

# **Prevence záškrtu**

## **aneb jak jsme na tom s očkováním**

**Jan Smetana**

Fakulta vojenského zdravotnictví UO  
Hradec Králové

# Vakcíny proti záškrtu

- **Očkování - jediná účinná možnost prevence této toxinem mediované nemoci**
- Konec 19. století objev antitoxinu
- Přelom a začátek 19. a 20. století - kombinované podání toxinu a antitoxinu k imunizaci (v US široce používané v roce 1914, ochrana 85 % imunizovaných)
- Cca 1920 – **difterický anatoxin (toxoid)**
  - Toxin ošetřený formalinem – ponechal si imunizační efekt, ztráta toxicity – stimuluje tvorbu antitoxinových protilátek
  - Vazba na adjuvans, nejčastěji na bázi hliníku = zvýšení jeho imunogenity (objeveno 1926)
  - **Vakcíny založené na difterickém toxoidu patří mezi nejstarší, vysoce účinné a bezpečné**

- Zahájení očkování dětí v Evropě po 2. světové válce
  - významný pokles počtu případů onemocnění
- Vakcína na bázi difterického toxoidu v Československu k dispozici již začátkem 30. let 20. století
- **1946 - Povinné očkování v Československu**

Záškrt: nemocnost na 100 000 obyvatel (1890 - 2013)



Zdroj: Státní zdravotní ústav

# Kolik dávek? – protekce?

- Jedna dávka toxoidu nestačí
- **Po 3 dávkách toxoidu 94 – 100 % očkovaných vytvoří antitoxinové Ab v koncentraci >0,01 IU/ml**
  - **0,01 IU/ml** a vyšší koncentrace Ab - vyšší pravděpodobnost, že nedojde k rozvoji závažných příznaků
    - Nejnižší hladina s nějakou úrovní protekce
  - **0,1 U/ml** - protektivní úroveň
  - **1 IU/ml** a více – silná a dlouhodobá protekce
- **V průběhu času vyvanutí imunity**
  - Různá základní schémata
  - Pokles Ab po očkování nejdříve rychlý a následně se stabilizuje mírný pokles ... až do boosteru
- **Studie v 16 evropských zemích, 2015-2018**
  - **Velká část dospělé populace EU/EEA (40 – 59 let) nechráněna**
    - Ab < 0,01 IU/ml – 4 % (Finsko) – 43 % (Řecko)
    - Ab < 0,1 IU/ml: 23 % (Finsko) – 80 % (Řecko, Irsko, Rumunsko, UK)

# Očkování proti záškrtu – proočkovanosť, 2022

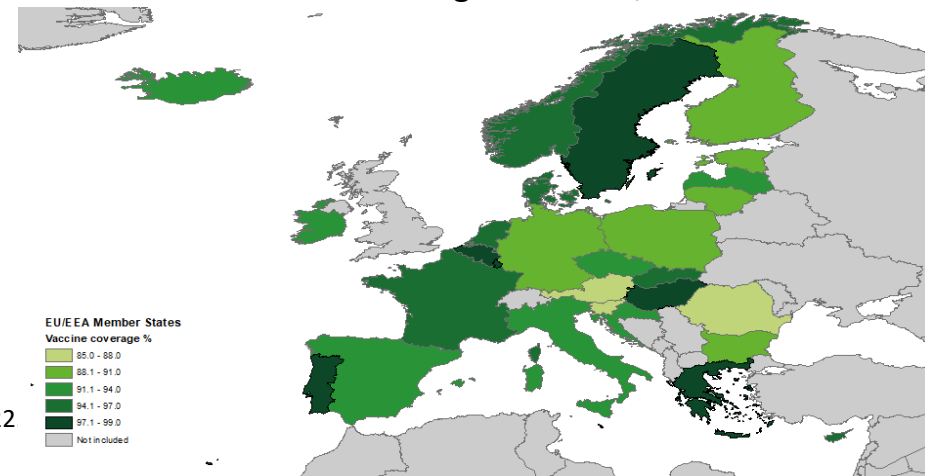
- **Minimálně 80 - 85% proočkovanosť**
  - K zabránění vzniku větších epidemií a k navození kolektivní protekce

Region	DTP1	DTP3
WHO (všechny regiony)	89 % (80 – 97 %)	84 % (72 – 94 %)
WHO Euroregion	97 %	94 %
EU / EEA		85 – 99 %
ČR	98 %	94 %

- **Proočkovanosť DTP3 v EU/EEA v roce 2022**

- 85 % - Rakousko
- 99 % - Řecko, Maďarsko, Lucembursko, Malta, Portugalsko
- **94 % - Česká republika**

