

M U N I
S C I

E3230, No. 6.

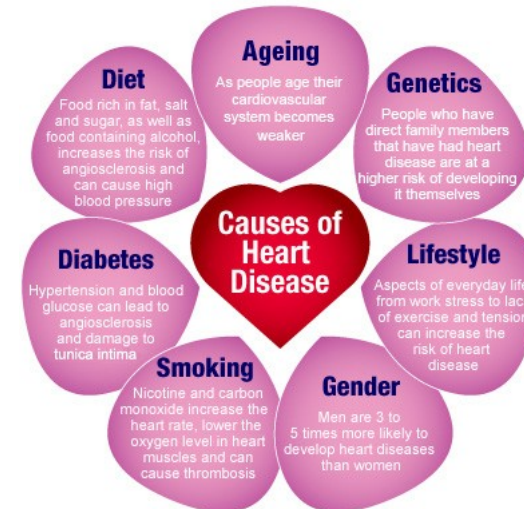
**Přenos chorob (epidemiologie, kontrola
chorob, faktory patogenicity, virové,
bakteriální, plísňové a parazitární choroby)**

Julie Dobrovolná, RECETOX

Příčiny onemocnění

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

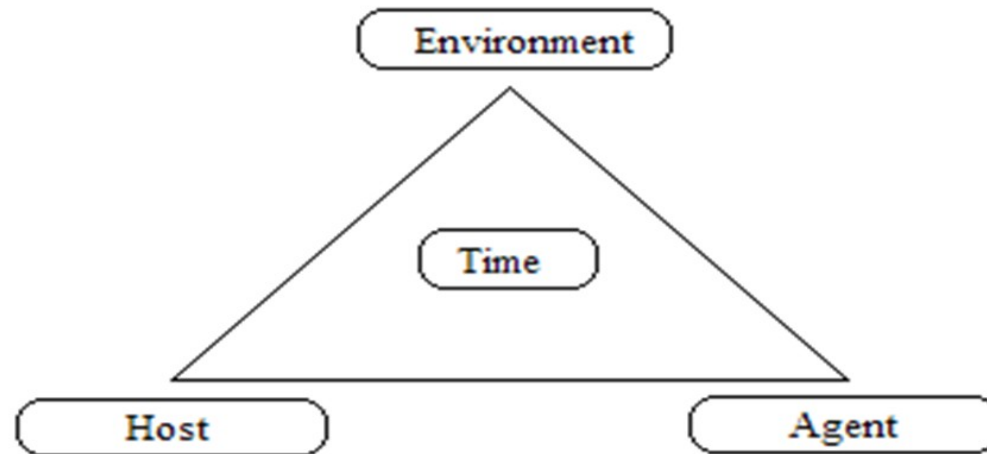
Etiologie: Věda a studium příčin nemocí a jejich způsobu fungování



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

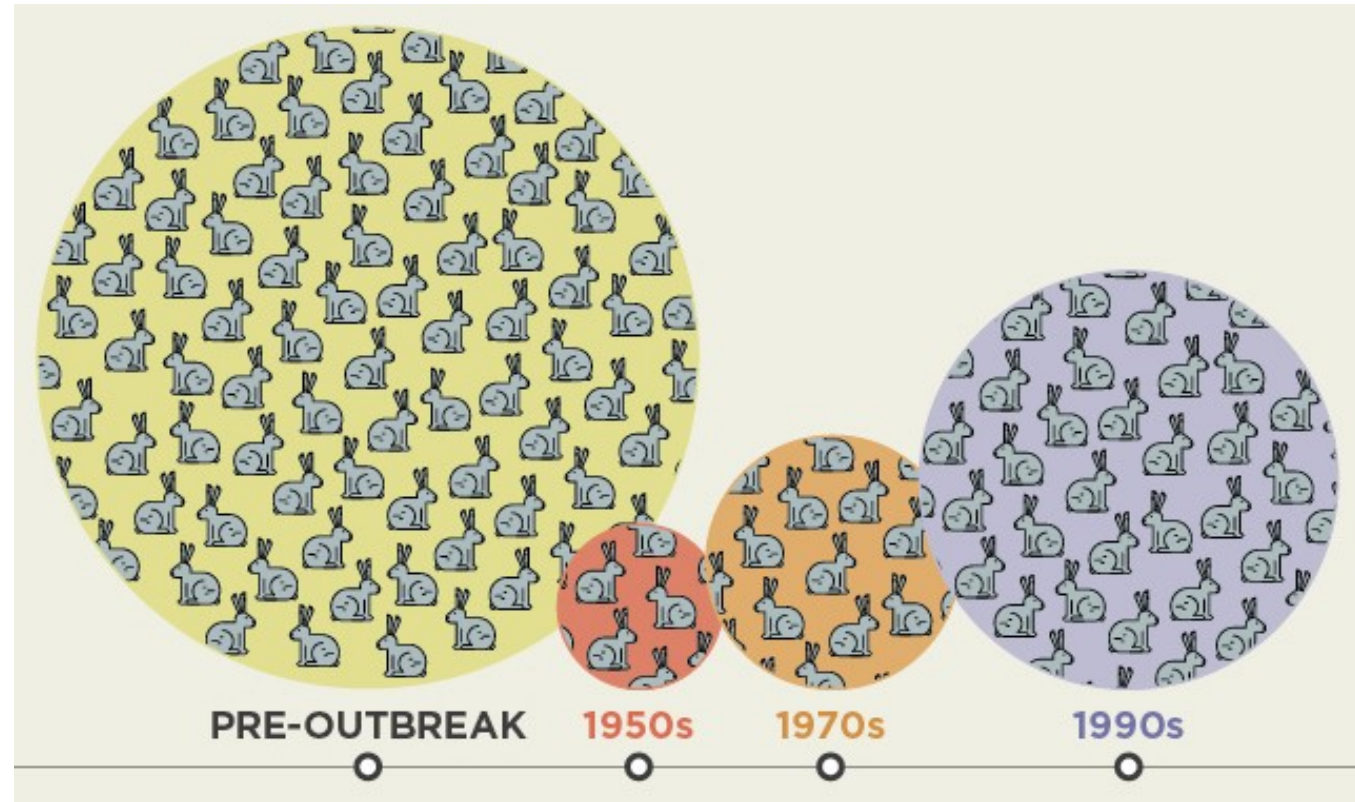
Jak? Vyčištění prostředí, změna chování, očkování, léky atd.

