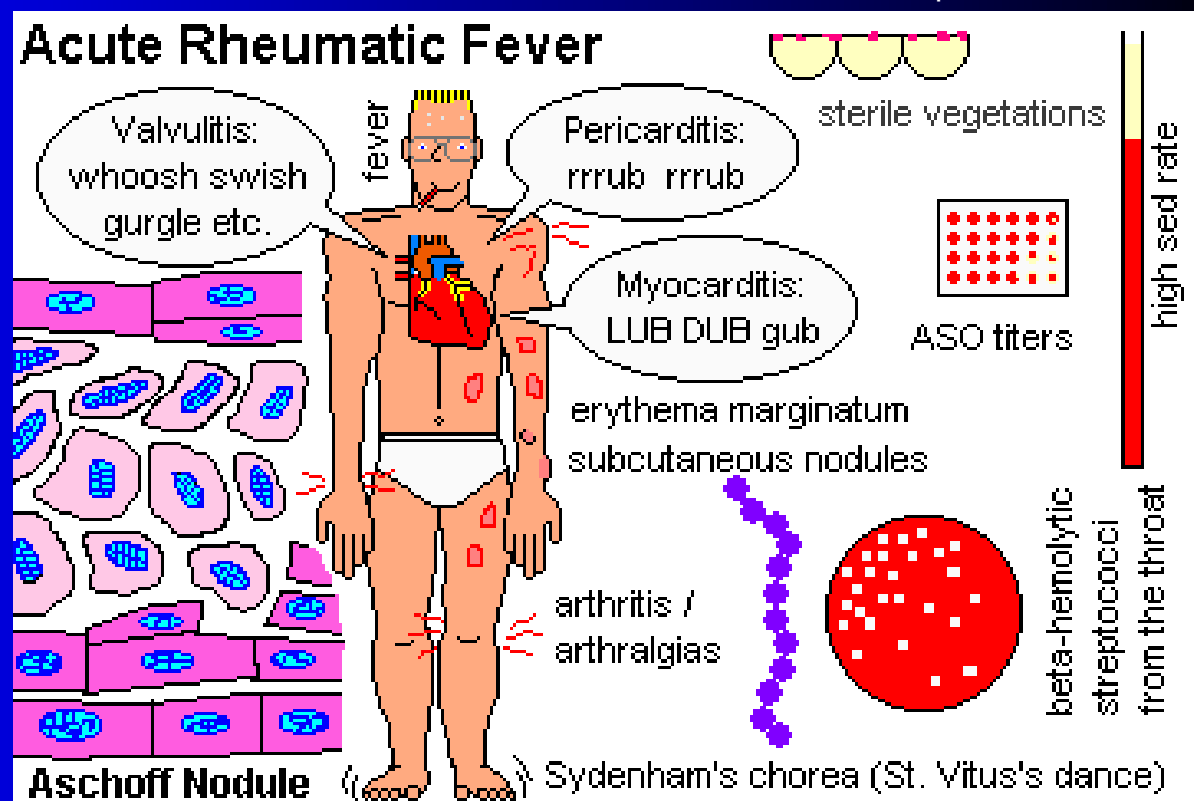
● **Přecitlivělost stimulační**

- přecitlivělost vyvolává nadprodukcí některých hormonů (např. štítné žlázy)

Nemoci z autoimunity

- porušena tolerance vlastních antigenů
- např.: různé krvácivé a revmatické nemoci
- příčina: zpravidla jistá antigenní „podobnost“ některých vlastních struktur s některými mikroby

<http://mednote.co.kr>



Imunologické laboratoře

- **Imunologické laboratoře** fungují zpravidla v rámci velkých nemocnic (např. Ústav klinické imunologie a alergologie ve FN u sv. Anny v Brně – ÚKIA), nebo v rámci klinických laboratoří.
- V některých případech (již zmíněný ÚKIA) nejde jen o laboratorní provoz, ale i o **práci s pacienty**, jejich klinické vyšetřování imunologické i alergologické. Tato práce je již nad rámec našeho povídání, patří spíše do oblasti vnitřního (interního) lékařství.

