

OČKOVÁNÍ

Epidemiologie - přednášky
MUDr. Bohdana Rezková, Ph.D.

MOŽNOSTI ZÍSKÁNÍ IMUNITY

- **Aktivní imunizace** – vytvoření specifické imunity proti dané nákaze na základě vlastní imunitní reakce organismu:
 1. proděláním nákazy
 2. očkováním
- **Pasivní imunizace** – vytvoření krátkodobé specifické imunity proti nákaze podáním již vytvořených protilátek:
 1. mateřské protilátky (během těhotenství, kojením)
 2. získané zpracováním sér dárců, zvířat (koně), např. sérum proti tetanu, apod.

PRINCIP OČKOVÁNÍ

- **Očkování (vakcinace)** – proces umělého vpravení původce nákazy nebo jen jeho části do těla jedince za účelem vytvoření specifické ochrany (imunity) proti dané infekci.
- Klíčovým principem je aktivní imunizace a vytvoření tzv. **imunologické paměti**.
- Paměťové buňky (T-lymfocyty) si zapamatují reakci na daný podnět a při dalším setkání tělo reaguje rychleji a účinněji.

ROZVOJ IMUNITY PO OČKOVÁNÍ

- počet dávek vakcíny nutných k zajištění účinné a dlouhodobé ochrany ➡ **základní očkovací schéma** (1 nebo 2 nebo 3 dávky)
- u některých vakcín je pro posílení imunitní paměti stanoveno tzv. **přeočkování** (po doporučeném intervalu – 1 rok, 5 let, 15 let,..)
- imunita po očkování zpravidla nastupuje **za 14 dní po poslední dávce** základního schématu

MUNI
MED

VÝZNAM OČKOVÁNÍ

OČKOVÁNÍ V PREVENCI NEMOCÍ

- jedno z nejúčinnějších a nákladově nejefektivnějších opatření v prevenci infekcí
- patří k nejvýznamnějším objevům v medicíně
- metoda využívá přirozené reakce organismu na setkání s cizorodou látkou (antigenem) – aktivuje imunitní systém a vede k vytvoření imunologické paměti

1796 - Edward Jenner dokázal účinnost vakcíny proti pravým
neštovicím

1801 – začátek očkování ve Velké Británii

1802 – začátek očkování v českých zemích

1821 – zavedeno první povinné očkování v českých zemích



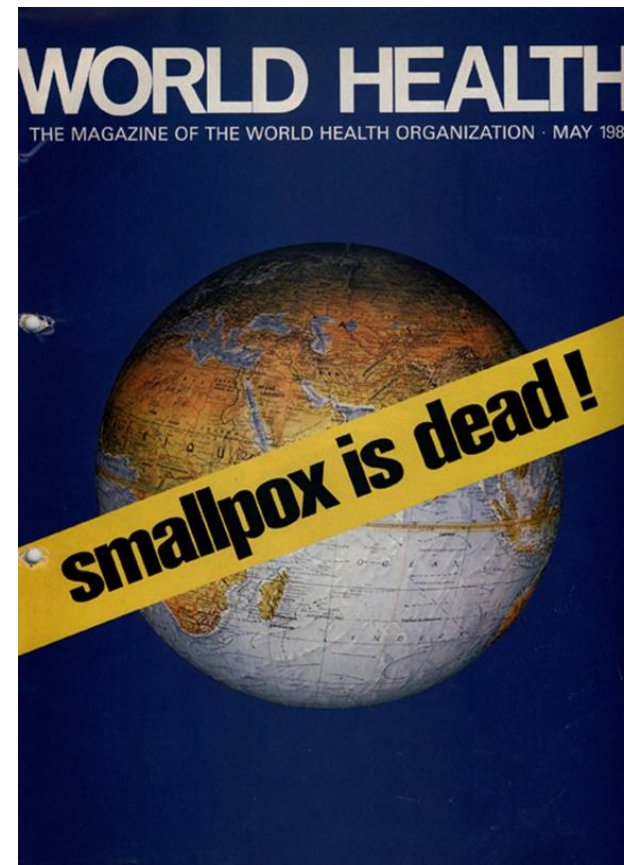
1959 – WHO PŘIJALA PLÁN NA ERADIKACI PRAVÝCH NEŠTOVIC