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

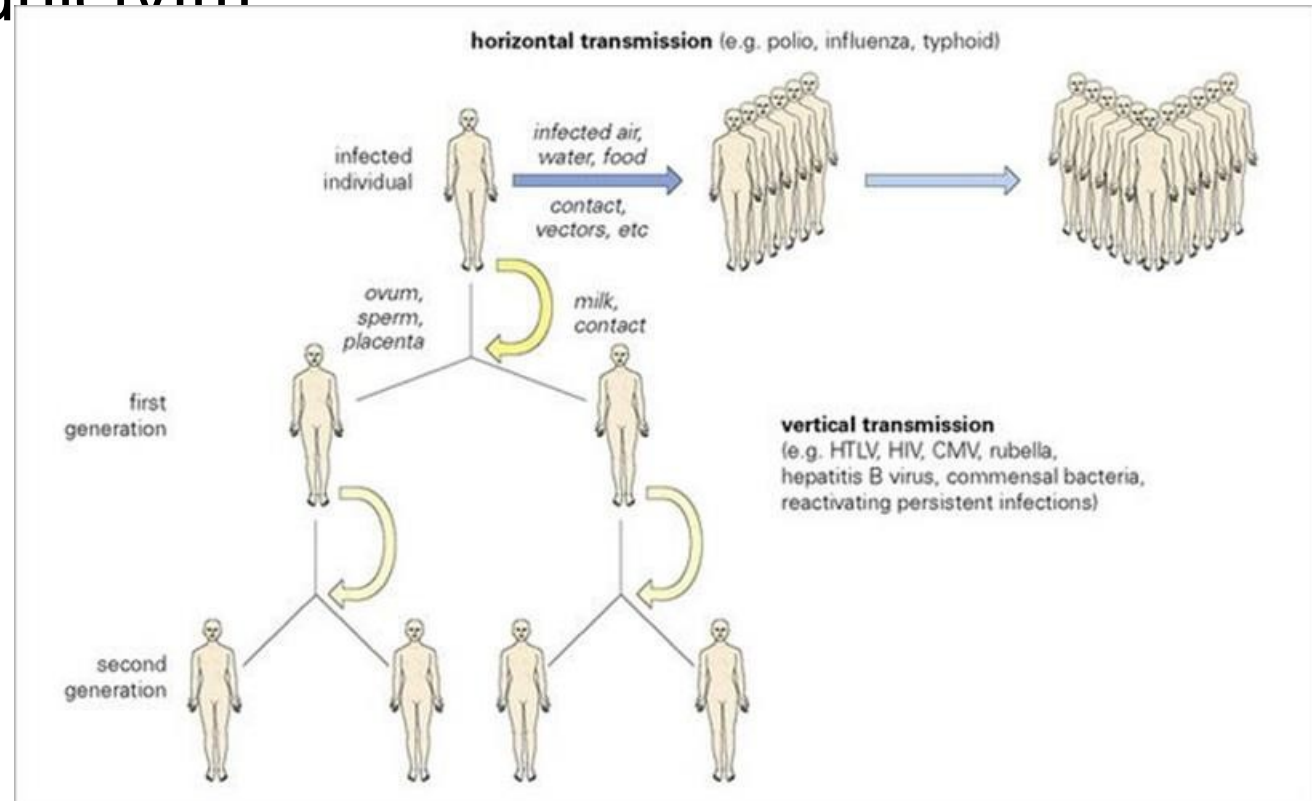


Nemoci jsou klasifikovány podle infekčnosti a přenositelnosti

□ 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

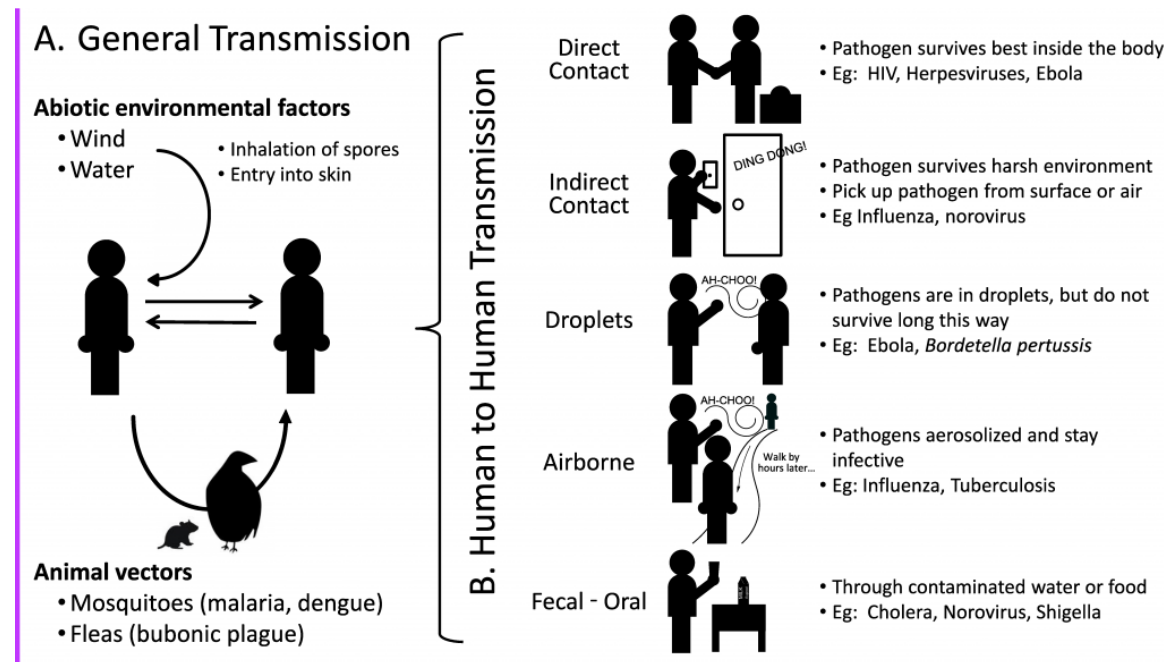


Horizontální přenos infekčních přenosných nemocí

□ 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.”