DTP3 vaccine coverage in the EU/EEA 2021



# Vakcíny proti záškrtu – očkovací schémata

- **Difterický toxoid - dlouhodobě využíván v kombinovaných vakcínách**

- Nejčastěji v kombinaci s tetanickým toxoidem a pertusovými antigeny (od 40. let 20. století)
- Dt, DTwP, DTaP, Tdap + kombinace s dalšími antigeny
- Monovakcína není

- **WHO doporučuje aplikaci 3 dávek vakcíny u dětí s následným podáváním přeočkováváním**

<b>DTP-containing vaccine (DTPCV)<sup>4</sup></b>	3 doses	2 boosters 12-23 months (DTPCV) and 4-7 years (Td/DT containing vaccine, see footnote)	1 booster 9-15 yrs (Td)
---	---------	---	-------------------------

- NIP mohou být modifikovány podle epidemiologické situace, termíny aplikace vakcín, použitých vakcín ...
- **Různá očkovací schémata (někdy i 7 a více dávek)** – země se liší, v ČR 5 dávek (2+1 / 3+1)

# Očkování proti záškrtu v ČR - současnost

**Schéma 2+1  
+ 2x booster**

Schéma 3+1  
u nedonošených dětí

Pořadí dávky	Věk	Zkratka pro očkovací látku	Nejnižší věk pro podání dávky	Minimální interval od předchozí dávky	Povinné / doporučené
1.	od započatého 9. týdne	DTaP-HepB-IPV-Hib	8 týdnů	-	povinné
2.	4 měsíce	DTaP-HepB-IPV-Hib	-	2 měsíce	povinné
3.	11-13 měsíc	DTaP-HepB-IPV-Hib	10 měsíců	6 měsíců	povinné
4.	5 let	Tdap	4 roky	6 měsíců	povinné
5.	10 let	Tdap-IPV	10 let	6 měsíců	povinné
v každém těhotenství	<b>Těhotenství</b>	Tdap	Doporučení ČVS očkování proti pertusi u těhotných. 10.6.2021		

# Doporučení k očkování proti záškrtu u dospělých

- **Řada evropských států doporučuje přeočkovávání proti záškrtu u dospělých**
  - Různá schémata
  - Některé země pravidelně po 20 letech / 10 letech
  - Některé pouze starší osoby
  - Některé rozdílné intervaly podle věku
- **ČR - očkování proti záškrtu se dosud u dospělých standardně plošně nedoporučovalo ani neprovádělo**
- **Specifické skupiny ve vyšším riziku – doporučené přeočkování**
  - Zdravotníci
    - ZZS, Emergency, JIP/ARO, dětská oddělení, infekční oddělení, kožní oddělení, PL, PLDD
    - Tdap - místo použití TAT monovakcíny
  - Cestovatelé do endemických zemí a do oblastí epidemií záškrtu
  - Migranti a uprchlíci

# Doporučení booster dávek proti záškrtu v dospělosti v zemích EU/EEA

<https://vaccine-schedule.ecdc.europa.eu/> (z 12.9.2023)

- **Rakousko** 16-60 let - dTaP-IPV každých 10 let; nad 60 let - dTaP každých 5 let
- **Belgie** od 18 let dTaP každých 10 let + gravidní
- **Bulharsko+Kypr+Estonsko** od 25 let Td každých 10 let
- **Finsko** od 25 let Td booster každých 10 let s nebo bez IPV v případě cestování do endemických oblastí a když byla předchozí dávka IPV podána před více než 5 lety; 1x booster ve 45 letech, od 65 let každých 10 let
- **Francie** booster v 25 letech (dTap-IPV), ve 45 letech, nad 65 let dT-IPV každých 10 let
- **Německo** od 18 let booster dávka každých 10 let
- **Řecko** od 19 let Td každých 10 let (alespoň 1x dTap nebo dTaP-IPV)
- **Irsko** dTap - očkování pro těhotné ženy mezi 16. a 36. týdnem těhotenství
- **Island** od 14 let Td každých 10 let v případě poranění nebo cestování do endemických zemí
- **Itálie** od 19 let booster Tdap každých 10 let; těhotné ženy ve 3. trimestru (ideálně 28. týden)
- **Lotyšsko** od 25 let booster Td každých 10 let
- **Lichtenštejnsko** booster v 25 letech (dTap), 45 letech (dT), 65 letech (dT), nad 65 let (dT) každých 10 let
- **Litva** od 15-16 let booster každých 5-10 let
- **Lucembursko** od 15-16 let booster Tdap-IPV každých 10 let
- **Nizozemí** těhotné ženy ve 3. trimestru (od 22. týdnu)
- **Polsko** dT booster v 19 letech
- **Portugalsko** booster Td v 25, 45, 65 letech, následně každých 10 let
- **Slovensko** od 30 let Td booster každých 15 let
- **Slovinsko** od 25 let Td booster každých 10 let
- **Španělsko** booster 1x v 65 letech; těhotné ženy od 27. týdne (ideálně 27. nebo 28. týden)
- **Švédsko** od 18 let dT booster každých 20 let

