

ZDRAVÍ A NEMOC

ZDRAVÍ

- **Pojetí zdraví** představuje východisko pro aktivity všech komponent systému péče o zdraví
 - Co zdraví vlastně znamená, jak jej chápat a hodnotit?
 - Co a jak se pro zdraví dá udělat?

DEFINICE ZDRAVÍ

Klasická definice - odstavec z Ústavy SZO:

„Zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody a nejen nepřítomnost nemoci nebo vady.“

- multidimenzionalita zdraví
- „negativní“ i „pozitivní“ zdraví
- orientace na optimální stav

DEFINICE ZDRAVÍ

- multidimenzionlita zdraví

- **Duševní zdraví** – zahrnuje i emocionální zdraví, vztahuje se k intelektuálním schopnostem a k subjektivnímu hodnocení vlastního zdravotního stavu.
- **Tělesné zdraví** – souvisí s nepřítomností nemoci nebo vady. Znamená udržení fyziologických orgánů, biologickou integritu jedince jako celku a nenarušenost tělesných funkcí.
- **Sociální zdraví** – týká se schopnosti navazovat sociální kontakty, rozvíjet uspokojivé mezilidské vztahy a zvládat sociální role.

DEFINICE ZDRAVÍ

- negativní i pozitivní zdraví

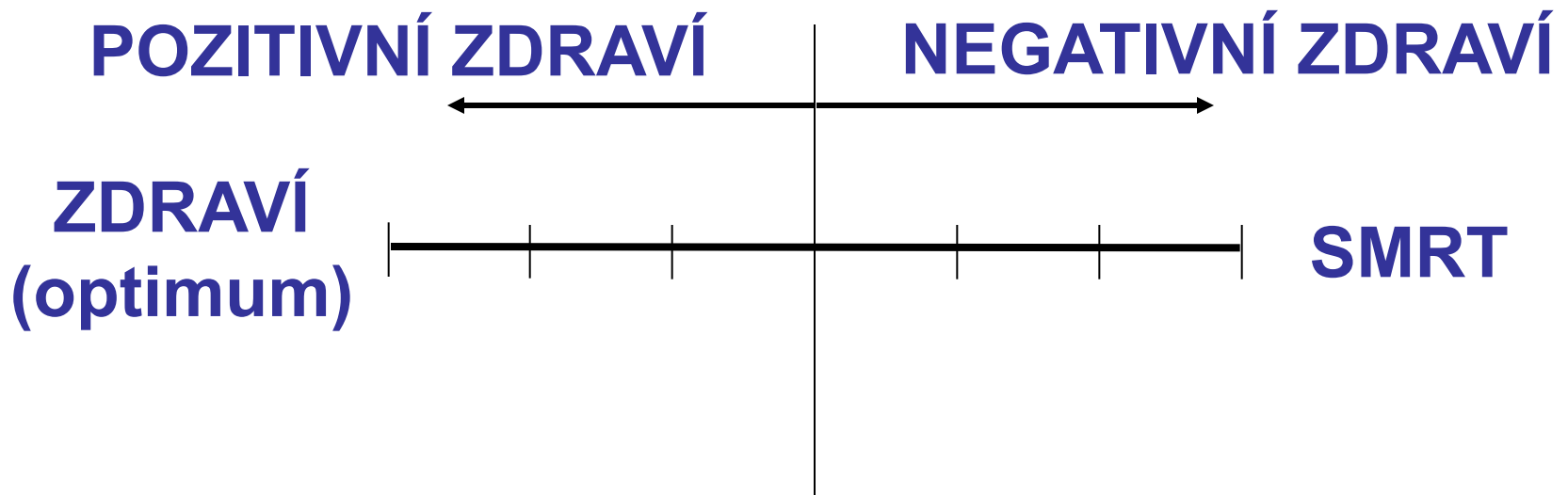
- **Negativní zdraví** – nepřítomnost nemoci nebo vady
- **Pozitivní zdraví** – stav pohody
 - neříká se však, co se myslí pohodou (*well-being*). Významnou roli má subjektivní pocit pohody, ale jen na něj se pojem zdraví omezit nedá (pohoda navozená např. drogou představě zdraví neodpovídá).

DEFINICE ZDRAVÍ

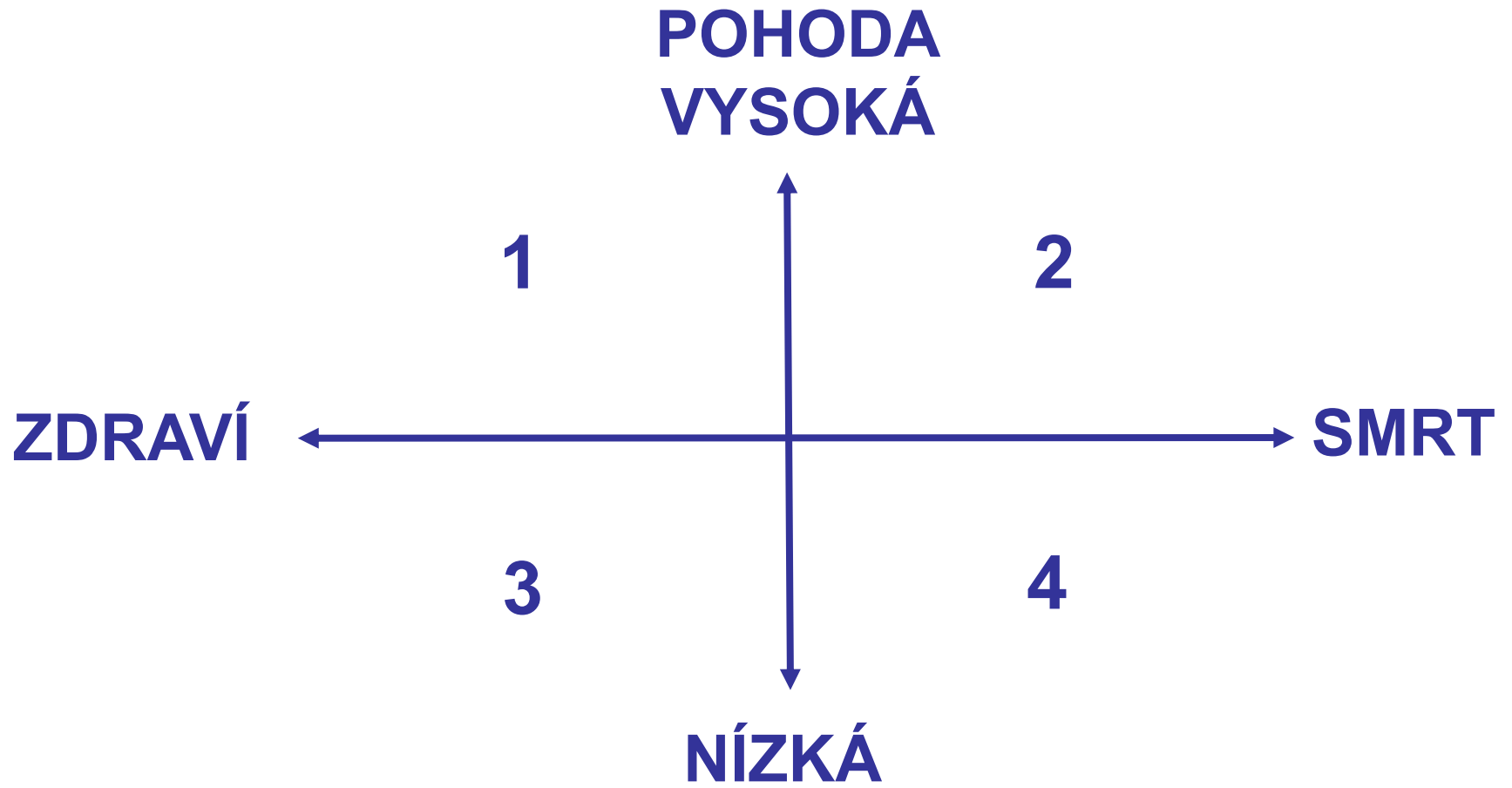
- orientace na optimální stav

- Pomíjí celou škálu stupňů zdraví od úplného zdraví až k úmrtí.
 - Je to dáno skutečností, že ve skutečnosti nejde o definici, ale o definici záměru, ideálního cíle, ke kterému bychom se měli přiblížit.

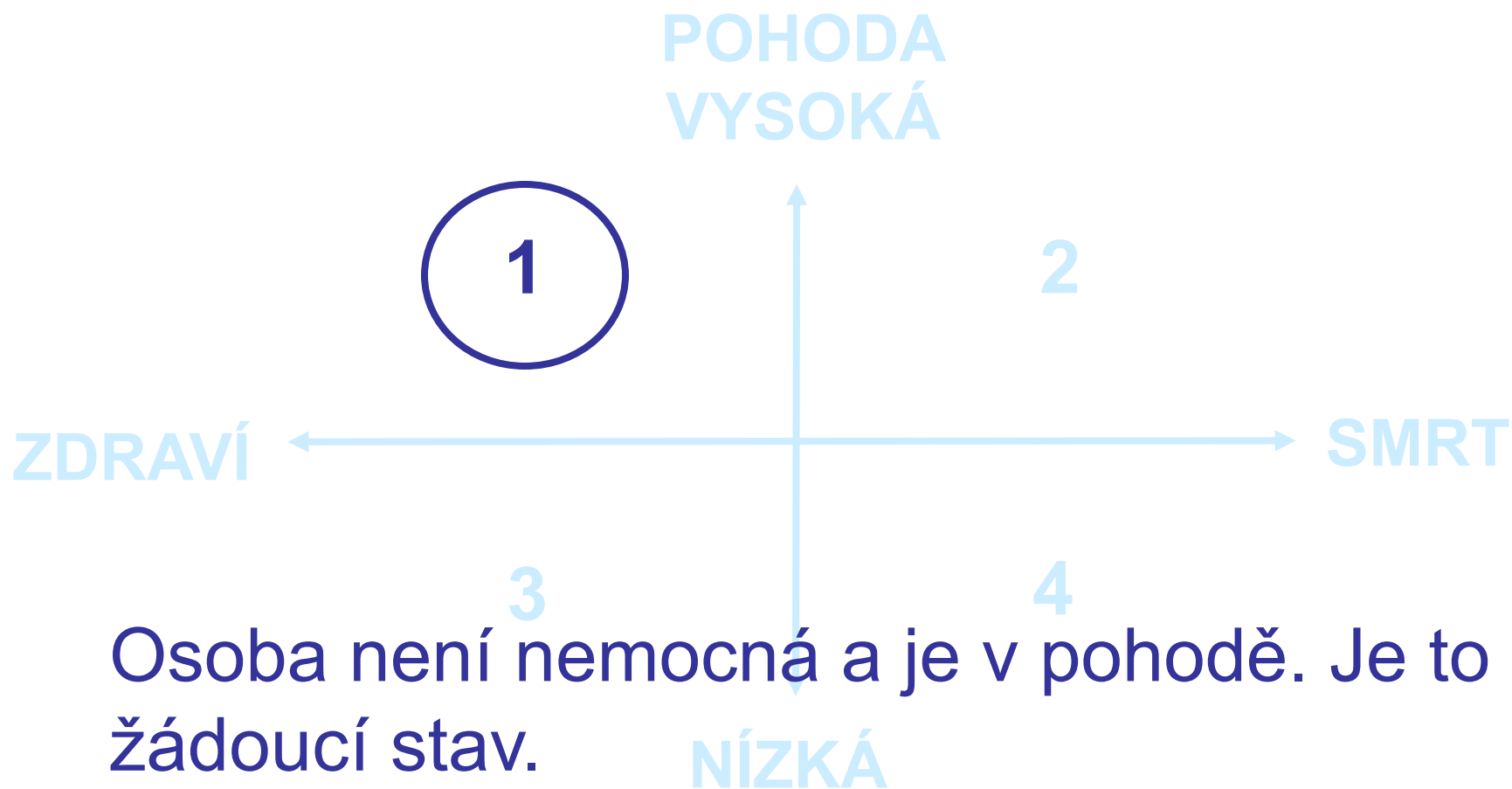
ZDRAVÍ JAKO KONTINUUM



NEMOC A POHODA



NEMOC A POHODA



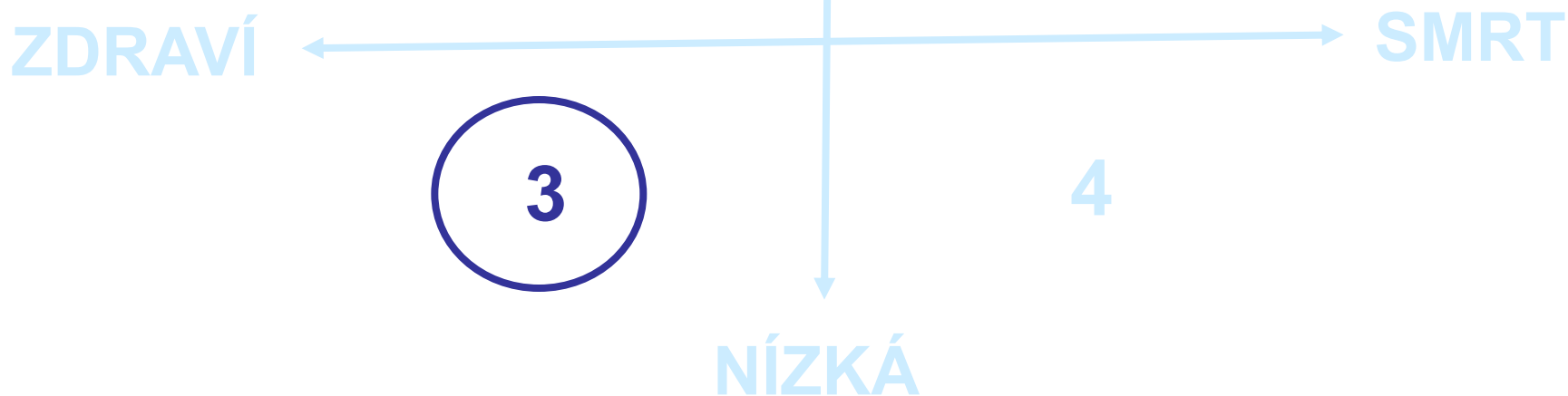
NEMOC A POHODA



Osoba je v pohodě a je nemocná. Buď o své nemoci neví anebo je smířená se svým osudem a vyrovnaná se světem.