Práce imunologické laboratoře

- **Imunologická laboratoř** vyšetřuje zpravidla krev. Podstatná může být buněčná složka (zejména bílé krvinky), ale také plasma/sérum (humorální složky imunity).
- Základem práce je **stanovení jednotlivých složek imunity**: imunoglobulinů, jednotlivých typů lymfocytů (CD4, CD8... jejich poměr je významným markerem zánětlivých, autoimunitních a nádorových procesů) a podobně
- Stanovuje se také histamin a další složky nespecifické humorální imunity

Stanovení protilátek v imunologii

- Imunologové stanovují především
 - **celkové množství jednotlivých tříd imunoglobulinů**
 - specifické **imunoglobuliny proti alergenům, chladovým aglutininům**, autoprotilátky, případně cirkulující imunokomplexy antigen-protilátka
 - zpravidla však **nestanovují množství protilátek proti mikrobiálním antigenům**, to zůstává součástí práce mikrobiologie (serologie)

Imunoterapie (léčení imunopreparáty)

(profylaxe, prevence i léčení chorob)

- **Imunizace** – viz dále
- **Imunosuprese** – potlačení imunitních reakcí – u nadměrné nebo špatné imunity
- **Imunostimulace** – povzbuzení nedostatečné imunity
- **Desenzibilizace** – podávají se mikrodávky antigenu, aby si na ně organismus "zvykl" a nereagoval přehnaně; dávky se postupně zvyšují

Imunizace – princip

- Imunizace je založena na posílení specifické látkové, méně často i buněčné imunity
- Imunizaci můžeme připodobnit k biblickému příběhu o hladovému muži na břehu řeky. Jak mu můžeme pomoci?
 - **Nachytáme ryby** – rychle se nasytí, ale ryby brzy dojdou. Obdobou je **pasivní imunizace: do těla vneseme protilátky**, ty účinkují hned, ale krátkodobě.
 - **Naučíme ho ryby chytat** – bude se umět uživit už stále, ale než se to naučí, bude mít pořád hlad. Obdobou je **aktivní imunizace: do těla vneseme antigen**, tělo si začne tvořit vlastní protilátky. Nebudou ale k dispozici hned.
 - Někdy **kombinujeme oba postupy**: pasivní imunizace vyřeší akutní situaci, aktivní řeší problém dlouhodobě.

Pasivní imunizace

- Do organismu jsou vneseny už hotové protilátky nebo sérum, které je obsahuje.
- **Nevýhoda:** protilátky od cizího člověka nikdy nejsou stejné, fungují méně účinně a postupně se jich tělo zbavuje (krátkodobý účinek)
- **Výhoda:** organismus je chráněn okamžitě. Nevýhodu krátkodobého účinku lze odstranit, pokud pasivní imunizaci zkombinujeme s aktivní (například u tetanu)

Možnosti pasivní imunizace

- **Nespecifická séra**

- z krve mnoha dárců
- obsahují protilátky proti mnoha běžným chorobám
- obsahují i také řadu nežádoucích složek
- proto se s jejich používáním čím dál více váhá

- **Specifické protilátky** – příklady

- TEGA – proti tetanu
- HEPAGA – proti hepatitidě B
- BOSEA – globuliny proti botulismu
- GASEA – proti plynaté sněti

Aktivní imunizace

- **Aktivní imunizace = očkování:** do organismu je vnesena očkovací látka, obsahující antigen. Tělo je antigenem "vyprovokováno" a vytváří protilátky.
- **Očkování proti TBC – výjimka:** cílem zde není vyvolat tvorbu protilátek, ale tvorbu buněčné imunity, což souvisí se zvláštními mechanismy u TBC infekce

Očkovací látky proti bakteriálním nákazám I

- **Očkování živými bakteriemi** se používá u tuberkulózy. Očkování se provádělo ihned po narození. Nesmí se nepřeočkovat se, jen se kontroluje stav imunity tzv. tuberkulínovým testem. (Pokud se očkování „ujalo“, mohlo by přeočkování způsobit komplikace, např. vřed v místě očkování.)
- **Bakteriny** – celé usmrcené bakterie. Například starší, dnes už většinou nepoužívaný typ očkování proti černému kašli, způsobenému *Bordetella pertussis*.

