

Epidemiologické determinanty infekčních nemocí

Kolářová Marie
OPZ II jaro 2020

Epidemiologie

- *epi* – nad, *demos* – lid, *logos* – nauka;
termín může být volně přeložen jako „studium toho, co je nad lidmi“ nebo „studium toho, co postihuje lid“.
je vědní obor.

Epidemiologie je vědní obor zabývající se studiem rozložení zdraví a nemoci v populaci a faktory, které zdraví nemocnost obyvatel ovlivňují.

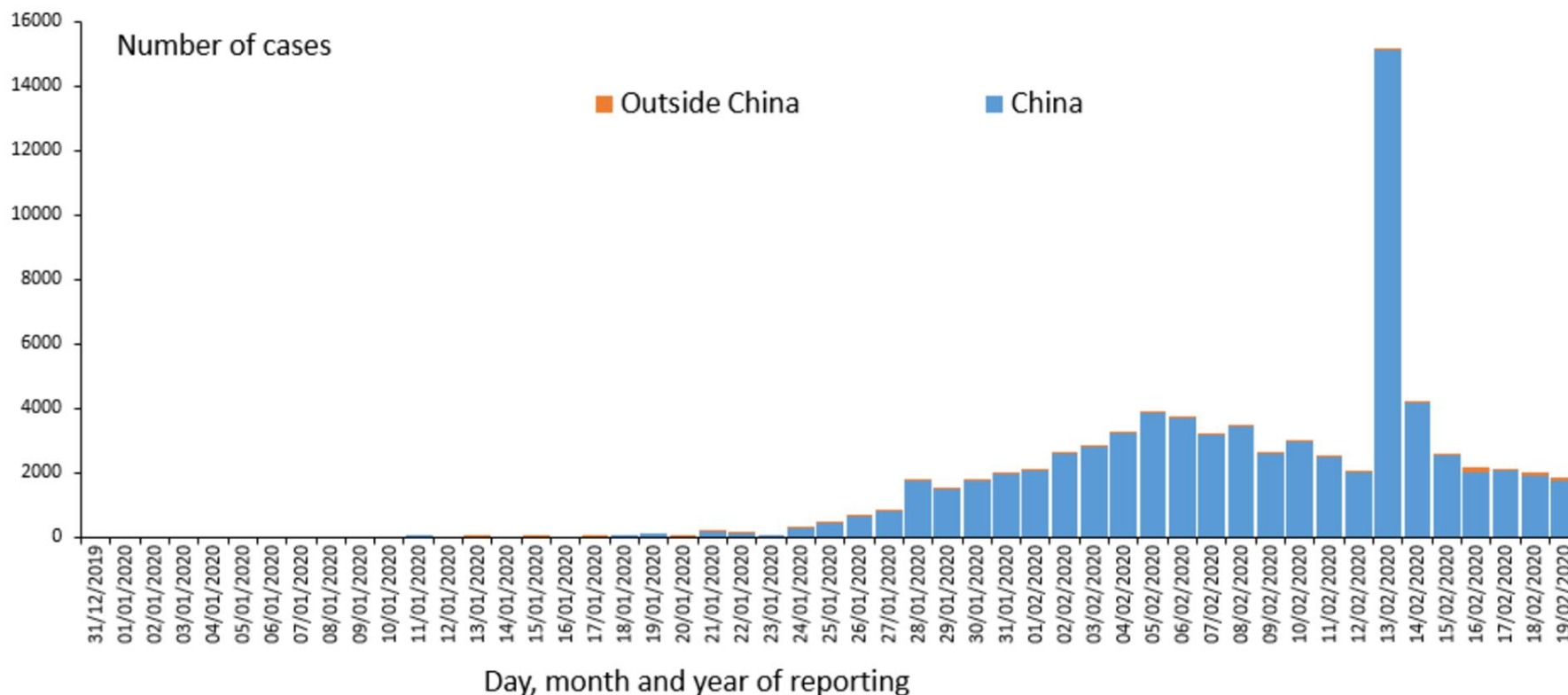
- Je považována za základ metodologie výzkumu ve zdravotnictví a úzce souvisí s medicínou založenou na důkazech (evidence based medicine EBM) – pomáhá rozpoznat rizikové faktory pro vznik chorob a určuje optimální postup léčby (guidelines).

Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: **surveillance**, sledování, vytváření hypotéz, analytický výsledeků a experimentů)

distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

Distribution of COVID-19 cases worldwide, as of 19 February 2020
(according to the applied case definition in the countries)



Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: surveillance, sledování, vytváření hypotéz, analytický
výsledků a experimentů)

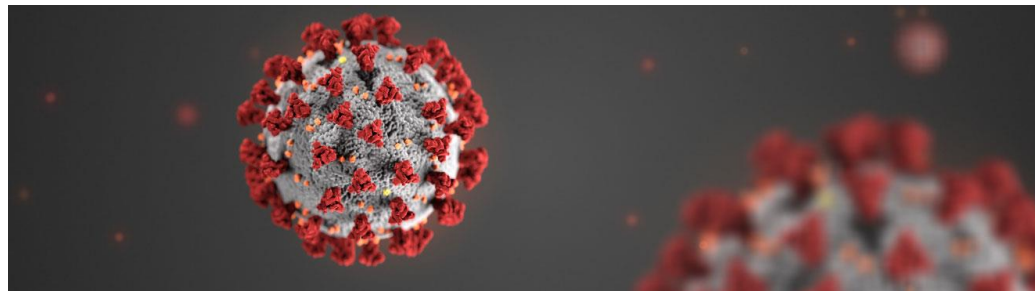
distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

a determinanty (zahrnují faktory, které ovlivňují zdraví:

biologické, chemické, fyzikální, sociální, kulturní, ekonomické,
genetické a behaviorální)

