

**M U N I**  
**S C I**

**E3230, No. 6.**

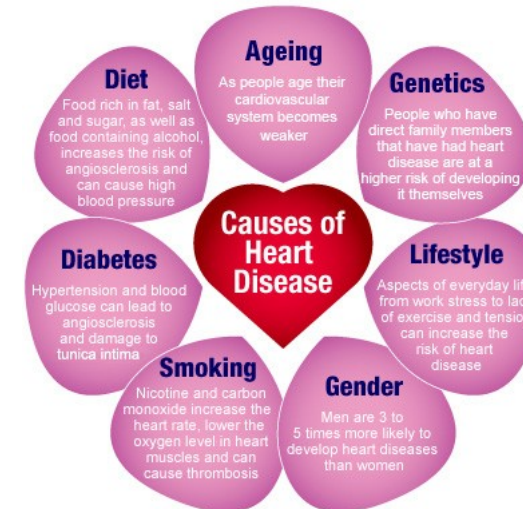
**Přenos chorob (epidemiologie, kontrola  
chorob, faktory patogenicity, virové,  
bakteriální, plísňové a parazitární choroby)**

Julie Dobrovolná, RECETOX

# Příčiny onemocnění

- Hlavním zaměřením epidemiologie zůstává identifikace příčin nemocí a mechanismů jejich šíření

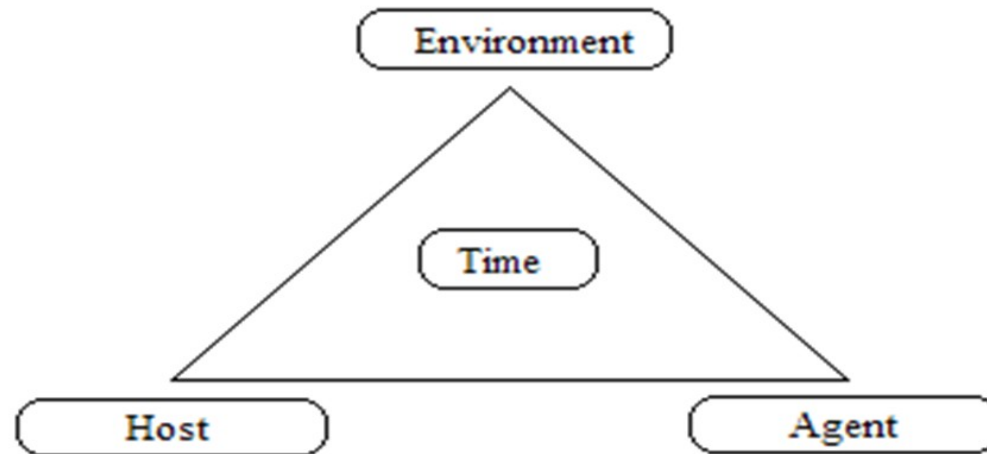
Etiologie: Věda a studium příčin nemocí a jejich způsobu fungování



# Etiologie onemocnění

- Součet všech faktorů přispívajících k výskytu nemoci

Faktory agens + faktory hostitele + faktory prostředí = Etiologie nemoci



# Trojúhelník je založen na modelu přenosných nemocí

Agens: příčina nemoci

Hostitel: organismus, obvykle člověk nebo zvíře, který je nositelem nemoci

Prostředí: prostředí a podmínky mimo člověka nebo zvíře, které způsobují nebo umožňují přenos nemocí

Čas: představuje inkubační období, očekávanou délku života hostitele nebo patogenu a délku průběhu nemoci nebo stavu.

# Jak lze zastavit epidemie?



- Alespoň jeden z prvků trojúhelníku musí být:
  - (1) zasažen
  - (2) změněno
  - (3) změněno, nebo
  - (4) odstraněny z existence, takže onemocnění již nepokračuje v režimu přenosu a způsobech infekce

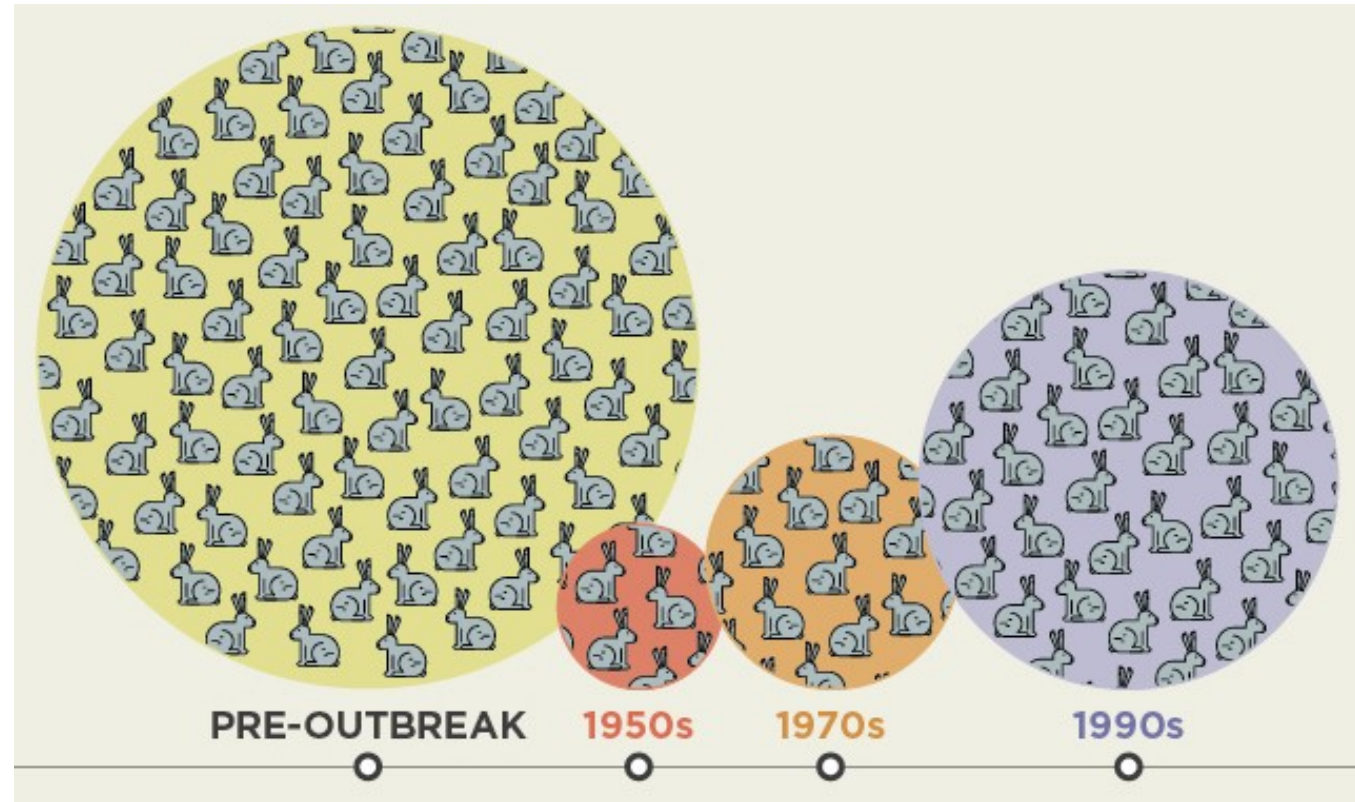
Jak? Vyčištění prostředí, změna chování, očkování, léky atd.