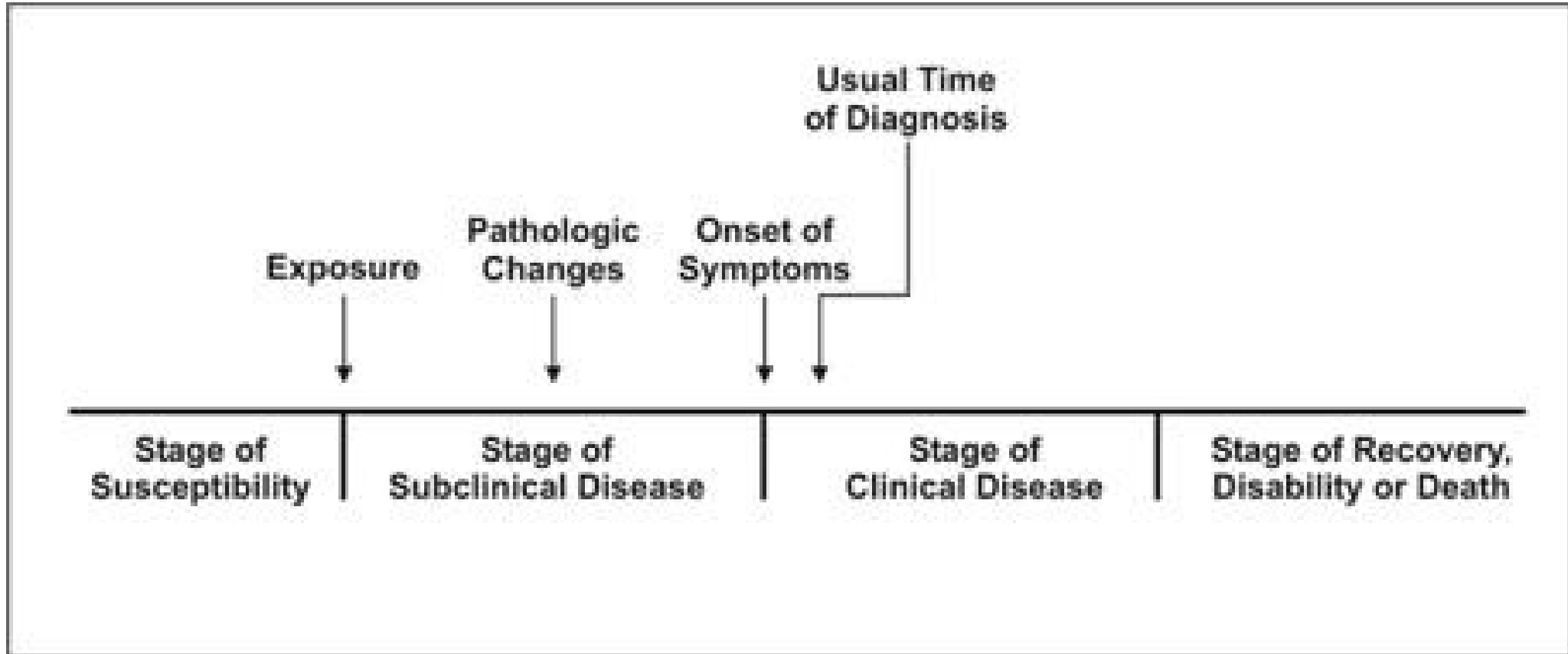
Learning Check

- Uvedte příklad stadia klinické nemoci?

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

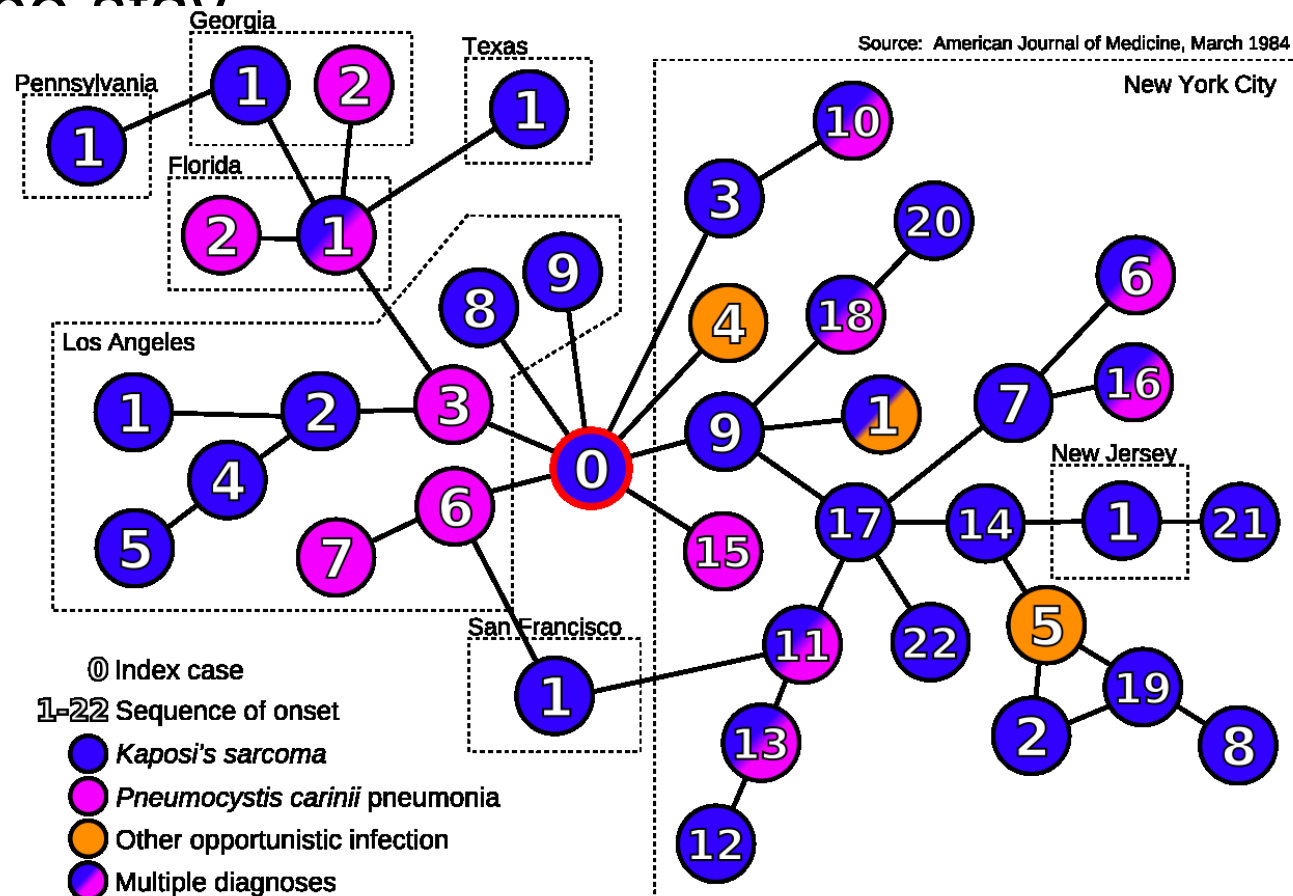
Pokud běžné nachlazení trvá krátkou dobu a člověk se zotavuje poměrně rychle, jak byste klasifikovali jeho závažnost a trvání?

