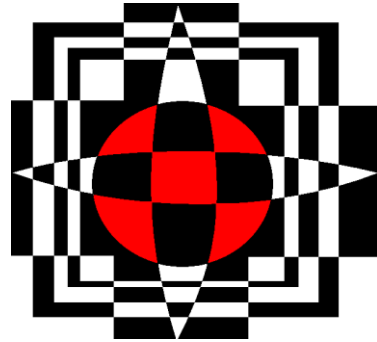


Dekontaminační metody

Základy imunologie

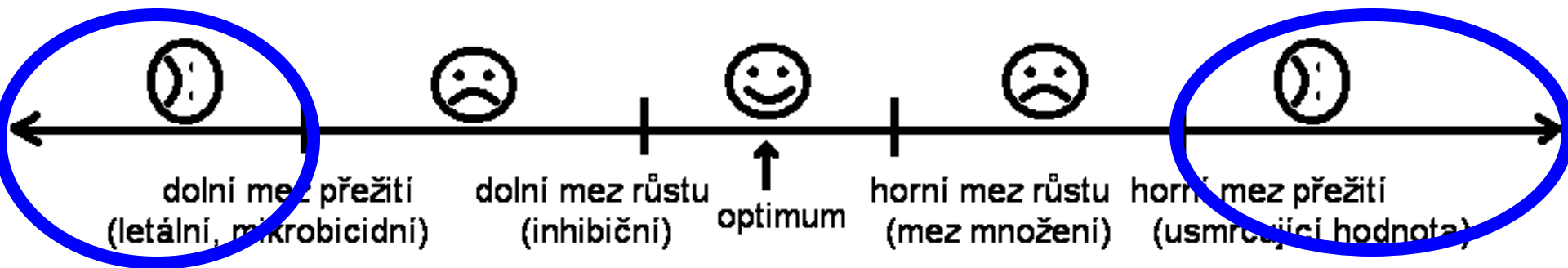


BDKM 021 Témata 3 a 5

Ondřej Zahradníček

Mikroby a vnější vlivy

U dekontaminačních metod je bezpodmínečně nutné dosáhnout takových hodnot působícího fyzikálního či chemického faktoru, aby došlo k usmrcení mikroba.



Různé mikroby mají různé parametry!

Proč je musíme usmrtit?

- **U dekontaminačních metod** platí, že kdybychom je neusmrtili, tak by se po čase začaly zase množit.
- V případě použití **antimikrobiálních látek** na usmrcení trváme jen u akutních stavů závažných pacientů a u lidí s poruchami imunity, jinak stačí to, že se přestanou množit. Se zbylými mikroby si totiž zpravidla poradí imunita. Trvá to ale několik dní. *Více na semináři o antimikrobiálních látkách.*

Kombinace vnějších vlivů – příklady

- Mikroby lépe snášejí **suché teplo** (horký vzduch) **než vlhké teplo** (přehřátá pára) – *ve skutečnosti vlastně nejde o **teplotu**, ale o množství předaného **tepla***
- 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.*

***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)

Sterilizace	Zničení všech mikrobů v daném prostředí
Vyšší stupeň desinfekce a vícestupňová desinfekce	Zničení naprosté většiny mikrobů, některé formy života mohou přežívat
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

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.

Sterilizace – příklady III

(co není ve vyhlášce)

- **7. Sterilizace ohněm** se používá prakticky jen u mikrobiologických kliček, protože většinu materiálů silně poškozuje. **Spalování** se hodí u odpadů.
- **8. Paskalizace** je sterilizace tlakem, používaná v potravinářství
- **9. Ostatní metody:** frakcionovaná sterilizace, filtrace roztoků aj. jsou speciální, používají se výjimečně

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.