HLAVNÍ STRATEGIE

- **masová vakcinace** s cílem dosáhnout 80% proočkovanosti v každé zemi,
- **důsledné vyhledávání, hlášení a izolace nemocných**
 - ➔ přerušení přenosu v zemích, kde zatím nebylo dosaženo potřebné proočkovanosti.

CELOSVĚTOVÁ KAMPAŇ WHO

DEKLARACE ERADIKACE





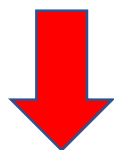
JEDINÁ
NEOČKOVANÁ

EFEKT OČKOVÁNÍ

PŘÍMÝ EFEKT

- výsledek imunitní reakce organismu na vakcinaci

 vytvoření individuální ochrany



- prevence onemocnění nebo jeho těžkého průběhu

NEPŘÍMÝ EFEKT

- výsledek vlivu na šíření infekce v populaci

 vytvoření kolektivní imunity



- zastavuje šíření infekce v populaci
- pomáhá chránit neočkované jedince

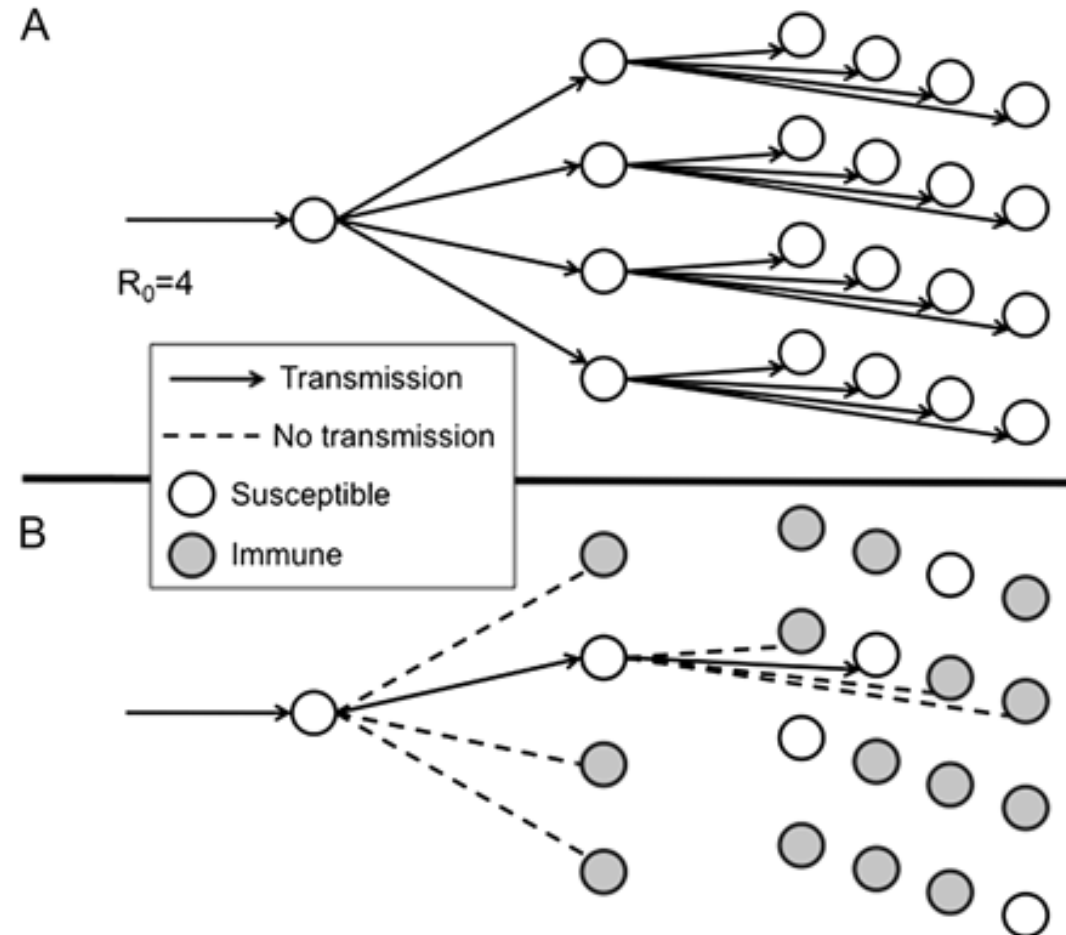
KOLEKTIVNÍ IMUNITA

- procento imunních osob v populaci (prahová hodnota), které umožní zastavení šíření infekce.

FAKTORY, KTERÉ OVLIVŇUJÍ PRAHOVOU HODNOTU KOLEKTIVNÍ IMUNITY

- nakažlivost onemocnění
- účinnost vakcíny
- doba infekčnosti infikovaných osob
- délka trvání imunity po očkování
- další faktory – demografické, sociální (věkové interakce apod.)

NÁZORNÉ POROVNÁNÍ ŠÍŘENÍ INFEKCE S $R_0 = 4$ V POPULACI PLNĚ VNÍMAVÉ A S KOLEKTIVNÍ IMUNTOU



EFEKT PLOŠNÉHO OČKOVÁNÍ V ČR

ČERNÝ KAŠEL



EFEKT PLOŠNÉHO OČKOVÁNÍ V ČR

SPALNIČKY



EFEKT PLOŠNÉHO OČKOVÁNÍ V ČR

ZÁŠKRT



EFEKT PLOŠNÉHO OČKOVÁNÍ V ČR ZARDĚNKY



POLIOMYELITIDA V ČR

- 1939 – 1956 velká epidemie s následnými vlnami - onemocnělo 12 868 osob, převážně dětí, z nich 1 159 zemřelo
- 1957 bylo zahájeno očkování nejdříve neživou a následně od roku 1960 živou očkovací látkou