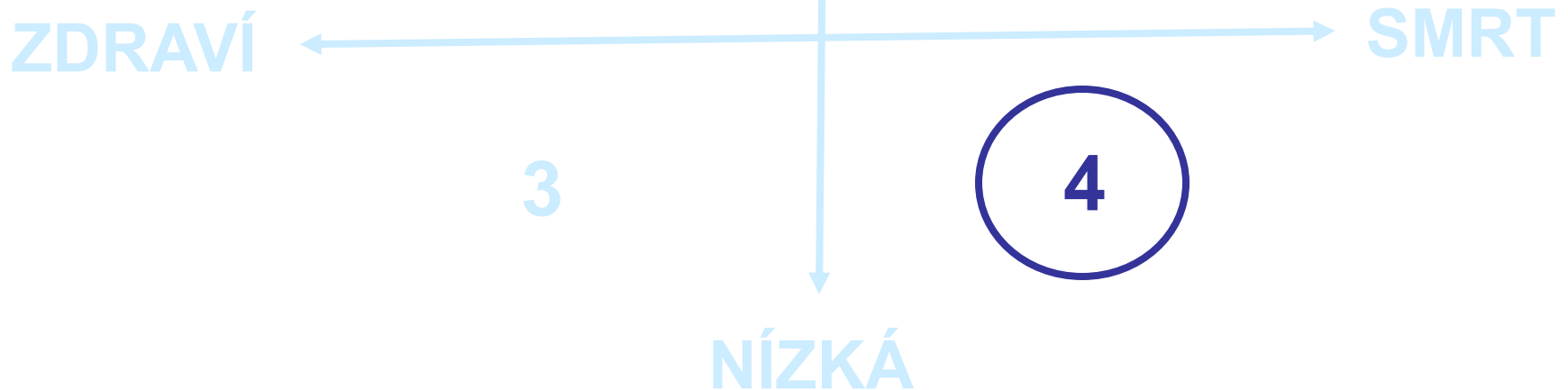
NEMOC A POHODA

Osoba není nemocná, ale není v pohodě. Např. trpí tím, že není respektována ve společnosti anebo není tělesně fit. Nedovede se těšit ze svého zdraví.



NEMOC A POHODA

Osoba je velmi nemocná a není jí dobře. Může jít např. o terminální stádium zhoubného nádoru, je to stav krajně nežádoucí. **1** **2**



ZDRAVÍ

Zdraví není jen prostá nepřítomnost nemoci, je to něco kladného, radostný vztah k životu a ochotné přejímání odpovědnosti, kterou život vkládá na jedince. (H. Sigerist)

ZDRAVÍ

**Zdraví je zázrak křehounké,
dynamické a mnohostranné
rovnováhy umožňující
nedokonalému jedinci přežít,
alespoň po určitý čas a pokud
možno bez bolesti,
v nebezpečném světě.**

ZDRAVÍ

Zdraví není všechno, ale všechno ostatní bez zdraví nestojí za nic.

Halfdan Mahler 1988

Generální ředitel Světové zdravotnické organizace

Když chybí zdraví, moudrost je bezradná, síla je neschopná boje, bohatství je bezcenné a důvtip bezmocný.

Herakleitos z Efezu (530-470 př.n.l.)

OBTÍŽE S DEFINICÍ ZDRAVÍ

Vzhledem ke značné komplexnosti pojmu zdraví a obtížím s jeho definováním bývají pro vědecké účely často vytvářeny

- operační definice zdraví
- modely zdraví

OPERAČNÍ DEFINICE ZDRAVÍ

- jsou orientovány na ty charakteristiky zdraví, které souvisejí s cílem zamýšlené studie
- např. zdraví jako nepřítomnost nemoci nebo vady, zdraví jako schopnost adaptace, zdraví jako schopnost dobrého fungování (fitness)

MODELY ZDRAVÍ

- **BIOMEDICÍNSKÝ MODEL**
- **EKOLOGICKO SOCIÁLNÍ MODEL**

Biomedicínský model zdraví

- Hlavní roli zde hrají:
 - symptomy nemoci,
 - diagnostická kritéria,
 - možnosti a dostupnost diagnostiky nemoci
 - a vhodná terapie.
- Takové pojetí vychází z běžné klinické praxe.
- Není dostačující pro plné pochopení významu zdraví

EKOLOGICKO SOCIÁLNÍ MODEL ZDRAVÍ (1)

- Orientace na jedince **jako člena sociálních skupin** (rodina, zaměstnání, společnost) v populačním kontextu.
- **Zájem o všechny** a zejména sociální **charakteristiky zdraví** (věk, vzdělání, příjem apod.).
- **Vnímavost ke** kulturním, sociálním i individuálním **humánním hodnotám** a studium jejich vztahu ke zdraví.

EKOLOGICKO SOCIÁLNÍ MODEL ZDRAVÍ (2)

- Pozornost věnovaná jak **objektivní**, tak **subjektivní** stránce zdraví a jeho poruch.
- Studium vztahu jednání lidí a zdraví **v kontextu každodenního života.**

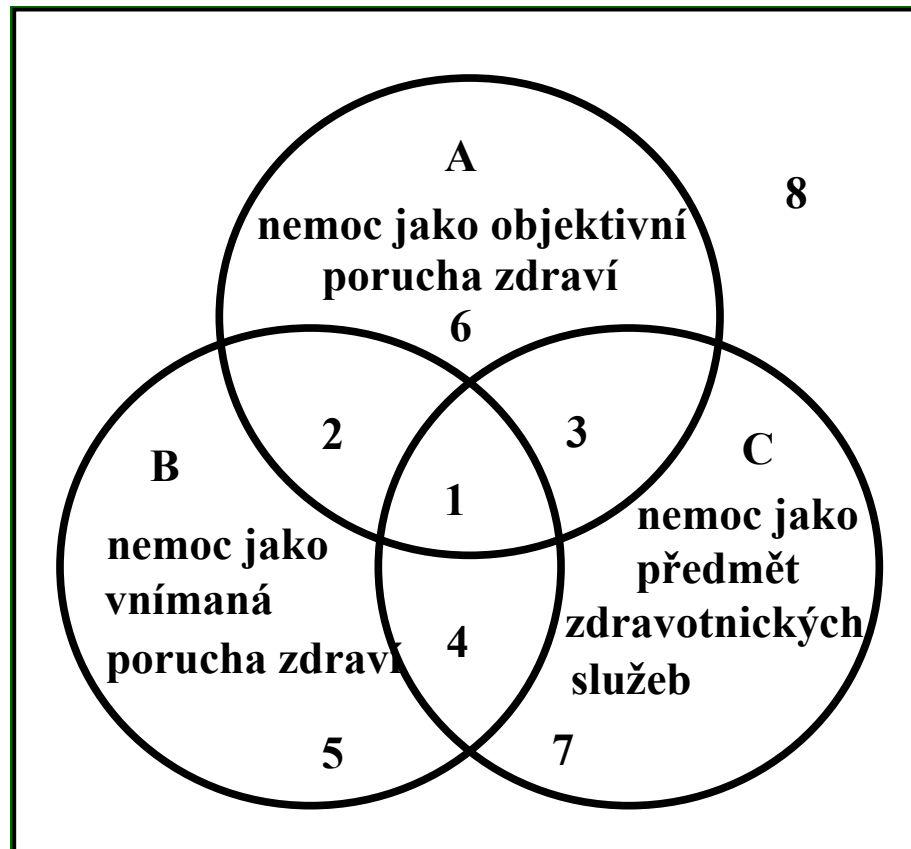
ZDRAVÍ JAKO HODNOTA

- Zdraví není jen charakteristika organismu.
- Je významnou **humánní hodnotou**, a to jak **individuální**, tak **sociální**.

NEMOC

- Podobně jako u zdraví neexistuje jednoduchá definice.
- Má složku psychologickou, tělesnou i sociální.
- Lze ji pojímat z mnoha aspektů:
 - nemoc jako **objektivní porucha** zdraví,
 - nemoc jako **vnímaná porucha** zdraví,
 - nemoc jako **předmět zdravotnických služeb**.

NEMOC



**Nemoc jako objektivní porucha zdraví (A),
subjektivně vnímaná (B) i jako předmět
činnosti zdravotnictví (C)**

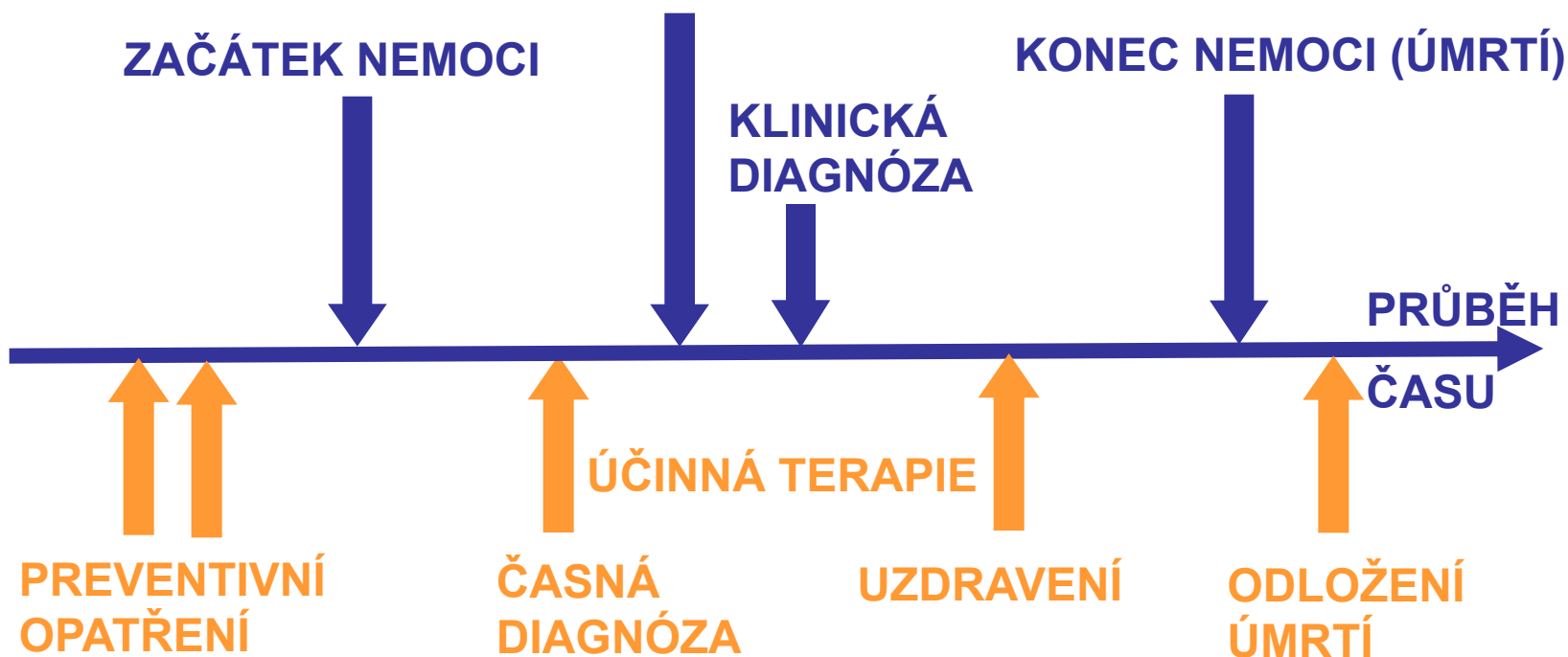
FENOMÉN LEDOVCE



NEMOC

JAKO DĚJ MAJÍCÍ ZAČÁTEK, PRŮBĚH A KONEC

ZAČÁTEK SUBJEKTIVNÍCH POTÍŽÍ



NEMOC

JAKO DĚJ MAJÍCÍ ZAČÁTEK, PRŮBĚH A KONEC

ZVÝŠENÍ ZDATNOSTI A ODOLNOSTI

ZLEPŠENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

ZAČÁTEK NEMOCI



PRŮBĚH

ČASU

PŘIROZENÁ HISTORIE NEMOCI



EPIDEMIOLOGIE

EPIDEMIOLOGIE

- je pro sociální lékařství a veřejné zdravotnictví velmi důležitou vědeckou disciplínou
- její poznatkový základ i metodický aparát se široce uplatňuje
 - jak při popisu a rozboru zdravotního stavu obyvatelstva,
 - tak při úvahách o determinantách zdraví a o možnostech jeho příznivého ovlivnění.

KVANTITATIVNÍ EPIDEMIOLOGIE

- Zdravotní stav obyvatelstva (nemocnost, úmrtnost a další ukazatele)
- Popis a hodnocení výskytu nemocí v populaci a jejich interpretace
- Zjišťování, popis, hodnocení a zvládnání zdravotních rizik
- Možnosti hodnocení přínosu zdravotnických služeb

VÝCHODISKA EPIDEMIOLOGIE

1. Zdraví lidí lze popsat, měřit a také lze hodnotit jeho rozložení, vývoj v populaci jako celku i v jednotlivých podskupinách.
2. Zdraví lidí není ovlivňováno jen náhodnými jevy a procesy.
3. Se zdravím jsou spojeny příčinné faktory a mnoho dalších okolností (determinanty zdraví), které lze identifikovat a studovat jejich rozložení v čase, místě i v jednotlivých populačních podskupinách.
4. Získanými poznatky, volbou a realizací vhodných opatření lze přispět jak k řešení zdravotních problémů, tak i k ochraně, upevňování a rozvoji zdraví lidí.

VÝVOJ OBSAHU EPIDEMIOLOGIE (1)

EPIDEMIOLOGIE SE DŘÍVE TRADIČNĚ VĚNOVALA INFEKČNÍM NEMOCEM.

Epidemiologie se zabývá studiem povahy nákaz, příčin a podmínek jejich vzniku a šíření v lidské populaci nebo přenosných na člověka a metodami jejich předcházení, potlačení, eliminace a popřípadě úplné eradikace.

neplatná definice !