Očkovací látky proti bakteriálním nákazám II

- **Anatoxiny neboli toxoidy** – tam, kde bakterie škodí hlavně prostřednictvím toxinů (jedů). Anatoxin = jed zbavený jedovatosti (toxicity), který si zachovává antigenní působení. Např. očkování proti tetanu a záškrtu.
- **Čištěné povrchové antigeny** (např. polysacharidové), např. nové očkování proti černému kašli, očkování proti *Haemophilus influenzae* b, *Neisseria meningitidis* aj.

Očkovací látky proti virovým nákazám

- **Živé vakcíny** – pěstují se oslabené kmeny virů na buněčných kulturách. U oslabených osob mohou vyvolat různé reakce. Spalničky, zarděnky, příušnice; donedávna na lžičce podávaná látka proti dětské obrně (Sabinova vakcína – šlo o napodobení přirozené brány vstupu a navození slizniční imunity).
- **Usmrcený virus.** Virus je vypěstován a poté usmrcen, nejčastěji formaldehydem. Příkladem je klíšťová encefalitida, žloutenka A, Salkova vakcína proti dětské obrně.
- **Chemovakcíny.** Antigen byl získán „chemickou“ cestou (rekombinací DNA). Např. látka Engerix proti hepatitidě B.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Stamp-ctc-polio-vaccine.jpg>



Salk a
Sabin

<http://www.hindu.com/seta>



Pravidelná očkování

- **Jsou hrazena přímo státem a jsou povinná** (odmítnout je lze ze závažných důvodů).
- Dnes je u nás **devět** onemocnění, proti nimž se očkuje tzv. očkovacího kalendáře (hexavakcína, trivakcína MMR + veškerá přeočkování)
- Zvláštní postavení má očkování **proti tuberkulóze** (od roku 2010 již nejsou očkovány všechny děti, ale matka je povinna vyplnit dotazník a v případě, že patří do rizikové skupiny, kontaktovat tzv. kalmetizační stanici, a proto se stále řadí mezi pravidelná očkování)

Očkovací kalendář 2017

Věk dítěte	Onemocnění	Očkovací látka
od 9. týdne	1. dávka: záškrť, tetanus, pertuse, hemofilové invazivní infekce, hepatitida B, dětská obrna	Hexacima, Infanrix Hexa
3. měsíc	2. dávka: záškrť, tetanus, pertuse, hemofilové invazivní infekce, hepatitida B, dětská obrna	Hexacima, Infanrix Hexa
4. měsíc	3. dávka: záškrť, tetanus, pertuse, hemofilové invazivní infekce, hepatitida B, dětská obrna	Hexacima, Infanrix Hexa
15. měsíc do 18. měsíce	1. dávka: spalničky, příušnice, zarděnky 4. dávka: záškrť, tetanus, pertuse, hemofilové invazivní infekce, hepatitida B, dětská obrna	M-M-RVAXPRO, Priorix Hexacima, Infanrix Hexa
21.–25. měsíc	2. dávka: spalničky, příušnice, zarděnky	M-M-RVAXPRO, Priorix
5.–6. rok	5. dávka: záškrť, tetanus, pertuse	Boostrix, Infanrix
10.–11. rok	6. dávka: záškrť, tetanus, pertuse; 5. dávka: dětská obrna	Boostrix Polio
14. rok (u neočkovaných 10.–11. rok)	7. dávka: tetanus	TETAVAX, Tetanol pur, TD-PUR