COVID-19

*WHO recently announced that the official name for the disease causing
the 2019 novel coronavirus outbreak is COVID-19.*



Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: surveillance, sledování, vytváření hypotéz, analytický výsledků a experimentů)

distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

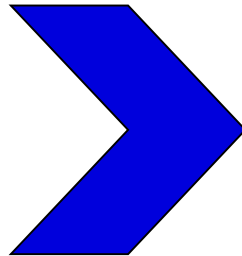
a **determinanty** (zahrnují faktory, které ovlivňují zdraví: biologické, chemické, fyzikální, sociální, kulturní, ekonomické, genetické a behaviorální)

zdravotních stavů (viz: nemoci, příčiny smrti, chování, jako je užívání tabáku, pozitivní zdravotní stavy, reakce na preventivní režimy a poskytování a využívání zdravotnických služeb)

Confirmed cases global: 75,725

– **Recoveries 16,330**

– **Deaths 2,128**



44 days since the virus was discovered

Case definition for surveillance

- The case definitions are based on the current information available and may be revised as new information accumulates. Countries may need to adapt case definitions depending on their own disease situation.
- **Suspect case**
- A. Patients with severe acute respiratory infection (fever, cough, and requiring admission to hospital), AND with no other etiology that fully explains the clinical presentation¹ AND at least one of the following:
 - • a history of travel to or residence in the city of Wuhan, Hubei Province, China in the 14 days prior to symptom onset, or
 - • patient is a health care worker who has been working in an environment where severe acute respiratory infections of unknown etiology are being cared for.
- B. Patients with any acute respiratory illness AND at least one of the following:
 - • close contact² with a confirmed or probable case of 2019-nCoV in the 14 days prior to illness onset, or
 - • visiting or working in a live animal market in Wuhan, Hubei Province, China in the 14 days prior to symptom onset, or
 - • worked or attended a health care facility in the 14 days prior to onset of symptoms where patients with hospital-associated 2019-nCoV infections have been reported.
- **Probable case**
- Probable case: A suspect case for whom testing for 2019-nCoV is inconclusive³ or for whom testing was positive on a pan-coronavirus assay.
- **Confirmed case**
- A person with laboratory confirmation of 2019-nCoV infection, irrespective of clinical signs and symptoms.

COVID-19

Disease caused by the SARS-CoV-2 virus



Novel coronavirus

Coronaviruses are viruses that **circulate among animals** but some of them are also known to affect humans.

The 2019 novel coronavirus was identified in China at the end of 2019 and is a new strain that has not previously been **seen in humans**.

Symptoms

 FEVER

 COUGH

 DIFFICULTY BREATHING

 MUSCLE PAIN

 TIREDNESS



Prevention

When visiting China

Avoid contact with sick people



Avoid visiting markets and places where animals are handled



Avoid contact with animals, their excretions or droppings



Wash your hands with soap and water



Apply general rules governing food hygiene



Wherever you travel apply general hygiene rules

Transmission

VIA RESPIRATORY DROPLETS

2-14 days
estimated incubation period



Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: surveillance, sledování, vytváření hypotéz, analytický výsledků a experimentů)

distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

a **determinanty** (zahrnují faktory, které ovlivňují zdraví: biologické, chemické, fyzikální, sociální, kulturní, ekonomické, genetické a behaviorální)

zdravotních stavů (viz: nemoci, příčiny smrti, chování, jako je užívání tabáku, pozitivní zdravotní stavy, reakce na preventivní režimy a poskytování a využívání zdravotnických služeb)

v určených populacích (včetně populací s identifikovatelnými charakteristikami, jako jsou skupiny povolání):

- ❖ Coronavirus Disease 2019 Information [for Travel](#)
- ❖ Information for [Health care Professionals](#)
- ❖ *COVID 19* and [pregnancy](#)
- ❖ Travelers from China Arriving in the United States

Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: surveillance, sledování, vytváření hypotéz, analytický výsledků a experimentů)

distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

a **determinanty** (zahrnují faktory, které ovlivňují zdraví: biologické, chemické, fyzikální, sociální, kulturní, ekonomické, genetické a behaviorální)

zdravotních stavů (viz: nemoci, příčiny smrti, chování, jako je užívání tabáku, pozitivní zdravotní stavy, reakce na preventivní režimy a poskytování a využívání zdravotnických služeb)

v **určených populacích** (včetně populací s identifikovatelnými charakteristikami, jako jsou skupiny povolání):

a použití této studie pro kontrolu zdravotních problémů (cíle veřejného zdraví - podpora, ochrana a obnova zdraví).

World experts and funders set priorities for COVID-19 research

They discussed all aspects of the outbreak and ways to control it including:

- the natural history of the virus, its transmission and diagnosis;
- animal and environmental research on the origin of the virus, including management measures at the human-animal interface;
- epidemiological studies;
- clinical characterization and management of disease caused by the virus;
- infection prevention and control, including best ways to protect health care workers;
- research and development for candidate therapeutics and vaccines;
- ethical considerations for research;
- and integration of social sciences into the outbreak response.