Desinfekce v praxi

- Před použitím nové desinfekce je třeba **ověřit účinnost** – zda používá našim požadavkům. Dodavatel by nám ji měl být schopen dodat. Někdy se ještě používá klasický „písmenkový“ systém:
 - **A** = účinné na **bakterie** (vegetativní formy) **a kvasinky**
 - **B** = účinné na **viry**
 - **C** = účinné na bakteriální **endospory**
 - **T** = účinné na **tuberkulózní mykobakteria**
 - **M** = účinné na **atypická mykobakteria**
 - **V** = účinné na **vláknité houby**
- **Každá desinfekce také funguje na něco jiného** (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.

Desinfekce – příklady 3

- **5. Halogenové preparáty** – chlornany:
 - chlornan sodný (NaOCl), u nás Savo Original; ne každé Savo je/obsahuje chlornan sodný!
 - 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.⁴

Desinfekce – příklady 4

- 8. **Manganistan draselný** se již neužívá.
- 9. **Formaldehyd** – ve směsích
- 10. **Kresol** (lysol) je účinný, jenže pro zápach a agresivitu se již téměř neužívá.
- 11. **Ethylalkohol** – pouze ve směsi, sám není příliš účinný; nejúčinnější je asi 70% vodný roztok,
- 12. **Tenzidy**: Orthosan BF 12
- 13. **Ajatin** – běžný pro desinfekci pokožky, méně účinný
- 14. **Septonex** – spíše antiseptikum.
- 15. **Anorganické kyseliny a louhy**, těžké kovy aj.
- 16. **Kombinované přípravky**, např. Incidur

Střídání desinfekce

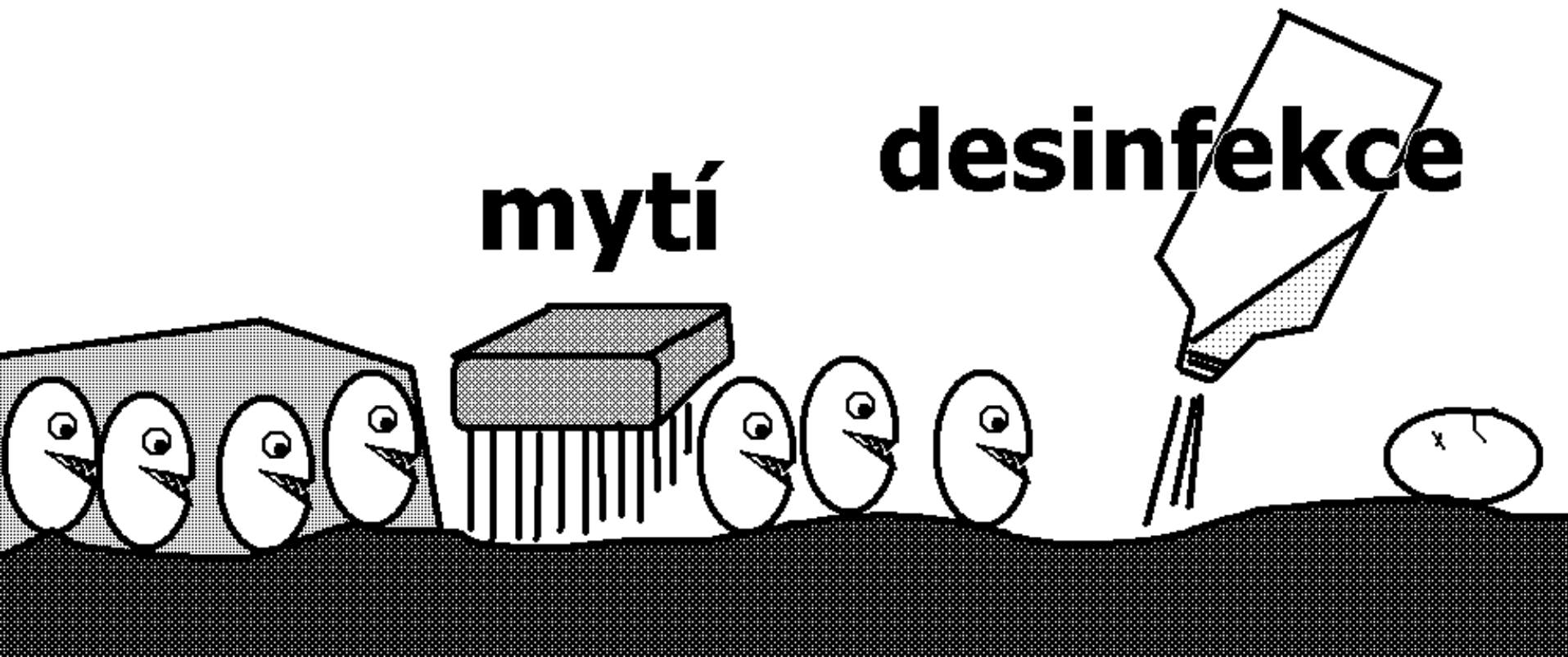
- Na desinfekční prostředky nevzniká pravá rezistence jako na antibiotika, **bakterie se však mohou stát dočasně nevnímavými** vůči působení určitých látek
- Ve zdravotnických zařízeních tedy bývá předepsáno **střídání desinfekce** (např. jeden prostředek 1.–15. den v měsíci, druhý prostředek 16.–31.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