VÝVOJ OBSAHU EPIDEMIOLOGIE (2)

starší definice epidemiologie v anglosaské oblasti

Epidemiologie je studium rozložení nemocí nebo poruch zdraví v lidské populaci ve vztahu k faktorům, které určují toto rozložení.

VÝVOJ OBSAHU EPIDEMIOLOGIE (3)

novější definice epidemiologie v anglosaské oblasti

**Epidemiologie studuje rozložení
a determinanty stavů a událostí majících vztah
ke zdraví v určených populačních skupinách
a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání
zdravotních problémů.**

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (1)

- Epidemiologie **studuje** rozložení a determinanty stavů a událostí majících vztah ke zdraví v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání zdravotních problémů.

Studium zahrnuje pozorování, průběžné sledování, testování hypotéz, zkoumání příčinnosti nemocí analytickými studiiemi a experimenty.

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (2)

- Epidemiologie studuje **rozložení** a determinanty stavů a událostí majících vztah ke zdraví v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání zdravotních problémů.
- **Rozložení** se vztahuje k výskytu jevů
 - v čase,
 - prostoru (území)
 - a v podskupinách osob tříděných podle nejrůznějších znaků.

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (3)

- Epidemiologie studuje rozložení a **determinanty** stavů a událostí majících vztah ke zdraví v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání zdravotních problémů.
- **Determinanty** jsou všechny fyzikální, chemické, biologické, sociální, ekonomické, kulturní a behaviorální jevy a procesy, které ovlivňují zdraví.

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (4)

- Epidemiologie studuje rozložení a determinanty **stavů a událostí majících vztah ke zdraví** v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání zdravotních problémů.
- **Stavy a události mající vztah ke zdraví** jsou všechny úrovně zdraví a druhy nemocí i jejich příčiny a formy chování, jako je například kouření, postoje k preventivním opatřením i zdravotnické služby.

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (5)

- Epidemiologie studuje rozložení a determinanty stavů a událostí majících vztah ke zdraví **v určených populačních skupinách** a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnání zdravotních problémů.
- **Určenými populačními skupinami se rozumí skupiny lidí jednoznačně definované věcně (osobní charakteristiky), místně i časově.**

OBSAH DEFINICE EPIDEMIOLOGIE (6)

- Epidemiologie studuje rozložení a determinanty stavů a událostí majících vztah ke zdraví v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke **zvládnání** zdravotních problémů.
- **Zvládnáním** se rozumí všechny aktivity, které souvisejí s ochranou, upevňováním a rozvojem zdraví, s prevencí, diagnostikou, terapií, rehabilitací a sociální reintegrací.

DĚLENÍ EPIDEMIOLOGIE

Deskriptivní epidemiologie (Jaké je zdraví populace?)

- frekvence výskytu nemoci
- rozložení nemoci - čas, místo, podskupiny

Analytická epidemiologie (Proč je takové?)

- etiologie nemoci
- vztah (asociace) mezi nemocí a jejími příčinami
- trendy ve vývoji, ev. prognóza frekvence výskytu onemocnění

Experimentální epidemiologie (Jak je lze zlepšit?)

- realizace a hodnocení vhodných opatření

PŘÍČINNOST V EPIDEMIOLOGII

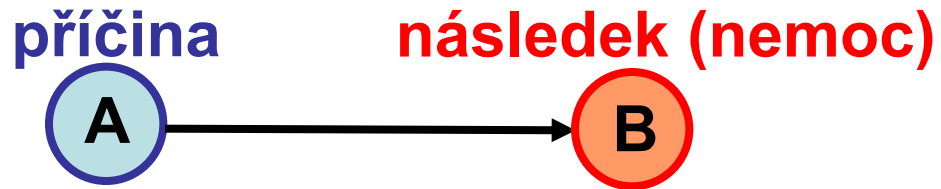
PŘÍČINY NEMOCÍ

- **Etiologie** soubor poznatků o vnějších příčinách (podmínkách) nemocí.
- **Patogeneze** je racionálním výkladem fyziologického (patofyziologického) procesu, který vede od zdraví k nemoci.
- **Etiopatogeneze** je výrazem úzké návaznosti obou zmíněných pojmů. Zabývá se příčinami nemoci, jejím vznikem a dalšími okolnostmi, které rozvoj nemoci provázejí.

HLAVNÍ ZÁSADY

- Studium příčinnosti poruch zdraví je východiskem a základem epidemiologie.
- Jen vzácně existuje jen jedna příčina a jen jeden následek (porucha zdraví).
- Kauzální faktory mohou být uspořádány od těch nejbližších až po ty vzdálenější (socioekonomické faktory).
- Kritéria pro rozhodování o příčině jsou: časová návaznost (následnost), vysvětlitelnost (plauzibilita), opakovatelnost (konzistentnost), síla asociace, vztah dávky a účinku, reversibilita (snížení rizika), koherence (souvislost), uspořádání výzkumné studie (experimentální potvrzení).

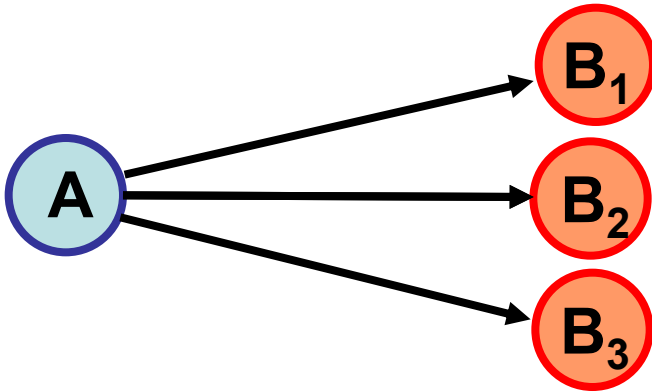
VZTAH PŘÍČINY A NÁSLEDKU (NEMOCI)



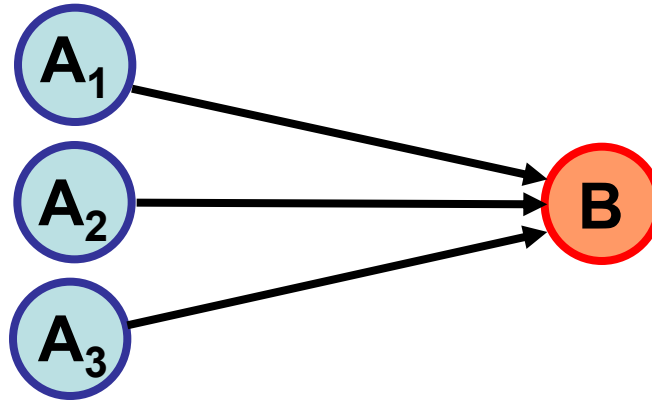
VZTAH PŘÍČINY A NÁSLEDKU (NEMOCI)

příčina

následek (nemoc)



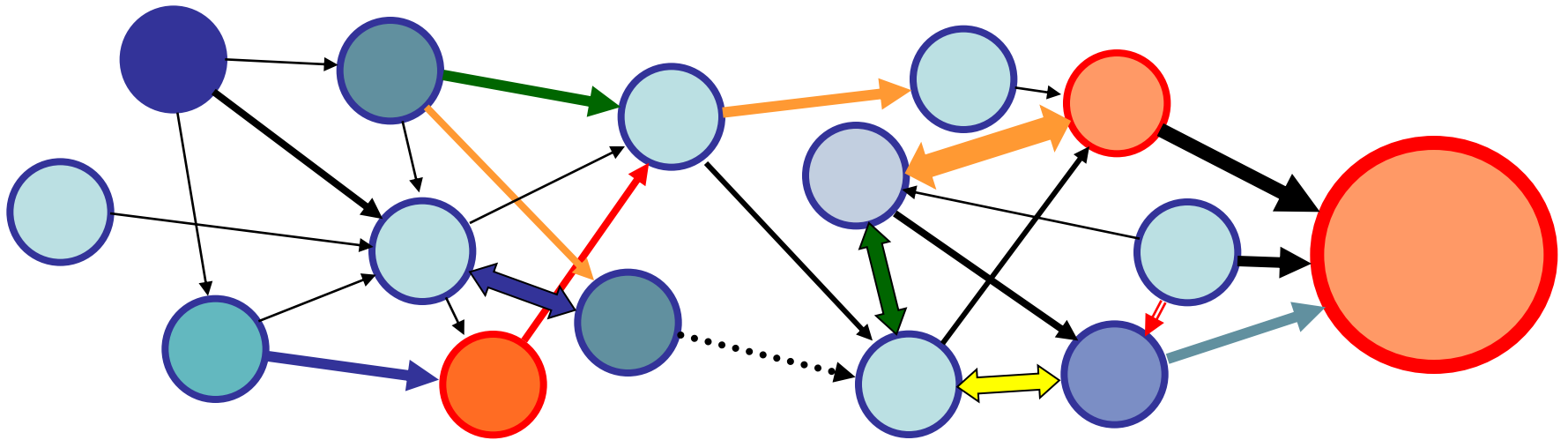
jedna příčina – více následků



mnoho příčin – jeden následek

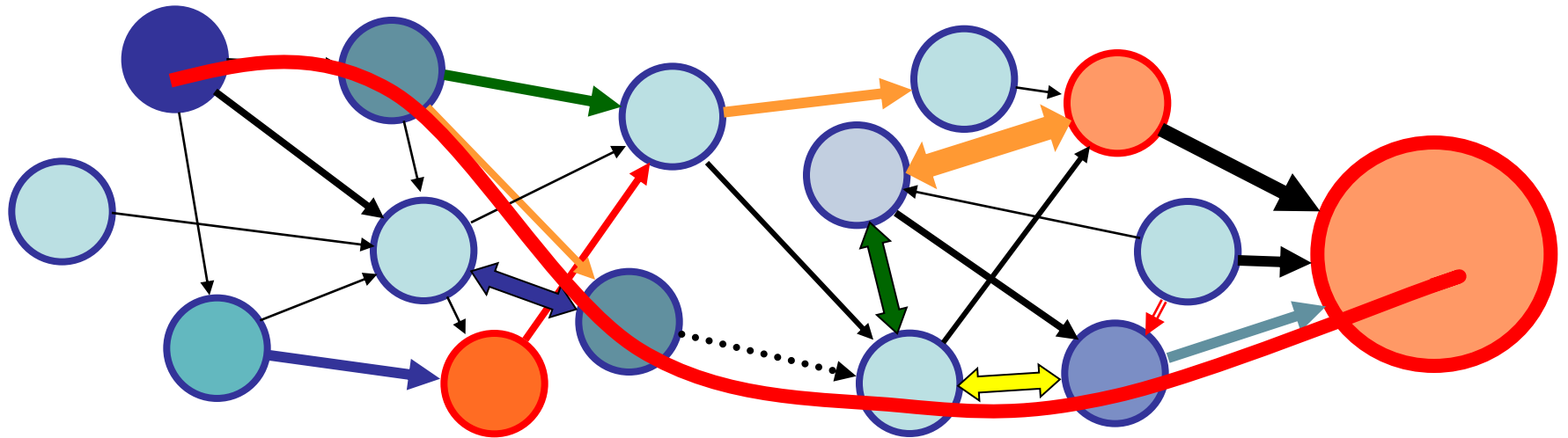
VZTAH PŘÍČINY A NÁSLEDKU (NEMOCI)

kauzální síť



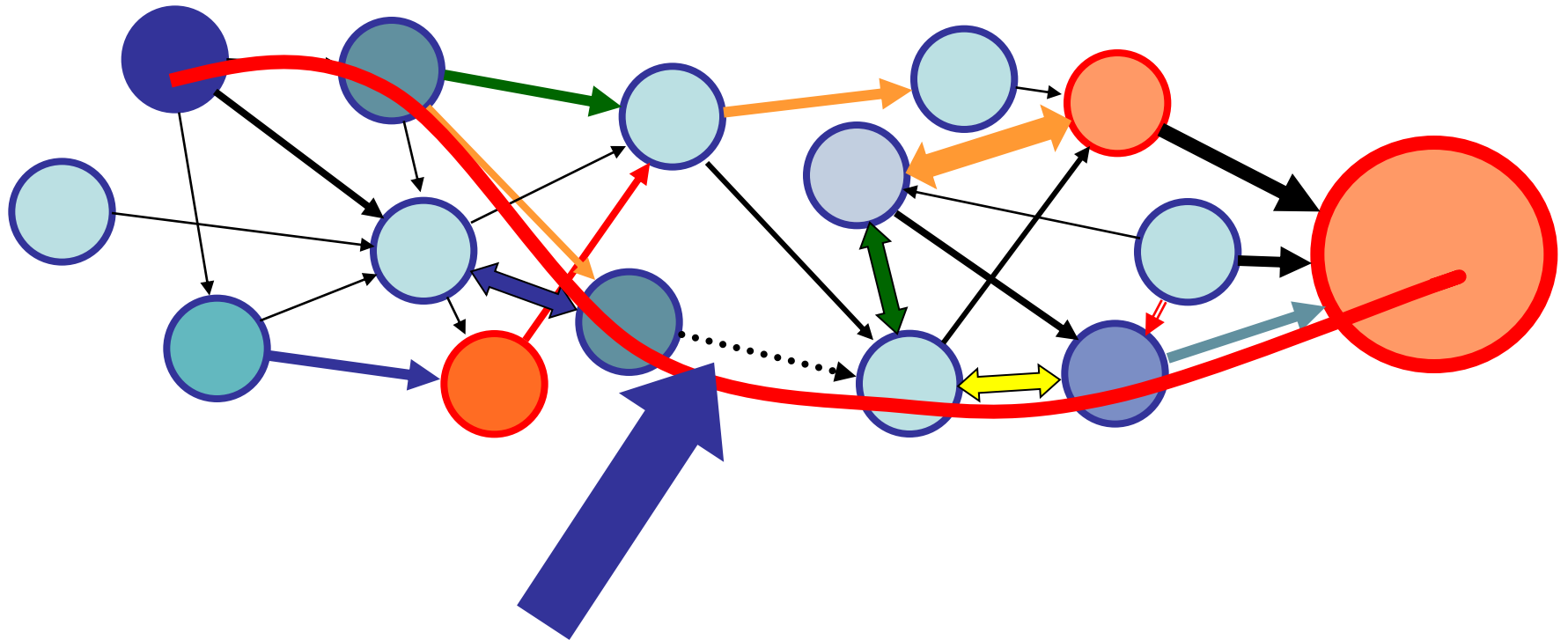
VZTAH PŘÍČINY A NÁSLEDKU (NEMOCI)

kauzální síť



VZTAH PŘÍČINY A NÁSLEDKU (NEMOCI)

kauzální síť



Možnost přerušení etiologického procesu

ETIOLOGICKÉ MODEL Y

OSOBA – MÍSTO – ČAS

**OSOBA
ETIOLOGICKÝ ČINITEL
PROSTŘEDÍ**

OSOBA – ZNAK – NEMOC

MODEL

OSOBA – MÍSTO – ČAS

CO?

