



Univerzita Komenského v Bratislave
Jesseniova lekárska fakulta v Martine
Ústav mikrobiológie a imunológie



Možnosti ovplyvnenia imunity

MUDr. Martina Neuschlová, PhD.

Imunizácia a vakcinológia

Imunizácia je spôsob navodenia špecifickej ochrany proti niektorým mikrobiálnym vyvolávateľom prenosných a nebezpečných ochorení

Jej cieľom je navodiť odolnosť dostatočnú na prevenciu klinických prejavov prirodzenej infekcie.

Špecifická ochrana - **imunita** môže byť navodená *pasívne alebo aktívne* - v oboch prípadoch *prirodzene alebo umelo*

Princíp

Antigén

- Živá alebo neživá antigénna substancia (proteín, polysacharid) navodí imunitnú odpoveď
- Proteínové molekuly (imunoglobulíny) produkované B lymfocytmi pomáhajú eliminovať antigén

Protilátky

- produkované bunkami imunitného systému a rozpoznávajú cudzie antigény (konkrétne ich charakteristické molekuly = antigénne determinanty, čiže epitopy)

Pasívna imunizácia

- Prenos protilátok produkovaných človekom alebo zvierateľom, prípadne umelo
- Transplacentárne prenášané protilátky
- Dočasná ochrana je poskytnutá
- Využitie:
 - Terapeuticky
 - Preventívne aj postexpozične

Pasívna imunizácia

- **Použitie** profylakticky a terapeuticky, postexpozične
- **Zdrojom protilátok** sú:
 - heterológne (zvieracie) alebo
 - homológne (ľudské) séra - špecifické hyperimúnne alebo poolovaný gamaglobulín - zmes Ig
- Príklady využitia: diftéria, tetanus, botulizmus, besnota, pohrýznutie (hadom, škorpiómom)
- **Výhoda** - okamžitý nástup ochrany, ktorý postupne klesá
- **Nevýhody** – poskytne iba krátkodobú ochranu, riziko alergickej reakcie, riziko krvou prenosných ochorení

Aktívna imunizácia - vakcinácia, očkovanie,

- Aktívna imunita produkovaná vakcináciou
- Imunita a im.pamäť podobné ako po prirodzenej infekcii

Aktívna imunizácia

- Kontrolovaná oslabená infekcia - bez príznakov - len laboratórne identifikovateľná až po mierne prebiehajúce ochorenie
- Používa prirodzené cesty vzniku
- Nutné podať viac dávok - booster efekt
- Riziká imunizácie pre jednotlivca existujú
- Výhoda: Dosiahnutie imunity jednotlivca i populácie

SPÔSOBY NAVODENIA ŠPECIFICKEJ IMUNITY

IMUNITA

Vrodená

Získaná



Aktívna

Pasívna

Prirodzená

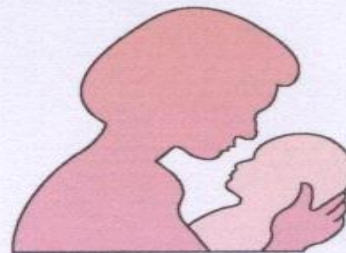
Umelo navodená

Prirodzená

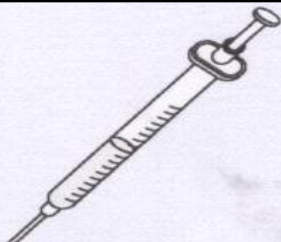
Umelo navodená



AKTÍVNA IMUNITA PASÍVNA IMUNITA



Prirodzene získaná Prirodzene získaná



Umelo navodená Umelo navodená

Stávame sa imúnnymi prirodzenou cestou alebo umelo. Očkovaním si vytvárame umelo získanú aktívnu imunitu voči chorobám.