Před a po dekontaminaci

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

Desinfekce a čištění

- Pozor! Čištění nenahrazuje desinfekci, desinfekce nenahrazuje čištění! To platí pro nástroje i ruce. U nástrojů většinou mechanické mytí předchází desinfekci, u rukou spíše naopak.



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

Správný postup při mytí či desinfekci

- **1. krok:** Dlaň proti dlani.
- **2. krok:** Dlaň pravé ruky přes hřbet levé a naopak.
- **3. krok:** Dlaň proti dlani s propletenými prsty.
- **4. krok:** Vnější část prstů proti dlani s „uzamčenými“ prsty.
- **5. krok:** Sevřít pravý palec v levé dlani a vtírat krouživým pohybem a naopak.
- **6. krok:** Krouživé pohyby sevřených konečků prstů pravé ruky v levé dlani a naopak.
- **(7. krok:** Zápěstí levé ruky prsty pravé a naopak.)

Jak si mýt a desinfikovat ruce



Návyky pracovníků

- **Důležité pro každého**
- **Není vůbec samozřejmostí** správná technika **mytí rukou** – pro nácvik je nejlepší praktické otestování
- **Používání rukavic**, popř. ústenek a štítů (pozor na vznik infekčního aerosolu při používání některých nástrojů!)
- **Organizace práce** (oddělení „čisté“ a „špinavé“ manipulace místem a/nebo časem na všech úrovních: špinavé a čisté vozíky, sterilní a kontaminované nástroje apod.)

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 rodu *Bacillus*. 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 sporující kmeny** *Bacillus subtilis* a *Bacillus stearothermophilus*

Aktuální vyhláška

- 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 desinfekčního 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.**