KDO?

KDY?

KDE?

JOHN SNOW (1813 – 58)

London Medical Graduate 1844

1850 byl přijat do „Royal College of Physicians“

Jako první vyslovil hypotézu, že cholera způsobuje požití špatné vody (1849).

Patřil k předním odborníkům na anestézii, královně Viktorii podával chloroformovou anestézii při porodu v letech 1853 a 1857.

1854 přispěl k zastavení cholery v Londýně.





Source: The Broad Street Pump, *Safe & Sound*, Penguin, 1971 in English MP. *Victorian Values -- The Life and Times of Dr. Edwin Lankester*, 1990.



Cholera a pumpa na Broad Street , Londýn, 1854

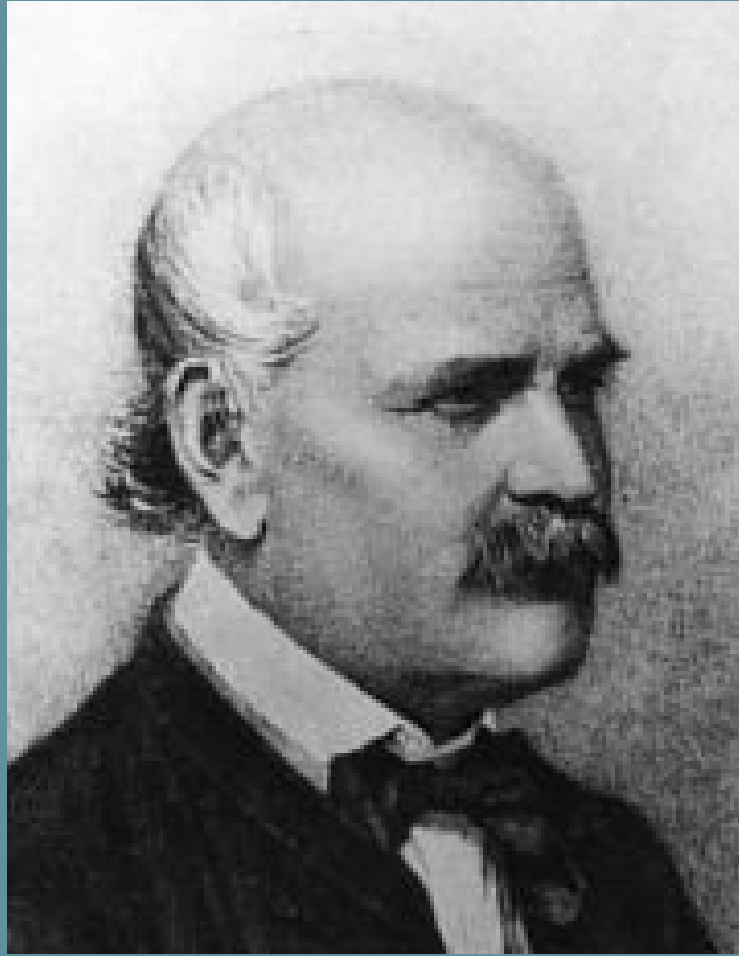


VIBRIO CHOLERAЕ



OBJEV – VIBRIO CHOLERAЕ

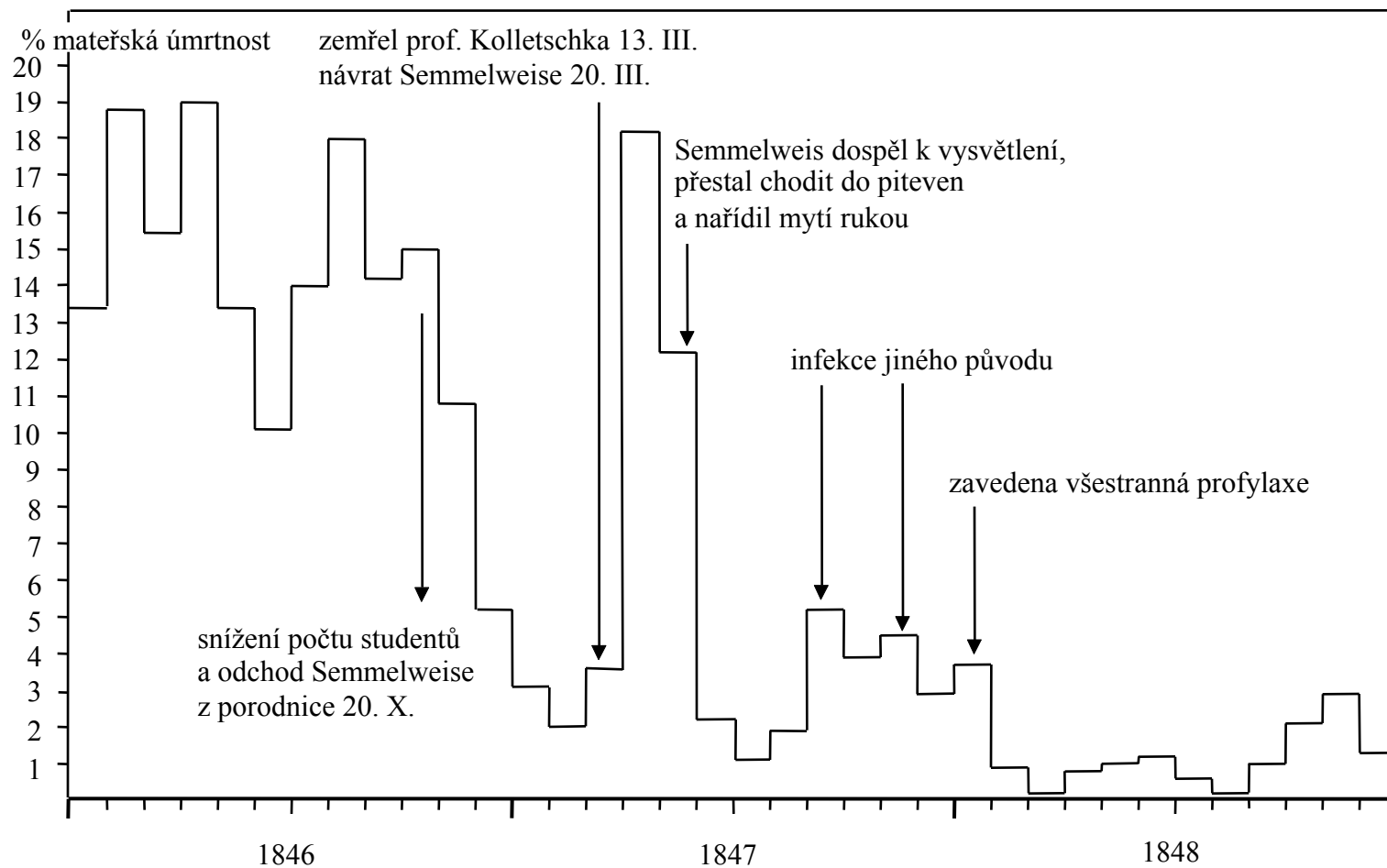
- Filippo Pacini (1812-83) první popsal tyčinkový bacil, který popsal jako *Vibrio*. V roce 1854 publikoval článek "Mikroskopická pozorování a dedukce týkající se cholery." Paciniho práce byla vědeckou veřejností zcela ignorována. Nezmínil se o ní ani o 30 let později Robert Koch.
- 7. ledna 1884, Koch oznámil v telegramu, že úspěšně izoloval bacil v čisté kultuře.



**Ignác Fülöp Semmelweis
(1818 - 1865)**



I. porodnická klinika, Všeobecná nemocnice, Vídeň

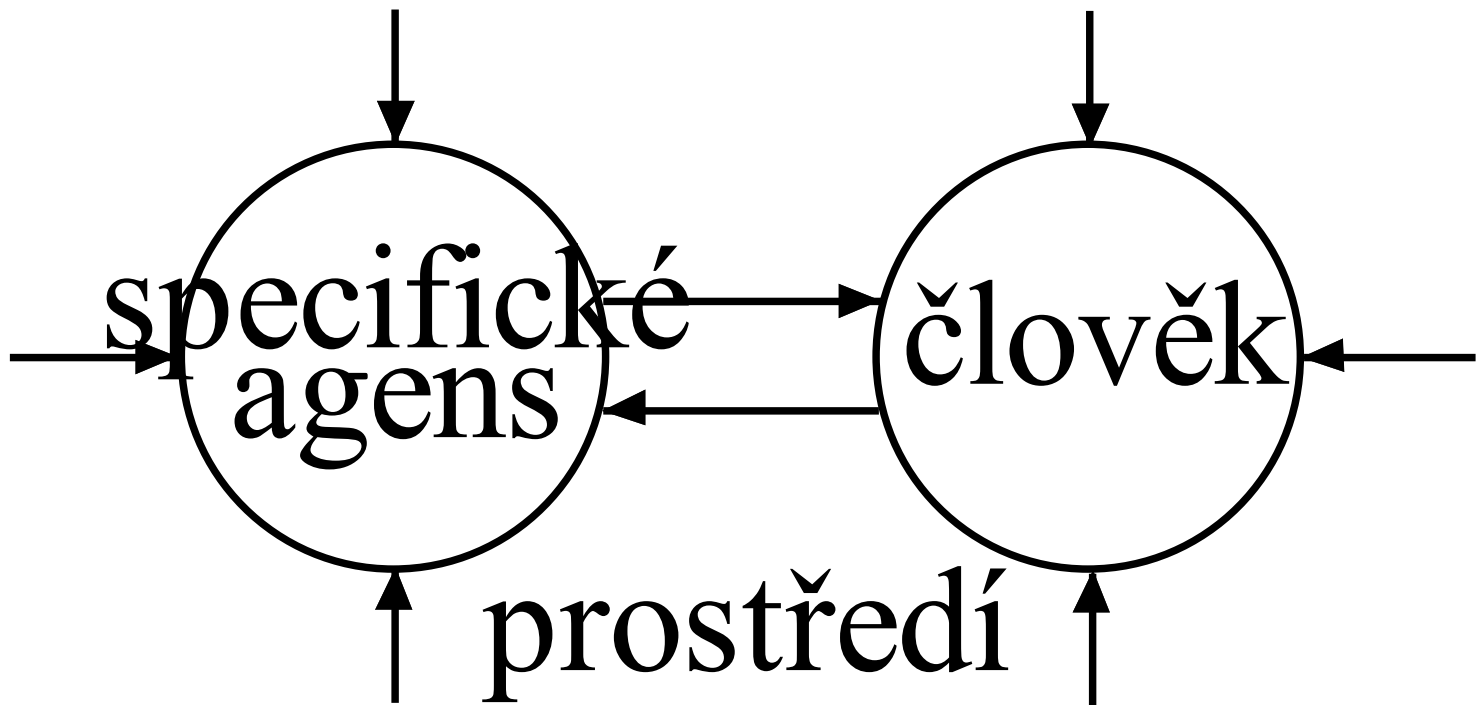


Úmrtnost rodiček na I. porodnické klinice Všeobecné nemocnice, Vídeň 1846 - 1848

Pramen: Žáček, A.: Metody studia zdraví a nemocí v populaci, Praha, Avicenum 1984



OSOBA - ETIOLOGICKÝ ČINITEL - PROSTŘEDÍ



Etiologická triáda (zejm. infekční nemoci)

OSOBA - ETIOLOGICKÝ ČINITEL - PROSTŘEDÍ

Specifický původce nemoci může být:

- a) *fyzikální* (teplota, vlhkost, atmosférický tlak, mechanická síla, záření, hluk apod.),
- b) *chemický* (jedy, nutriční elementy aj.),
- c) *biologický* (bakterie, viry, houby, červi, členovci, prvoci, rikettsie apod.),
- d) *sociální* (např. sociálně podmíněný stres).

OSOBA-ZNAK-NEMOC

		nemoc		
		+	-	celkem
znak	přítomen	a	b	a + b
	nepřítomen	c	d	c + d
	Celkem	a + c	b + d	a+b+c+d

EPIDEMIE

- když se nemoc objeví v populaci v takovém rozsahu, který **převyšuje obvyklý očekávaný výskyt**
- nebo když zaznamenáme poměrně **velký vzestup** nemoci.

EPIDEMIOLOGICKÁ DIAGNÓZA (SITUACE)

- u populace
- frekvence (výskyt) nemocí v populaci jako celku
- srovnává výskyt nemocí v různých podskupinách
- ukazatele nemocnosti

VÝSLEDKY EPIDEM. DIAGNÓZY

- Východisko při hodnocení zdraví populace.
- Posouzení **velikosti** a **závažnosti** zdravotních problémů.
- **Srovnání** i průběžné **sledování zdravotní situace**.
- **Odhad zdravotních potřeb**.
- Podklad pro stanovení **priorit zdravotní péče**.