Očkování „MMR“ (measles, mumps, rubella = spalničky, zarděnky, příušnice)

www.sciencemuseum.org.uk



Ostatní očkování

- Vyhláška 537/2006 ve znění pozdějších předpisů rozeznává kromě pravidelných očkování také očkování zvláštní, mimořádná, očkování při úrazech a očkování na přání. Mimořádná očkování také mohou být výjimečně povinná (při epidemiích).
- Oproti dřívějšku dnes už existují i **doporučená očkování**, která nejsou povinná, ale jsou hrazená – nikoli ale přímo státem, ale **ze zdravotního pojištění** pacienta. Jde o očkování proti **pneumokokům** a proti **rakovině děložního čípku**

Další očkování

- **Očkování u profesionálního rizika** (hepatitida B nebo i chřipka u zdravotníků, klíšťová encefalitida u lesníků) – často je zaměstnancům hradí zaměstnavatelé, někdy je to dáno i legislativou pro dané profesní riziko
- **Očkování před cestou** (žlutá zimnice, dengue, japonská encefalitida...)
- **Očkování pro oslabené** (chřipka, pneumokoková vakcína v nemocnici)
- **Očkování profylaktické** (vzteklina, i tetanus)
- **Očkování na přání** (chřipka, klíšťová encefalitida)

Očkování proti chřipce

- Očkovací látka se připravuje z kmenů pěstovaných na vaječných zárodcích nebo buněčných kulturách
- V poslední době populárnější než dříve, vzhledem k riziku tzv. aviární chřipky (H5N1) a později hlavně „prasečí“ chřipky (H1N1)

U chřipky je ovšem třeba počítat s rizikem antigenního driftu (drobné změny antigenní struktury) a shiftu (větší antigenní posuny). Proto očkování nezanechává trvalou imunitu a musí se každý rok obnovovat

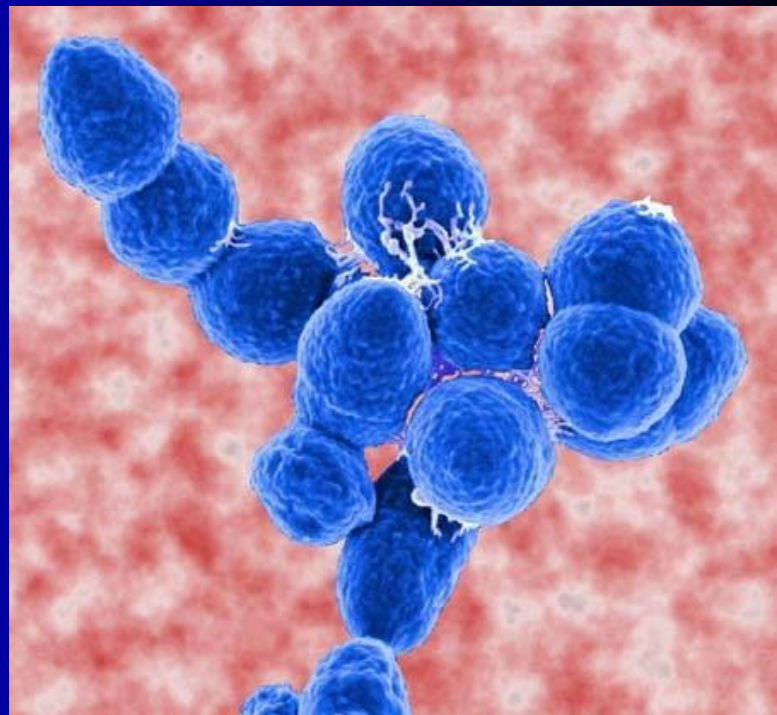
Očkování proti klíšťové encefalitidě

- Často žádané očkování – ovšem lidé většinou nechávají očkovat děti, ačkoli onemocnění **probíhá závažněji u dospělých, zejména starších**. Do 6 let se nedoporučuje (příliš velká zátěž organismu dítěte při současném očkování s pravidelnými očkovacími látkami)
- Očkuje se dvěmi dávkami zpravidla v zimním období, třetí („boosterová“) dávka následuje další zimu. Doporučuje se po třech letech přeočkovat.

Nechrání samozřejmě proti borelióze

Očkování proti pneumokokovým infekcím

- Očkování proti pneumokokům bylo první, které v nové kategorii – tato očkování nejsou povinná, ale přesto jsou bezplatná (hrazená ze zdravotního pojištění). I když se proti němu ozývají různé hlasy, lze toto očkování spíše doporučit.



<http://contanatura.net/arquivo/Streptococcus%20pneumoniae.jpg>

Dostupné očkovací látky

- **Polysacharidová vakcína**

- PNEUMO 23 (23 serotypů), vhodná jen u dospělých (například u ležících nemocných v rámci přecházení infekčním komplikacím)

- **Konjugované vakcíny** (další imunologická paměť a lepší imunitní odpověď u osob s nedostatečně vyvinutou imunitou, např. i dětí do dvou let)

- Prevenar (7 serotypů)

- Prevenar 13 (13 serotypů)

- Synflorix (10 serotypů + záškrt, tetanus a dávivý kašel)

Očkování proti lidským papilomavirům (HPV)

- Mezi lidmi je známé jako „**očkování proti rakovině děložního krčku**“, protože cílem je opravdu očkovat zejména proti kmenům HPV, které mají vztah k tomuto typu rakoviny
- Pojišťovna v současnosti hradí očkování u **třináctiletých dívek** (nejúčinnější je totiž očkování u dívek před zahájením pohlavního života)
- Existují **dvě očkovací látky** – SILGARD, někde též pod názvem GARDASIL, a CERVARIX

1

Další očkování



- **proti planým neštovicím (1)**
- **proti různým tropickým chorobám** (žlutá zimnice, japonská encefalitida, cholera a různé další – záleží na oblasti, do které se cestuje)
- **proti HIV (výzkum)**

Nežádoucí účinky očkování

- Bylo by nezodpovědné tajit, že očkování může mít i **nežádoucí následky**.
- Pravda je i to, že mohou být i příčinou smrti.
- Příčinou nepříznivé reakce může být
 - **alergie** na některou složku očkovací látky (nejen na antigen, ale i na látky pomocné)
 - **podráždění imunitního systému**, zejména u osob s narušenou imunitou
 - u oslabených virů a bakterií může i **proběhnout vlastní onemocnění**, ovšem velmi slabě

Jsou důvodem proč neočkovat?

- Díky očkování již **lidé často zapomínají** na dobu, kdy po ulicích chodili lidé s aktivní tuberkulózou, kteří byli hrozbou pro ostatní. Zapomínají na tělesně postižené děti po prodělané dětské obrně.
- I **zdánlivě „neškodné“ nemoci**, jako jsou třeba příušnice či zarděnky, hrozí komplikacemi, poškozením plodu u těhotných a podobně.

Rizika a přínosy

- Každý zdravotnický postup přináší **riziko selhání či nežádoucích účinků**
- Proto také existuje **velmi přísná kontrola** ze strany státu (MZd, SÚKL, hygienik...) i stavovských organizací (ČLK) a odborných společností (ČLS JEP), aby nebyly používány postupy „non lege artis“, čili v nesouladu se současnými poznatky vědeckého poznání.
- Postupy, na kterých se všechny zmíněné instituce shodnou, mají jednoznačně prokázaný **větší přínos než riziko**

„Mám právo nenechat své dítě naočkovat“.

- **Je to sporné.** Dítě není majetkem matky. Matka by ho neměla bezdůvodně ohrožovat na zdraví. Na druhou stranu dítě není ani majetkem státu.
- **U většiny očkování je ale ještě jeden důvod, proč „právo“ zpochybnit.** Nenaočkovat dítě znamená ohrozit třeba i cizí dítě, které nemohlo být naočkováno ze zdravotních důvodů. Čím menší je proočkovanosť populace, tím větší je riziko vzniku epidemického výskytu nemoci.

Povinné očkování: ano či ne?