Epidemiologie se zabývá

studiem (včetně: surveillance, sledování, vytváření hypotéz, analytický výsledků a experimentů)

distribucí (na podkladě analýzy: času, osob, místa, třídy postižených lidí)

a determinanty (zahrnují faktory, které ovlivňují zdraví: biologické, chemické, fyzikální, sociální, kulturní, ekonomické, genetické a behaviorální)

zdravotních stavů (viz: nemoci, příčiny smrti, chování, jako je užívání tabáku, pozitivní zdravotní stavy, reakce na preventivní režimy a poskytování a využívání zdravotnických služeb)

v určených populacích (včetně populací s identifikovatelnými charakteristikami, jako jsou skupiny povolání):

a použití této studie pro kontrolu zdravotních problémů (cíle veřejného zdraví - podpora, ochrana a obnova zdraví).

Terminologie a definice

- Proces šíření nákazy
- Zdroj
- Reservoár
- Cesty přenosu
 - přímý přenos
 - nepřímý přenos
 - biologický přenos
 - vertikální přenos
- Vnímový organismus
- Incidence
- Prevalence
- Case definition

- Sporadický výskyt nemocí
- Endemický výskyt
- Epidemický výskyt
- Pandemický výskyt
- Zoonózy,
- Eradikace
- Eliminace
- Infekce spojené se zdravotní péčí (nemocniční infekce)
- Attack rate
- Opportunistické infekce

- Imunizace
 - pasivní
 - aktivní
- Individualní imunita
- Kolektivní imunita
- Virulence
- Inkubační doba
- Stadia infekivity
- Latentní perioda

Fyziologická kolonizace lidského těla

Zdravý novorozenec = bezmikrobní organizmus

Postupná kolonizace:

- * kůže – při průchodu porodními cestami matky**
- * dýchací cesty – při prvním nádechu**
- * GIT – při prvním polykání**

.... ukončeno do 8. dne

Trvalá kolonizace, eumikrobie,

Fyziologická kolonizace lidského těla

Druhy bakterií event. plísni (nikdy viry !)

jsou pro daný systém:

- * charakteristické,
- * nepatogenní,
- * konstantního složení

Fyziologická kolonizace lidského těla

Neustále obnovovaná rovnováha mezi hostitelem a mikroorganizmem.

Rovnováhu naruší:

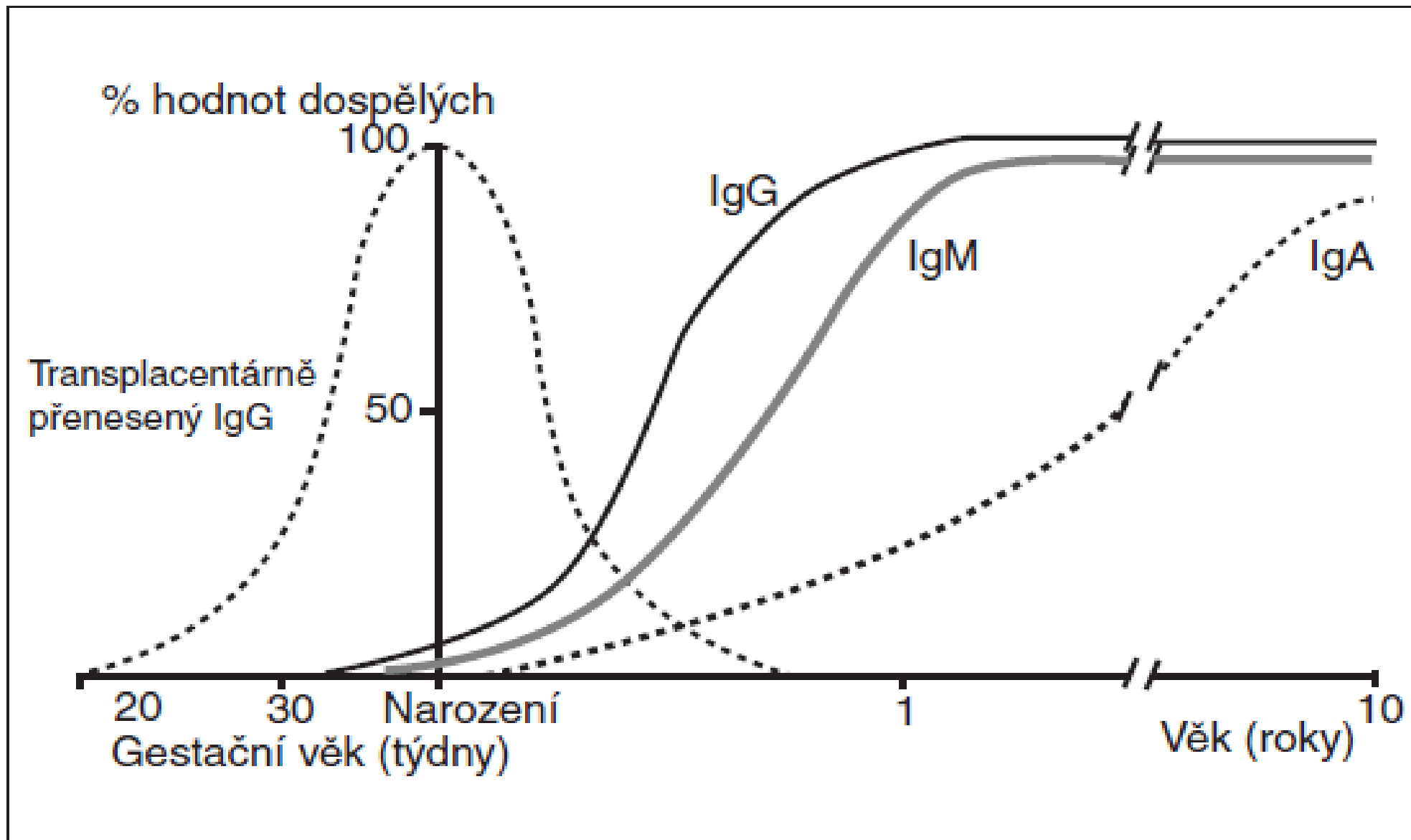
- a) zevní změny (chemické, fyzikální)
- b) vlastnosti hostitele (hormonální, stav imunity, léky – ATB, kortikosteroidy, cytostatika)

