



Očkování

USA 1900 - 1999:

	# cases 1900	# cases 1999	% Annual decrease
Smallpox	48.165	0	100
Diphtheria	175.885	1	100
Pertussis	147.271	6.279	95,7
Tetanus	1.314	34	97,4
Poliomyelitis	16.316	0	100
Measles	503.282	89	100
Mumps	152.209	606	99,6
Rubella	47.745	345	99,3
Congenital rubella	823	5	99,4
H influenzae b	20.000	54	99,7

Pravé neštovice a Edward Jenner

Variolizace (smrtnost 5 - 10 % vs. 30 %)

Dojička krav: „I shall never have smallpox
for I have had cowpox. I shall
never have an ugly
pockmarked face.“

1796: vakcinace virem kravských neštovic

1950s: virus vakcinie (hybrid kravských a
pravých neštovic)

1979: WHO vyhlásila eradikaci nemoci



AN
INQUIRY
INTO
THE CAUSES AND EFFECTS
OF
THE VARIOLÆ VACCINÆ,
A DISEASE

DISCOVERED IN SOME OF THE WESTERN COUNTIES OF ENGLAND,
PARTICULARLY

GLoucestershire,

AND KNOWN BY THE NAME OF

THE COW POX.

BY EDWARD JENNER, M.D. F.R.S. &c.

— QUID NOBIS CREDITUS IPSIS

SENSIBUS ESSE POTEST, QUO VERA AC FALSA NOTEMUS.

LUCRETIVS.

London:

PRINTED, FOR THE AUTHOR,

BY SAMSON LOW, N^o. 7, BEEWICK STREET, SOHO:

AND SOLD BY LAW, AVE-MARIA LANE; AND MURRAY AND HIGHLEY, FLEET STREET.

1798.

Vzteklina a Louis Pasteur

1885: vakcinace atenuovaným virem



Umělá imunizace

- aktivní = po očkování
- pasivní = aplikace Ig; mateřské protilátky

Prevence vs. profylaxe (post-expoziční ochrana)

Protekční antigen: vyvolá tvorbu protekčních protilátek, které chrání před opakováním onemocnění

T-independentní antigen: aktivace B buněk napřímo; tvorba IgM bez imunologické paměti; odpověď nevyzrálá u dětí do 2 let věku; pouzderné polysacharidy

Typy očkovacích látek

- **toxoidy** (anatoxiny)
- **inaktivované** (celobuněčné)
 - bakteriální (bakteriny)
 - virové

indukce humorální odpovědi; krátká retence Ag

- **živé atenuované**
 - bakteriální
 - virové

indukce i buněčné odpovědi, perzistence v makroorganismu
nebezpečí patogenního působení (u imunodeficitů)

- **subjednotkové** (chemovakcíny)
 - rekombinantní, split ...

nižší výskyt nežádoucích účinků oproti inaktivovaným či živým

Konjugovaná vakcína: vazba s proteinem
spuštění T-dependentní odpovědi

Členění očkování

- Pravidelné očkování
 - viz očkovací kalendář, predisponované osoby
- Zvláštní očkování
 - proti hepatitidě A, hepatitidě B, vzteklině, chřipce
- Mimořádné očkování
 - k prevenci infekcí v mimořádných situacích
- Očkování při úrazech, poraněních
 - proti tetanu, vzteklině
- Očkování, provedené na žádost osoby, která si přeje být očkováním chráněna proti infekcím, proti kterým je k dispozici očkovací látka

Očkovací kalendář ČR, platný od 11/2010

Difterie	}	DTaP; DiTePe
Tetanus		
Pertuse		

Hemophilus influenzae typ b (Hib)

Hepatitis B (HBV)

Poliomyelitis (IPV)

= Hexavakcína (Infanrix Hexa)

- | | |
|-----------|---|
| 1. dávka: | od 9. týdne věku |
| 2. dávka: | min. za 4 týdny |
| 3. dávka: | min. za 4 týdny |
| 4. dávka: | min. za 6 měsíců (stihnout do 18 měsíců věku) |

Očkovací kalendář ČR, platný od 11/2010

Difterie
Tetanus
Pertuse

5. dávka: v 5 letech
6. dávka: v 10 letech

Poliomyelitis

5. dávka: v 10 letech

Tetanus

7. dávka: v 25 letech (a dále každých 10 - 15 let)

Očkovací kalendář ČR, platný od 11/2010

Děti, které nebyly očkovány dle nového kalendáře:

HBV ve 12 letech (3 dávky)

Tetanus ve 14 letech (6. dávka)