VŽDY MUSÍME DEFINOVAT

- **Předmět** (jednotku) měření
- Sledovanou (exponovanou) **populaci**
- **Čas** sledování

URČENÍ JEDNOTKY MĚŘENÍ

- **OSOBA - NOSITEL NEMOCI**
 - počet osob infikovaných HIV, počet diabetiků
- **PŘÍPAD ONEMOCNĚNÍ**
 - jako časová epizoda (počet angín, tuberkulóz)
- **JINÁ UDÁLOST**
 - návštěva lékaře, hospitalizace, pracovní neschopnost, přiznání invalidního důchodu

URČENÍ SLEDOVANÉ (EXPONOVANÉ, CÍLOVÉ) POPULACE

- V RS - **celá populace ČR** (příp. muži ČR, ženy ČR, populace krajů a okresů).
- V epidem. studiích - **přesnější specifikace** (místní, časová, věcná).
- Vymezení populace se odvíjí **od cílů studie**.
- Vymezenou **populaci** označujeme jako **exponovanou** (též jako **populaci v riziku**).
- Vyčerpávající a výběrová šetření

URČENÍ ČASU

- přesně vymezit časový **okamžik** nebo **interval** měření

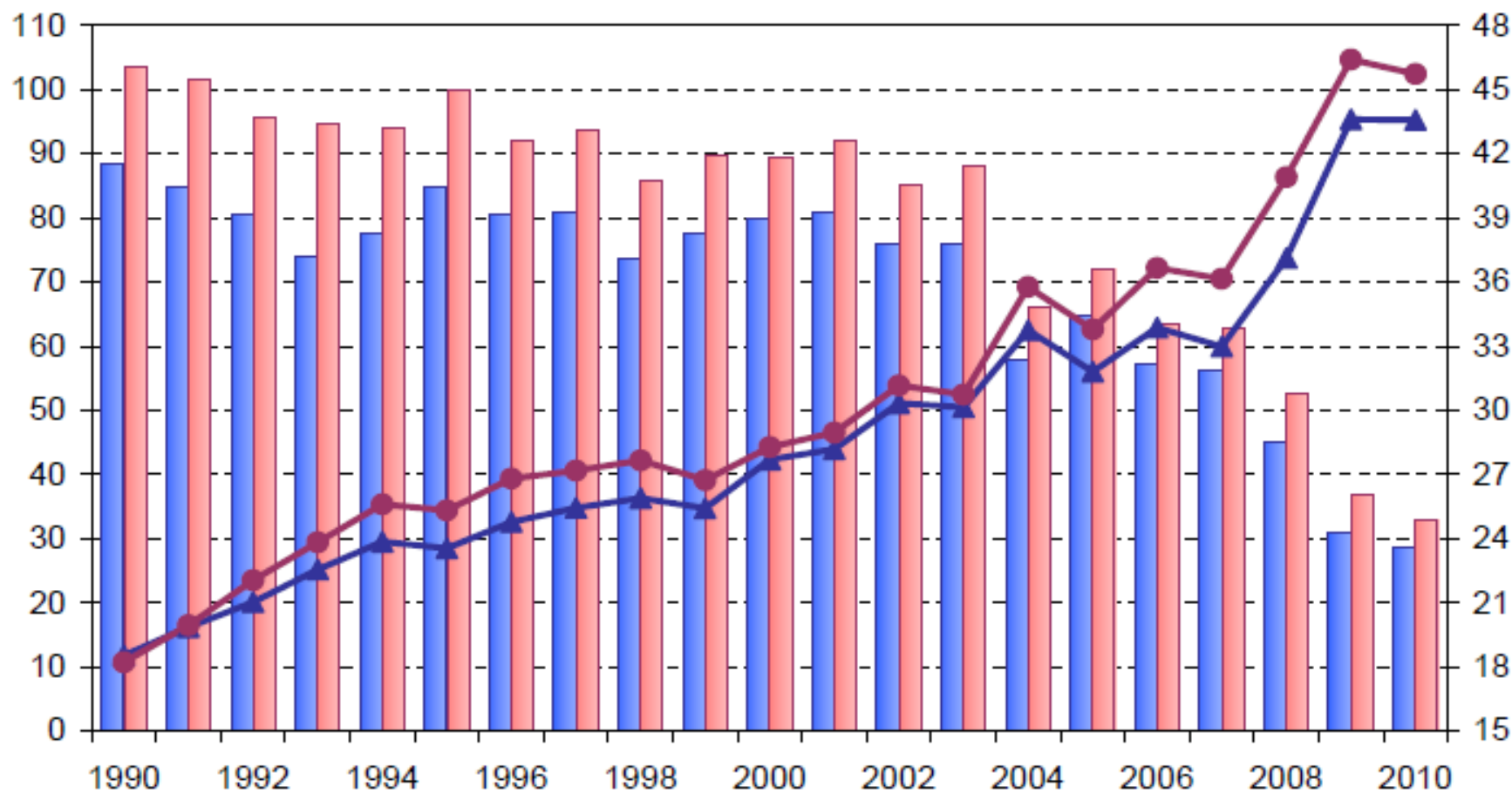
ZÁKLADNÍ UKAZATELE NEMOCNOSTI

- Průměrná doba trvání nemoci (t)
- Incidence (I)
- Prevalence (P)

PRŮMĚRNÁ DOBA TRVÁNÍ NEMOCI

- celkový počet prostonaných dnů vydělíme počtem případů nemoci

Případy PN na 100 pojištěnců a průměrné trvání jednoho případu PN dle pohlaví, (ČSÚ), 1990–2010



■ Případy PN na 100 pojištěnců - muži

■ Případy PN na 100 pojištěnců - ženy

▲ Průměrné trvání PN - muži

● Průměrné trvání PN - ženy

INCIDENCE

- Absolutní incidence
- Relativní incidence

Hlášená **v roce** **podle věku**

Věková skupina	Tuberkulóza dýchacího ústrojí		Tuberkulóza jiná	
	celkem absolutně	na 100 000 obyvatel	celkem absolutně	na 100 000 obyvatel
0-4	1	0,2	-	-
5-9	-	-	-	-
10-14	2	0,4	-	-
15-19	8	1,3	1	0,2
20-24	24	3,4	2	0,3
25-29	35	4,7	-	-
30-34	49	5,4	6	0,7
35-39	43	5,0	4	0,5
40-44	51	7,3	1	0,1
45-49	63	9,2	4	0,6
50-54	56	8,2	1	0,1
55-59	69	9,1	3	0,4
60-64	40	5,5	5	0,7
65-69	40	7,3	6	1,1
70-74	29	7,7	5	1,3
75+	111	15,9	21	3,0
Celkem	621	5,9	59	0,6

INCIDENCE

- Absolutní incidence
- Relativní incidence

TYPY RELATIVNÍ INCIDENCE:

- Incidence **risk**
- Incidence **rate**
- Incidence **odds**

INCIDENCE RISK

- Do studie bylo vybráno 5000 mužů, kteří netrpěli ICHS. Pravidelně byli kontrolováni v průběhu 5 let (longitudinální studie). Po 5 letech byla ICHS (tj. nová onemocnění) diagnostikována celkem u 250 sledovaných mužů.
- Incidence risk se vypočítá tak, že:

počet nových onemocnění (d) dělíme **počtem sledovaných osob, které byly na počátku intervalu bez nemoci (N)** a zároveň studii předčasně neopustili.

risk (pro dané časové období) = d/N

INCIDENCE RISK

Incidence risk = $250/5000 = 0,05$

- výsledek násobíme 10^k , např. 1000

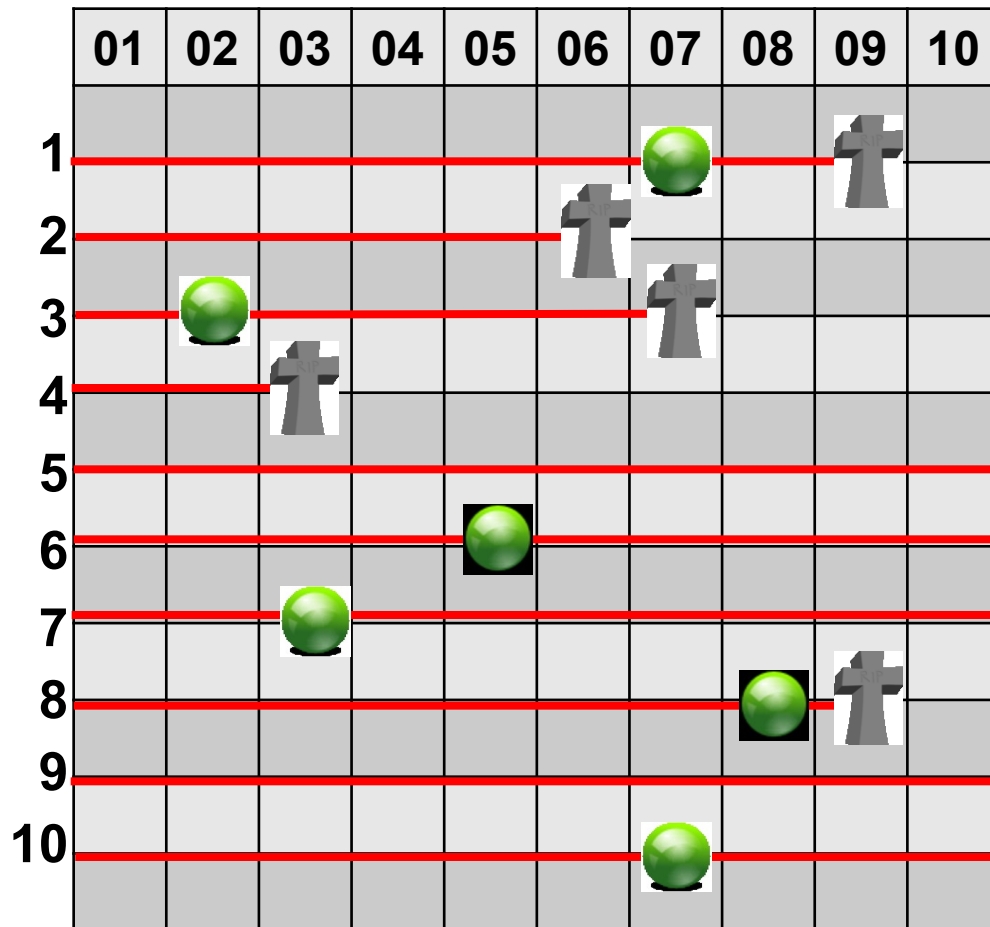
Interpretace:

- a) Pravděpodobnost (riziko) onemocnění ICHS je 50 případů na 1000 osob a 5 let.
- b) 5-leté riziko onemocnění ICHS je 50 případů/1000

INCIDENCE RISK

- Pravděpodobnost jedince, že onemocní.
- Pravděpodobnost roste s délkou sledování.
- Max. hodnota = 1 (1 nemoc na 1 osobu)
- Nelze použít pro opakující se nemoci.

Výsledky longitudoální studie diabetu (starší ženy s pozitivní rodinnou anamnézou)



diagnostikován diabetes



ukončení účasti ve studii

1. Jaké je riziko diabetu
v prvních 5 letech?

33,3 případů na 100 žen a 5 let.

2. Jaké je riziko diabetu v celém
10-letém období?

75 případů na 100 žen a 10 let.

INCIDENCE RATE

- osoby nemohou být sledovány po celou určenou dobu (smrt, stěhování, osobní důvody pro vystoupení ze studie)
- je vhodné použít pro výpočet incidence ukazatel **incidence rate** (nazývaný též **incidence density**).

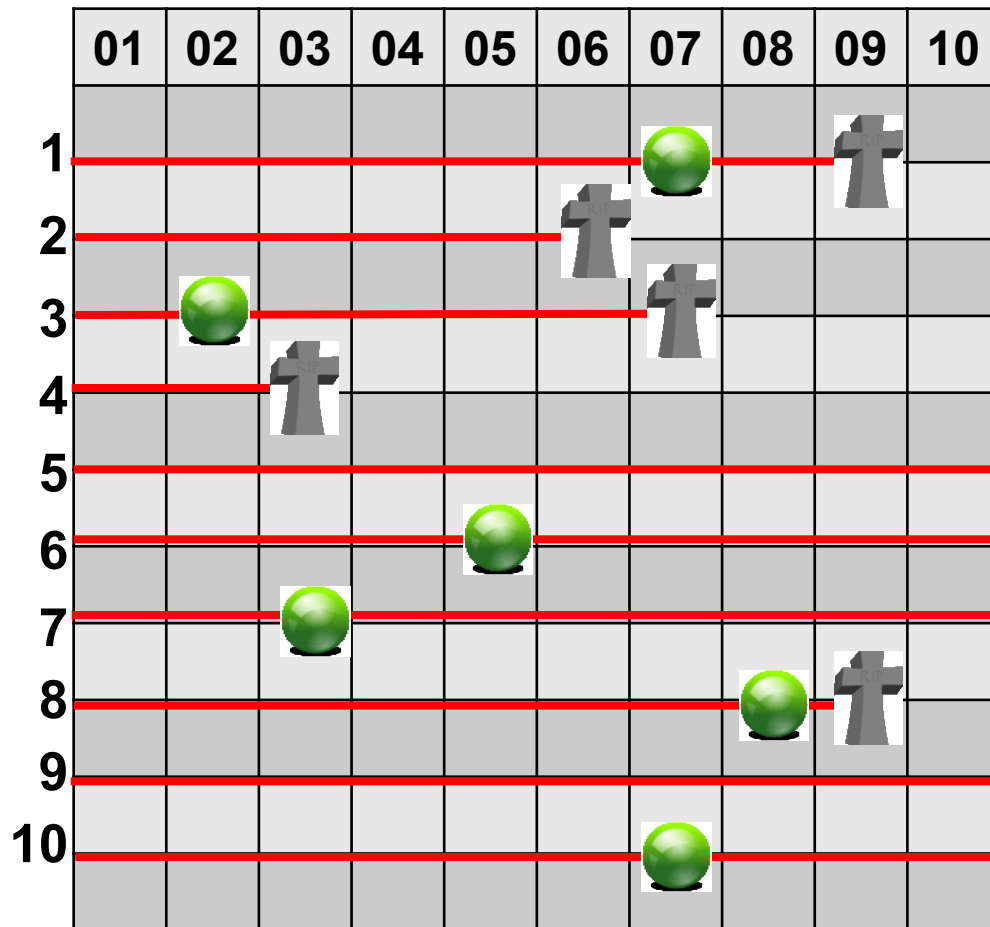
INCIDENCE RATE

- Počet nových onemocnění (d) dělíme **úhrnem doby** (počtem let, měsíců, dnů) **po kterou byly sledovány všechny osoby zahrnuté do šetření (Y)**.