## Bez doporučení

- **Chorvatsko**
- **Česko**
- **Dánsko**
- **Irsko**
- **Maďarsko**
- **Malta**
- **Nizozemí**
- **Norsko**
- **Polsko**
- **Rumunsko**



# Očkování proti záškrtu – praktické poznámky

- **Vakcíny s obsahem D toxoidu**

- Možná koadministrace s ostatními vakcínami
- Mohou být využity při očkování těhotných
  - Tdap, každé těhotenství, 3. trimestr (zejména T, P)
- Mohou být využity k očkování imunosuprimovaných
  - Riziko nižší imunitní odpovědi
  - Očkování dětí podle doporučení pro obecnou populaci
- Možné využití v rámci mimořádného očkování u neimunních dospělých osob, resp. u osob s neznámým stavem očkování po kontaktu s nemocným

- **Osoby s nedokončeným očkováním** – předchozí dávky se počítají

- Při zpoždění podání posilovací dávky – aplikace bez nutnosti opakování základního očkování

# DTP záchytné schéma očkování

Doporučení České vakcinologické společnosti (ČVS) Jana Evangelisty Purkyně (JEP), Odborné společnosti praktických dětských lékařů ČLS JEP, Sdružení praktických lékařů pro děti a dorost ČR a Společnosti pro epidemiologii a mikrobiologii ČLS JEP k očkování osob (dětí, adolescentů, dospělých), které budou pobývat na území České republiky v důsledku současné krize na Ukrajině

28. března 2022

Věk	Počet předchozích dávek	Podmínka	Počet chybějících dávek	Intervaly mezi dávkami	Následující dávka již standardního schématu			
					minimální interval od předchozí záchytné dávky	minimální věk		
4 až 10 měsíců	0		2	8 týdnů	6 měsíců	10 měsíců		
	1		1					
	2		0					
11 měsíců až 4 roky	0		3	8 týdnů; 6 měsíců		6 měsíců	5 let	
	1		2	6 měsíců				
	2		1					
	3	0 dávek ve věku $\geq 10$ měsíců 1 dávka ve věku $\geq 10$ měsíců	1 0					
5 až 9 let	0		3	4 týdny; 6 měsíců			6 měsíců	10 let
	1	1. dávka v 1. roce 1. dávka po 1. roce	3 2					
	2	1. dávka v 1. roce 1. dávka po 1. roce	2 1	6 měsíců				
	3	1. dávka v 1. roce a/nebo poslední dávka dříve než ve 4 letech 1. dávka po 1. roce a poslední dávka ve 4 letech nebo později	1 0					
	4	alespoň 1 dávka ve věku 4 roky a více žádná dávka ve věku 4 roky a více	0 1					
	1	v 1. roce po 1. roce	3 2	4 týdny; 6 měsíců 6 měsíců				
	2	1. dávka v 1. roce 1. dávka po 1. roce	2 1					
10 let a více let	3	1. dávka v 1. roce a/nebo poslední dávka dříve než v 10 letech 1. dávka po 1. roce a alespoň 1 dávka ve věku 10 let a více	1 0		10 let			
	4	žádná dávka ve věku 10 let a více alespoň 1 dávka ve věku 10 let a více	1 0					
	5	žádná dávka ve věku 10 let a více alespoň 1 dávka ve věku 10 let a více	1 0					

# Závěr

People of all ages need  
DIPHTHERIA VACCINES



- Kolektivní protekce - minimálně 80 - 85% proočkovanost
- V průběhu času vyvanutí imunity, není expozice.. proto booster dávky
- Vnímavost dospělé populace
- ČR - očkování proti záškrtu v dospělosti není hrazeno
- Riziko onemocnění plně očkovaných osob je minimální
- **Jak dále v ČR?**
- **Doporučení a úhrada Tdap v 25 letech** (náhrada za TAT monovakcínu)
- **Doporučení přeočkování Tdap v pravidelných intervalech** (náhrada za TAT monovakcínu)

***Děkuji za pozornost***