Očkovací kalendář ČR, platný od 11/2010

Spalničky	}	MMR
Příušnice		
Zarděnky		

1. dávka: od 15. měsíce věku
2. dávka: za 6 měsíců

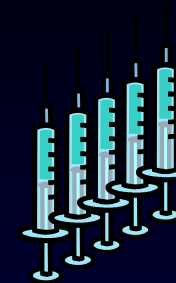
DiTePe

Hib

HBV

Polio

MMR



Věk

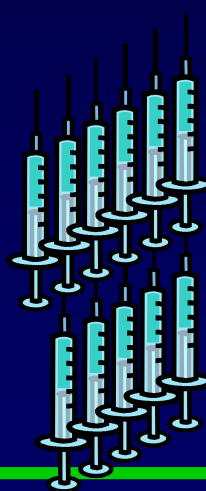
1,5 roku

2 roky

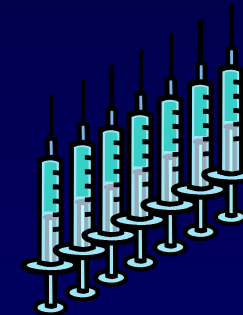
5 let

DiTePe

Polio



Te



10 let

25 let

Clostridium tetani

křeče, dýchací svaly

Difterie
Tetanus
Pertuse

Typ očkovací látky

Toxoid

Cílené proti

Tetanospasmin

Součást první kombinované vakcíny

Posilující očkování každých 10 – 15 let

postexpoziční profylaxe možná (příp. + pasivní imunizace Ig)

Antitoxin – objevitel Emil von Behring

1. laureát Nobelovy ceny za lékařství

Corynebacterium diphtheriae

záškrt, myokard, neuropatie

Difterie
Tetanus
Pertuse

Typ očkovací látky

Toxoid

Cílené proti

Difterický toxin

Součást první kombinované vakcíny
Účinné i na jiná difterická korynebakteria

Antitoxin – objevitel Emil von Behring
1. laureát Nobelovy ceny za lékařství

Bordetella pertussis

dávivý kašel, encefalopatie

Difterie
Tetanus
Pertuse

Typ očkovací látky

celobuněčná (bakterin)
acelulární (subjednotková)

Cílené proti

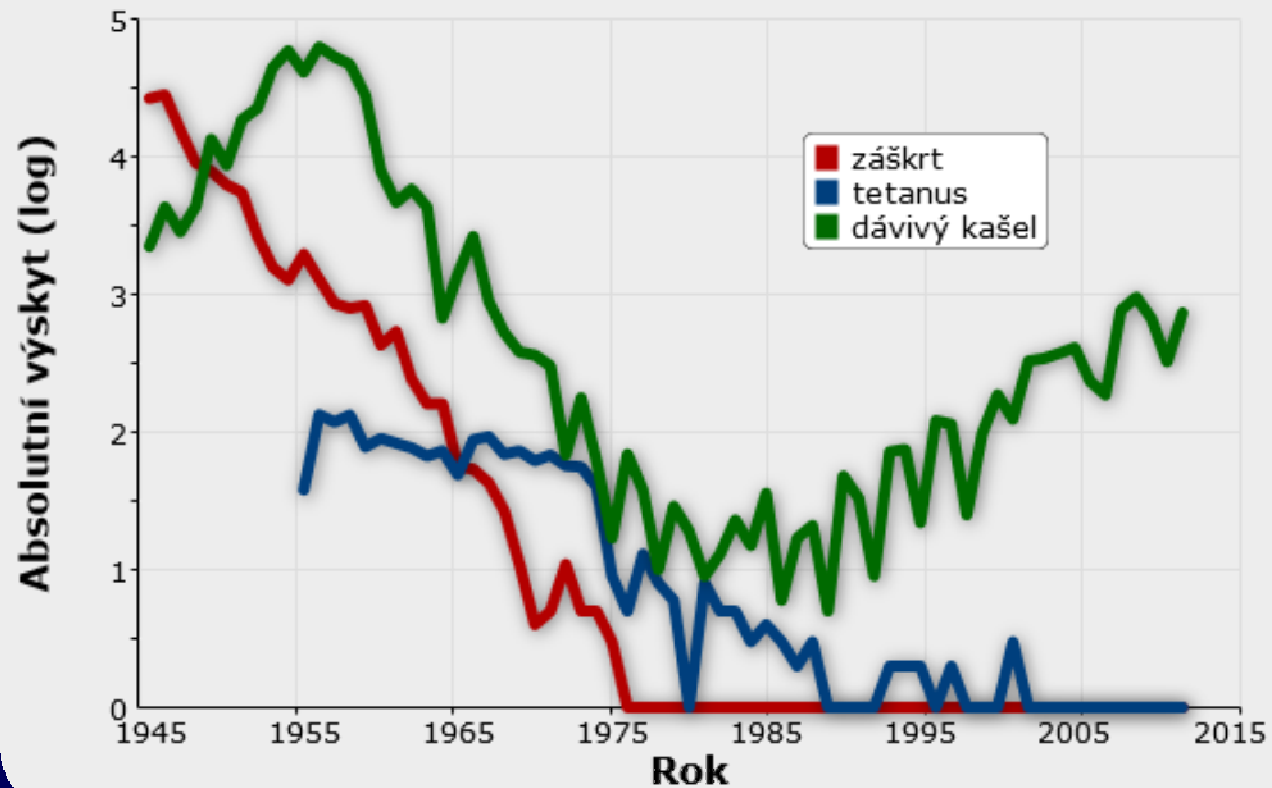
Pertusový toxin
filamentózní hemagglutinin
pertactin