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“

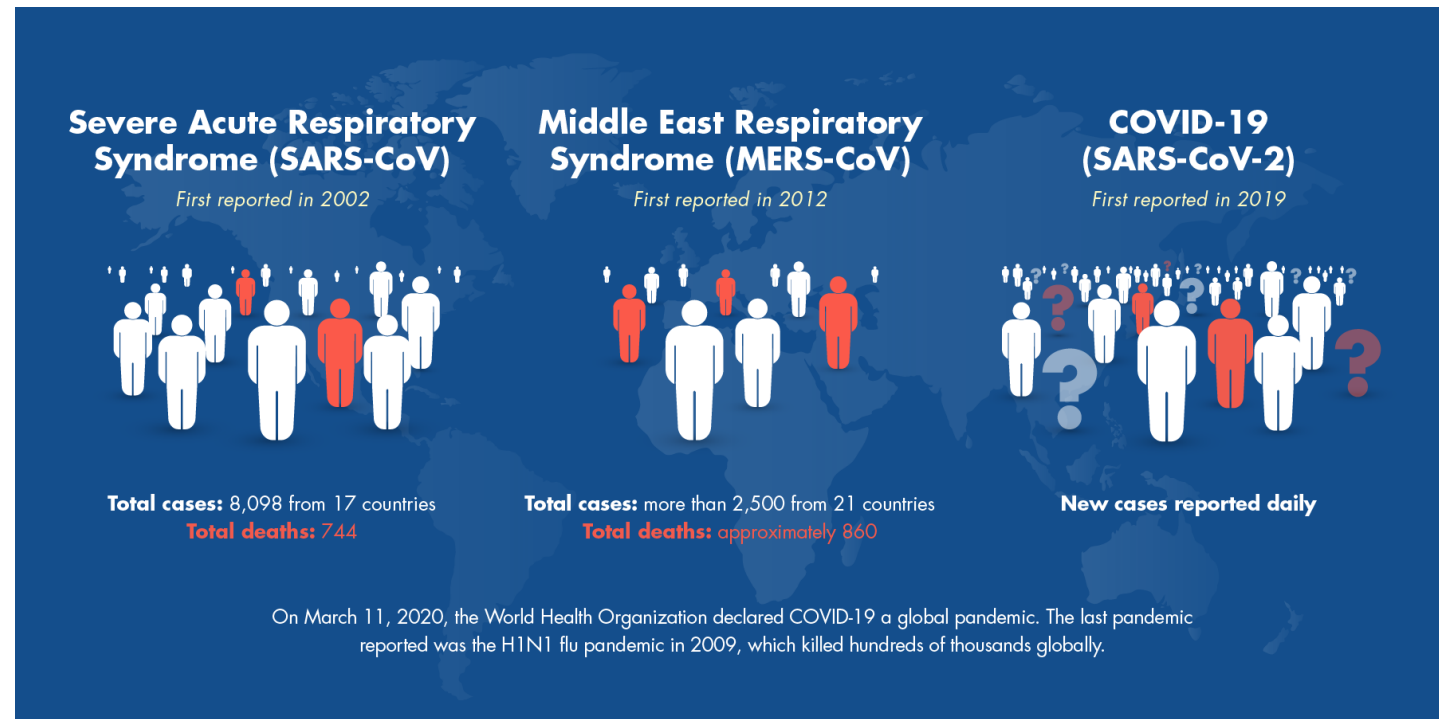


Poznámka: „index case“ není vždy primární případ.

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. Intermittentní 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">• Decrease risk factors• Increase protective factors• Promotes positive behaviors | <ul style="list-style-type: none">• Address risk factors• Promote bystander behavior• Risk-reduction strategies | <ul style="list-style-type: none">• Prosecution and/or treatment• Crisis intervention services for victims |
| 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 |