Jednotky - umělá veličina: „**osoboroky**“
(osoboměsíce, osobodny)

- Frekvence výskytu nových onemocnění
- Vhodná i pro opakující se nemoci
- V rutinních statistikách „**střední stav obyvatelstva**“
= „**osoboroky**“

Výsledky longitudoální studie diabetu (starší ženy s pozitivní rodinnou anamnézou)



diagnostikován diabetes



ukončení účasti ve studii

1. Jaké je riziko diabetu
v prvních 5 letech?

33,3 případů na 100 žen a 5 let.

2. Jaké je riziko diabetu v celém
10-letém období?

75 případů na 100 žen a 10 let.

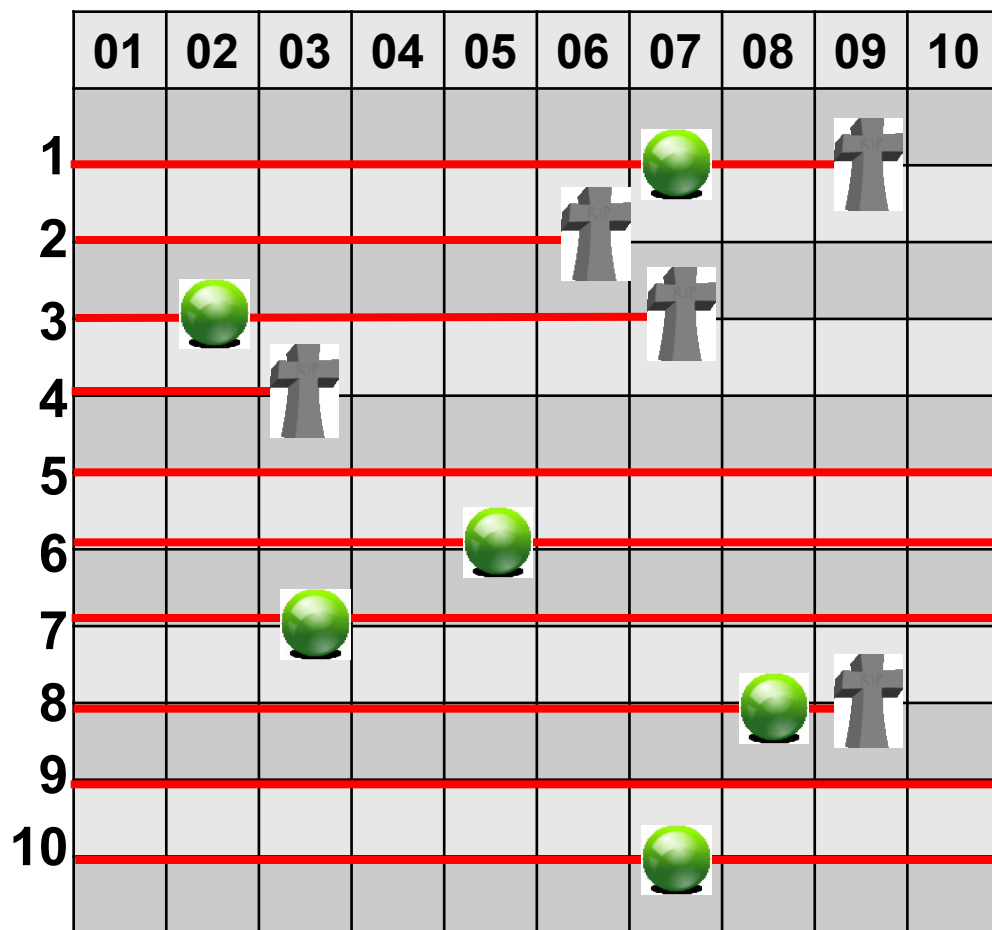
3. Jaká je incidence rate diabetu
ve studované skupině žen?

11,3 případů na 100 osoboroků.

INCIDENCE ODDS

- Počet osob, které v průběhu sledování onemocněly (d), **dělíme počtem osob, které v průběhu sledování ne onemocněly ($N - d$).**
- Z předchozího příkladu:

Výsledky longitudoální studie diabetu (straší ženy s pozitivní rodinnou anamnézou)



diagnostikován diabetes



ukončení účasti ve studii

INCIDENCE ODDS

- Počet osob, které v průběhu sledování onemocněly (d), **dělíme počtem osob, které v průběhu sledování neonemocněly (N- d).**

- Z předchozího příkladu:

$$\text{incidence odds} = 6 / 2 = 3$$

- **Interpretace:** U žen ve sledované skupině je 3x větší pravděpodobnost onemocnět než neonemocnět.

PREVALENCE (P)

- **Absolutní prevalence:**

- **Relativní prevalence (%):**

$$\frac{\text{počet nemocí}}{\text{počet exponovaných osob}} \times 100$$

PREVALENCE (P)

- **Absolutní prevalence:**
- **Relativní prevalence (%):**

$$\frac{\text{počet nemocí}}{\text{počet exponovaných osob}} \times 100$$

- **Typy relativní prevalence:**
 - okamžiková prevalence (P)
 - intervalová prevalence (IP)
 - průměrná intervalová prevalence (PIP)

Vývoj počtu diabetiků v letech 2005-2010

Počet diabetiků a jejich léčba		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Počet léčených pacientů celkem k 31. 12.		739 305	748 528	754 961	773 561	783 321	806 230
Počet léčených pacientů na 1 000 obyv.		72	73	73	74	75	77
Počet léčených pacientů na 1 úvazek lékaře (diabetologa a PL pro dospělé)		2 355	2 356	2 335	2 392 ¹⁾	2 351 ¹⁾	2 326 ¹⁾
Druh léčby	jen dietou	244 703	240 544	223 738	209 968	188 226	170 605
	PAD	326 584	332 387	342 947	363 489	379 930	409 197
	inzulínem	116 028	120 491	126 035	127 917	132 185	131 625
	inzulínem a PAD	51 990	55 106	62 241	72 187	82 980	94 803
Počet nově zjištěných onemocnění		56 545	56 311	56 398	55 975	61 357	64 997
Počet úmrtí za období		23 326	23 521	22 869	22 259	21 747	22 286

OKAMŽIKOVÁ PREVALENCE

- Podíl nemocí (nemocných osob) v určitém časovém okamžiku.

$$P = \frac{\text{počet všech nemocných v daném okamžiku}}{\text{počet osob v exponované populaci v daném okamžiku}} \times 100$$

INTERVALOVÁ PREVALENCE

- Počet osob, které byly v určitém okamžiku vymezeného časového intervalu nemocné.

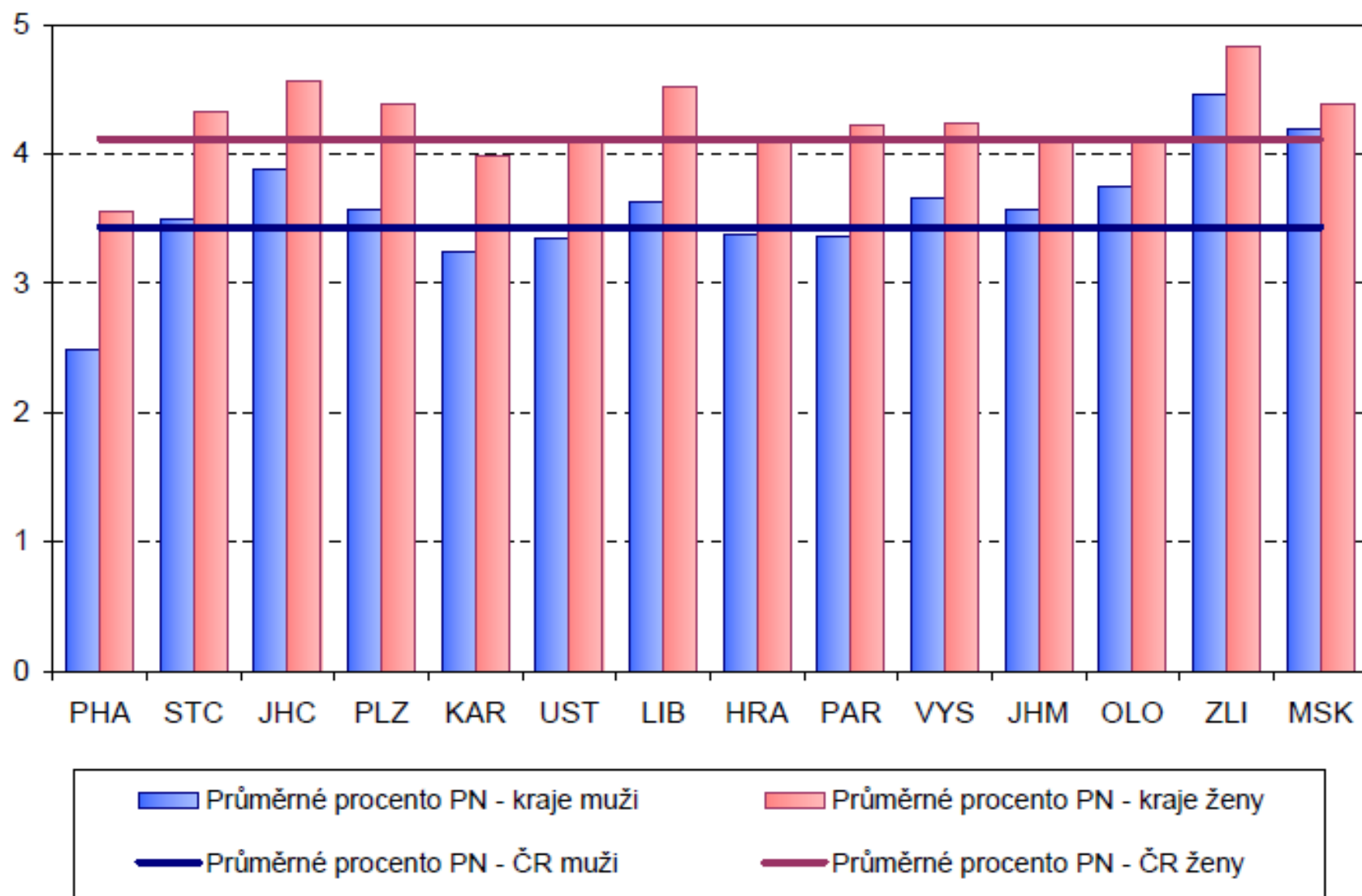
$$P = \frac{\text{počet nemocných na začátku intervalu} + \text{počet nově onemocnělých během intervalu}}{\text{střední stav osob v exponované populaci}} \times 10^k$$

PRŮMĚRNÁ INTERVALOVÁ PREVALENCE

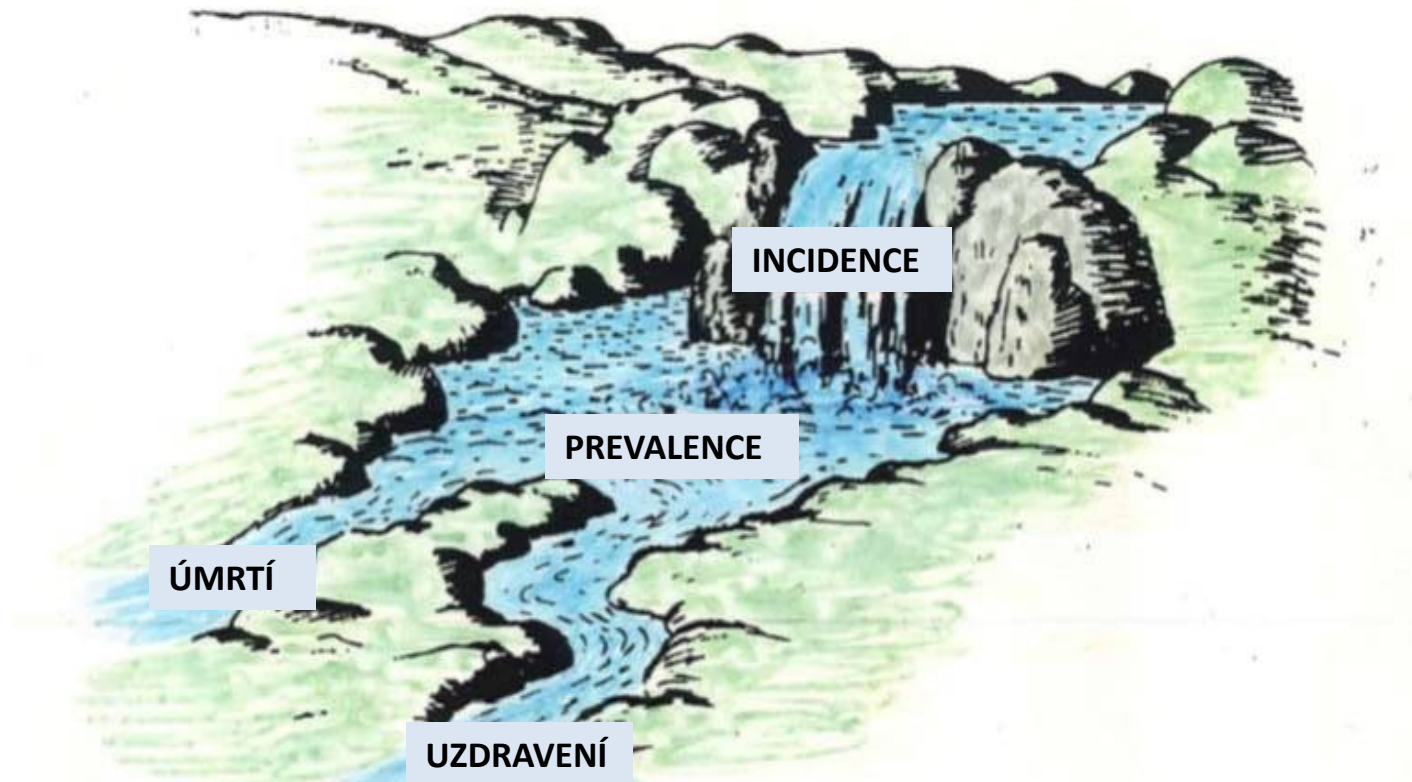
- Průměr okamžikových prevalencí za určitý interval.