přechod na acelulární v r. 2007 – eliminace LPS, snížení postvakcinačních NÚ

ALE

- nižší protektivní účinnost (88 % vs. 79 %, studie Německo 1998)
- imunita jen na vybrané Ag
- kratší délka doby ochrany (pertuse se objevila za 15 let vs. 6 let od posledního očkování)

Absolutní výskyt od roku 1945



Haemophilus influenzae

meningitis, epiglottitis, pneumonie

Difterie
Tetanus
Pertuse

Hemophilus influenzae typ b (Hib)
Hepatitis B (HBV)
Poliomyelitis (IPV)

Typ očkovací látky

subjednotková

Cílené proti

Polyribosylribitolfosfát (PRP)
= kapsulární polysacharid

T - independentní Ag → konjugovaná vakcína (s tetanickým anatoxinem)

Virus hepatitis typu B

CAH, hepatocelulární karcinom

Difterie
Tetanus
Pertuse

Hemophilus influenzae typ b (Hib)
Hepatitis B (HBV)
Poliomyelitis (IPV)

Typ očkovací látky

subjednotková (rekombinantní)

Cílené proti

HBsAg

Indikace:

- děti od 9. týdne věku (pravidelné očkování; zahájeno v r. 2001)
- děti ve věku 12 let (doočkování)
- novorozenci HBsAg pozitivních matek
- osoby ve zvýšeném riziku (zvláštní očkování)
 - studenti LF, IZS, laboratoře s biolog. materiálem ...

postexpoziční profylaxe možná (příp. + pasivní imunizace Ig u novorozenců)

Poliovirus

svalová paralýza

Difterie
Tetanus
Pertuse

Hemophilus influenzae typ b (Hib)
Hepatitis B (HBV)
Poliomyelitis (IPV)

Typ očkovací látky

živá atenuovaná (OPV) Sabinova
inaktivovaná (IPV) Salkova

Cílené proti

všechny 3 sérotypy

Poslední případ u nás v r. 1961, eradikace v Evropě v r. 2002

Viry spalniček, příušnic, zarděnek

Rod Morbilivirus, Rubulavirus, Rubivirus

Spalničky
Příušnice
Zarděnky

bronchopneumonie, encephalitis
orchitis, iritace pankreatu, úmrtí plodu
teratogenní

Typ očkovací látky

živá atenuovaná

Očkování proti spalničkám u nás od r. 1969
proti zarděnkám od r. 1982 dívky 12 let, od r. 1986 všichni
proti příušnicím od r. 1985
jako kombinovaná vakcína od r. 1995 (Trivivac, dnes i Priorix)

Cíl WHO: eradikace spalniček (+ zarděnek) v Evropě do r. 2015

-- > "Herd immunity" (95 % imunizovaných)

+ rovnoměrná distribuce neimunizovaných

ale r. 2010 Evropa: ~ 30 tisíc případů

nejvíce ohrožené děti < 1 rok věku (SSPE)

Mycobacterium tuberculosis

Typ očkovací látky

živá atenuovaná BCG

navození Th1 buněčné imunity
potlačení diseminace BK z místa primoinfekce

zkřížená částečná imunita i vůči NTM

1953: zavedeno plošné očkování

4denní (až 6týdenní) novorozenci + 2letí + 11letí (tuberkulin neg)

2009: zrušeno přeočkování a posun věku očkování k 18 měsícům

listopad 2010: zrušeno plošné očkování (povinné jen pro rizikové skupiny)