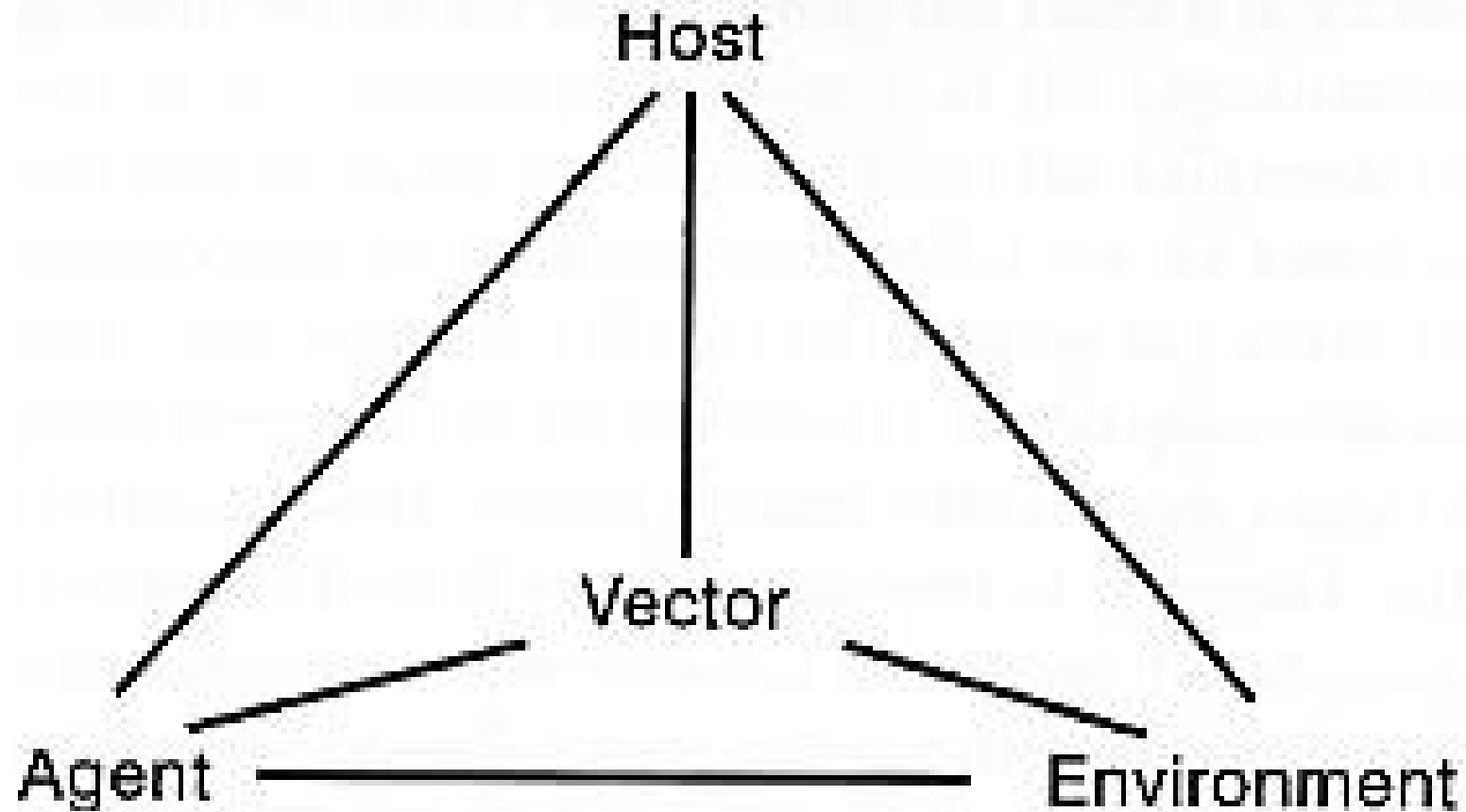


FIGURE 2-1. The epidemiologic triad of a disease.