- **Ve většině západoevropských zemí je většina očkování nepovinných.**
- Máme si je ale brát za vzor? Je otázka, jak výrazně by klesla proočkovanosť (u nás je zakořeněno „k čemu mě někdo přímo nenutí, to nedělám“)
- Odborníci v některých těchto zemích nám **závidí náš současný systém**
- Pokud ale necháme očkování jako povinné, měla by k tomu existovat vysvětlovací kampaň, nikoli arogantní přístup ze strany státu, jak se to v minulosti někdy dělo.

Opačný extrém

- Je ale i **opačný extrém**: někteří lidé pod tlakem reklamy vyžadují očkování, která pro ně či jejich děti nejsou vhodná
- Například očkování proti klíšťové encefalitidě děti zbytečně zatěžuje, přitom děti jsou prohlíženy rodiči, takže nákaza příliš nehrozí, a i kdyby k ní došlo, u dětí má mírný průběh (na rozdíl od seniorů, kteří by se naočkovat měli)
- ***Věřme autoritám, pokud něco doporučují nebo nedoporučují, většinou k tomu mají dobré důvody.***

Děkuji za pozornost

www.dep.anl.gov/S3A/antibody-puzzle.JPG



Děkuji za pozornost

www.dep.anl.gov/S3A/antibody-puzzle.JPG



Vyhláška 306/2012

- V roce 2012 došlo k **novelizaci vyhlášky 195/2005 Sb.**
- Novela byla vydána 24. září 2012 **vyhláškou č. 306/2012 Sb.** a její účinnost byla stanovena od 1. října 2012. Z hlediska předcházení nozokomiálním nákazám je významná hlavně příloha č. 3
- Vyhláška přinesla některé změny do zavedené praxe

Hlavní změny v hygieně rukou

- **Šperky na rukou:** vyhláška zakazuje nosit šperky na rukou, v operačních provozech je zakázáno i nošení hodinek
- **Úprava nehtů:** „přirozené, upravené, krátké a čisté“ = nepřipouštějí se nalakované, gelové či umělé nehty

Některé další změny stanovené vyhláškou (1)

- Nová vyhláška mimo jiné **reaguje na technický pokrok v oblasti desinfekce a sterilizace**, ale také v oblasti kontroly kvality desinfekce a sterilizace (zpřesnění kontrol apod.)
- **Přístrojová technika** a pravidelná kontrola její funkčnosti (validace)

Některé další změny stanovené vyhláškou (2)

- Přesnější popis **předsterilizační přípravy** zdravotnických prostředků
- Popis **požadovaných testů a metod kontroly** mytí, dezinfekce a sterilizace
- **Dvoustupňová dezinfekce** doplnila již dříve existující vyšší stupeň dezinfekce (rozdíl – dvoustupňová je pro endoskopy v trávicím traktu), problematika „pitné vody“ a její kontroly
- **Stabilita roztoku k** vyššímu stupni dezinfekce, dodržování stanovených postupů

Některé další změny stanovené vyhláškou (3)

- **Praní prádla**, péče o lůžkoviny
- Problematika hlášení NN (nozokomiální nákazy) **dle místa působnosti zdravotnického zařízení** a ne spádově podle místa bydliště pacienta
- Klíčový význam **kvalitně zpracovaného provozního řádu nemocnice**, který schvaluje příslušné OOVZ (orgán ochrany veřejného zdraví)

K ověřování účinnosti mytí a desinfekce

- Stará i nová vyhláška shodně požadují:
Průběžná kontrola parametrů a ověřování účinnosti mycího a dezinfekčního procesu v myčkách se provádí a dokladuje průběžně pravidelně pomocí záznamu ze zařízení nebo fyzikálních nebo chemických testů nebo bioindikátorů.