Tuberkulinový test (Mantoux): PPD i.d., odečet za 48-72 hod

Neisseria meningitidis

meningitis, sepse

Typ očkovací látky

subjednotková

Cílené proti

kapsulární polysacharid:
séroskupin A, C, W135, Y

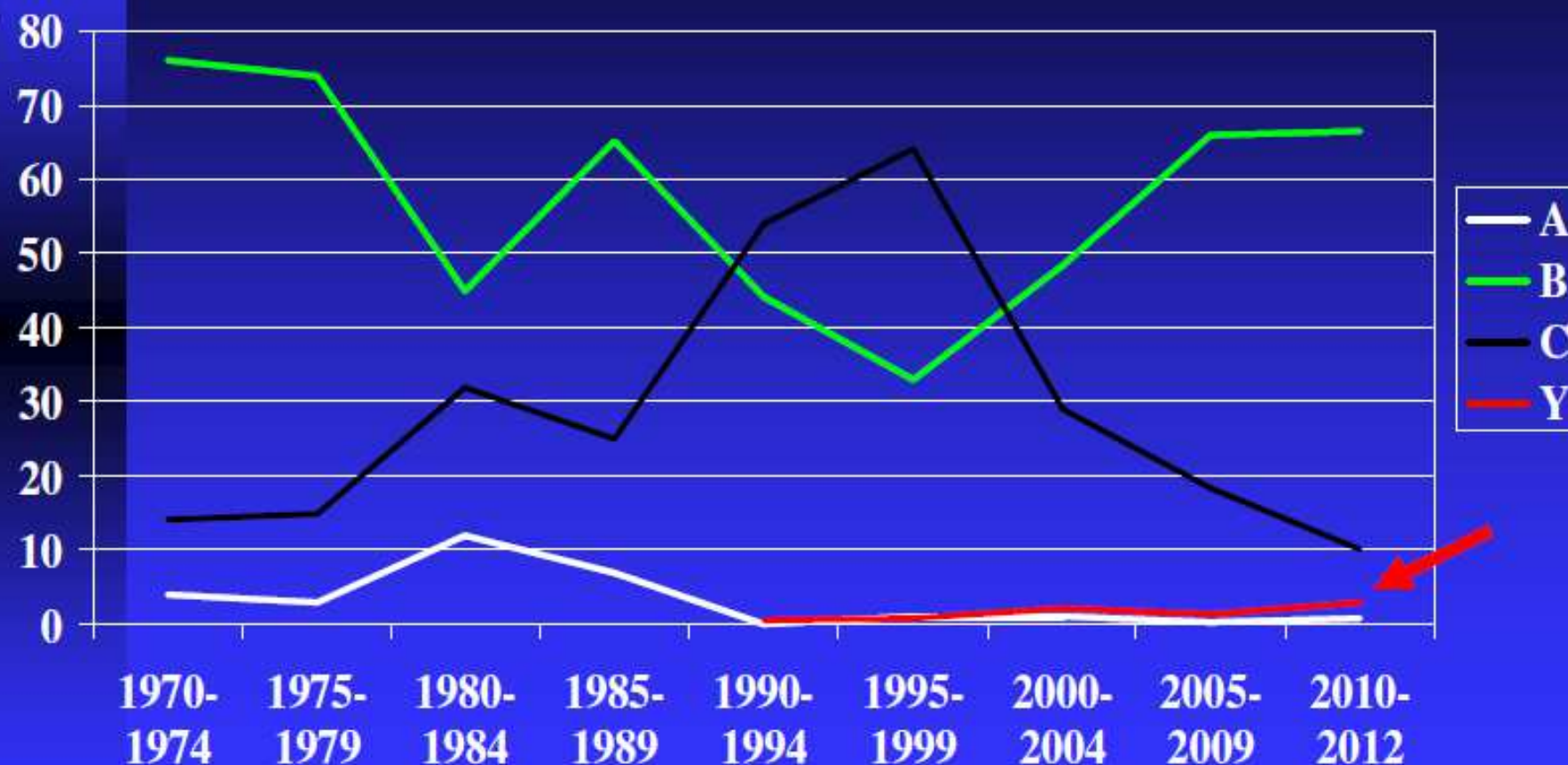
T - independentní Ag → konjugovaná vakcína pro děti mladší 2 let
(nenahrazuje očkování proti tetanu, difterii, jejichž
anatoxin použit jako proteinový nosič)

kombinované vakcíny A + C; A + C + W135 + Y

chybí vakcína proti séroskupině B

„meningitis belt“

Distribuce séro skupin *Neisseria meningitidis* z IMO Česká republika, 1970-2012



Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

Streptococcus pneumoniae

pneumonie, meningitis

Typ očkovací látky

subjednotková

Cílené proti

kapsulární polysacharidy

T - independentní Ag → konjugovaná vakcína

kombinované vakcíny na vícero sérotypů:

konjugované: 7, 10 či 13 sérotypů

polysacharidová: 23 valentní

(pokrývá původce invaz. pneumok. infekcí > 85 %)