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

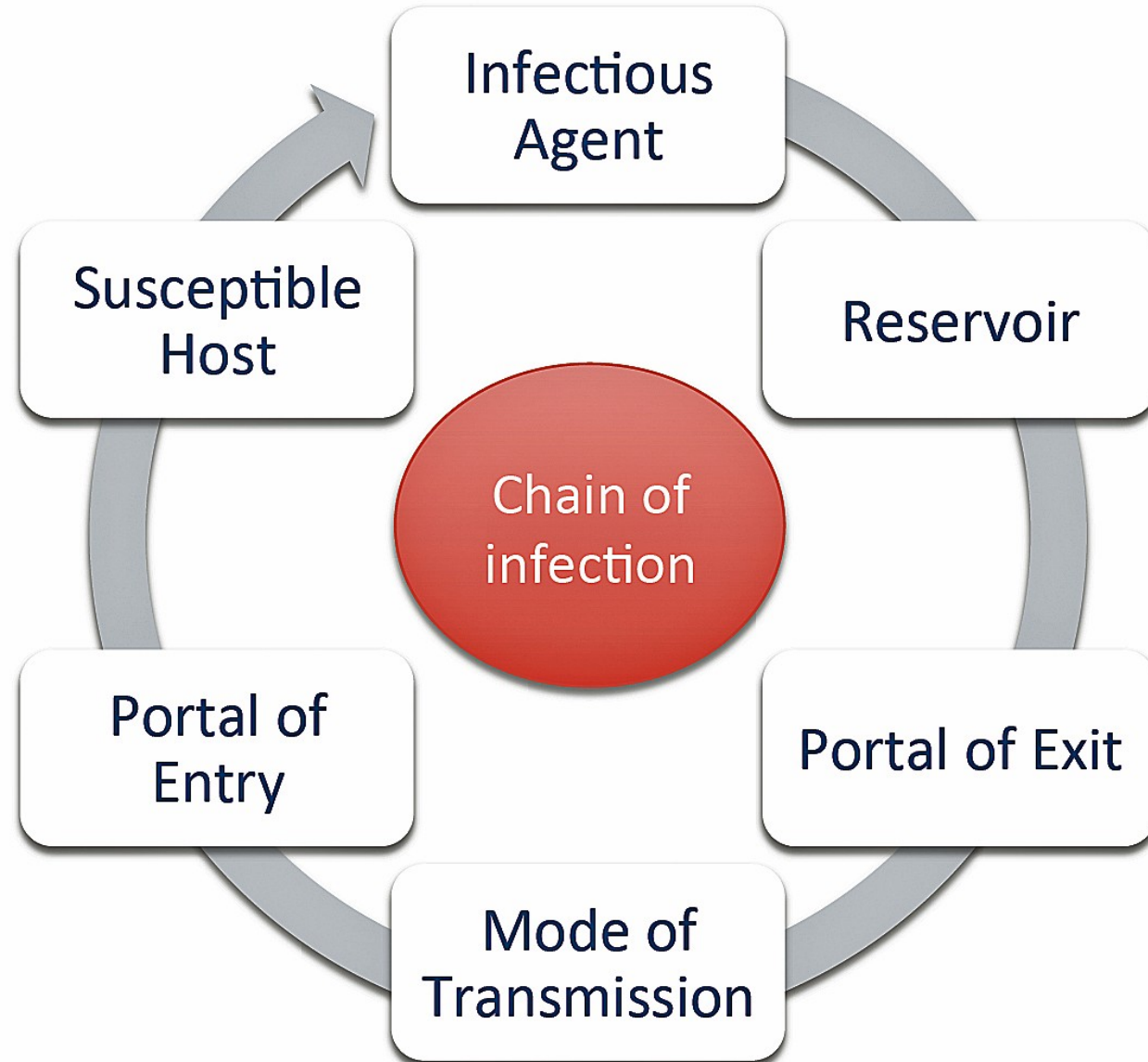
Inkubační doba

Rekonvalescence

Zdravý

Intermitentní

Chain of Transmission



Řetěz infekce

□ Etiologické agens

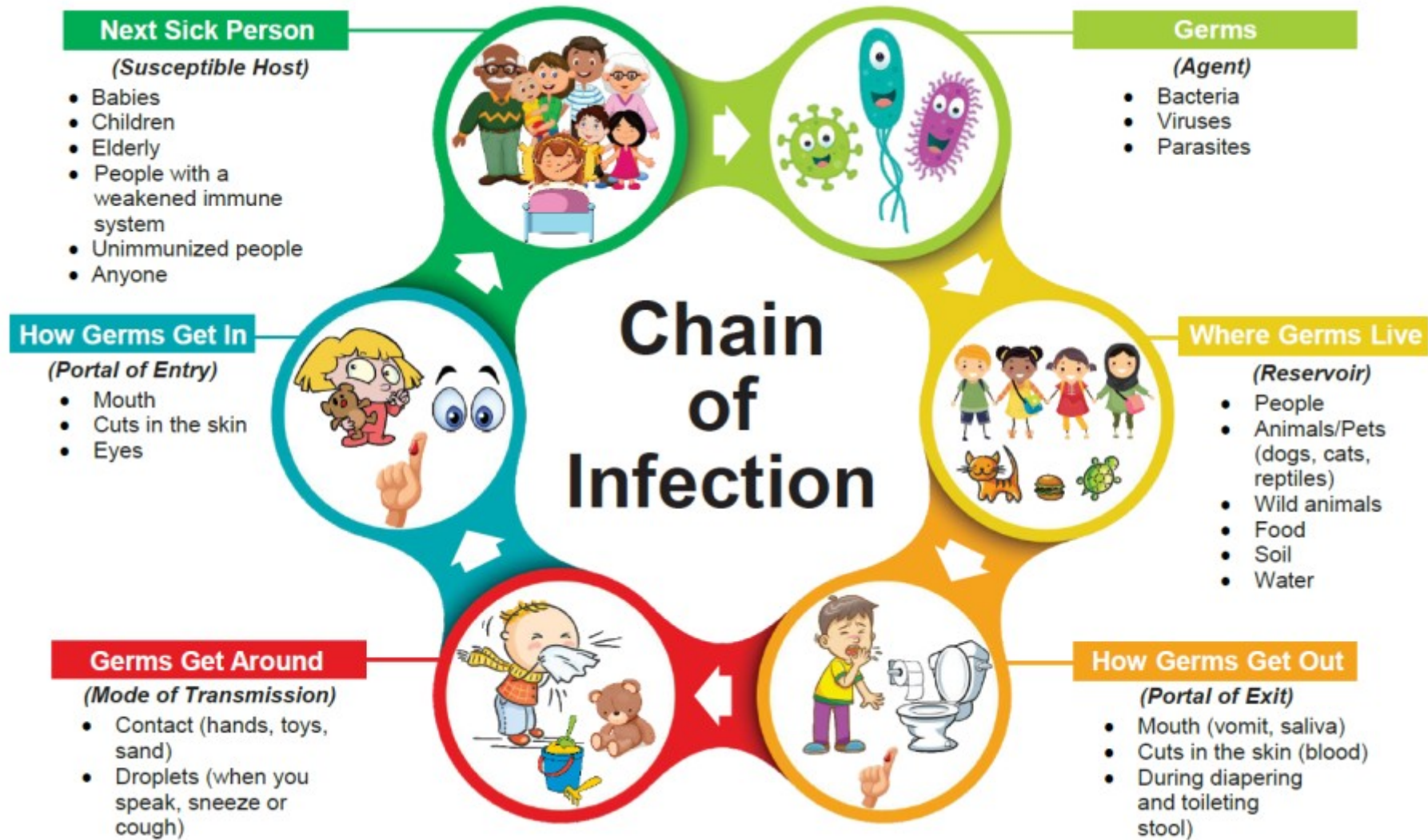
Zdroj / rezervoár

Cesta výstupu

Způsob přenosu

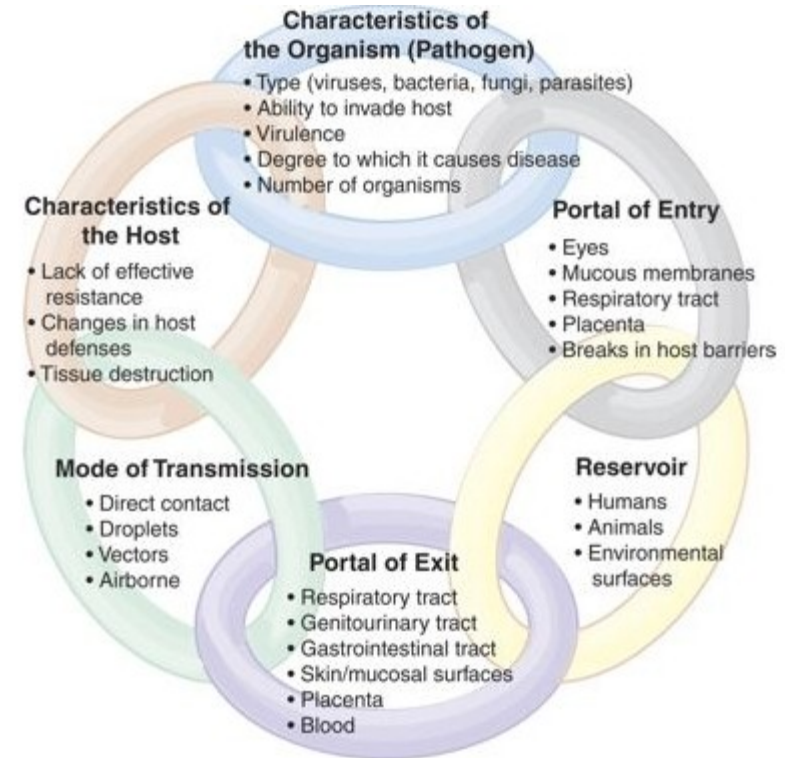
Cesta vstupu

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

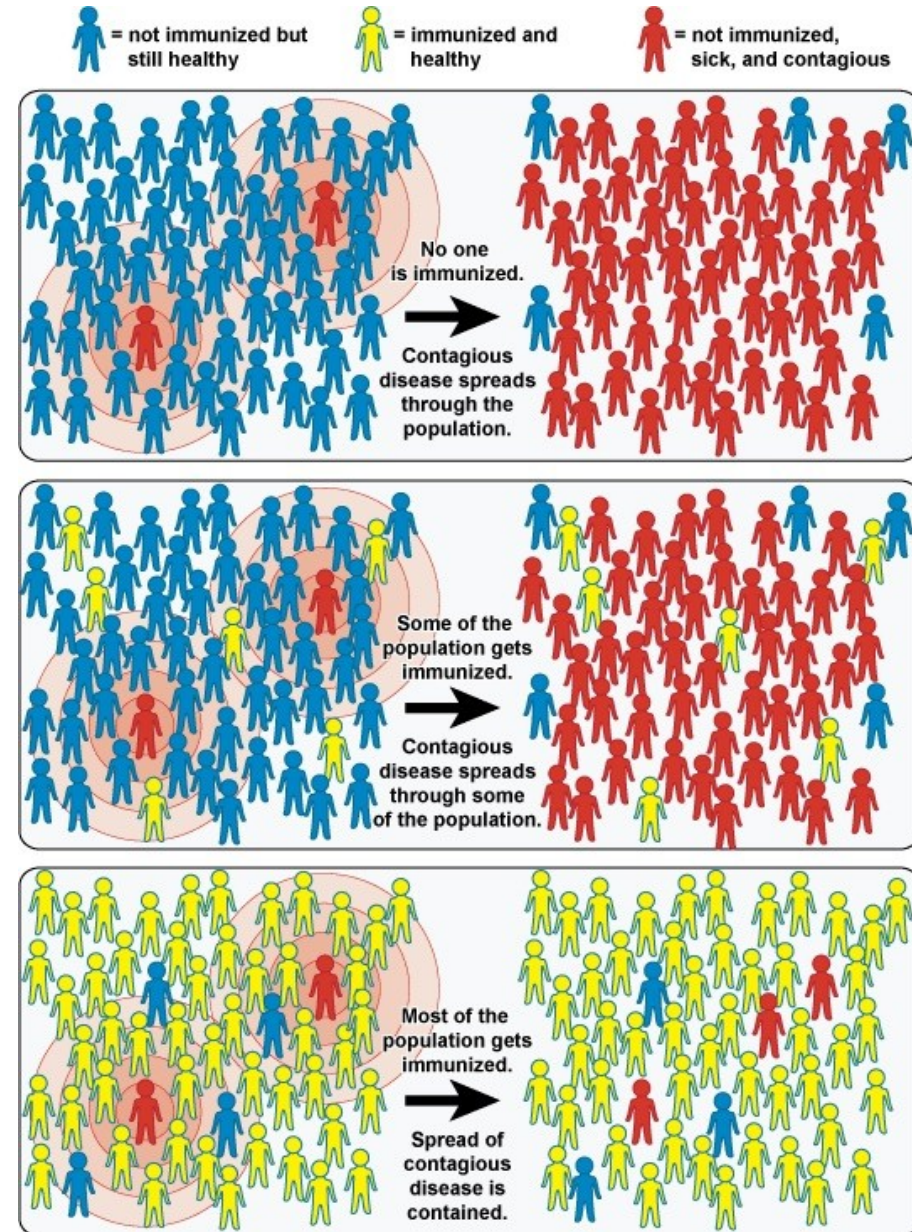