$$P = \frac{\text{počet nemocných, který připadá
průměrně na 1 den daného intervalu}}{\text{střední stav osob v exponované populaci}} \times 10^k$$

Průměrné procento PN (ČSÚ) v krajích a ČR v roce 2010



VZTAH MEZI UKAZATELI NEMOCNOSTI



VZTAH MEZI UKAZATELI NEMOCNOSTI

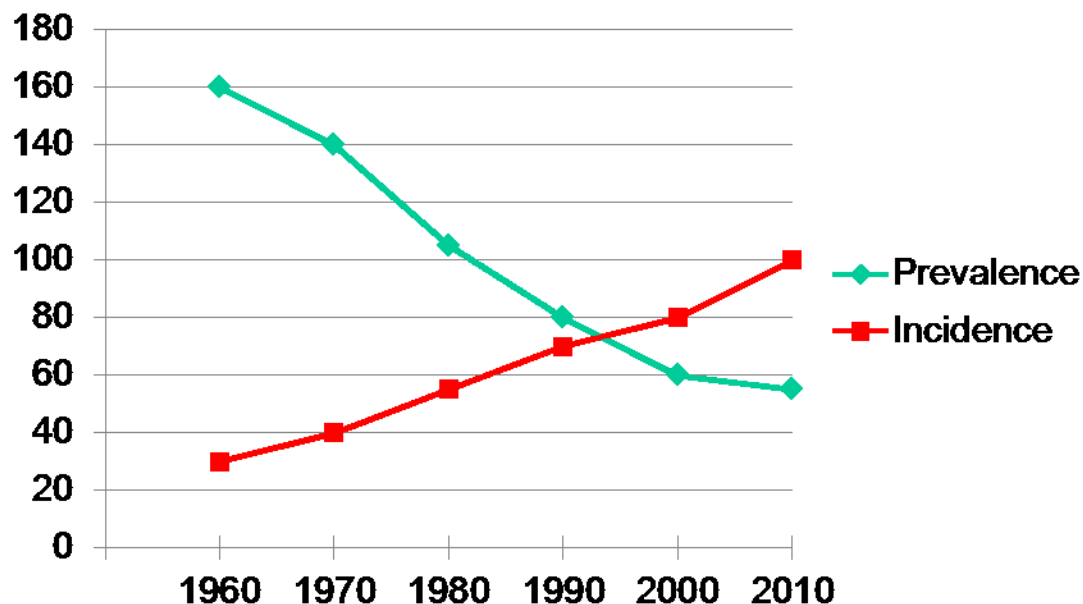
- Každý nový případ nemoci zvyšuje prevalenci.
- Ke snížení prevalence dochází pouze v důsledku uzdravení či úmrtí.
- Je-li míra uzdravení a úmrtí nízká, pak i nízká incidence může způsobovat vysokou prevalenci.

VZTAH MEZI UKAZATELI NEMOCNOSTI

- Pokles úmrtnosti nemusí znamenat snížení incidence, ale pouze účinnější léčbu.
- Rozdíly v prevalenci mohou být výsledkem jak různé incidence, tak různé míry uzdravení a různé míry úmrtnosti.
- V případě stabilní nemocnosti:

$$P = I \times t$$

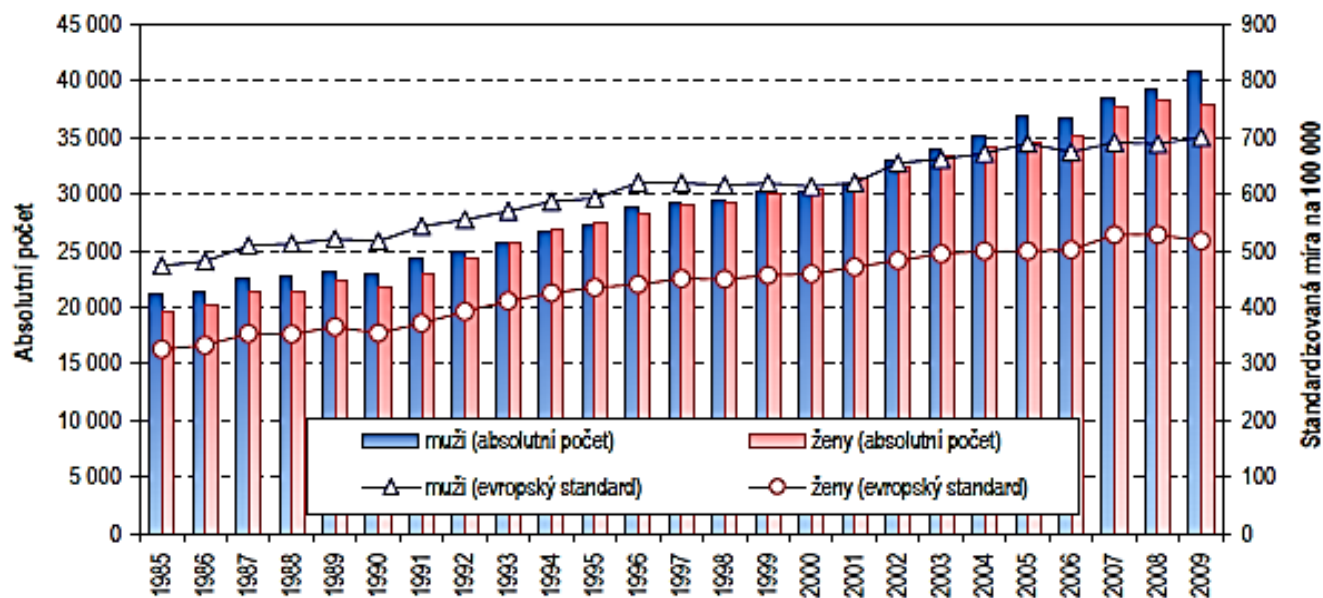
Prevalence a incidence



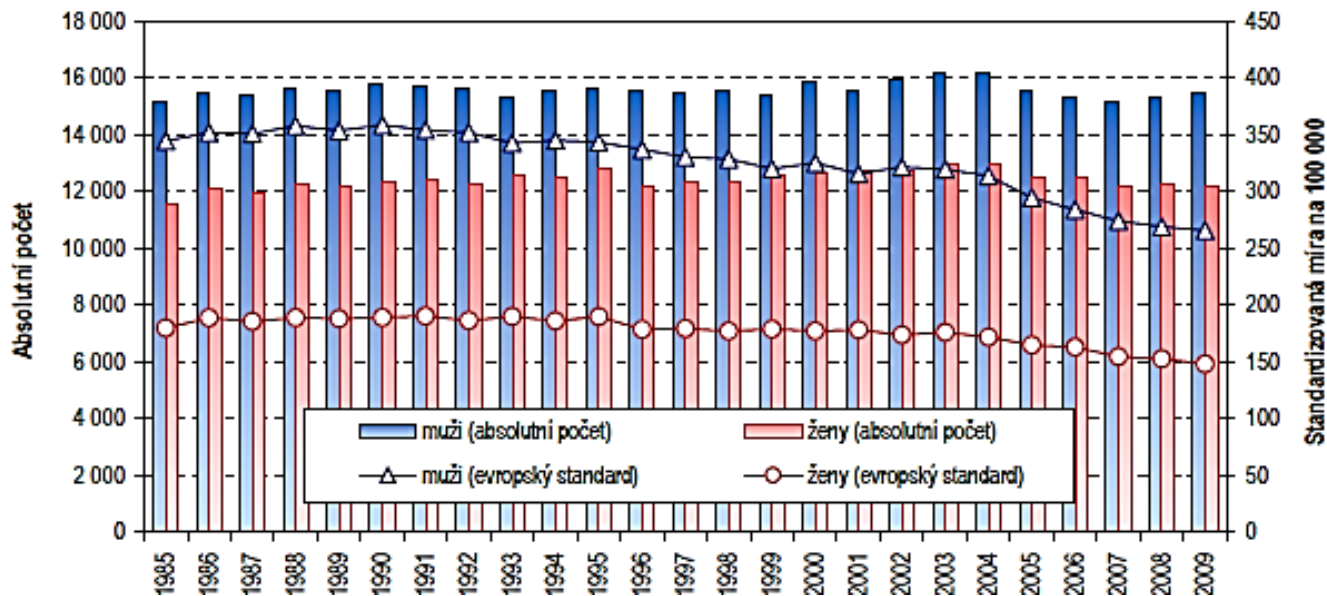
Graf ukazuje trendy v incidenci a prevalenci určité nemoci v průběhu 50 let. Která z následujících interpretací grafu je správná?

- A:** Nemoc má stále častěji chronický charakter a snižuje se její fatalita.
- B:** Pacienti umírají na tuto nemoc dříve než v předchozích letech.
- C:** Trvání jednotl. případů nemoci se zkracuje v důsl. účinnější léčby.
- D:** Nemoc se v důsledku lepší prevence vyskytuje stále vzácněji.

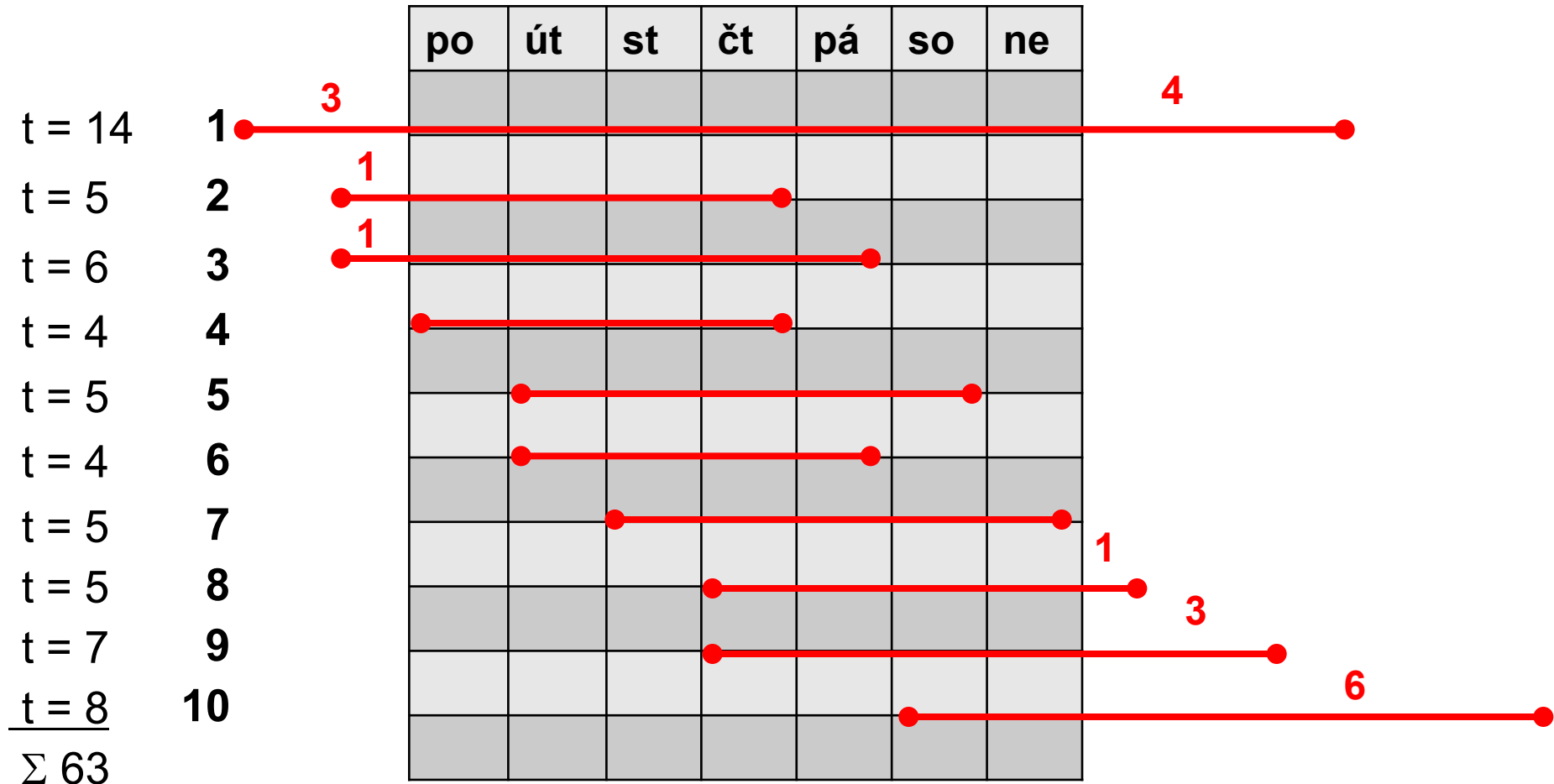
Graf 1: Vývoj incidence zhoubných novotvarů u mužů a žen (1985–2009)



Graf 2: Vývoj úmrtnosti na zhoubné novotvary u mužů a žen (1985–2009)



Záznam o výskytu nemoci v souboru 200 osob v průběhu 1 týdne (po-ne)



Vypočítejte incidenci risk a prevalenci okamžikovou (v neděli), intervalovou (po-ne) a průměrnou intervalovou (po-ne).

SCREENINGOVÉ DIAGNOSTICKÉ TESTY V EPIDEMIOLOGII

Diagnóza v populačních šetřeních

Musíme **rozhodnout o každé osobě** v souboru, zda se vyznačuje přítomností sledované nemoci či nikoli.

Toto rozhodování probíhá **v krátkém čase u velkého počtu lidí**, proto musí být diagnostický proces co nejjednodušší.

Používají se **rutinní diagnostické testy**, kterými sledujeme jeden nebo několik málo znaků typických pro zvolenou nemoc.

Diagnóza v populačních šetřeních

Rutinní testy v epidem. studiích mohou mít různou podobu:

- zjišťování symptomů,
- klinické vyšetření,
- laboratorní vyšetření,
- měření fyziologických funkcí
- dotazník (řízený rozhovor) aj.