K ověřování účinnosti mytí a desinfekce

- Rozdíl je v tom, že **se dříve požadovala kontrola minimálně jedenkrát týdně u všech mycích a dezinfekčních zařízení.**
- Nyní je frekvence kontrol rozdílná **podle místa umístění a charakteru pracoviště.**

Konkrétní text přílohy (1)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

Hygienické požadavky na příjem a ošetřování pacientů do zdravotnického zařízení a ústavu sociální péče

- a) oděv a obuv fyzických osob umístěných do péče poskytovatele zdravotních služeb lůžkové péče a ústavech sociální péče s výjimkou pracovišť akutní lůžkové péče intenzivní se ukládají v centrální šatně, do skříní v pokojích nebo do skříní v prostorách k tomu určených;

Konkrétní text přílohy (2)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb. – pokračování

- b) zdravotničtí pracovníci poskytovatelů zdravotních služeb jednodenní nebo lůžkové péče včetně pracovníků laboratoří musí nosit čisté **osobní ochranné pracovní prostředky vyčleněné pouze pro vlastní oddělení**. Vyčleněnou pracovní obuv lze použít i pro další pracoviště obdobného charakteru. Při práci **na jiném pracovišti používají jen osobní ochranné pracovní prostředky tohoto pracoviště**. Zdravotnický pracovník nesmí v osobních ochranných pracovních prostředcích opustit areál poskytovatele zdravotních služeb. Zdravotničtí pracovníci u poskytovatelů zdravotních služeb ambulantní péče používají vhodné osobní ochranné pracovní prostředky, a to s přihlédnutím k charakteru jejich činnosti;

Konkrétní text přílohy (3)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- c) na pracovištích, kde je prováděna chirurgická nebo hygienická dezinfekce rukou, **nesmí zdravotničtí pracovníci nosit na ruku žádné šperky. Zdravotničtí pracovníci v operačních provozech nesmí nosit na ruku hodinky. Úprava nehtů nesmí ohrožovat zdravotní stav pacienta zejména s ohledem na možné šíření nemocničních nákaz a nesmí bránit poskytování zdravotní péče v plném rozsahu. Přirozené nehty musí být upravené, krátké, čisté;**

Konkrétní text přílohy (4)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

d) pro operační výkony musí zdravotničtí pracovníci používat sterilní ochranný oděv a sterilní rukavice, masku, čepici (ochranná ústní rouška a čepice musí být používána tak, aby zakryla vlasy, vousy, bradu, nos a ústa), obuv vyčleněnou pouze pro dané pracoviště; **na operačních sálech nesmí být používány a volně ukládány šperky, hodinky a jiné osobní předměty**, mobilní telefony lze používat pouze ve vyhrazených prostorech operačních sálů;

Konkrétní text přílohy (5)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- e) u ostatních výkonů, při kterých je porušována nebo již porušena integrita kůže a sliznic nebo provedena komunikace s tělesnými dutinami, popřípadě nefyziologický vstup do organismu, **se ochranné pomůcky volí ve vztahu k výkonu, zátěži a riziku pro pacienta**; ochranné pomůcky musí být individualizovány pro každou osobu a je nutno je odkládat ihned po výkonu;
- f) u poskytovatelů zdravotních služeb ambulantní péče je rozsah opatření stanovený v písmenech b) až d) přizpůsoben charakteru prováděného výkonu;

Konkrétní text přílohy (6)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

g) k vyšetřování a léčení mohou zdravotničtí pracovníci přistupovat až po umytí rukou; **hygienickou dezinfekci rukou** musí provést **vždy po kontaktu s infekčním materiálem**, a to **po každém jednotlivém zdravotnickém výkonu u jednotlivých fyzických osob, vždy před ošetřením pacienta, vždy po manipulaci s biologickým materiálem** a předměty a pomůckami kontaminovanými biologickým materiálem včetně použitého prádla a nebezpečného odpadu, a **před každým parenterálním výkonem** a vždy **při uplatňování bariérového ošetřovacího režimu** k předcházení a zabránění vzniku nemocničních nákaz; **k utírání rukou se musí používat jednorázový materiál**, který je uložen v krytých zásobnících;

Konkrétní text přílohy (7)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

h) při ošetřování pacientů musí zdravotničtí pracovníci využívat **bariérové ošetřovací techniky** na všech pracovištích, musí být používány pouze dekontaminované pomůcky; pracovní plochy na všech pracovištích zdravotnických zařízení musí být vyčleněny podle charakteru vykonávané činnosti.