Fyziologická kolonizace lidského těla

Význam fyziologické mikroflóry - mikrobiom

- + ovlivňuje trávení, vstřebávání, peristaltiku
- + produkuje vitamíny
- + ochrana kůže a sliznic před mikroby s vyšší patogenitou
- riziko endogenních infekcí u imunosuprimovaných osob
- komplikace interpretace sérologických vyšetření

Vývoj hladiny imunoglobulinů



Patogeneze infekčních onemocnění

Parazitismus – přežívání a množení mikrobů v hostiteli se zneužíváním hostitele

Komensalismus – mikrob využívá hostitele, ale nepoškozuje ho

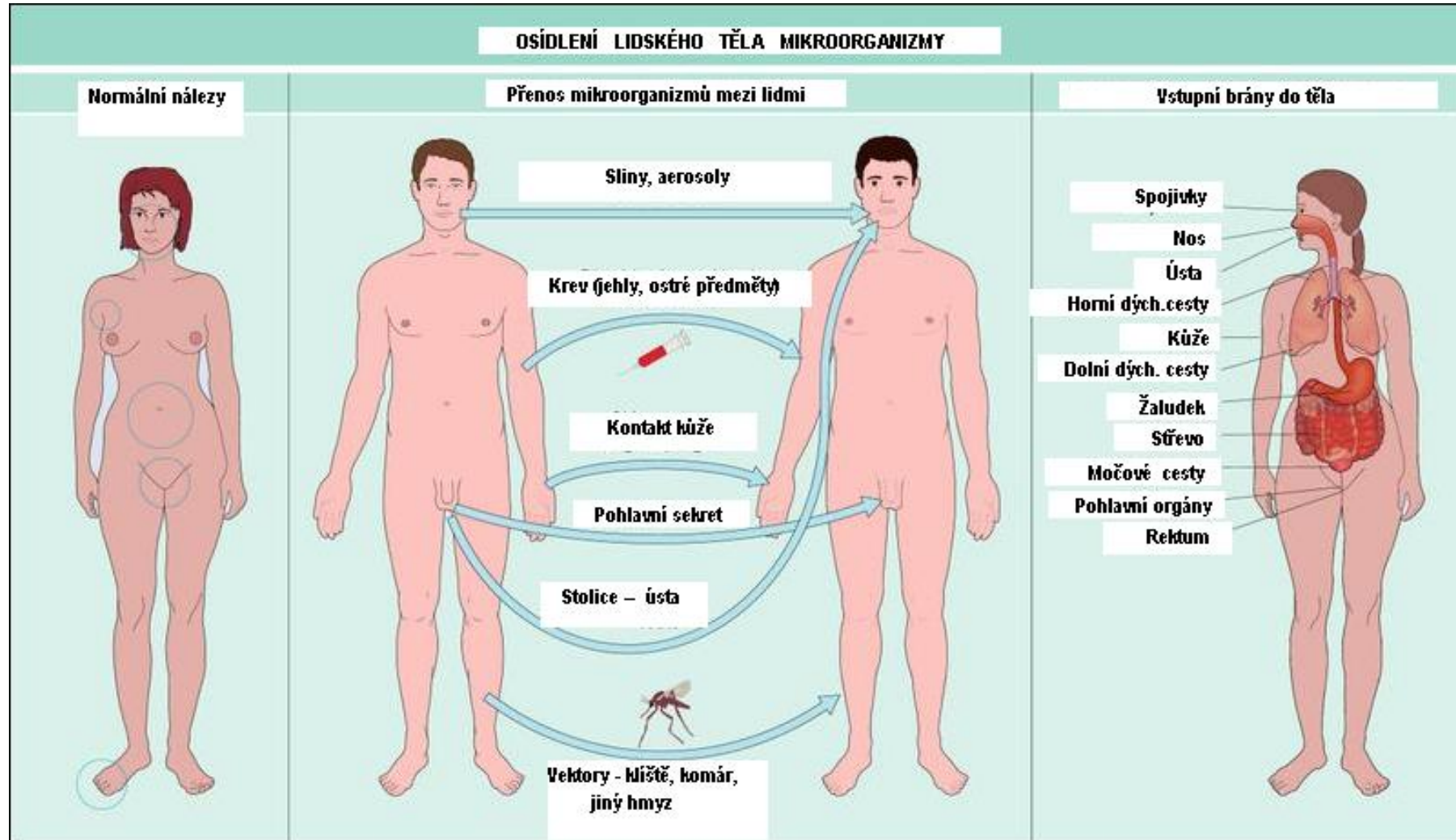
Symbióza - hostitel i mikroorganismy mají ze soužití užitek

Nosičství – stav imunobiologické rovnováhy

Patogeneze infekčních onemocnění

1. vstup původce k vnímavému jedinci;
2. adherence původce na cílovou tkáň;
3. reprodukce a invaze ;
4. poškození hostitele toxiny nebo jinými mechanizmy;
5. vyloučení původce prostřednictvím některým z biologických materiálů
6. možné přežívání původců různě dlouho v neživém zevním prostředí