Virus chřipky

Rod Influenzavirus A, Influenzavirus B

Typ očkovací látky subjednotková, split

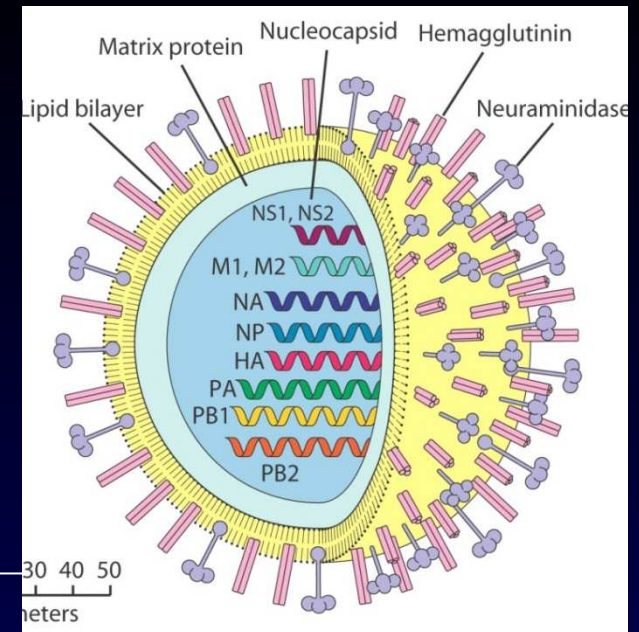
Cílené proti Hemagglutinin (HA)
 Neuraminidasa (NH)

obsahuje 3 vakcinační kmeny odrážející aktuální epidemiologickou situaci:

- typ B
- typ A H1N1 (ochrana proti pandemickému H1N1)
- typ A H3N2

nutnost každý rok přeočkovat jinými kmeny (důsledek antigenního driftu)

pravidelné a zvláštní očkování: LDN, DD ...



Virus klíšťové encefalitidy Rod Flavivirus

Virus hepatitidy typu A HAV, Rod Hepatovirus

Vzteklina Rod Lyssavirus

Typ očkovací látky

inaktivovaná

Vakcína proti klíšť. encefalitis vyvolává ochranu vůči všem jejím subtypům (západní = středoevropská, východní, sibiřská)

Proočkovanost (rok 2009): 16 % v ČR vs. 88 % v Rakousku

Vakcína proti HAV pro cestovatele, rizikové skupiny, zvláštní očkování (IZS)
i postexpoziční profylaxe možná
kombinovaná s vakcínou proti HBV

Vakcína proti vzteklině pro prevenci (zvláštní očkování) a postexpoziční profylaxi (příp. + pasivní imunizace antirabickým sérem)

Papilomaviry

karcinom děložního hrdla

Typ očkovací látky

subjednotková (rekombinantní)

Cílené proti

L1 kapsidový protein

Vakcína bivalentní (sérotyp 16, 18 - onkogenní) nebo čtyřvalentní (6, 11 – condylomata acuminata, 16, 18), tj. nechrání proti všem onkogenním typům

pro dívky 11 až 26 leté

Virus planých neštovic herpesvirus VZV, HHV3

Rotaviry

Žlutá zimnice Rod Flavivirus

VZV: pneumonie, encefalitida, generalizovaná infce novorozence

Typ očkovací látky

živá atenuovaná

Vakcína proti neštovicím součástí kominované MMR (MMRV)

indikace: děti starší 1 rok, dospělí vnímaví k primoinfekci
postexpoziční vakcinace možná

Vakcína proti rotavirům perorální, pětivalentní (bovinní + lidské reassortment)
nebo monovalentní (lidský kmen)

Indikace děti 6 týdnů až 8 měsíců věku (chybí data pro starší děti)

Očkování proti žluté zimnici povinné před vstupem do endemických států

Salmonella Typhi *Vibrio cholerae*

Typ očkovací látky

subjednotková (tyfus)
inaktivovaná (cholera) - p.o.

Cílené proti

Kapsulární Vi (tyfus)

Vakcína proti choleře ještě v 90. letech povinná před vstupem do někt. států
krátká doba ochrany, nízká protektivní účinnost
krátkodobá ochrana i proti ETEC
nechrání proti *V. cholerae* O139 (jen sérotyp O1)