- Od roku 1961 je Česká republika **Polio-free** (první na světě)
- Současnost: očkování se provádí inaktivovanou očkovací látkou (součást hexavakcíny pro děti - viz dále)
- Svět: nákaza na cestě k eradikaci, hlášena pouze ze 3 zemí!



MUNI
MED

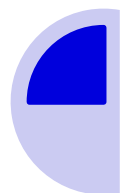
OČKOVACÍ LÁTKY

SLOŽENÍ VAKCÍN



Antigen

součást
původce
nákazy
(bakterie, viru
) , proti které
si tělo umí
vytvářet
účinné
protilátky
(mikroorgani
smus,
část,..)



Adjuvantní látky

součást
některých
vakcín,
posilují
imunitní
odpověď
(např.
hliníkové soli
a další)



Stabilizátory

zajišťují
stálost
očkovací
látky (různé
chemické
složení dle
typu vakcíny
– sacharóza,
aminokyselin
y, lidský
albumin a
další)



Reziduální látky

stopová
množství
látek
používaných
při výrobě
vakcíny
(např.
antibiotika,
formaldehyd,
a další)

TYPY VAKCÍN

ŽIVÉ

- obsahují živý oslabený mikroorganismus

USMRCENÉ

- obsahují usmrcený mikroorganismus

SUBJEDNOTKOVÉ

- obsahují části mikroorganismů

TOXOIDOVÉ

- obsahují inaktivovaný toxin způsobující onemocnění

GENOVÉ

- obsahují genetickou informaci pro antigen

ŽIVÉ A USMRCENÉ VAKCÍNY

ŽIVÉ OSLABENÉ



USMRCENÉ (INAKTIVOVANÉ)

- vyvolávají silné imunitní reakce
- často celoživotní imunita již po jedné nebo dvou dávkách
- silnější a častější nežádoucí účinky
- např. vakcína proti spalničkám, příušnicím, zarděnkám, tuberkulóze

- nežádoucí účinky jsou slabší
- imunitní odpověď není tak silná (potřeba 3 dávek)
- např. vakcína proti žloutence A, klíšťové encefalitidě, dětské obrně (Salkova v.), tyfu,...