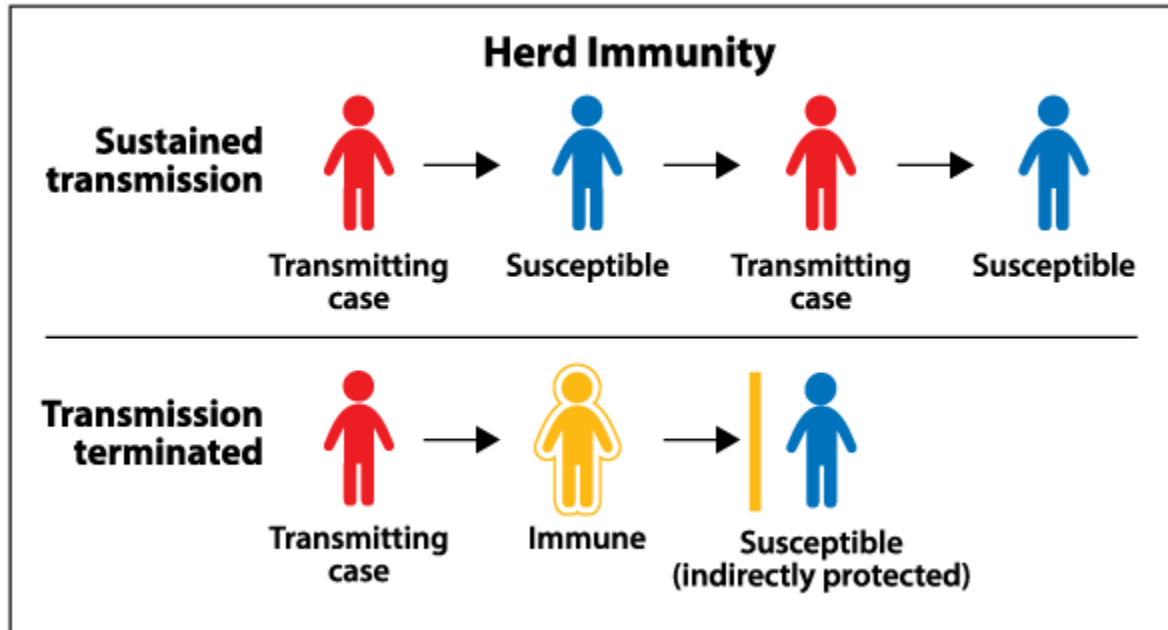
Kroky při zkoumání pandemie

- Definujte pandemii
 - Prozkoumejte populaci
 - Hledejte kombinace proměnných vystihující způsob šíření
 - Vypracujte testovací hypotézu
 - Doporučte kontrolní opatření

Determinanty ohniska onemocnění

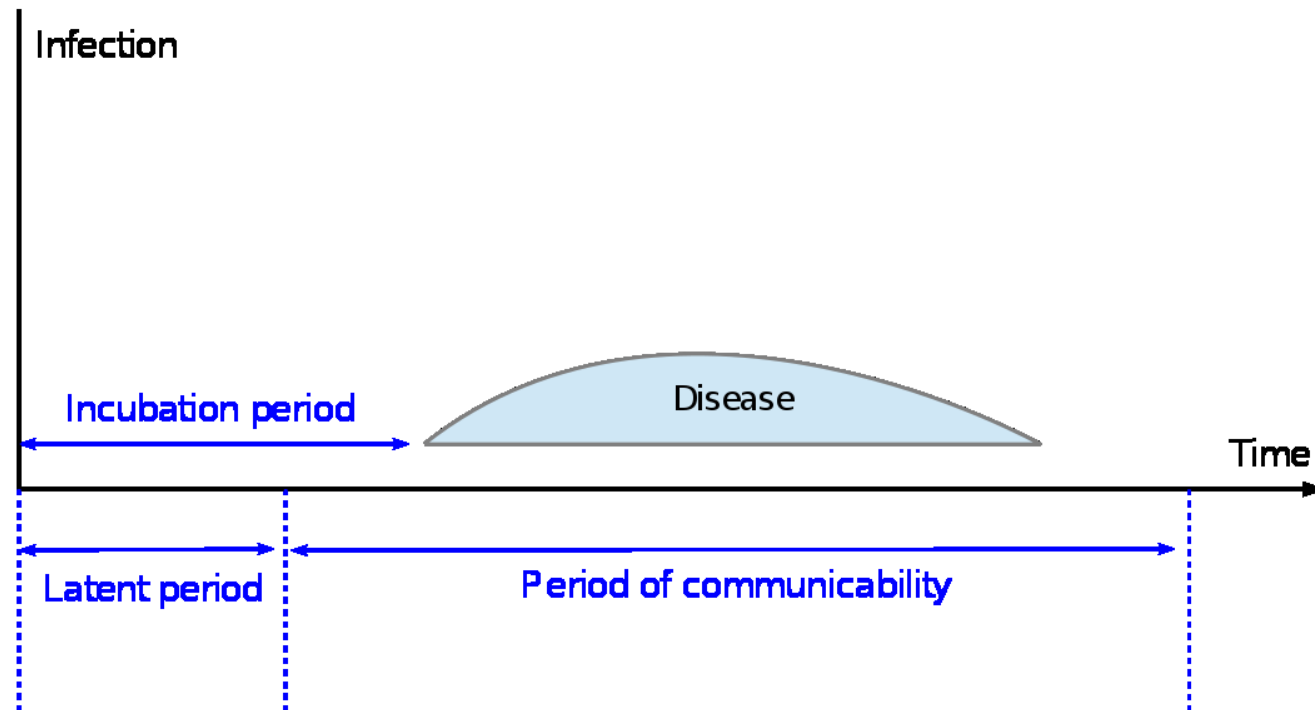
- Na základě bilance nemoci v populaci
vs. stádní imunita
nemoc omezena na jednoho hostitele
přenos musí být relativně přímý