Základy imunologie

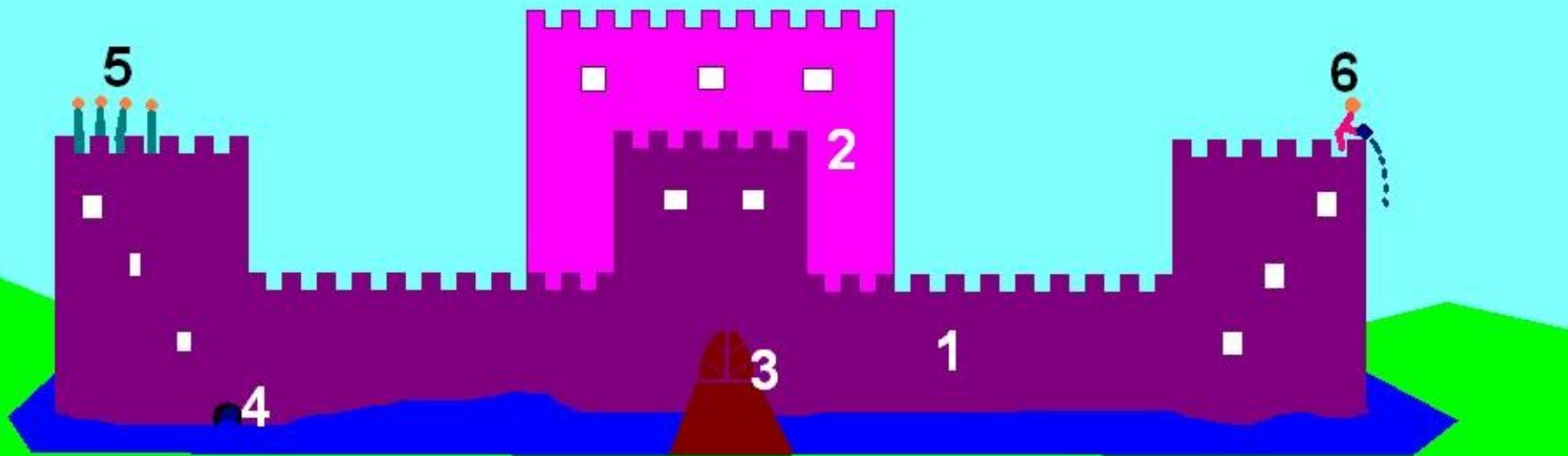
- **Imunologie** kdysi byla součástí mikrobiologie (a ta zase ještě dřív součástí patologie). Nyní je však již dávno samostatným oborem. Existují samostatné imunologické laboratoře, nebo jsou součástí velkých klinických laboratoří.
- Vzdálení imunologie od mikrobiologie souvisí i s posunem jejího těžiště 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.

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, kašláání, smrkání, zvracení, průjem, močení (vypuzení proudem moče)
- **Prostředí nevyhovující mikrobům:** nízké poševní pH, normální bakteriální mikroflóra, zvýšená teplota u viróz apod.



- 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)

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 (kontakt 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 (= pohltní 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 pociťuje **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

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

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

- 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 bakterií, zejména opouzdřených, s cílem usnadnit fagocytózu
 - **posílení funkce komplementu** a jeho mnohem rychlejší aktivace než v případě nespecifické imunity
 - **zamezení adhezi bakterií** (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

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.