SUBJEDNOTKOVÉ VAKCÍNY

- obsahují pouze struktury nebo jednotlivé antigeny mikroorganismu, které nejlépe stimulují imunitní systém
➔ bezpečnější
- samotné antigeny nejsou dostatečné k vyvolání přiměřené dlouhodobé imunity
➔ vyžadují přidání adjuvantních látek zvyšujících účinnost
- patří sem např. vakcíny polysacharidové, konjugované, rekombinantní, štěpené apod.

REKOMBINANTNÍ VAKCÍNY

- gen pro virový protein je vložen do:
 1. buňky tzv. produkčního organismu (např. kvasinky), buňky produkují antigen, který je pročištění součástí vakcín,
 2. viru nezpůsobujícího onemocnění člověka, který po vpravení do těla umožní v buňkách samotného organismu vytvořit podle genu antigen a na něj pak tělo reaguje (vektorové vakcíny)
- malé riziko nežádoucích reakcí, vysoká bezpečnost
- např. vakcíny proti žloutence typu B, meningokoku typu B, COVI-19 (AstraZeneca)

TOXOIDOVÉ VAKCÍNY

- **chemicky inaktivované toxiny** (toxoidy, anatoxiny),
- vyvolávají imunitní reakce proti choroboplodným proteinům nebo toxinům vylučovaným bakteriemi,
- proti bakteriálním onemocněním jako je záškrť a tetanus.



Opisthotonus při tetanu

GENOVÉ VAKCÍNY

- používají zavedení genetických materiálů (nukleových kyselin) kódujících jeden nebo více antigenů patogenu do buněk těla, které potom produkují antigen,
- relativní snadnost výroby vakcín,
- vynikající stabilita vakcín.



REAKCE PO OČKOVÁNÍ

TYPY REAKCÍ

- Každá aplikace vakcíny s sebou nese riziko vedlejších, nežádoucích účinků, převážná většina jsou nezávažné fyziologické reakce.
- Jsou častější u mladších jedinců
- Závažné reakce se objevují vzácně, ale je třeba s nimi počítat.
- Reakce mohou být:
 1. očekávané nebo neočekávané,
 2. lokální nebo celkové,
 3. nezávažné nebo závažné

HLÁŠENÍ NEŽÁDOUCÍCH REAKCÍ

- Všichni zdravotníci mají povinnost (Zákon o léčivech č. 378/2007 Sb) hlásit **neočekávanou nebo závažnou nežádoucí reakce po očkování** cestou Státního ústavu pro kontrolu léčiv (SÚKL)
- Hlásit mohou také pacienti a rodinný příslušníci na adrese: <https://www.sukl.cz/nahlasit-nezadouci-ucinek>
- Evidence je součástí tzv. postlicenčního sledování bezpečnosti vakcín

FYZIOLOGICKÉ NEZÁVAŽNÉ

- Obvykle mírné
- Souvisí s aktivací imunitních reakcí v těle
- Většinou spontánně odezní do 1–3 dnů
 1. lokální – mírná bolest v místě vpichu, otok, zarudnutí, atd.
 2. celkové – únava, malátnost, zvýšená teplota, horečka, nechutenství, zvracení, průjem, po vakcíně proti spalničkám – jemná vyrážka