Efekt stádní imunity



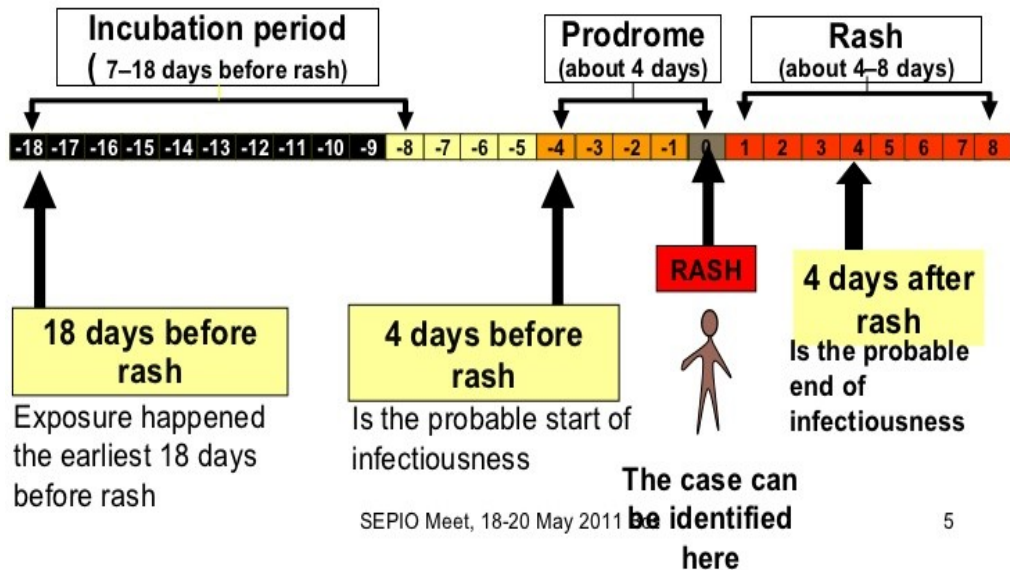
Inkubační období

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



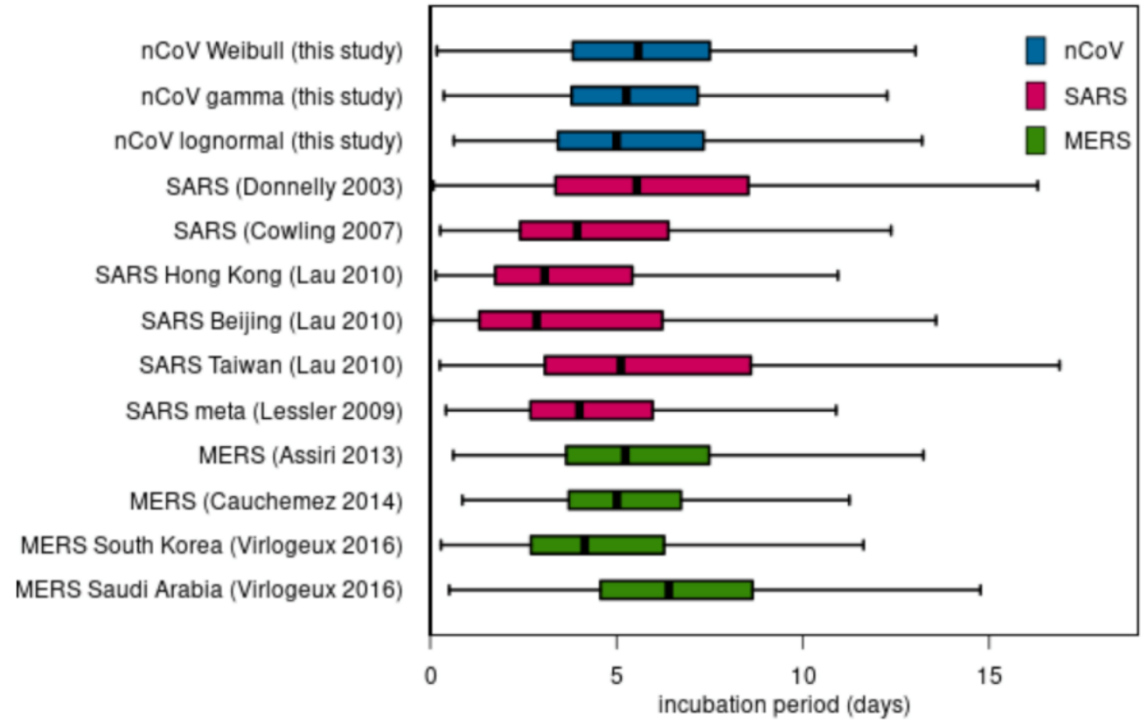
Inkubační doba různých onemocnění

Clinical course of measles



SEPIO Meet, 18-20 May 2011

5



Eradikovaná či eradikovatelná onemocnění

Key facts about eradicated and eradicable diseases

Our World
in Data

| | 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) |
|--|---|--|--|-------------------------------------|---|--|---|---|--|
| Smallpox eradicated | 0 | 100% | 0 | 100% | Variola virus | Eradicated in 1977 (The aim was 1982) | Vaccination | No treatment was known | ± 30% |
| Rinderpest eradicated | 0 | 100% | 0 | 100% | Rinderpest virus | Eradicated in 2011 | Sanitary measures and vaccination | No treatment was known | Up to 100% |
| Polio eradication under way | 113 (2017) | 99.99% (1981 to 2017) | 0 | 100% | Poliovirus | The aim is 2019 | Vaccination | No treatment is known | <0.5% |
| Guinea worm 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% |
| Yaws 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% |
| Rabies 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% |
| Tuberculosis 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% |
| HIV/AIDS 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% |
| Malaria 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.

MUNI
SCI