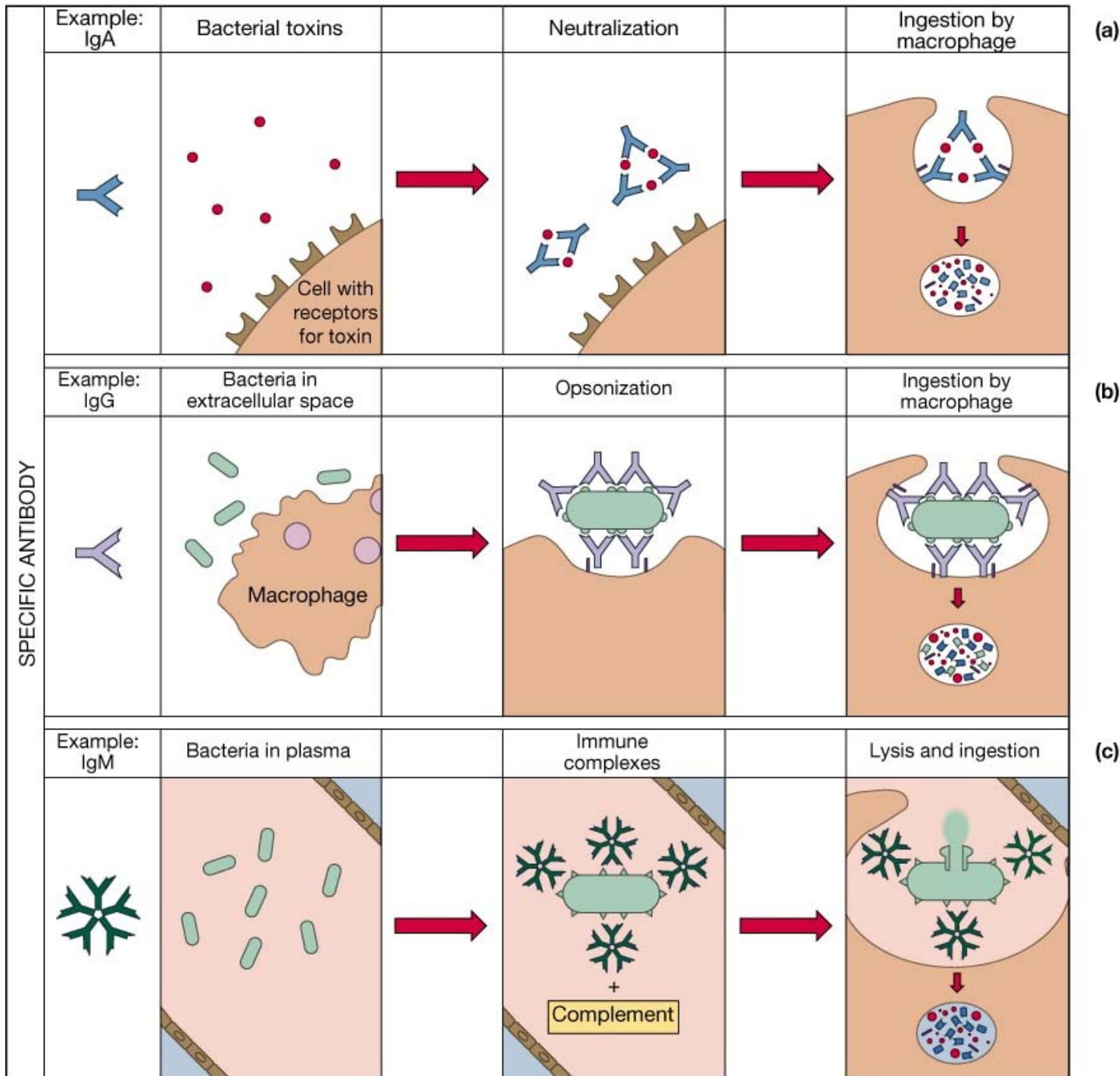
autoantigeny jsou vlastní antigeny, které se změnily a imunitní systém je přestal tolerovat. Pokud systém ovšem netoleruje ani antigeny, které by měl, jde o autoimunitní chorobu (vizte dále)

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 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 mražená 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 (imunoglobulinů). 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 nadprodukcii některých hormonů (např. štítné žlázy)

Nemoci z autoimunity

- porušena tolerance vlastních antigenů
- např.: různé krvácivé a revmatické nemoci (revmatická horečka, akutní glomerulonefritida)
- příčina: zpravidla jistá antigenní „podobnost“ některých vlastních struktur s některými mikroby
- léčba: likvidace působícího agens, imunosuprese, symptomatická léčba

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**, autoprottilátky, 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 paušálně přeočkovat, 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, od roku 2007 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 toxicity, který si zachovává antigenní působení. Např. očkování proti tetanu a záškrtu.

Subjednotkové vakcíny = čištěné povrchové antigeny (např. polysacharidové), např. nové očkování proti černému kašli, očkování proti *Haemophilus influenzae* b, *Neisseria meningitidis* aj. U polysacharidů je ještě možnost vytvořit tzv. **konjugovanou vakcínu** konjugací polysacharidu na nosný protein

Rekombinantní vakcíny jsou zvláštní případ v rámci předchozích – gen je „pěstován“ na jiném organismu

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).

Inaktivovaný virus. Virus je vypěstován a poté usmrcen, tepelně nebo chemicky. Patří sem očkování proti chřipce, vzteklině, hepatitidě A

Rekombinantní subjednotkové vakcíny se používají u řady virů, např. u klíšťové encefalitidy, hepatitidy B, chřipce, dětské obrně (Salkova vakcína) a podobně.

Pravidelná očkování

Jsou hrazena přímo státem a jsou povinná (odmítnout je lze ze závažných důvodů, v poslední době o tom bouřlivé diskuse).

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)

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** u dětí, proti **chřipce** u některých rizikových skupin, 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 TBC

- Očkuje se **samostatně**, očkovalo se první týden po narození. Nyní se už paušálně neočkuje. Místo toho maminka vyplní dotazník a pokud patří do rizikové skupiny, kontaktuje kalmetizační stanici s domluví se na případné potřebě očkování
- Během dalších let se provádí tzv. **tuberkulinová zkouška** – kožní test buněčné imunity. Pokud je negativní, očkuje se znovu. Pozor, očkovat ty, kteří imunitu mají, by bylo nebezpečné
- Očkování může mít smysl i jako cestovatelské v případě cest do zemí, kde se TBC vyskytuje častěji

Očkování proti tetanu

- Očkuje se **v kombinaci** spolu s dalšími pěti chorobami
- Kromě **přeočkování** hexavakcínou v prvním roce života se v 11–12 letech přeočkovává i trivakcínou (klasické „di-te-pe“)
- Látka je **anatoxin** (toxin zbavený toxicity, ale se zachovanou antigenní účinností)

Tetanus dnes není běžný, ale je natolik závažný, že očkování je stále namístě. Tetanická klostridia se i dnes vyskytují ve střevě zvířat, a tedy i v zemi, pokud by se neočkovalo, bylo by riziko velké

Očkování proti záškrtu

Očkování proti černému kašli

- Očkuje se **v kombinaci**
- Kromě **přeočkování** hexavakcínou v prvním roce života se v 11–12 letech přeočkovává i trivakcínou (klasické „di-te-pe“)
- **Látka** proti záškrtu je anatoxin, proti černému kašli jde o směs anatoxinu a dalších antigenů

Záškrt i černý kašel je stále aktuální, zejména vzhledem k migraci z postsovětských republik, proto se uvažuje o rozšíření současného očkování

Očkování proti „Hib“

- Jde o očkování proti *Haemophilus influenzae*, a to proti opouzdřeným kmenům s pouzderným typem **b**
- Látka je **čištěný polysacharid**
- Očkuje se **v kombinaci**

Bylo zavedeno před několika lety a po jeho zavedení významně poklesl počet invazivních hemofilových infekcí předškoláků (záněty mozkových blan, plic, příklopky hltanové)

Očkování proti „Hib“ – indikace

- Konjugovaná hemofilová vakcína je určena
 - k očkování **dětí ve věku šesti týdnů** neočkované proti TBC)
 - respektive **starších tří měsíců**, bylo-li dítě po narození očkováno proti tuberkulóze a jizvička po něm je dokonale zhojená
- Očkovat **dospělé osoby** lze v případech, jsou-li ohroženy rizikem komplikací tohoto onemocnění a výrobce příslušné vakcíny neomezuje její použití pro osoby starší pět let.

Dostupné vakcíny proti Hib

- **ACT-HIB** (proti Hib)
- **INFANRIX HEXA** (záškrt, tetanus, černý kašel, Hib, žloutenka B a dětská obrna – usmrcený virus)
- **INFANRIX-IPV+HIB** (totéž kromě VHB)
- **INFANRIX HIB** (totéž kromě dětské obrny a VHB)

Situace se často rychle mění, proto tyto údaje berte s rezervou

Očkování proti hepatitidě B

- Očkuje se **v kombinaci** (u těch, kteří nebyli očkováni jako malé děti, i samostatně nebo dohromady s hepatitidou A). Očkovací látka je **vakcína vyrobená rekombinantně** na kvasince *Saccharomyces cerevisiae*

Další z poměrně nedávno zavedených očkování – i dříve ovšem používáno, ale jen u rizikových skupin (např. děti HBsAg pozitivních matek) či profesního rizika (zdravotníci)

Očkování proti dětské obrně

- Nedávno se přešlo na **injekční Salkovu vakcínu (usmrcený virus)** která umožňuje kombinaci s několika jinými vakcínami (hexavakcína)
- Přeočkování v 10–11 letech se očkuje **samostatně**
- Dříve se používala se **perorální Sabinova vakcína – živý virus**. Je velmi účinná, ale má riziko komplikací, i když jen nepatrné

U nás se dětská obrna nevyskytuje, ale vyskytuje se v Asii a nedávno i v JV Evropě, takže cíl, kterým je celosvětová eradikace tohoto závažného onemocnění, je ještě daleko

Očkování proti spalničkám

- Očkuje se **v trojici se zarděnkami a příušnicemi**, ve všech třech případech jde o živé atenuované (= oslabené) viry
- U těchto očkování se nejčastěji objevují pochyby, jestli je nutné a vhodné

Ovšem spalničky jsou poměrně nepříjemné, pro dítě bolestivé onemocnění, a způsobují ekonomické ztráty (absence rodiče v práci)

Existuje i riziko sklerotizující spalničkové panencefalitidy (zánětu mozku), hlavně u dospělých. Je velmi vzácné, ale závažné.

Očkování proti zarděnkám

- S tímto očkováním se začalo v 80. letech, nejprve byly očkovány dívky ve 12 letech a pak i všechny dvouleté děti

Také zarděnky v době před očkováním znamenaly velké ekonomické ztráty, komplikace pro školy a školky apod.

Zarděnky jsou také nebezpečné u těhotných, kde existuje riziko potratu u infikovaných žen.

Očkování proti příušnicím

- Pro příušnice platí prakticky totéž co pro předchozí dvě choroby

Zatímco zarděnky jsou nebezpečné těhotným, příušnice hrozí spíše dospělým mužům – riziko zánětu varlat (orchitidy), vedoucí až k neplodnosti

Všechna tři očkování dohromady =
= „MMR“ (measles, mumps,
rubella = spalničky, zarděnky,
příušnice)

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 (ptačí) 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

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.

Dostupné očkovací látky

- **Polysacharidová vakcína**
 - PNEUMO 23 (23 serotypů), vhodná jen u dospělých (například u ležících nemocných v rámci přecházení infekčním komplikacím), nehodí se vůbec pro děti
- **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

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 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? Odborníci v některých těchto zemích nám **závidí náš současný systém**
- V Itálii aktuálně obnovili povinné očkování proti spalničkám
- Navíc v těchto zemích není mezi lidmi zakořeněná tak velká „nechuť proti všemu oficiálnímu“, takže **mnoho lidí se nechává očkovat, i když nemusí** (lze pochybovat, že by to tak bylo i u nás)

*Můj osobní názor je tedy v tuto chvíli **spíše ano***

Opačný extrém

- Je ale i **opačný extrém**: někteří lidé pod tlakem reklamy vyžadují očkování, která pro ně či jejich děti nejsou vhodná
- Například u dětí do šesti let je zbytečné zatěžovat jejich organismus očkováním proti klíšťové encefalitidě. Takové děti jsou neustále prohlíženy rodiči, takže riziko, že by klíště bylo dost dlouho prisáté, je zanedbatelné. U malých dětí má onemocnění zpravidla navíc lehký průběh.
- *Věřme autoritám, pokud něco doporučují nebo nedoporučují, většinou k tomu mají dobré důvody.*

Děkuji za pozornost

obrázek: Chlornan sodný