Patogeneze infekčních onemocnění



Původce

Baktérie, viry plísně, priony parazité

Zdroj nákazy

Člověk, zvíře

konec ID
akutní stadium
nosičství

Přenos původce

Přímý – původce citlivý, - STD vč. HIV, VHB, VHC
- i vertikální

Nepřímý – původce rezistentní v zevním prostředí
- spóry

Vnímavý jedinec

Přirozená nespecifická imunita

Získaná specifická imunita

= infekce

Etiologická struktura infekcí

1. Baktérie

1. Gram pozitivní
2. Gram negativní
3. Acidorezistentní tyč.--. *Mycobacteria*

2. Viry

1. Obalené -- HIV, HBV, measles, mumps, influenza, rabies
2. Neobalené -- adenoviruses, HPV, Polio

3. Parazité (Eukaryotic Pathogen)

1. Houby -- *Candida*, *Aspergillus*
2. Protozoa -- *Plasmodium*, *Schistosoma*
3. Červi -- *Ascaris*, *Taenia*

Faktory virulence

Pro všechny patogeny je důležitá infekční a letální dávka.
Faktory virulence, ovlivňující jejich patogenitu:

1. Pili, které usnadňují připoutání
2. Obaly, které interferují s fagocytózou
3. Exotoxiny
4. Endotoxiny
5. Proteázy, které rozkládají protilátky
6. Schopnost měnit antigeny, které uniknou protlátkám

Epidemiologicky významné charakteristiky mikroorganismů

Schopnost mikroorganismů přežít v neživém prostředí:

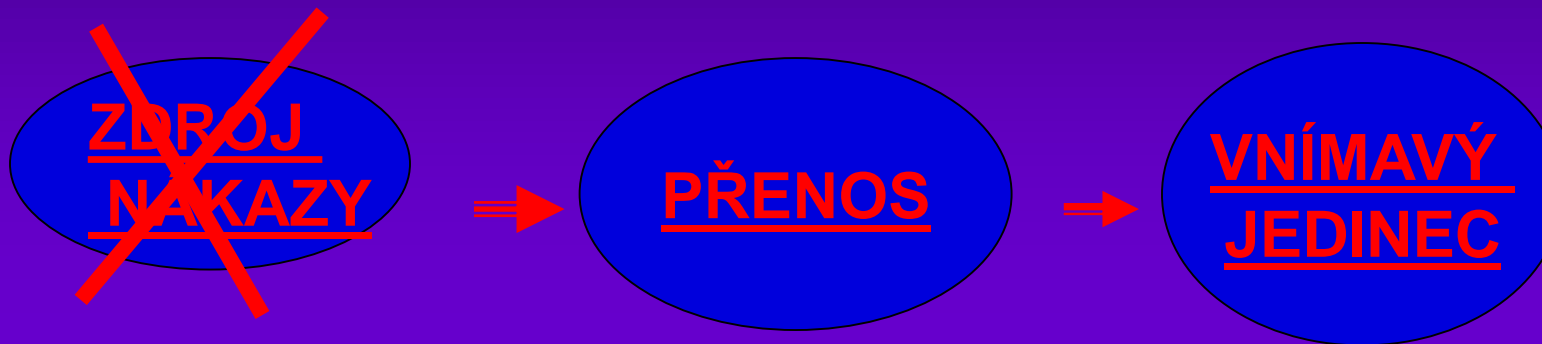
Životaschopnost mikroorganismů a jejich přežití ve vnějším prostředí závisí:

- a) na jejich vlastnostech
- b) na prostředí, ve kterém se nacházejí.

(kombinací nízkých teplot, nižší vlhkosti, nepřítomnosti toxických látek, naopak přítomnosti koloidních látek, které mají ochranný vliv).