KLINICKÁ DIAGNÓZA

U KOHO:

u těch, kteří sami navštíví zdravotnické zařízení

PŘEDMĚT ZÁJMU:

konkrétní člověk a jeho nemoc (mechanismy jejího vzniku, příčiny patologických změn)

CÍL:

vyléčení pacienta

EPIDEM. DIAGNÓZA

U KOHO:

u různě definovaných skupin lidí a populací

PŘEDMĚT ZÁJMU:

populační zdraví, frekvence a rozložení nemoci v populaci, její závažnost a všechny okolnosti, které s výskytem a rozložením nemoci souvisejí

CÍL:

prevence nemoci, ochrana zdraví velkých skupin lidí, ovlivnění obrazu nemoci v populaci

KLINICKÁ DIAGNÓZA

INFORMACE:

velké množství informací (osobní a rodinná anamnéza, klinická a laboratorní vyšetření)

SUBJEKTIVNÍ PRVEK:

při shrnutí informací jsou důležité teoretické znalosti a osobní zkušenosti lékaře

SPRÁVNOST:

- a) množství objektivních dat
- b) využívání subjektivních zkušeností, což zvyšuje diagnostiku na umění

EPIDEM. DIAGNÓZA

INFORMACE:

využívá velmi zredukované informace, k dispozici jsou pouze výsledky testů ve formě + /-

SUBJEKTIVNÍ PRVEK:

je potlačen, což je dáno vlastnostmi testu; výsledek testu je stejný bez ohledu na to, kdo test vyhodnocuje

SPRÁVNOST:

riziko chyby je vyšší než u klinické diagnózy, je nutno věnovat velkou pozornost výběru diagnostického testu, sledovat jeho vlastnosti a tím minimalizovat množství chyb

Vlastnosti diagnostických testů

reliabilita (opakovatelnost, přesnost)

validita (správnost)

- **obecné vlastnosti** jakýchkoli testů, resp. měření

V medicíně tyto vlastnosti sledujeme u testů používaných jak pro epidemiologickou, tak pro klinickou diagnózu.

Vlastnosti diagnostických testů

Reliabilita (přesnost testu)

Reliabilní test - při opakované aplikaci dává shodné výsledky
(pokud se ovšem stav pozorovaného objektu nezměnil).

Validita (správnost testu)

Validní test - měří skutečně to, co chceme měřit.

Vlastnosti diagnostických testů

MĚŘENÍ RELIABILITY

Příčiny rozdílných výsledků při opakovaném měření

- biologická variabilita (změna objektu měření)
- chyby měření
 - pozorovatel(é)
 - přístroj, metoda

Měření reliability testu

- speciální metody - berou v úvahu frekvenci rozdílných výsledků, které mohou být výsledkem pouhé náhody

Vlastnosti diagnostických testů

MĚŘENÍ VALIDITY TESTU

- validitu testu musíme znát dříve, než začneme test využívat v praxi
- 4 kroky pro měření validity:
 1. zvolíme **soubor osob**
 2. **vyšetříme novým testem** (pozitivní - negativní)
 3. **vyšetříme standardní metodou** (např. klinické či laboratorní vyšetření), která dává správné výsledky (zdraví - nemocní)
 4. míru validity nové metody určíme vypočítáním **specifity** a **senzitivity**

Vlastnosti diagnostických testů

CHARAKTERISTIKY VALIDITY

Senzitivita je schopnost testu označit jako pozitivní osobu, která je skutečně nemocná.

Specifita je schopnost testu označit jako negativní osobu, která je skutečně zdravá.

Vlastnosti diagnostických testů

Test	Skutečnost (stand. metoda)		Celkem
	Nemocní	Zdraví	
Pozitivní +	a	b	a + b
Negativní -	c	d	c + d
Celkem	a + c	b + d	a + b + c + d

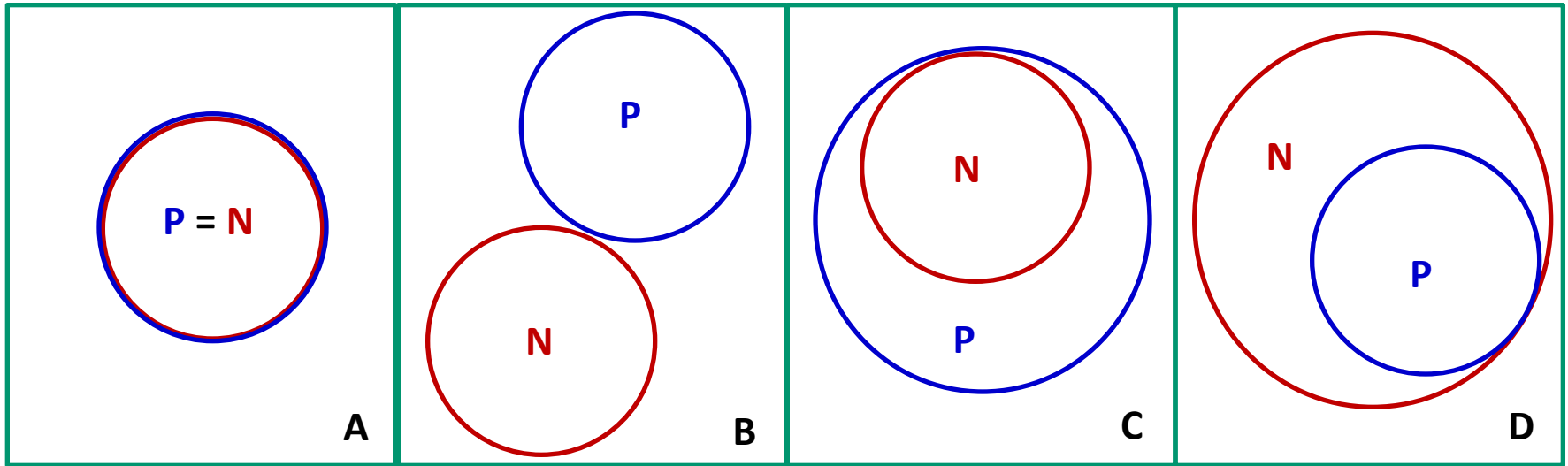
b = falešně pozitivní

c = falešně negativní

Senzitivita = $\frac{a}{a + c} \times 100 (\%)$ vysoká senzitivita = málo FN

Specifita (specificita) = $\frac{d}{b + d} \times 100 (\%)$ vysoká specifita = málo FP

Vlastnosti diagnostických testů



N = osoby s nemocí

P = osoby na test pozitivní

A: Test je naprosto senzitivní a naprosto specifický.

B: Test je naprosto nesenzitivní a naprosto nespecifický.

C: Test je naprosto senzitivní, ale málo specifický.

D: Test je málo senzitivní, ale naprosto specifický.

Hemokult (test na okultní krvácení ve stolici)

Nízká senzitivita (cca 30%) - hodně FN výsledků, řada nemocných jedinců unikne nepoznána.

Vysoká specificita (cca 100%) – málo FP výsledků, tj. málo zbytečných kolonoskopií.

HK je vhodný pro screeningové programy - pro vysokou specificitu a cenovou nenáročnost.

Imunochemické testy vyšší senzitivita, ale menší specificita, tj. mnoho faleš. poz. výsledků = mnoho kolonoskopií = vyšší cena - ekonomicky nevýhodné.

Vlastnosti diagnostických testů

UKAZATELE PREDIKCE

- význam pozitivního či negativního výsledku testu pro jedince.

Pozitivní prediktivní hodnota

- pravděpodobnost, že osoba označená testem jako pozitivní, je skutečně nemocná

Negativní prediktivní hodnota

- pravděpodobnost, že osoba označená testem jako negativní je skutečně zdravá

Vlastnosti diagnostických testů

Test	Skutečnost (stand. metoda)		Celkem
	Nemocní	Zdraví	
Pozitivní +	a	b	a + b
Negativní -	c	d	c + d
Celkem	a + c	b + d	a + b + c + d

b = falešně pozitivní

c = falešně negativní

Pozit. predikt. hodnota

$$P^+ = \frac{a}{a + b} \times 100 (\%)$$

Vysoká P^+ = málo FP

Negat. predikt. hodnota

$$P^- = \frac{d}{c + d} \times 100 (\%)$$

Vysoká P^- = málo FN

Vlastnosti diagnostických testů

Prediktivní hodnoty testu jsou dány:

- a) **Senzitivitou** a **specifitou** testu
- b) **Prevalencí** sledované nemoci v populaci.

Čím je nemoc v populaci běžnější, tím je vyšší pravděpodobnost, že osoba s pozitivním výsledkem testu je skutečně nemocná.

Prevalence nemoci = 0: $P^+ = 0\%$

Prevalence nemoci = 100%: $P^+ = 100\%$

Vlastnosti diagnostických testů

Příklad

Vypočítejte změnu senzitivity, specifity a prediktivních hodnot testu při změně diagnostické hranice pro alternativní rozlišení anemie (+/-) od normálního stavu z 10 g na 12 g hemoglobinu na 100ml krve.

10g	Anemie		Celkem
	+	-	
Test +	15	2	17
Test -	5	78	83
Celkem	20	80	100

12g	Anemie		Celkem
	+	-	
Test +	19	10	29
Test -	1	70	71
Celkem	20	80	100

Vlastnosti diagnostických testů

Senzitivita:

$$SE = \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

$$SP = \frac{19}{20} \times 100 = 95\%$$

Specifita:

$$SE = \frac{78}{80} \times 100 = 98\%$$

$$SP = \frac{70}{80} \times 100 = 88\%$$

Prediktivní hodnoty:

$$P^+ = \frac{15}{17} \times 100 = 88,2\%$$

$$P^+ = \frac{19}{29} \times 100 = 65,5\%$$

$$P^- = \frac{78}{80} \times 100 = 94,0\%$$

$$P^- = \frac{70}{71} \times 100 = 98,6\%$$

Celková validita diagnostického testu se nezvýší posunutím diagnostické meze (pouze zvyšujeme senzitivitu na úkor specifity a opačně).

Správnějších výsledků je možno dosáhnout pouze **změnou diagnostického testu.**

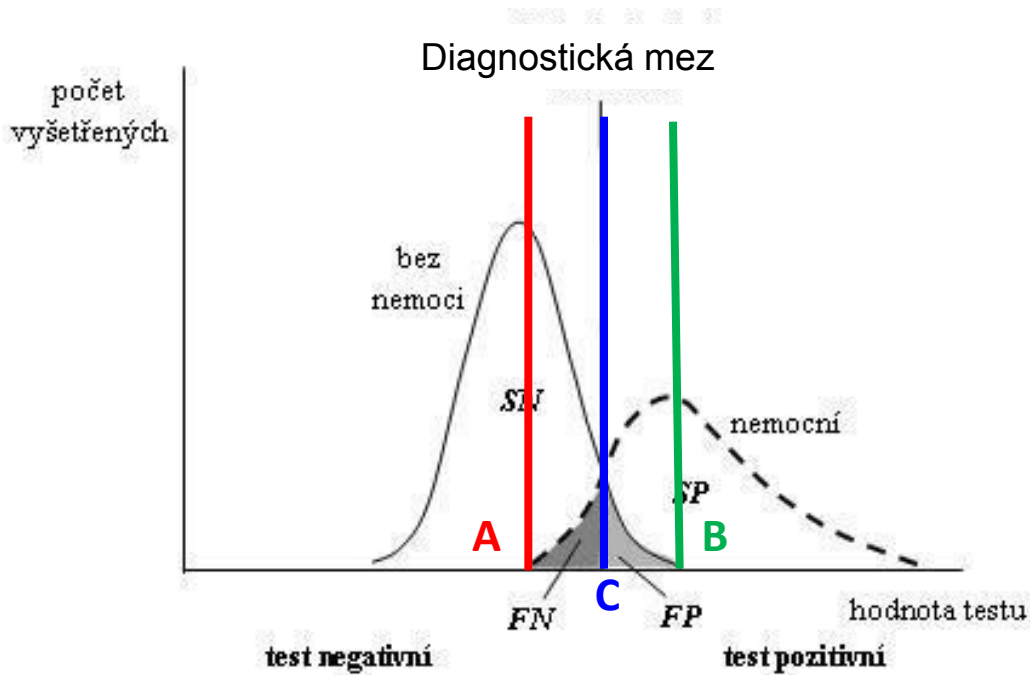
Diagnostická mez

Ve skutečnosti testy nebývají ani zcela specifické, ani zcela senzitivní.

Používáme-li pro rozlišení nemocných a zdravých hodnotu spojitého znaku, je důležité správně **zvolit hranici** mezi pozitivním a negativním výsledkem testu – tzv. **diagnostickou mez**.

Stanovení diagnostické meze rozhoduje o zastoupení falešně pozitivních a falešně negativních výsledků testu

Diagnostická mez



A ... nulový podíl falešně negativních, velmi **vysoký podíl falešně pozitivních**

B ... nulový podíl falešně pozitivních, velmi **vysoký podíl falešně negativních**

C ... podíl falešně pozitivních je přibližně stejný jako podíl falešně negativních

Diagnostická mez

Oba **druhy chyb (FP, FN)** však nebývají stejně závažné.

Konečné stanovení diagnostické závisí na mnoha okolnostech.

Např. diagnostickou mez pro vyhledání TBC nastavíme dost nízko, protože škody způsobené přehlednutím nějakého případu nemoci jsou větší, než škody způsobené pozitivním výsledkem testu u zdravých osob (tato chyba je snadno a rychle odstranitelná podrobným klinickým vyšetřením).

Komerční ELISA testy s vysokou senzitivitou se staly všeobecně dostupné r. 1985 a krevní banky v Evropě i v USA je začaly používat k testování krve dárců.

Validita ELISA testu byla vyhodnocena při použití referenční „immunoblot metody“ (zlatý standard):

	Nosič HIV: ano	Nosič HIV: ne
ELISA test +	1	65
ELISA test -	0	4934

1. U jakého podílu dárců krve s poz. výsledkem testu bylo HIV nosičství potvrzeno referenční metodou?
2. Jak se tento ukazatel jmenuje?
3. Sdělili byste dárcům krve pozitivní výsledek ELISA testu?