Typy očkovacích látok - vakcín

- **živý oslabený mikroorganizmus**
 - *polio - OPV, hepatitída A, osýpky, mumps, ružienka, žltá zimnica, varicella zoster, tuberkulóza*
- **usmrtený mikroorganizmus**
 - *polio IPV, besnota, pertussis, Q horúčka, týfus, cholera, mor, chrípka*
- **subcelulárne fragmenty**
 - *chrípka, pertussis -acelulárna, Haemofilus influenzae b, Streptococcus pneumoniae, Neisseria meningitidis, hepatitída B*
- **toxoidy**
 - *Cl.tetani, Corynebacterium diphtheriae, Vibrio cholerae*

Klasifikácia vakcín

- Živé oslabené
 - vírusové
 - bakteriálne
- Inaktivované

Inaktivované vakcíny

- vírusy
- bakterie

- proteínové
 - toxoid
 - podjednotkové

- polysacharidové
 - čisté
 - konjugované

Princíp

- čím je očkovacia látka podobnejšia antigénu, ktorý vyvoláva ochorenie, tým je postvakcinačná imunita podobnejšia postinfekčnej

Živé vakcíny atenuované

- Možné reakcie u imunodeficitných jedincov
- Interferencia s cirkulujúcimi Ab
- Chýlostivé – skladované opatrne (!!MMR!!)

Inaktivované vakcíny

- Nereplikujú sa
- Menej účinné ako živé
- Menej reaktívne
- Menšia interferencia s cirkulujúcimi Ab
- Viac dávok je potrebných
- Imunitná odpoveď viac humorálna
- Ab titer klesá s časom

Polysacharidové vakcíny

- Neúčinné u detí do 2. roku života dieťaťa
- Bez booster odpovede
- T nezávislý Ag

- Konjugácia – na proteínový nosič – zmení Ag na T dependentný Ag s plnohodnotnou imunitou

Imunitná odpoveď

- Pretrvávajúce transplacentárne protilátky od matky- možnosť interferencie - 3 mesiace
- Očkovanie proti BCG - hneď po narodení - bunková imunita - neprenesená od matky
- Očkovanie viacerými dávkami - booster efekt - interval medzi jednotlivými dávkami
 - už druhé očkovanie vedie k podstatne vyššej ochrane ako prvé, a tretie očkovanie vedie k vzniku protilátok, ktoré sú rádovo účinnejšie

Riziká imunizácie, zlyhanie imunizácie

- Vedľajšie reakcie pri parenterálnom podaní
 - na ktorúkoľvek súčasť očkovacej látky
 - začervenanie, zatvrdnutie, bolestivosť, horúčka, nevysvetliteľný plač, anafylaktické reakcie
- Imunizácia vyvolá infekciu - mierne prejavy
- Neprimerané očakávania
 - očkovanie proti hemofilovým inváznym ochoreniam neodstráni ostatné hemofilové menej nebezpečné infekcie

Imunita populácie

- Kolektívna imunita - pri celoplošnom zaočkovaní - viac ako 95% populácie
- Ochrana neimunizovaných a neimunizovateľných jedincov tzv. herd efekt
- Zníženie virulencie kmeňov - zábrana ich cirkulácie
- Významná pri niektorých prenosných ochoreniach
- Neprítomná pri ochrane proti tetanu, besnote

Surveillance a imunologické prehľady

- **Surveillance** - systém epidemiologickej bdelosti
- súhrn opatrení na sledovanie výskytu určitého ochorenia
- **Imunologické prehľady**
- cielene odobraté vzorky séra u rôznych skupín obyvateľstva na stanovenie prítomnosti protilátok a odhadu imunity.
- Vyhľadávanie „*dier v imunizácii*“

Kontraindikácie očkovania

- Akútne ochorenie, horúčka (teplota, búrka cytokínov)
- Individuálne u pacientov s neurologickým postihnutím, predchádzajúcou reakciou na očkovanie
- Nepodávať živú očkovaciu látku tehotným alebo imunosuprimovaným (BCG?)
- Jasne vyhodnotiť riziko očkovania a jeho odmietnutia

Referencie:

- Neuschlová M, Nováková E, Kompaníková J. Imunológia – ako pracuje imunitný systém. JLF UK Martin 2017; s.189.
- Neuschlová M, Nováková E, Kompaníková J. Návod na praktické cvičenia z imunológie. JLF UK Martin, 2016, str.114.

- Podporené projektmi **KEGA 038UK-4/2019 MŠVVaŠ SR** a **KEGA 032UK-4/2019 MŠVVaŠ SR**