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



Včasné rozpoznání a diagnóza nemoci

Izolace v nemocnici

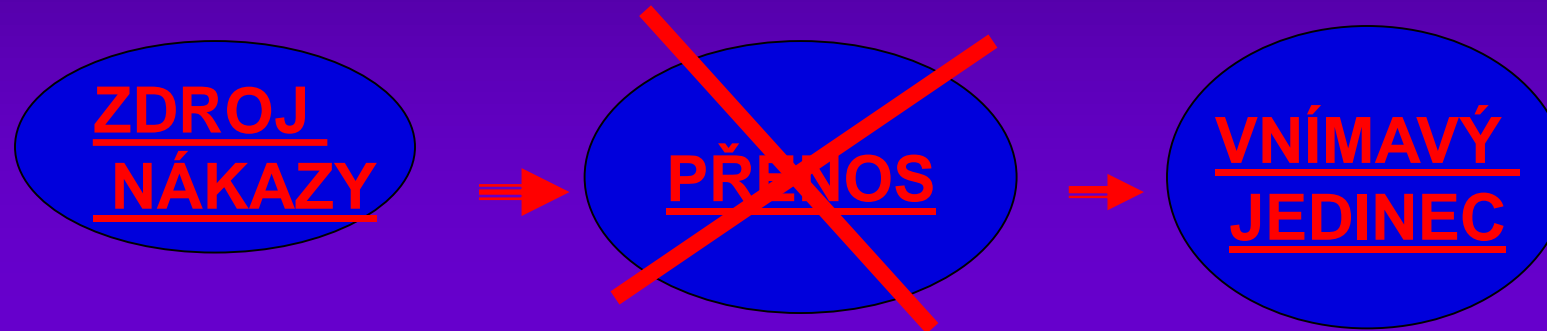
Izolace v domácím prostředí

Léčení



PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



MYTÍ , (DEZINFEKCE) RUKOU,

Praní prádla, větrání, úklid na vlhko,
malování

Kvalitní pitná voda, tepelná úprava stravy,

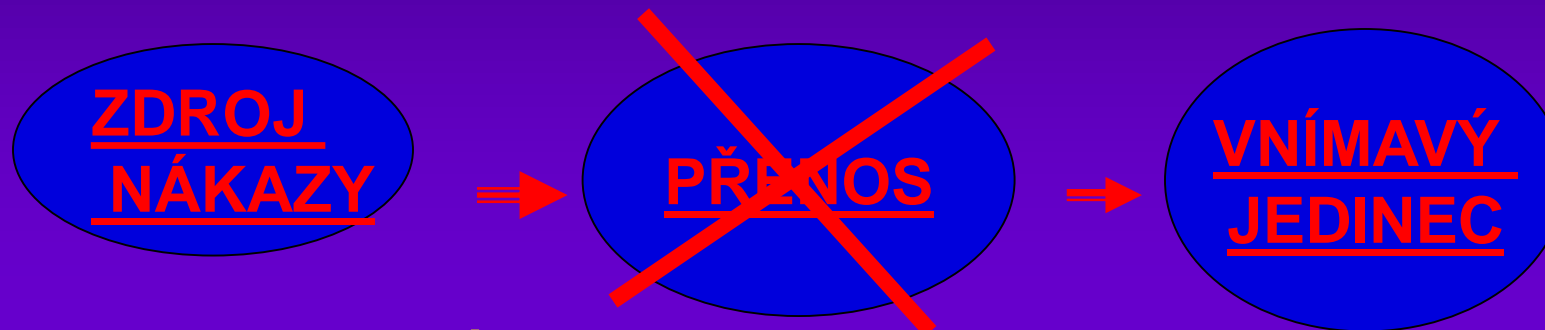
Likvidace odpadů,

.....

.....

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



MYTÍ , (DEZINFEKCE) RUKOU,

Praní prádla, větrání, úklid na vlhko,
malování

Kvalitní pitná voda, tepelná úprava stravy,

Likvidace odpadů,

Dezinfekce, sterilizace

PROCES ŠÍŘENÍ NÁKAZY

Protiepidemická opatření



Zdravý životní styl - otužování, sport, pohyb, výživa, dostatek spánku ,

Imunizace aktivní = aplikace antigenu s cílem vytvoření specifických protilátek proti infekci

Imunizace pasivní = aplikace specifických protilátek proti konkrétní infekci

Cílem očkování

je navodit dlouhodobou ochrannou imunitu vůči mikroorganismu, která:

- a) buď zcela ochrání před reinfekcí nebo
- b) podstatně sníží závažnost přirozené infekce

Imunologickou podstatou protektivní imunity je **vytvoření imunologické paměti.**

Remembering an Old Disease

Smallpox



Černé neštovice, variola vera

- infekční onemocnění působené poxviry.

Je charakterizované tvorbou exantému, teplotou, třesavkou a zimnicí, zvětšením jater a sleziny.

Podle klinického průběhu se dělí na:

- klasickou formu (variola maior)
- a mírnější formu (variola minor).

Zdrojem nákazy je nemocný člověk,

přenáší se kapénkovou infekcí a vzduchem, inhalací kontaminovaného prachu, ale i nepřímo čerstvě znečištěnými předměty.

Onemocnění pravděpodobně nezanechává celoživotní imunitu. Preventivně se očkuje živou vakcínou.

Dříve se pravé neštovice vyskytovaly v ohromných epidemiích.

Za objevitele očkování je považován skotský lékař Edward Jenner, který si již roku 1770 všimnul, že dojičky krav, které prodělaly kravské neštovice, neonemocněly, když poté nastala epidemie pravých neštovic.

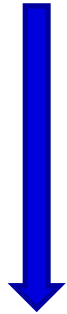
V rámci klinického pokusu v roce 1789 podal svému synovi a dvěma dalším lidem virus kravských neštovic. Všichni tři nejprve lehce onemocněli.

O rok později všem podal původce pravých neštovic, ale nikdo z nich pravými neštovicemi neonemocněl.

Dr. Edward Jenner

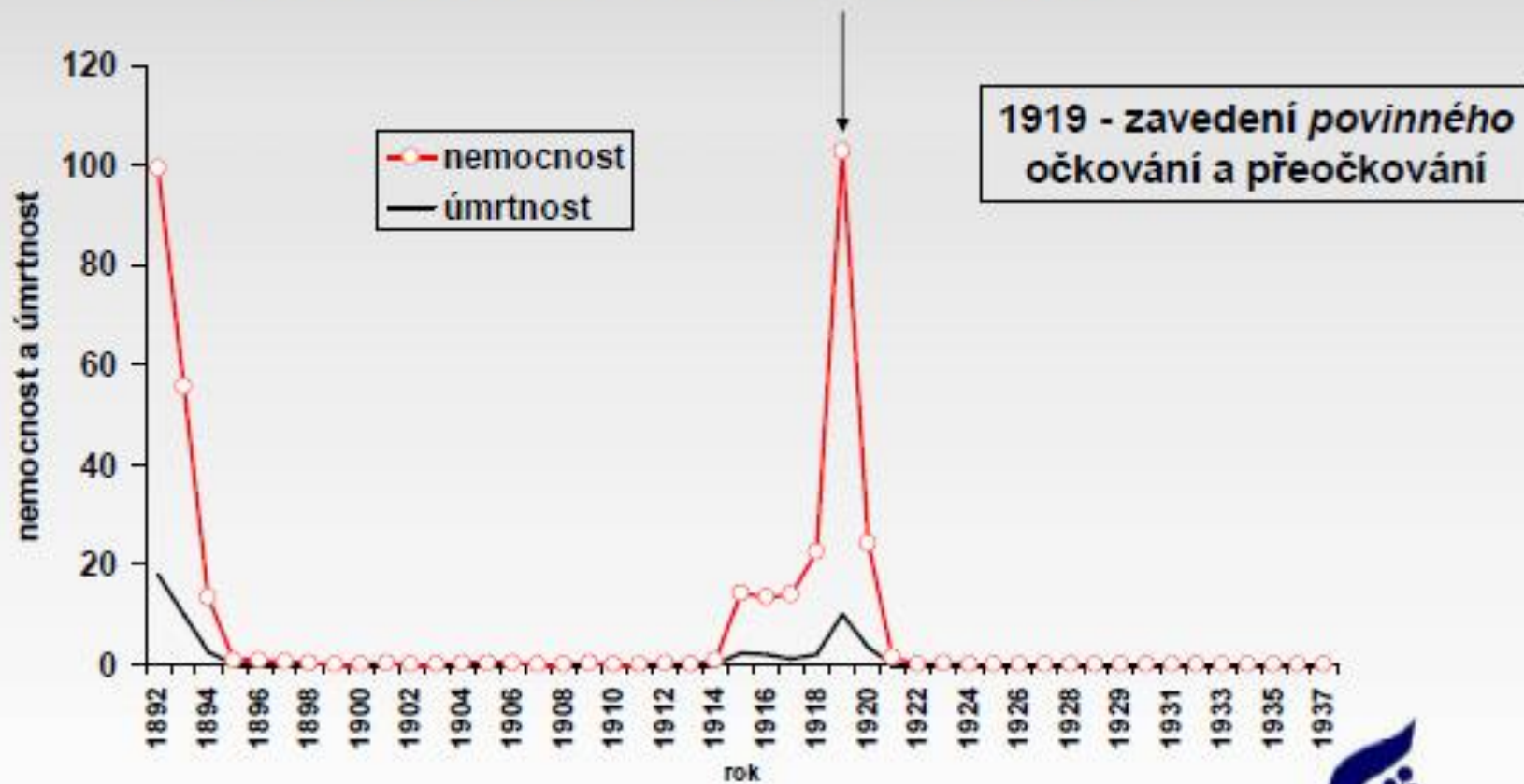


V Čechách se začalo očkovat proti pravým neštovicím v roce 1821 na základě vydání císařského dokumentu.



Očkování bylo ukončeno v roce 1980 v souvislosti s vymýcením (eradikací) pravých neštovic na celém světě.

Variola, České země, 1892-1937, nemocnost a úmrtnost na 100 000 obyvatel



Státní zdravotní ústav



MUNI
MED

Eradikace pravých neštovic

Čeští odborníci

Prof. MUDr. Karel Raška, DrSc. (1909 – 1987),

Ředitel Ústavu epidemiologie a mikrobiologie Státního zdravotního ústavu v Praze, zakladatel moderní české epidemiologie.

Od roku 1963 řídil Divizi infekčních nemocí v sekretariátu WHO v Ženevě.

Byl klíčovou postavou programu globální eradikace varioly. Prosadil založení nové, samostatné jednotky „Eradikace neštovic“ a zajistil její prvotní finanční a materiální podporu nejen v Ženevě, ale i v oblastních úřadovnách WHO.

Do národních programů boje s neštovicemi se zapojilo celkem asi 250 tisíc mužů a žen.

V době intenzivní eradikace pracovalo v postižených zemích až 700 expertů WHO.

Roční náklady na eradikaci neštovic činily v letech 1967-1980 přibližně 23 miliónů USD, což je v celkovém srovnání méně, než náklady na vyslání dvou astronautů na Měsíc. Celosvětové úspory spojené s úspěšným vymýcením této nemoci se odhadují na 1-2 miliardy USD za rok.

Byl autorem nové koncepce **surveillance infekčních onemocnění**, kterou Světová zdravotnická organizace přijala v roce 1968 mezi základní epidemiologické metody svého působení.

„Surveillance znamená epidemiologické studium nemocí jako dynamického procesu, včetně ekologie původce nákazy, hostitele, rezervoárů a vektorů nákazy, jakož i studium zevních podmínek prostředí a všech mechanismů, které se uplatňují v procesu šíření nákazy v rozsahu, v kterém se daná nákaza vyskytuje. „

V ČR byl po návratu z WHO v roce 1970 politicky perzekuován.

V roce 1984 mu Anglická královská lékařská společnost udělila **Jennerovu medaili**, která je v oblasti boje proti infekčním chorobám považována za nejprestižnější ocenění na světě.



Na eradikaci varioly se významně podílelo dvacet českých a slovenských epidemiologů.

Deset z nich bylo ze Státního zdravotního ústavu:

— prof. Janout, Doc. Ježek, Dr. Kopecký, Doc. Kříž, Dr. Kuzemecká-Křížová, Dr. Markvat, doc. Slonim, Dr. Sodja, dr. Strnad a dr. Šrámek.

Dr. Markvat (s dr. Weisfeldem) vešli do historie detekcí posledního případu endemické varioly u Ali Maow Maalina v r. 1977.

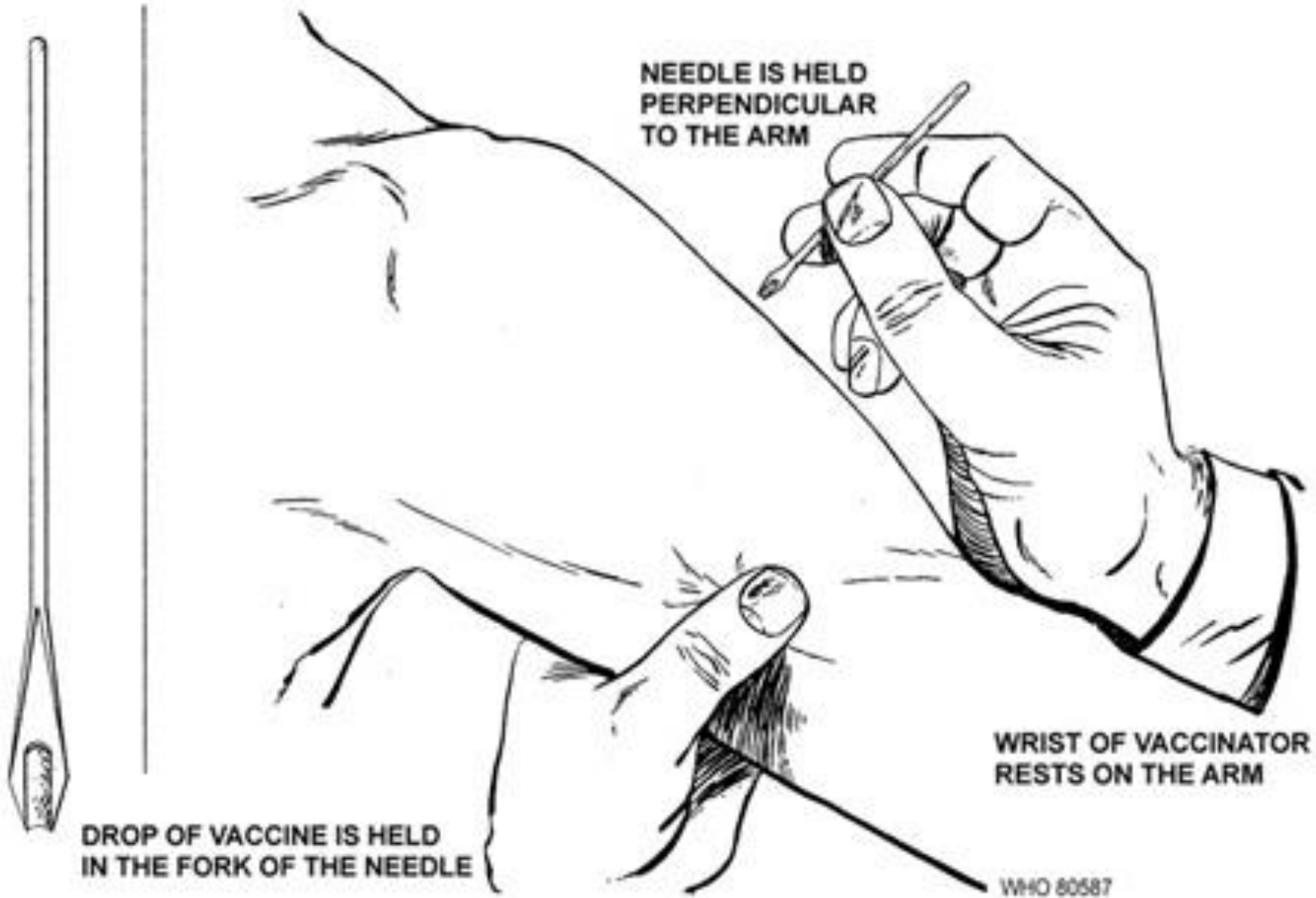
Mnozí z citovaných odborníků jsou nositeli, vyznamenání WHO (Řád bifurkační jehly) a vyznamenání indické vlády.

Rural vaccinator in United Provinces, British India, c.1930, private collection of Dr. Sanjoy Bhattacharya



১৯৩০

MULTIPUNCTURE VACCINATION BY BIFURCATED NEEDLE



WHO 80587

Poslední pacient:

Ali Maow Maalin, třiaadvacetiletý kuchař z nemocnice v somálské Merce.

Nakazil se, když ukazoval cestu šoferovi sanitky, který vezl dvě nemocné děti do izolačního tábora.



Ali onemocněl v říjnu 1977, uzdravil se.

Byl posledním v řetězu přirozeného přenosu viru varioly, který začal dávno před faraony a skončil v Merce.

Mr. John Wickett, of the World Health Organization, with the last person to have contracted – and survived – naturally occurring smallpox in Somalia. (1977), courtesy Mr. John Wickett.



KOLMA 1/07

Již v průběhu poslední fáze eradikace se její organizátoři snažili přesvědčit laboratoře, které uchovávaly virus varioly, aby jej zničily, či předaly některé z velkých mezinárodně uznaných laboratoří.

Jejich počet klesl od roku 1975 z 75 na 7 v prosinci roku 1979.

V roce 1978 (deset měsíců po vyléčení posledního pacienta v Somálsku)

došlo v laboratoři v Birminghamu k nákaze členky pomocného personálu a následnému zavlečení této infekce do její rodiny.

Onemocněla fotografka lékařské fakulty v anglickém Birminghamu. Zabil ji virus, který unikl ze sousední laboratoře.

Tato neblahá událost vedla k dalšímu důraznému požadavku SZO, aby laboratoře zničily virus nebo jej předaly do WHO Spolupracujících Center **vybavených nejvyšším stupněm biologické ochrany.**

V současné době jsou to laboratoře:

❖ v Rusku

❖ v USA

Eradikace varioly byla oficiálně vyhlášena
na 33. valném shromáždění SZO

8. května roku 1980.