Bariérová ošetřovací technika musí být používána i při překladi a převozu pacientů a při výkonech na společných vyšetřovacích a léčebných pracovištích;

Konkrétní text přílohy (8)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- i) při zjištění infekce nebo kolonizace multirezistentními mikroorganismy se toto zjištění vyznačí ve zdravotnické dokumentaci pacienta a do propouštěcí zprávy. **Kolonizace pacienta multirezistentními mikroorganismy není důvodem k odmítnutí hospitalizace pacienta nebo přijetí do ústavu sociální péče;**
- j) k parenterálním zákrokům včetně drenáže ran a tělních dutin, zavádění močových katetrů musí zdravotničtí pracovníci používat pouze sterilní zdravotnické prostředky a **dodržovat při každém parenterálním zákroku zásady asepse; při výměně sběrných vaků musí používat uzavřený systém odvodu a sběru tekutin se zabezpečením před možným zpětným tokem;**

Konkrétní text přílohy (9)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- k) u endoskopů a jiných optických přístrojů zaváděných **do sterilních tělních dutin musí zajistit minimálně vyšší stupeň dezinfekce**; pro digestivní flexibilní a rigidní endoskopy (kromě operačních) a laryngoskopy musí zajistit dvoustupňovou dezinfekci;
- l) pro každého pacienta je nutno používat vždy samostatnou sterilní jehlu a sterilní stříkačku; u insulinových per se postupuje podle návodu výrobce;
- m) ošetřování stomatologických souprav i další přístrojové techniky se provádí vždy podle návodu výrobce;

Konkrétní text přílohy (10)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- n) při vyšetřování sterilních tělních dutin se musí používat sterilní tekutiny, pokud je indikováno jejich použití;
- o) podávky pro manipulaci se sterilním materiálem se ukládají **v konzervačním nebo dezinfekčním roztoku k tomu účelu určeném a vyměňují maximálně do 24 hodin;**
- p) opakovaně používané zdravotnické prostředky se dezinfikují, čistí a sterilizují podle návodu výrobce. **Jednorázové pomůcky se nesmí opakovaně používat ani po jejich sterilizaci;**

Konkrétní text přílohy (11)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- q) **použité nástroje a pomůcky kontaminované biologickým materiálem nesmí zdravotničtí pracovníci ručně čistit** bez předchozí dekontaminace dezinfekčními přípravky s virucidním účinkem;
- r) **jednorázové stříkačky a jehly se likvidují bez ručního oddělování;** k oddělení jehly od stříkačky může sloužit pouze speciální pomůcka nebo přístroj. Vracení krytů na použité jehly je s výjimkou inzulínových per nepřípustné;

Konkrétní text přílohy (12)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- s) u osob v péči poskytovatelů zdravotních služeb lůžkové péče a ústavech sociální péče musí být zajištěn dohled nad dodržováním zásad osobní hygieny; před výkonem a operacemi a i po nich musí být zajištěna řádná hygienická očista;
- t) pobyt a pohyb osob ve zdravotnických zařízeních a v ústavech sociální péče musí být zabezpečen i z protiepidemického hlediska, a to **odděleným umístěním fyzických osob podle rizika vzniku, popřípadě přenosu infekčního onemocnění;**

Konkrétní text přílohy (13)

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 306/2012 Sb.

- u) návštěvy u pacientů musí být řízeny s ohledem na provoz, zaměření pracoviště a stav pacienta v době, kterou určí lékař. Návštěvy používají ochranný oděv při vstupu na pracoviště akutní lůžkové péče intenzivní;
- v) na pracovištích akutní lůžkové péče intenzivní a operačních oborů **se neumisťují žádné květiny a jiné rostliny;**
- w) při manipulaci se stravou a při její přípravě se postupuje podle jiného právního předpisu.