# Další důležité termíny epidemiologie

□ **Invazivita:** schopnost dostat se do vnímavého hostitele a způsobit nemoc

**Virulence:** síla vyvolávající chorobu patogenu

**Přenositelnost** - schopnost choroby přenášet se z jednoho jedince na druhého nebo se šířit v populaci

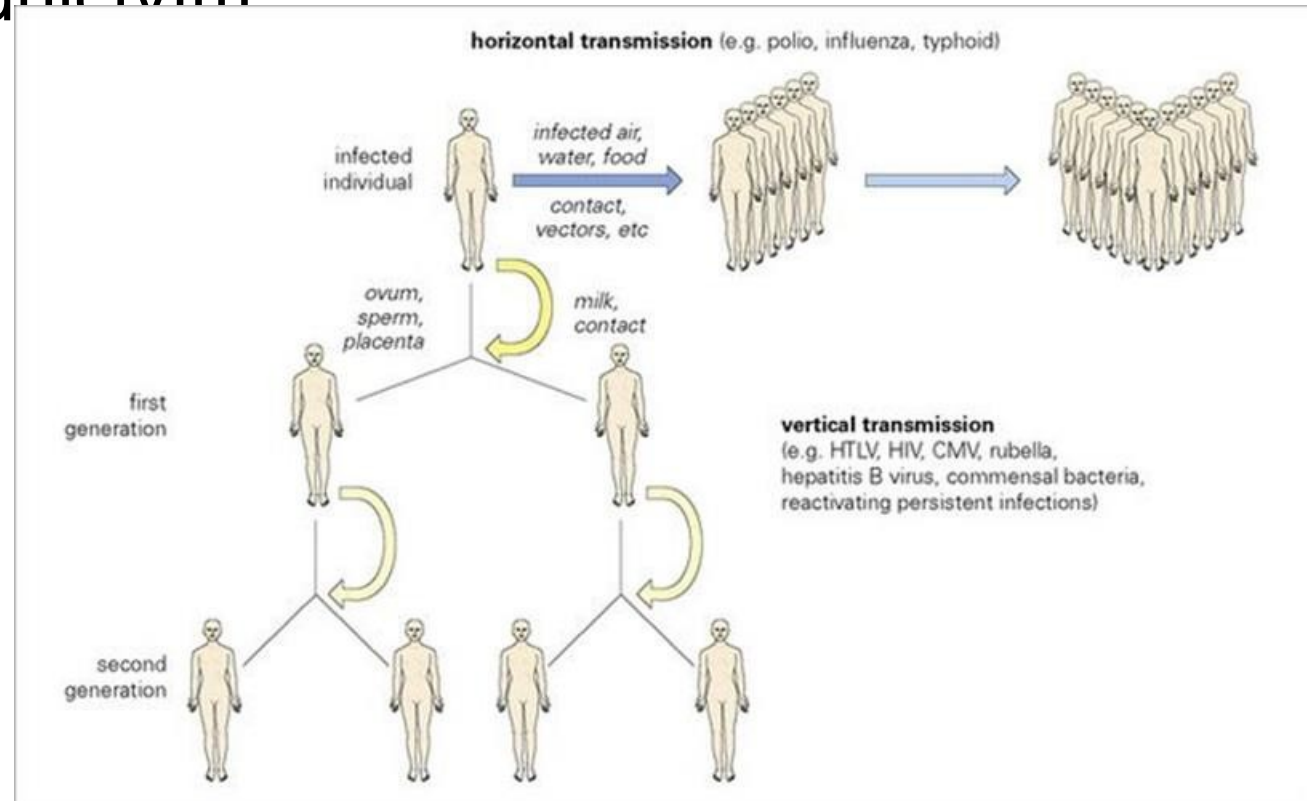


# Nemoci jsou klasifikovány podle infekčnosti a přenositelnosti

□ K přenosu infekční přenosné nemoci dochází prostřednictvím:

□ Vertikálního přenosu

□ Horizontálního přenosu



# Vertikální přenos infekčních přenosných nemocí

- Přenos z jedince na potomka prostřednictvím spermií, mateřského mléka, placenty nebo vaginálního sekretu

Příklady:

kvasinková infekce,  
hepatitida B, C, vzteklna



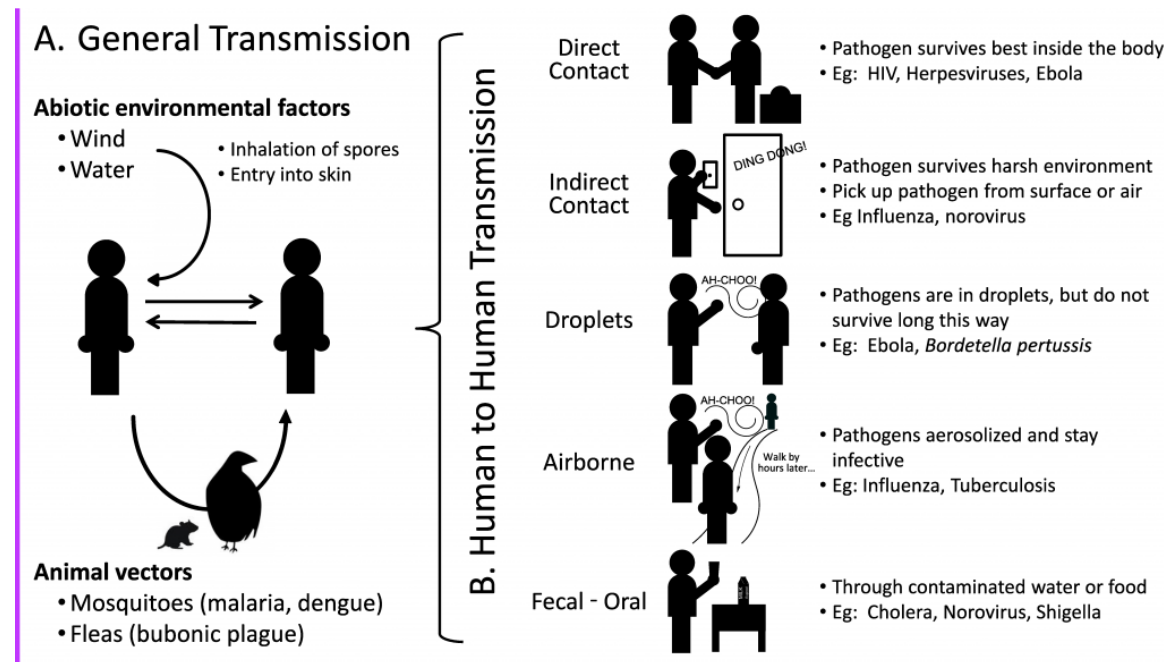


# Horizontální přenos infekčních přenosných nemocí

□ Přenos infekčních agens z infikovaného jedince na vnímavého současníka (jinou osobu)

## Příklad:

1. Běžná vehikula (nemoci přenášené krví, vodou nebo potravinami)
2. Patogen ve vzduchu (TB, chřipka)
3. Vektorem přenášený patogen (malárie, dengue, západonilská horečka)



□ Přímý a nepřímý přenos

# 1. Přímý přenos:

- Nemoc přenášená přímým fyzickým kontaktem

Příklady:

Dotyk kontaminovaných rukou

Kontakt kůže na kůži

Líbání

## 2. Nepřímý přenos:

Nemoc se přenese, pokud jsou patogeny nebo látky přenášeny přes včleněný organismus (vektor), jiným organismem, prostředky nebo procesem na vnímavého hostitele, což vede k nemoci

Příklady:

*kontaminované  
předměty*

*vektory*

*vzdušné proudy*

*prachové částice*

*kapičky vody*

*voda nebo jídlo*

*orálně-fekální kontakt*

# Onemocnění lze klasifikovat dle závažnosti a trvání:

□ **Akutní** - porucha s náhlým nástupem, relativně závažná a krátká doba trvání příznaků (např. chřipka)

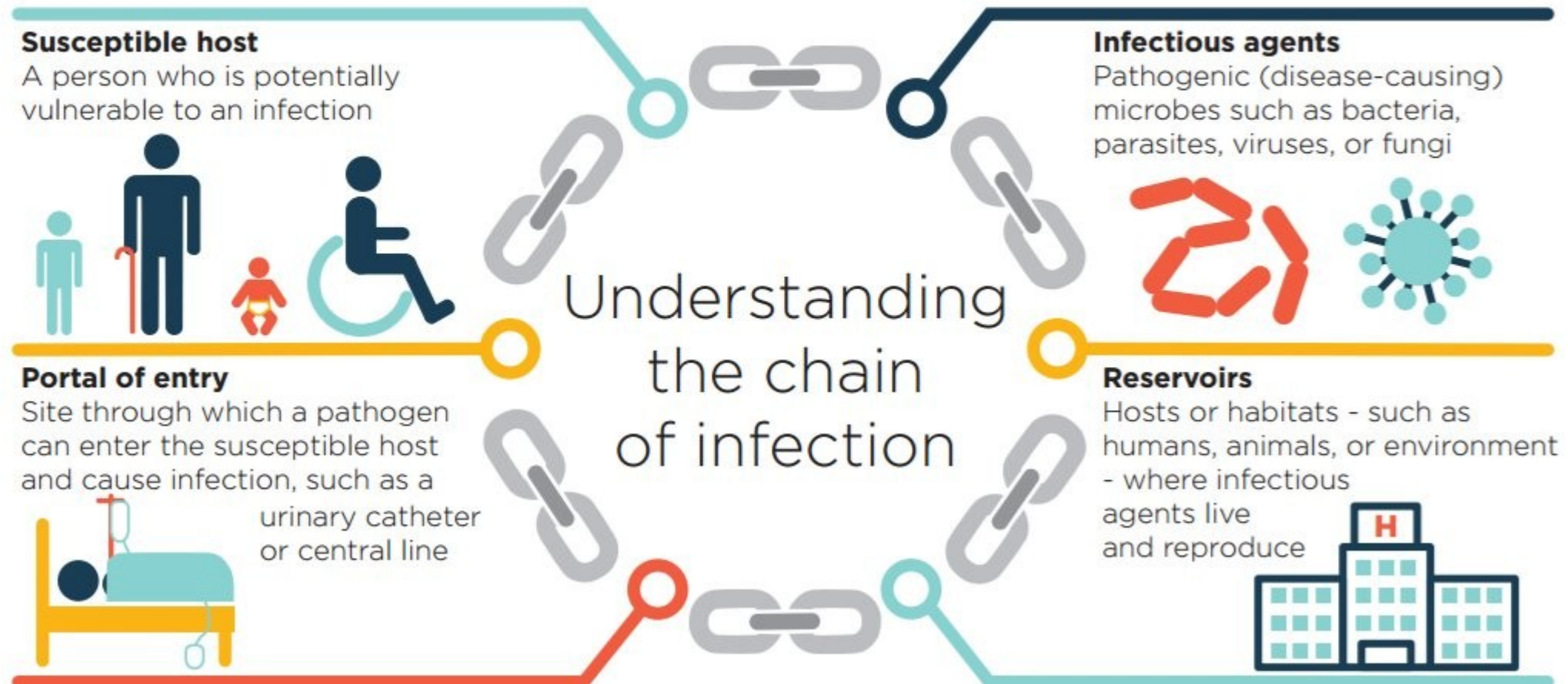
**Chronická** - vyvíjí se pomalu a přetrvává po dlouhou dobu, ne-li po celý život (např. tuberkulóza)

**Subakutní choroba** - přechodná fáze mezi akutní a chronickou (např. endokarditida)

**Latentní agens:** agens zůstává po určitou dobu neaktivní, ale poté se aktivuje a způsobí onemocnění (např. varicella-zoster – plané neštovice - pásový opar)

# Vzorce onemocnění

## Infection Prevention and Control



# Přirozený průběh onemocnění

□ **Pre-patogeneze:** Než agens zareaguje s hostitelem

**Patogeneze:** Poté, co agens reaguje s hostitelem

Pozdější fáze zahrnují vývoj aktivních známek a příznaků.

***Klinické koncové body jsou:*** uzdravení, invalidita nebo smrt

Každá nemoc má přirozenou historii progrese, pokud neproběhne žádný lékařský zákrok a pokud onemocnění může pokračovat

# 4 Běžná stádia onemocnění

□ 1. **Fáze vnímavosti** (předchází nemoci; riziko získání nemoci)

## 2. **Fáze pre-symptomatického onemocnění**

(začíná expozicí a následnými patologickými změnami před nástupem symptomu)

**Inkubační doba:** začíná expozicí a následnými patologickými změnami před nástupem příznaků (infekční onemocnění)

**Latence:** doba od expozice klinickým příznakům (nepřenosná chronická onemocnění)



# Learning Check

Vyskytlo se onemocnění ve stádiu vnímavosti?

Jaké mohou být některé rizikové faktory podporující rozvoj onemocnění?

*Neočkované dítě je náchylné k spalničkám*

*Konzumace alkoholu na cirhózu jater*

*Vysoký cholesterol, obezita, typ osobnosti: srdeční choroby*

Co by mohlo být příkladem presymptomatického stadia nemoci?

*Ova střevních parazitů ve stolici zjevně zdravých dětí.*

# 4 Běžná stádia onemocnění

▪ **3. Fáze klinického onemocnění:** když se objeví příznaky a příznaky choroby

**4. Fáze uzdravení, zdravotního postižení nebo smrti**  
(ovlivněna řadou faktorů, včetně doby detekce a léčby)



**“An aspirin a day will help prevent a heart attack if you have it for lunch instead of a cheeseburger.”**

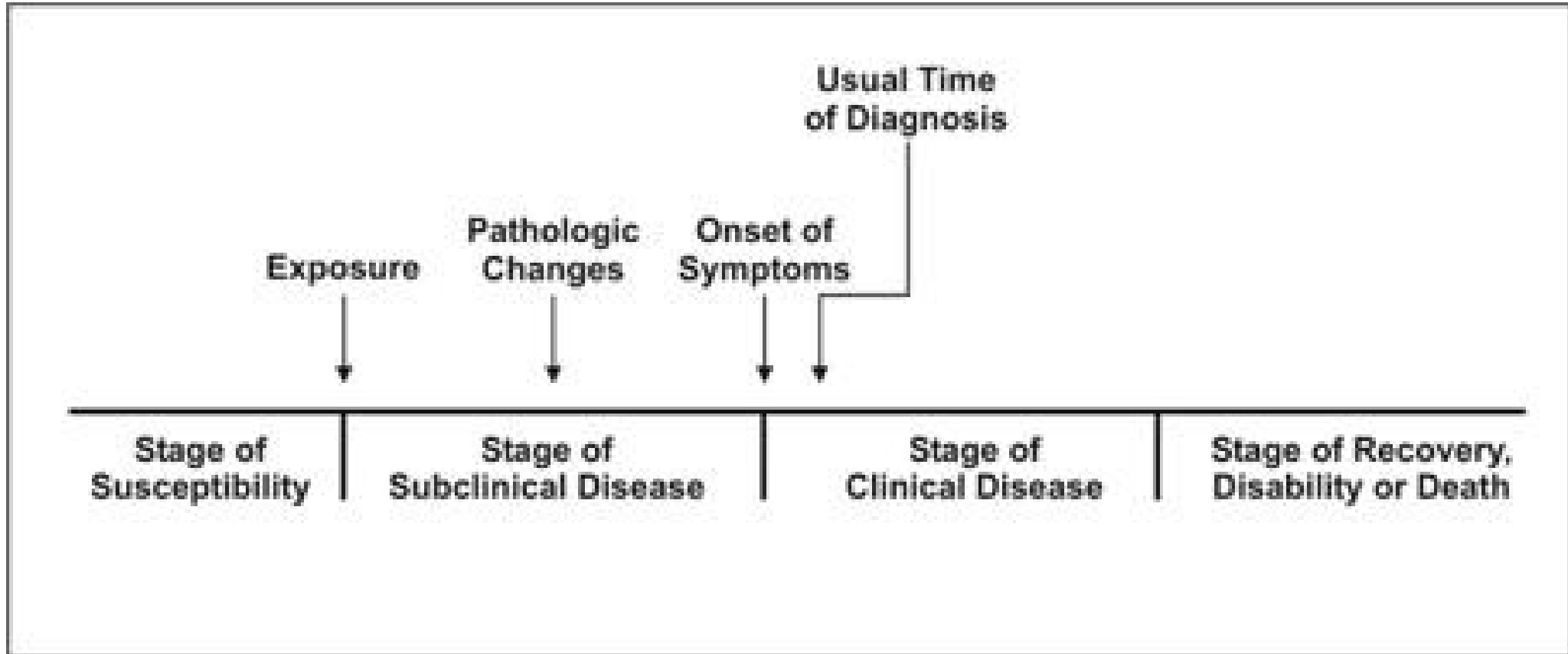
# Learning Check

- Uvedte příklad stadia klinické nemoci?

*Nachlazení má krátké a mírné klinické stádium a téměř každý se rychle vzpamatuje*

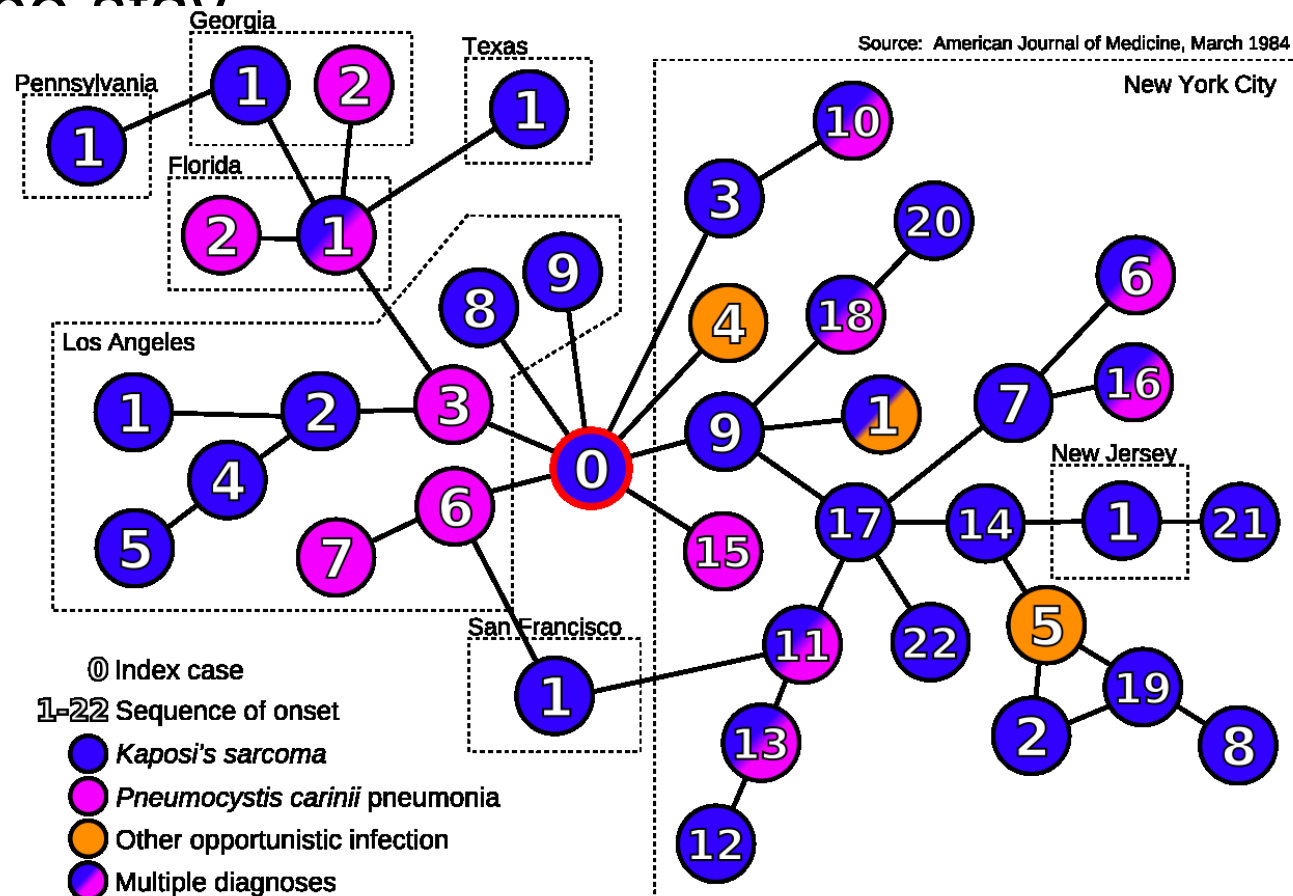
*Pokud běžné nachlazení trvá krátkou dobu a člověk se zotavuje poměrně rychle, jak byste klasifikovali jeho závažnost a trvání?*

# Zobecněný příklad přirozené historie nemoci



# Identifikace případů

- Případem je osoba, u které byla diagnostikována nemoc, porucha, zranění nebo stav



# Primární případ, indexový případ, pacient nula

- První případ onemocnění v populaci je primární případ.

První případ choroby, který epidemiolog identifikoval, je tzv. „index case“

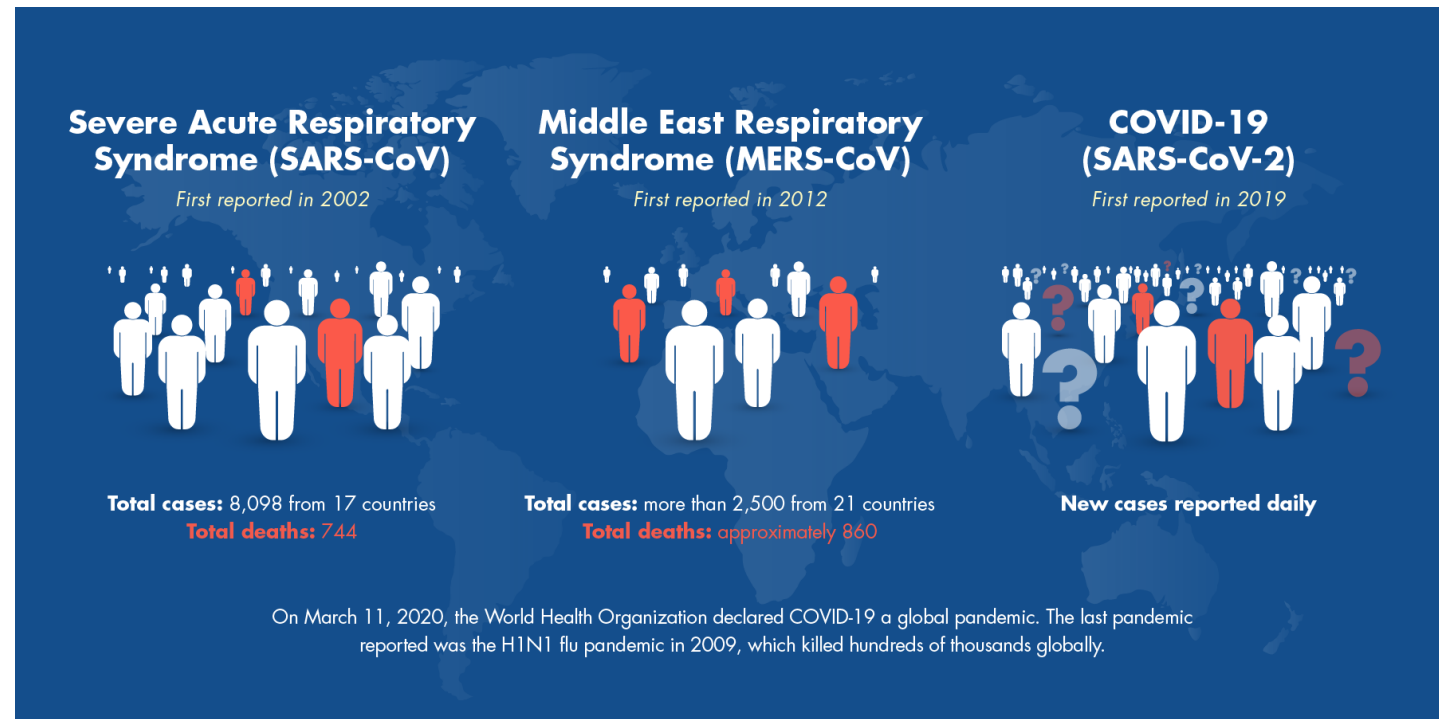


*Poznámka: „index case“ není vždy primární případ.*

# Sekundární případy

- Osoby, které se nakazí a onemocní, jakmile se do populace dostane nemoc. Ti, kteří jsou nakaženi kontaktem s primárním případem

Příklad: Případ MDR TB (primární) od Chiapas, který po návštěvě v Los Angeles rozšířil nemoc na členy rodiny (sekundární).



# Různé úrovně diagnostiky pro případy

Podezřelý



Pravděpodobný



Potvrzený

Podezřelý: jednatlivec nebo skupina, kteří mají všechny příznaky a příznaky nemoci / stavu, ale nebyli identifikováni jako nemocní, ani dosud nebyli spojeni s podezřením na patogen





# Různé úrovně diagnostiky

- Jakmile bude lékaři k dispozici více informací (například výsledky z laboratoře), obvykle upgraduje svou diagnózu

Pokud jsou splněna všechna kritéria a splňují definici případu, je případ klasifikován jako potvrzený.

**M U N I**  
**S C I**

# **Kategorie přenašečů nemocí**

# 5 Hlavních typů přenašečů

- 1. **Aktivní přenašeč:** osoba, které byla vystavena patogenu (organismu způsobujícímu chorobu) a ve kterém agens přetrvává, mohl se z nemoci uzdravit, ale stále je infekční
  
- 2. **Rekonvalescent:** osoba, která je nositelem patogenu a je ve fázi zotavení z choroby, ale stále infekční

# Typy přenašečů

□ **3. Zdravý (nebo pasivní) přenašeč:** osoba, která byla vystavena patogenu a která patogenní částice obsahuje, ale zatím ne onemocněla ani nevykazuje žádné příznaky choroby. [Často se označuje jako subklinický případ]

**4. Přenašeči v inkubační době:** osoby, které byly vystaveny patogenu a obsahují patogenní částice, postupně vykazují příznaky a jsou schopné přenášet nemoc

# Typy přenašečů

**5. Intermitentní přenašeč:** osoby, které byly vystaveny patogenu a které patogen obsahují a které mohou šířit nákazu na různých místech nebo v různých intervalech.

# Úrovně prevence nemocí

□ Tři hlavní úrovně prevence nemocí

## Primární prevence

*Zaměřeno na zdravé lidi*

*Cíle jsou:*

*Podpora zdraví*

*Prevence expozice*

*Prevence nemocí*

*Příklady:*

*Imunizace, hygiena, vzdělávání, mediální kampaně*

	Primary Prevention	Secondary Prevention	Tertiary Prevention
METHOD	Proactive	Reactive	Reactive
TIMELINE	Implemented before individuals have acquired risk factors for perpetrating physical or sexual abuse/violence.	Implemented after individual has acquired risk factors for abuse but before perpetration has occurred.	Implemented after Individuals have perpetrated physical or sexual violence and the problem is potentially chronic.
STRATEGY	<ul style="list-style-type: none"><li>• Decrease risk factors</li><li>• Increase protective factors</li><li>• Promotes positive behaviors</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Address risk factors</li><li>• Promote bystander behavior</li><li>• Risk-reduction strategies</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prosecution and/or treatment</li><li>• Crisis intervention services for victims</li></ul>
FOCUS	Individual students, student groups, student leaders, families, communities, organizations, social change	Potential perpetrators, potential bystanders, Potential victims, everyone	Known offenders, known survivors or victims of physical/sexual assault
EXAMPLES	Social media/poster campaigns, anti-bullying trainings, healthy relationship skills building	Self-defense classes, safety planning and strategies, resources	Crisis hotlines, victim services, court advocacy, offender registries, prison

# Úrovně prevence nemocí

## The Levels of Prevention

### □ Sekundární prevence

*Zaměřeno na nemocné jedince*

*Cílem je:*

*Zastavit nebo zpomalit progresi onemocnění a zabránit trvalému poškození včasným odhalením nemoci a léčbou*

	PRIMARY Prevention	SECONDARY Prevention	TERTIARY Prevention
Definition	An intervention implemented before there is evidence of a disease or injury	An intervention implemented after a disease has begun, but before it is symptomatic.	An intervention implemented after a disease or injury is established
Intent	Reduce or eliminate causative risk factors (risk reduction)	Early identification (through screening) and treatment	Prevent sequelae (stop bad things from getting worse)
Example	Encourage exercise and healthy eating to prevent individuals from becoming overweight.	Check body mass index (BMI) at every well checkup to identify individuals who are overweight or obese.	Help obese individuals lose weight to prevent progression to more severe consequences.

Adapted from: Centers for Disease Control and Prevention. A Framework for Assessing the Effectiveness of Disease and Injury Prevention. MMWR. 1992; 41(RR-3):001. Available at: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00016403.htm>

# Úrovně prevence nemocí

## □ Terciární prevence

*Zaměřeno na lidi s chronickými nemocemi a postižením,  
které nelze vyléčit*

*Cílem je:*

*Předcházet dalšímu postižení nebo smrti a omezit dopady  
postižení rehabilitací*



# ***KEY Epi CONCEPT:*** **Stádní imunita**



*Populace je považována za rezistentní proti invazi / šíření ID na základě představy, že pokud je populace nebo skupina většinově chráněna před onemocněním očkováním (> 85%), je pravděpodobnost výskytu závažné epidemie omezená*

# Stádní imunita

- Imunita stáda vytváří bariéru pro přímý přenos infekcí populací

Nedostatek vnímavých osob zastavuje šíření nemoci skrz celou skupinu

# Stádní imunita

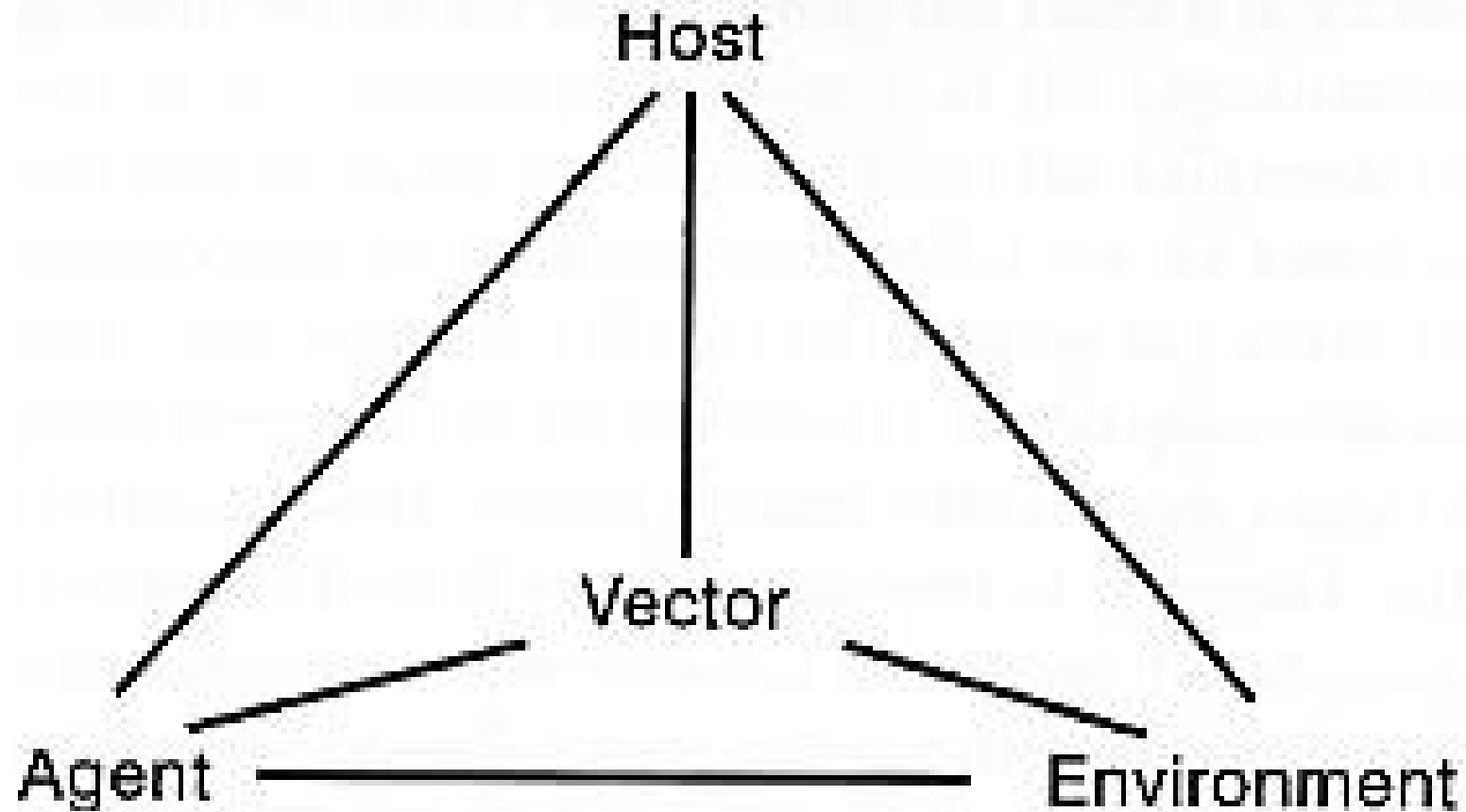


Cíl imunizačních programů v oblasti veřejného zdraví: dosáhnout co nejvyššího, až 100% pokrytí očkování, aby se zabránilo výskytu i jednoho případu

# Onemocnění, proti kterým lze očkovat

Antrax	Mor
Cholera	Zápal plic
Plané neštovice	Obrna
Záškrt	Vzteklina
Německé spalničky (zarděnky)	Neštovice
Žloutenka typu A	Skvrnitá horečka
Žloutenka typu B	Tetanus
Chřipka	Tuberkulóza
Spalničky	Tyfus
Meningitida	Tyfus
Příušnice	Černý kašel
Pertussis	Žlutá zimnice





**FIGURE 2-1.** The epidemiologic triad of a disease.

# Factors associated with an increase in risk of disease

```
graph TD; A[Factors associated with an increase in risk of disease] --> B[Host]; A --> C[Agent]; A --> D[Environment];
```

## Host

Age, Sex, Race  
Genetic disposition  
Religion, Customs,  
Occupation  
Marital status,  
Immunity

## Agent

Biologic  
Chemical  
(poison, smoke)  
Physical  
(trauma, radiation)  
Nutritional  
(lack, excess)

## Environment

Temp, humidity  
Altitude, crowding,  
Housing,  
Neighbourhood  
Food, milk, water  
Air pollution, noise

# Pojmy spojené s nástupem chorob a přenosem

□ *Hostitel*

*Agens*

*Životní prostředí*

*Kontaminované předměty*

*Vektor*

*Přenašeč - aktivní*

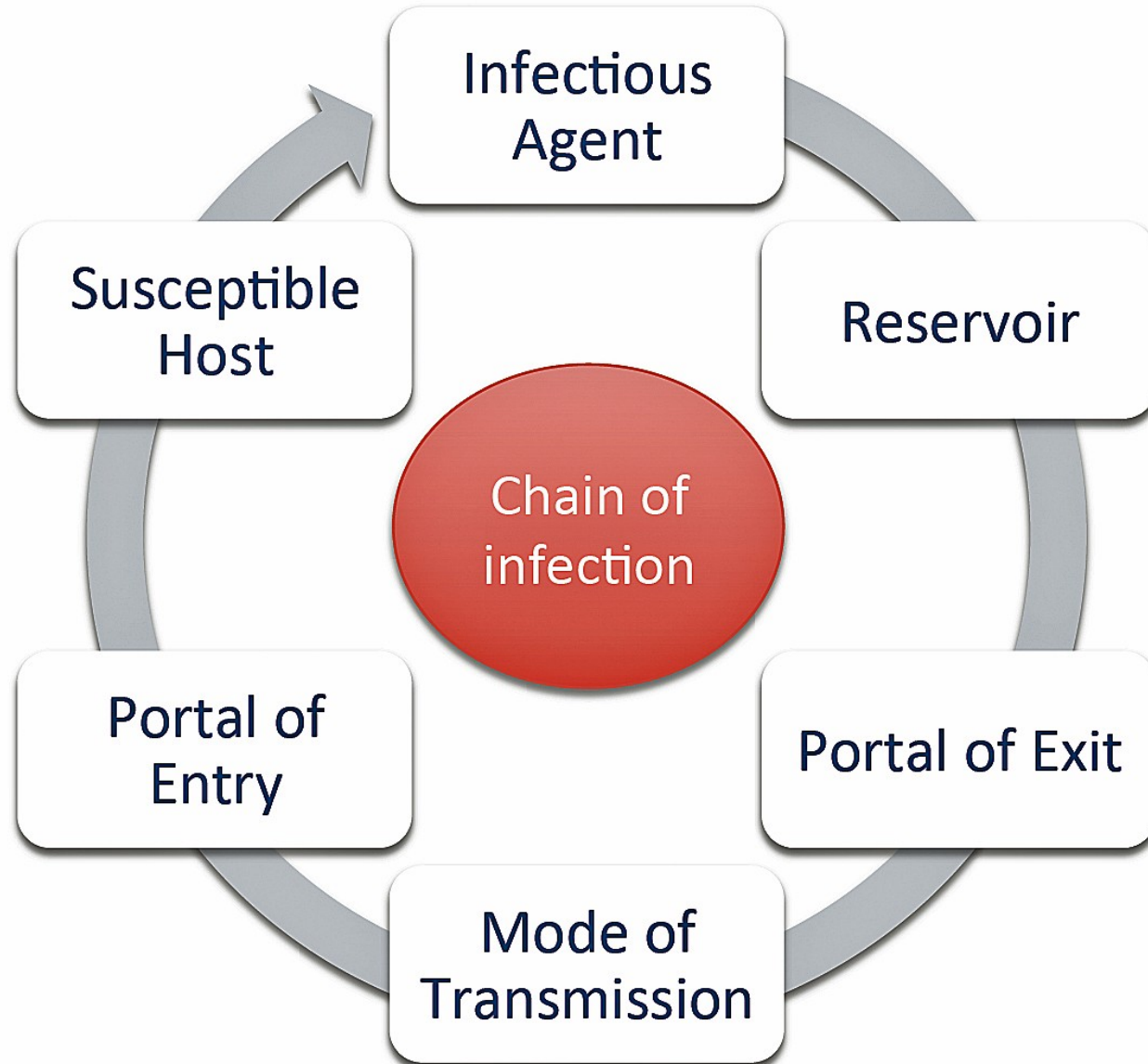
*Inkubační doba*

*Rekonvalescence*

*Zdravý*

*Intermitentní*

# Chain of Transmission





# Řetěz infekce

---

□ Etiologické agens

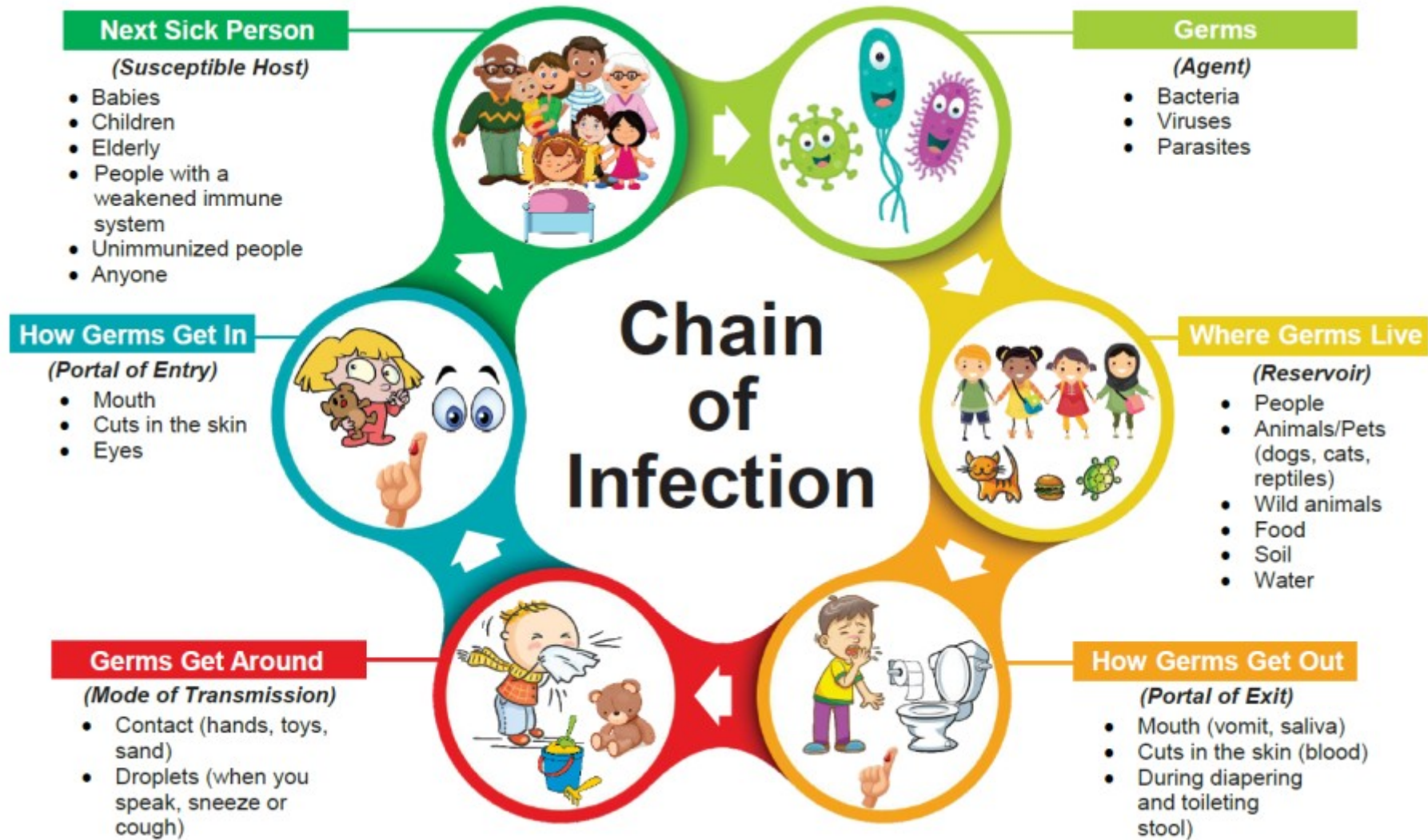
Zdroj / rezervoár

Cesta výstupu

Způsob přenosu

Cesta vstupu

Náchylný hostitel



# Formy nemocí

---

Klinický

Akutní

Subakutní

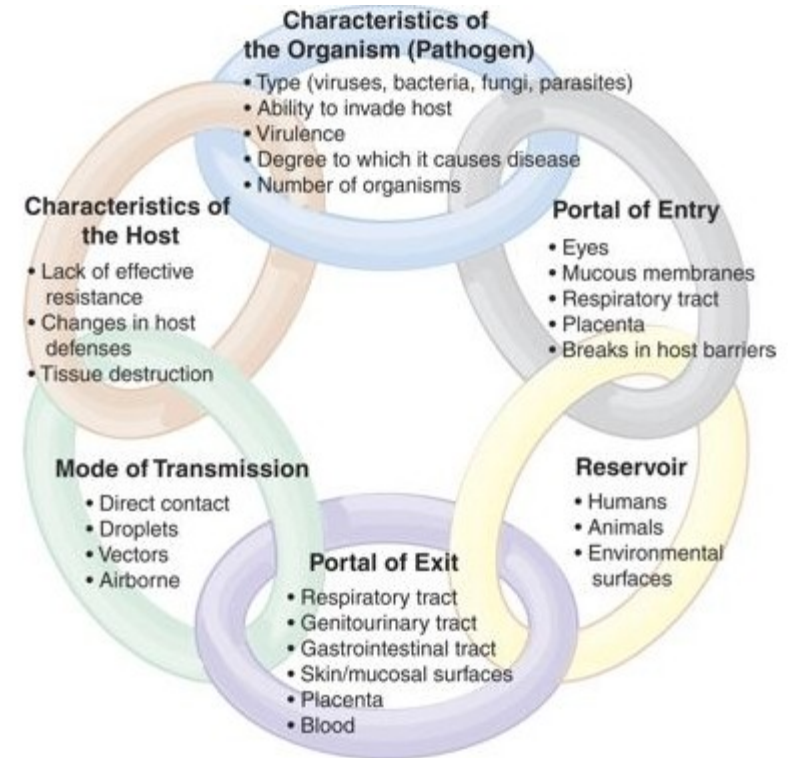
Neklinický

Preklinický

Subklinický

Chronický (trvalé)

Latentní



# Zkoumání infekčních chorob

---

□ Stanovte diagnózu

Určete konkrétního agens

Popište podle osoby, místa a času

Určete zdroj agens

Určete způsob přenosu

Identifikujte náchylné populace

# Kroky při zkoumání pandemie

---

□ Definujte pandemii

Prozkoumejte populaci

Hledejte kombinace proměnných vystihující  
způsob šíření

Vypracujte testovací hypotézu

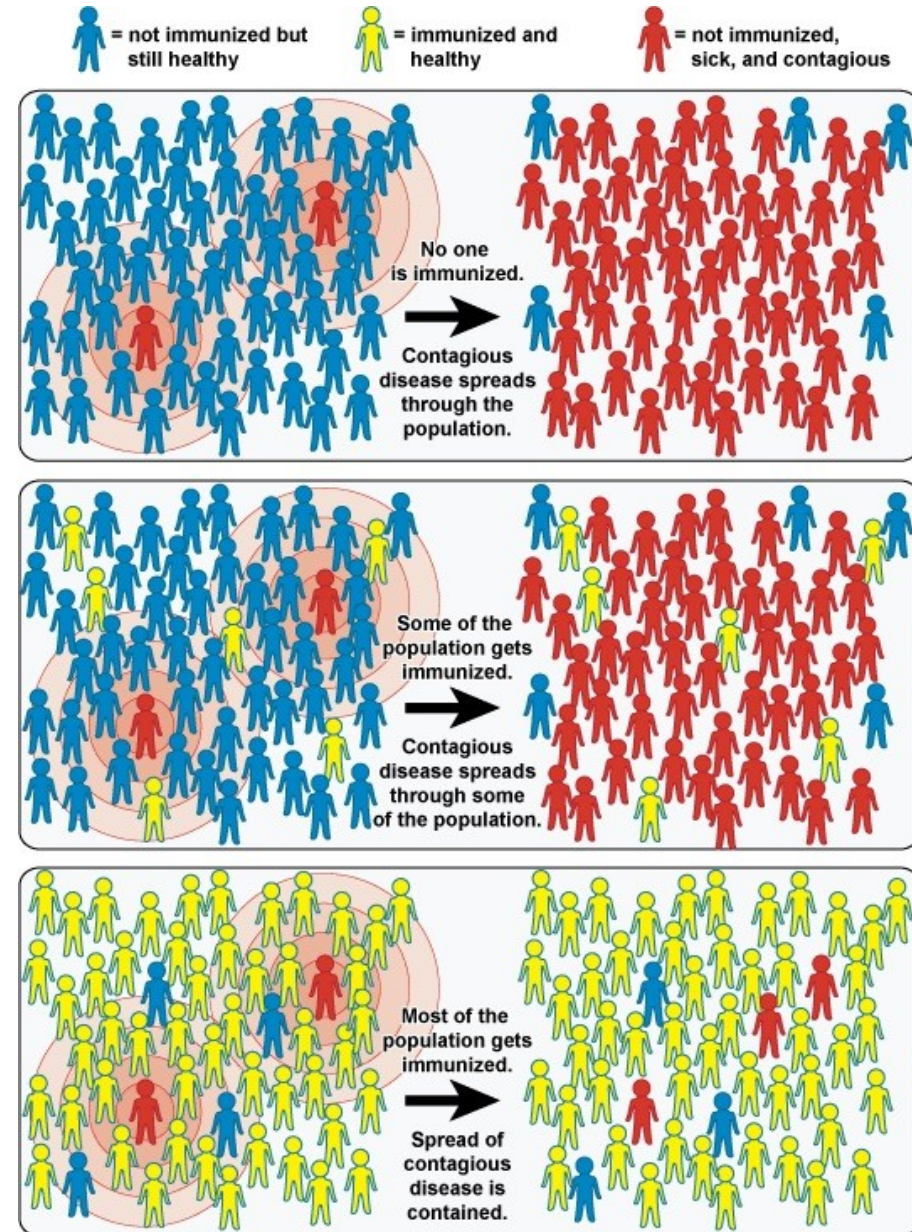
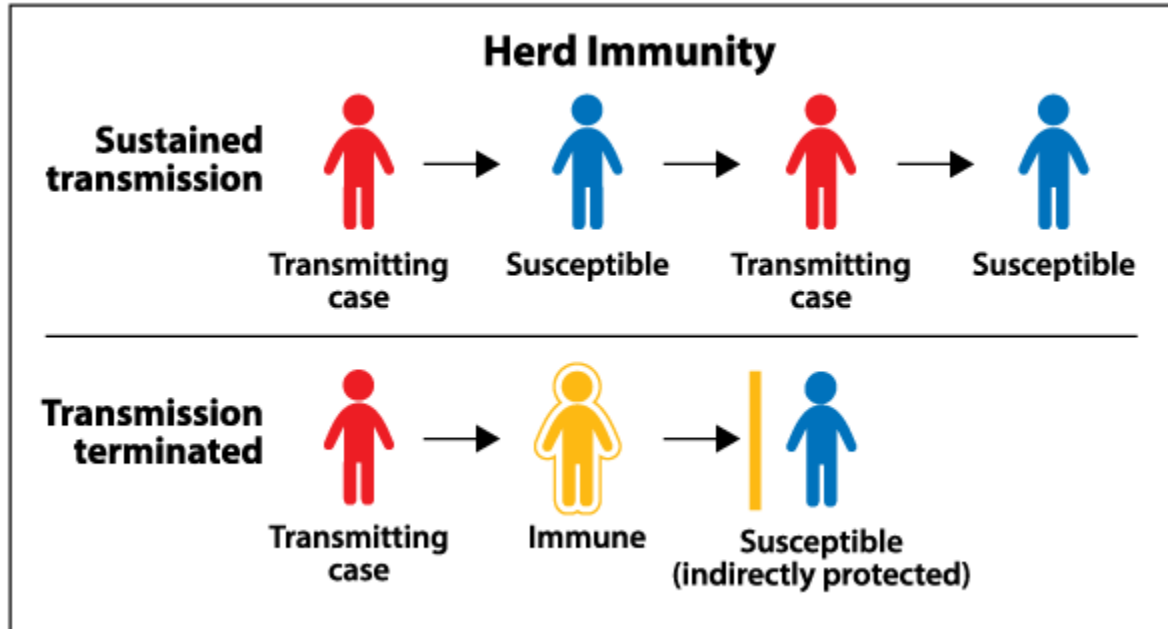
Doporučte kontrolní opatření

# Determinanty ohniska onemocnění

---

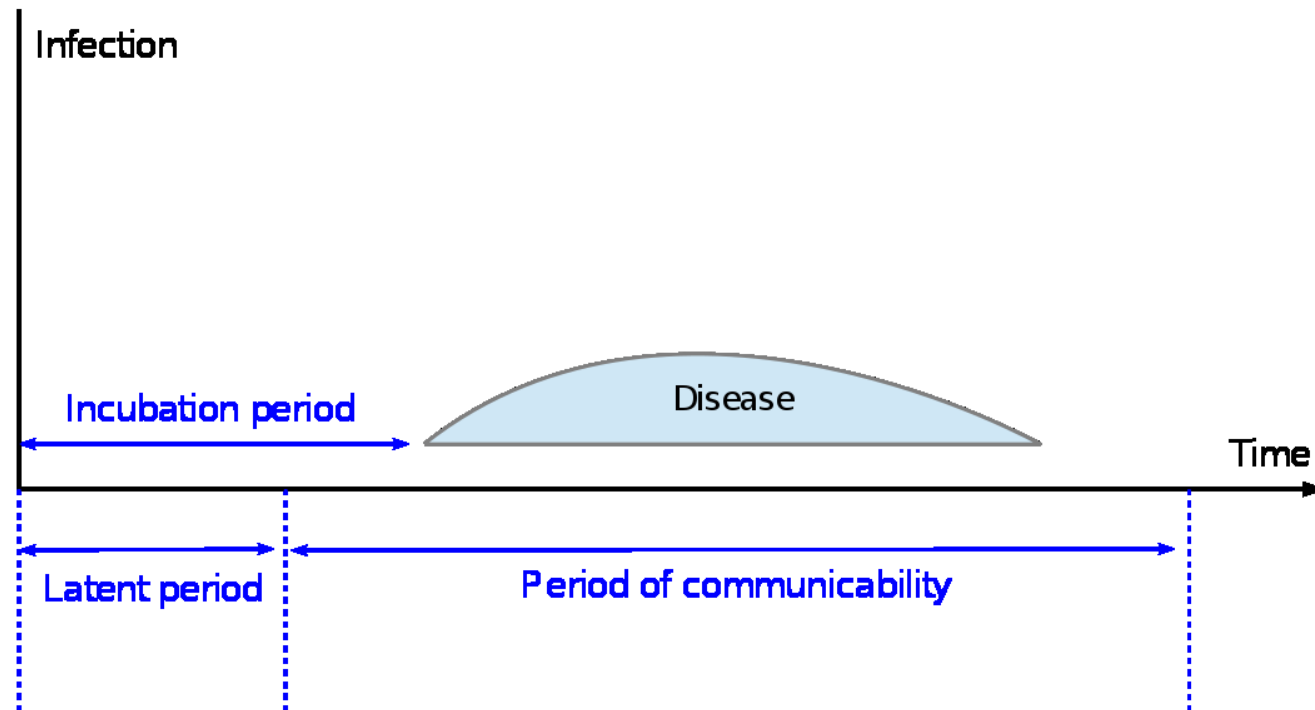
- Na základě bilance nemoci v populaci vs. stádní imunita  
nemoc omezena na jednoho hostitele  
přenos musí být relativně přímý

# Efekt stádní imunity



# Inkubační období

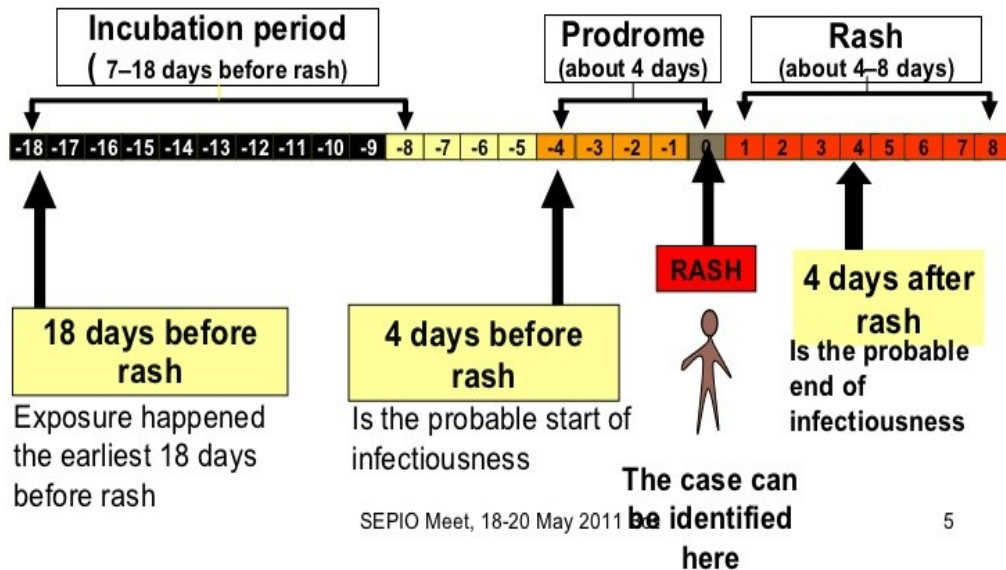
- Časové období mezi infekcí a prvními příznaky onemocnění  
Různá onemocnění mají obvykle různou inkubační dobu a příznaky





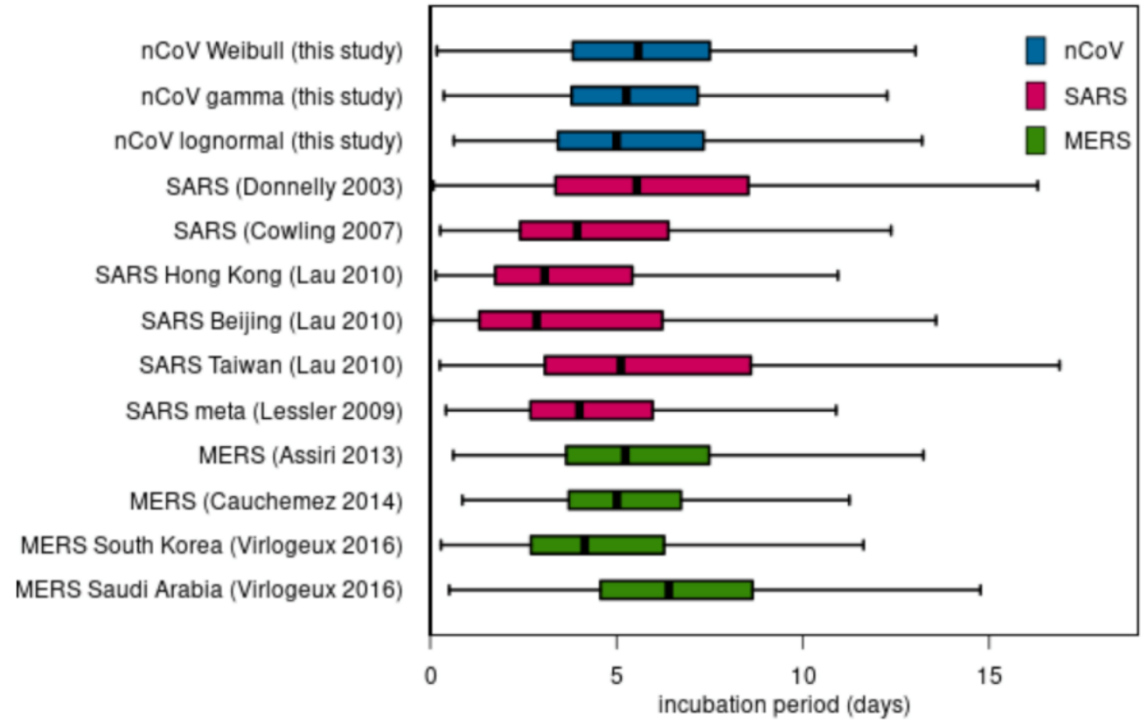
# Inkubační doba různých onemocnění

## Clinical course of measles



SEPIO Meet, 18-20 May 2011

5



# Eradikovaná či eradikovatelná onemocnění

## Key facts about eradicated and eradicable diseases



	New infections (in most recent year)	Reduction of new infections over time	Deaths per year (in most recent year)	Reduction of deaths over time	Organism causing the disease	(Aimed for) Year of eradication	Means of eradication	Treatment of infection	Case fatality rate (if untreated)
<b>Smallpox</b> eradicated	0	100%	0	100%	Variola virus	Eradicated in 1977 (The aim was 1980)	Vaccination	No treatment was known	± 30%
<b>Rinderpest</b> eradicated	0	100%	0	100%	Rinderpest virus	Eradicated in 2011	Sanitary measures and vaccination	No treatment was known	Up to 100%
<b>Polio</b> eradication under way	113 (2017)	99.99% (1981 to 2017)	0	100%	Poliovirus	The aim is 2019	Vaccination	No treatment is known	<0.5%
<b>Guinea worm</b> eradication under way	30 (2017)	99.99% (1989 to 2017)	not deadly	—	Guinea worm (roundworm / nematode)	The aim is 2020	Hygiene, water decontamination, and health education	No treatment is known	0%
<b>Yaws</b> eradication under way	at least 59,000 (2016)	unknown	not deadly	—	<i>Treponema pallidum</i> subsp. <i>penetans</i> (bacterium)	The aim is 2020	Antibiotic mass treatment	Antibiotics	0%
<b>Rabies</b> global elimination under way	13,340 (2016)	72.86% (1990 to 2016)	13,289 (2016)	72.96% (1990 to 2016)	Lyssavirus	The aim is 2030	Vaccination of dogs and health education	Vaccination, antitoxin, and GABA enhancers	100%
<b>Tuberculosis</b> possibly eradicable in the future	9.02 million (2016)	5.6% increase (1990 to 2016)	1.21 million (2016)	32.61% (1990 to 2016)	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (bacterium)	Eradication is not a declared aim	Vaccination	Antibiotics	70%
<b>HIV/AIDS</b> possibly eradicable in the future	1.87 million (2016)	40.45% from peak in 2000 to 2016	1.03 million (2016)	45.91% from peak in 2000 to 2016	HIV virus	Eradication is not a declared aim	Prevent spread: condoms, sterile needles, birth and breast feeding precaution	Antiretroviral therapy	Up to 100%
<b>Malaria</b> possibly eradicable in the future	213 million (2016)	15.68% from peak 2000 to 2016	0.72 million (2016)	27.39% from peak in 2000 to 2016	<i>Plasmodium</i> (unicellular parasite)	Eradication is not a declared aim	Bed nets, indoor residual spraying, and larvicides	Antimalarials	±0.3% (treated and untreated cases combined)

From OurWorldInData.org, where you find all data sources and more research on the eradication of diseases and global development more broadly.

Licensed under CC-BY-SA by the authors Sophie Cohmann, Hannah Behrens, and Max Roser.