ZÁVAŽNÉ

- Takové, které mají za následek hospitalizaci, ohrožení na životě, významné poškození zdraví, vrozené vady u potomků, úmrtí
 1. Vystupňované fyziologické reakce (hyperreakce - lokální, celkové)
 2. Závažné alergické reakce (anafylaktický šok)
 3. Neurologické reakce:
 - Křeče z horečky – většinou bez následků, preventivně podávána antipyretika (často vrozená predispozice, 1:15 000 dávek)
 - Záněty mozku, nervů (velmi vzácné, ale o to závažnější)

KDY NESMÍ BÝT VAKCÍNA PODÁNA

(OBEČNÉ KONTRAINDIKACE)

- Podmínky, za kterých podání vakcíny může vést k závažnému poškození pacienta - vakcína nesmí být podána.
- Osoba aplikující vakcínu musí vždy zjišťovat možné kontraindikace pro její podání u daného pacienta.
 1. **Závažná alergická reakce (např. anafylaktický šok) po předchozí dávce vakcíny nebo na její složky.**
 2. **Závažná reakce na předchozí dávku vakcíny s postižením celkového stavu.**

KDY BY MĚLO BÝT OČKOVÁNÍ ODLOŽENO

(RELATIVNÍ KONTRAINDIKACE)

- Podmínky, které u očkované osoby mohou vést k vyššímu riziku závažných nežádoucích účinků.
 - V takové situaci by mělo být očkování odloženo, může však být indikováno v případě, že benefit očkování převáží riziko z nežádoucích reakcí.
1. Středně závažné nebo závažné akutní onemocnění s horečkou nebo bez.
 2. Další specifické podmínky u jednotlivých vakcín.

KANDIDÁTNÍ VAKCÍNY

- nově připravované, nadějně vakcíny – „kandidátky“ na schválení
- Např. proti:
 - Tuberkulóze
 - Žloutence typu C
 - HIV/AIDS
 - Zika virus
 - Černý kašel
 - Malárie
 - Cholera a další

MUNI
MED

POSTOJE K OČKOVÁNÍ

PRVNÍ ODPŮRCI OČKOVÁNÍ



Karikatura z r. 1802 – Nežádoucí účinky očkování

SOUČASNÉ POSTOJE A VÝZNAM ODBORNÉ ARGUMENTACE?



Na dotazy diváků z akce Očkování pro a proti odpovídají: MUDr. Ludmila ELEKOVÁ, Prof. MUDr. Roman PRYMULA

(Vitalia.cz)

Myslíte si, že je normální dávat malému dítěti vakcínu, ve které je naráz sedm nemocí? A to ještě s jedovatými přídatnými látkami!

LE: *Není to normální, je to zločin proti lidskosti.*

RP: Vakcínu se sedmi nemocemi nemáme, maximálně se používá 6valentní vakcína a neaplikujeme nemoci, ale snažíme se navodit imunitu proti nim.

Otázka týkající se „jedovatých“ příměsí je poněkud demagogická. Zeptal bych se tazatele, zdali jí, neboť v naprosté většině potravin jsou také jedovaté látky, a zda dýchá vzduch, i zde jsou stopová množství látek, které organismu v koncentrované podobě rozhodně neprospívají.

TYPOVÉ DOTAZY RODIČŮ – VÝBĚR Z DISKUZÍ



- Je možné, aby i očkované dítě dostalo nemoc, proti které je očkované?
- Je pravda, že očkování snižuje imunitu vůči ostatním nemocem?
- Jak dlouho povinná očkování ochrání?
- Nebylo by lepší některá očkování odložit až na později? Malé dítě těžko chytne třeba žloutenku B....
- Není nebezpečné očkovat tolik infekcí najednou?

DŮVĚRYHODNÉ ZDROJE PRO DALŠÍ INFORMACE A ARGUMENTY

- Státní zdravotní ústav: <http://www.szu.cz/tema/vakciny>
- Česká vakcinologická společnost:
<https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska>