

3. SEMINÁŘ

MĚŘENÍ FREKVENCE NEMOCÍ V POPULACI

EPIDEMIOLOGIE

1. Úvod, obsah epidemiologie.
Měření frekvence nemocí v populaci
2. Screening, screeningové (diagnostické) testy
3. Typy epidemiologických studií
4. Pojem rizika, míry rizika – relativní, atributivní riziko

DEFINICE EPIDEMIOLOGIE

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.

EPIDEMIE

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

EPIDEMIOLOGIE

3 předpoklady:

1. nemoci se neobjevují náhodou
2. s nemocí jsou spjaty faktory, které lze identifikovat z hlediska místa, času a populace
3. získané poznatky vedou k opatřením, která přispějí ke zvládnutí zdravotních problémů

VÝCHODISKA 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

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

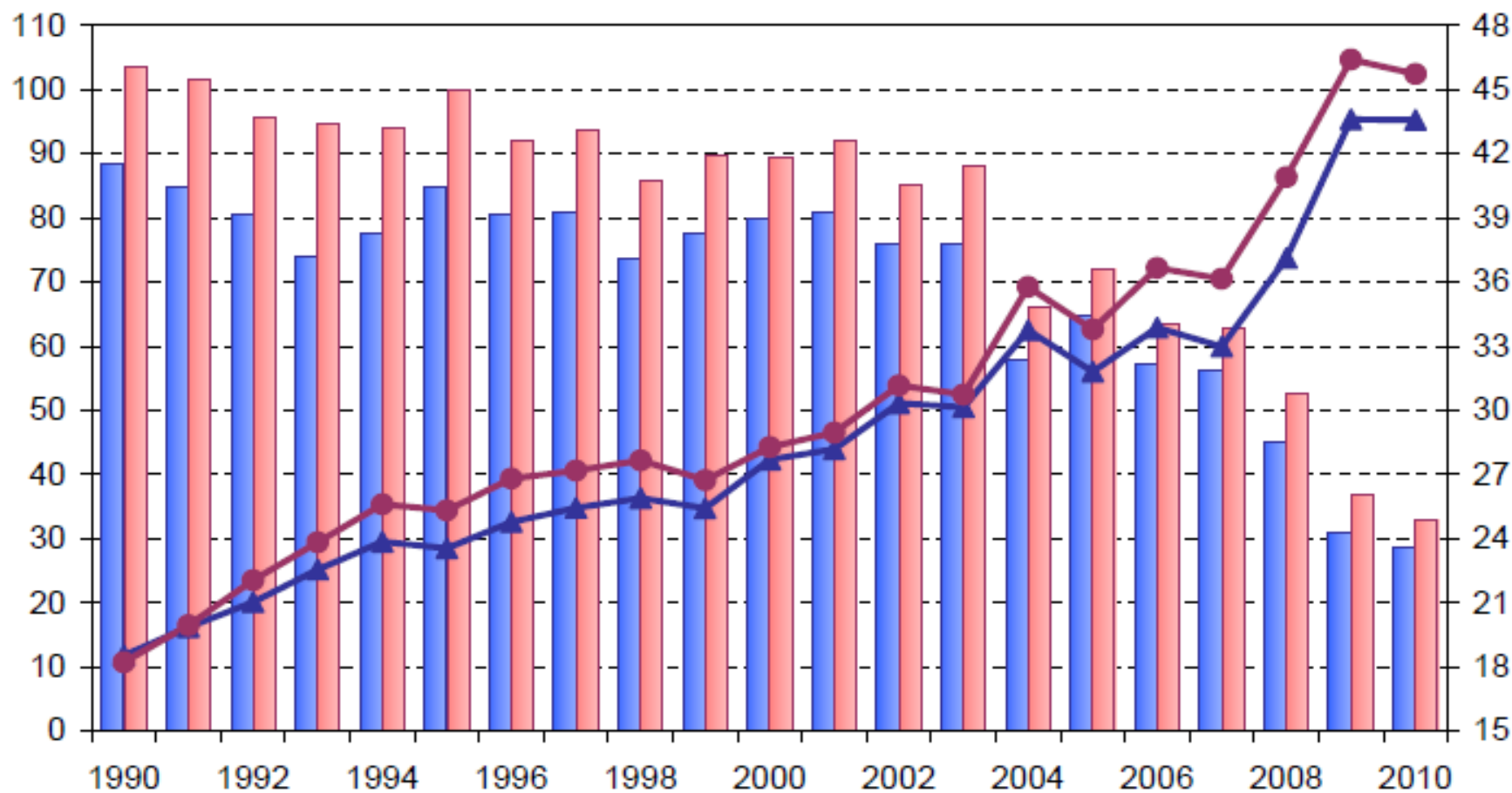
ZÁKLADNÍ UKAZATELE NEMOCNOSTI

- 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

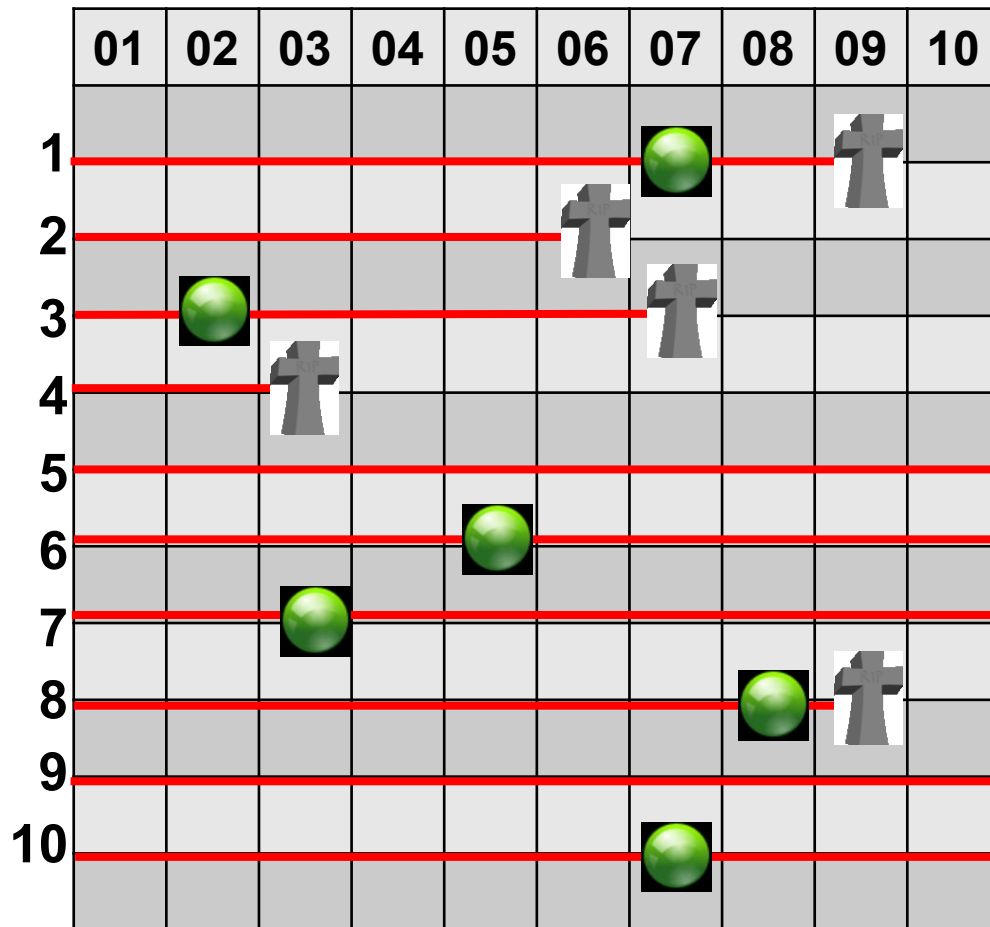
Interpretace:

- 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**).

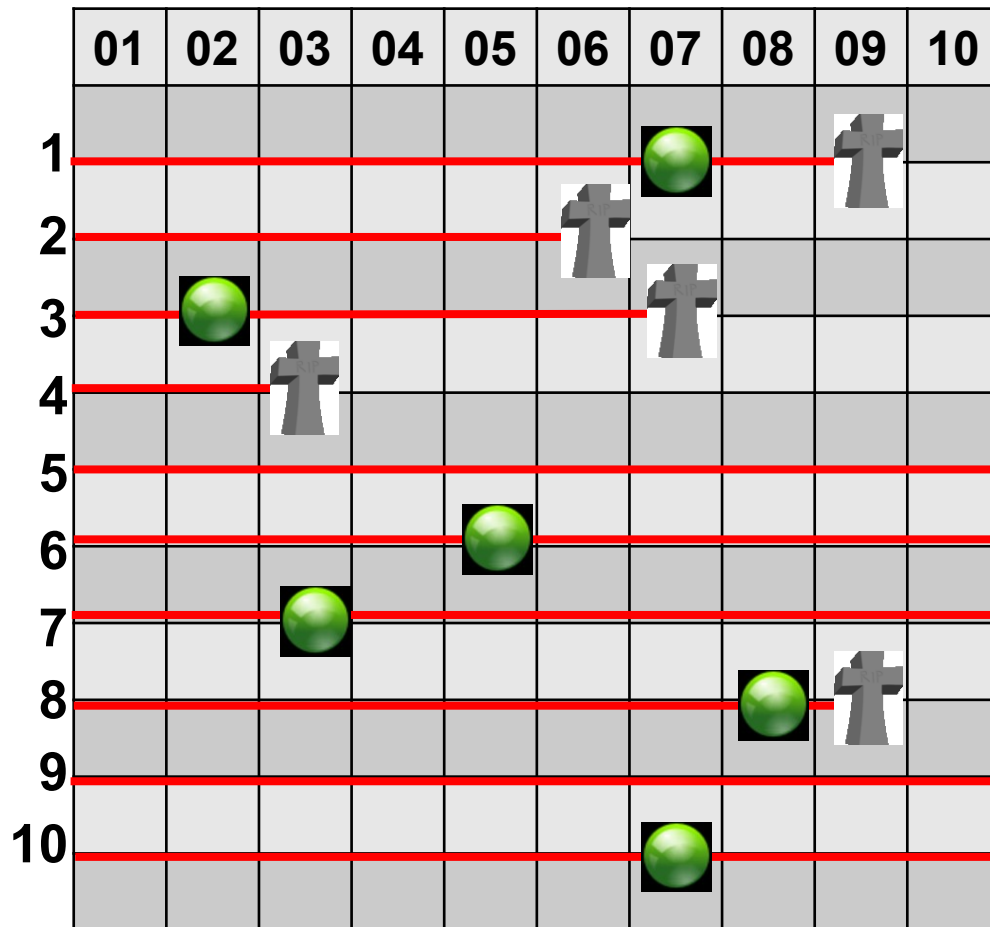
INCIDENCE RATE

- 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.

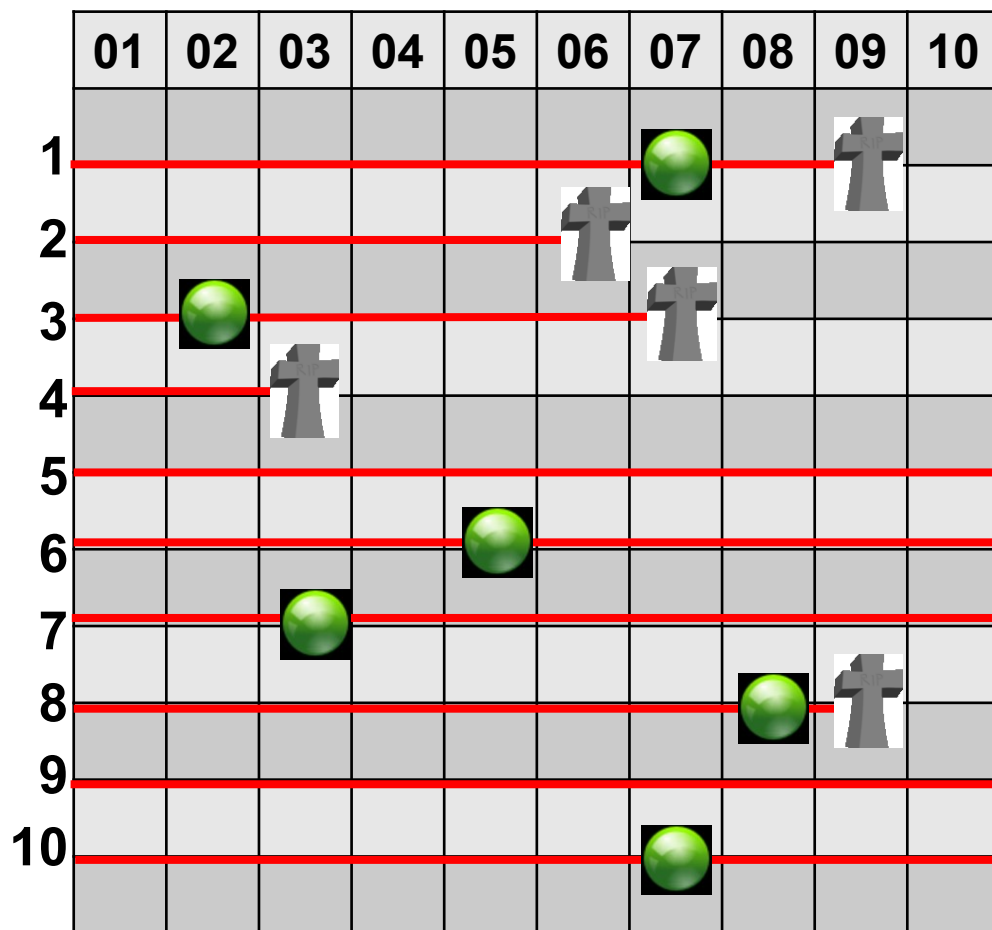
3. Jaká je incidence rate diabetu
ve studované skupině žen?

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 ne onemocněly (N- d).**

- Z předchozího příkladu:

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

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

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.

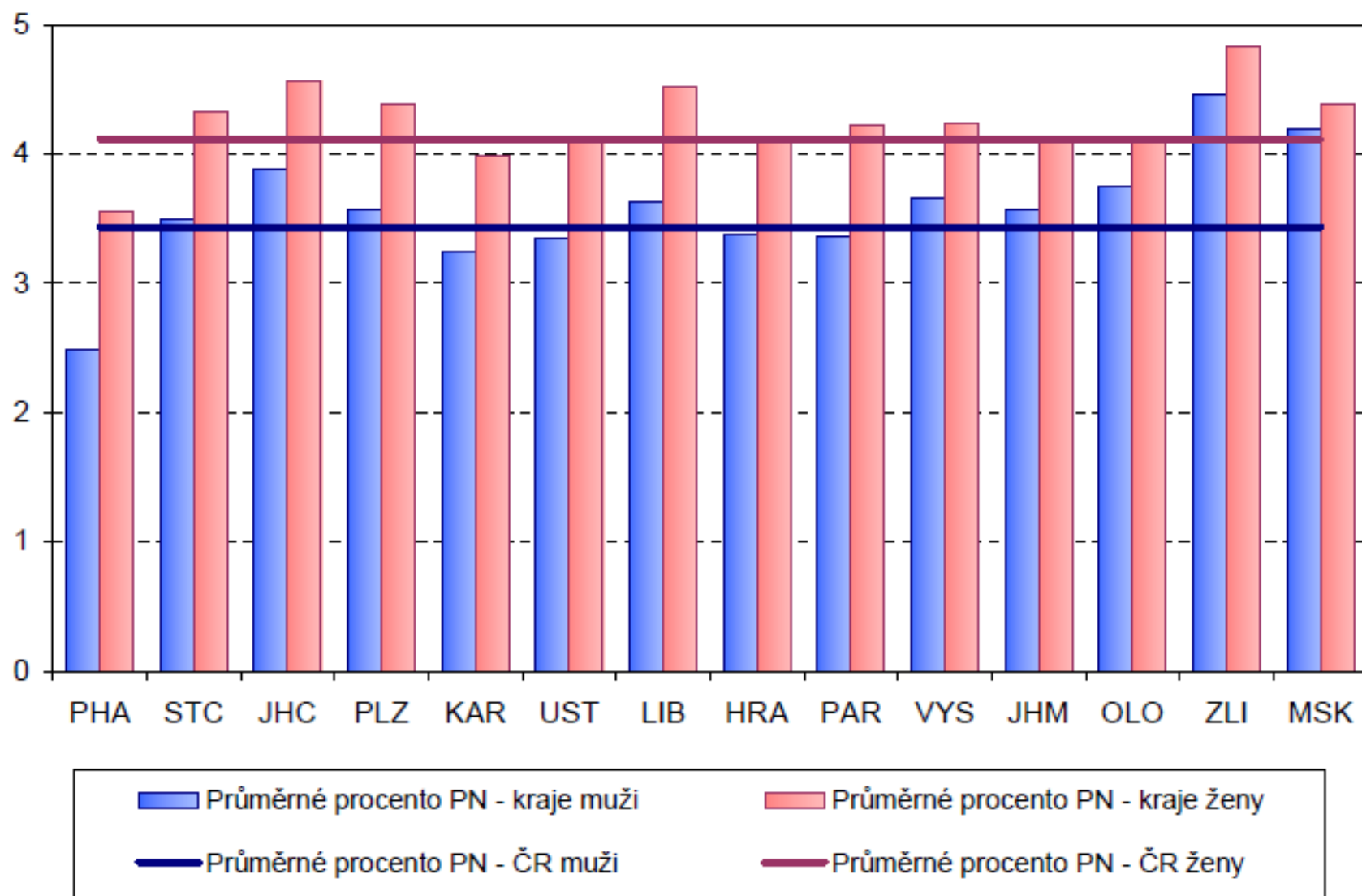
$$P = \frac{\text{počet nemocných na začátku intervalu} + \text{počet nově onemocnělých během intervalu}}{\text{střední stav osob v exponované populaci}} \times 10^k$$

PRŮMĚRNÁ INTERVALOVÁ PREVALENCE

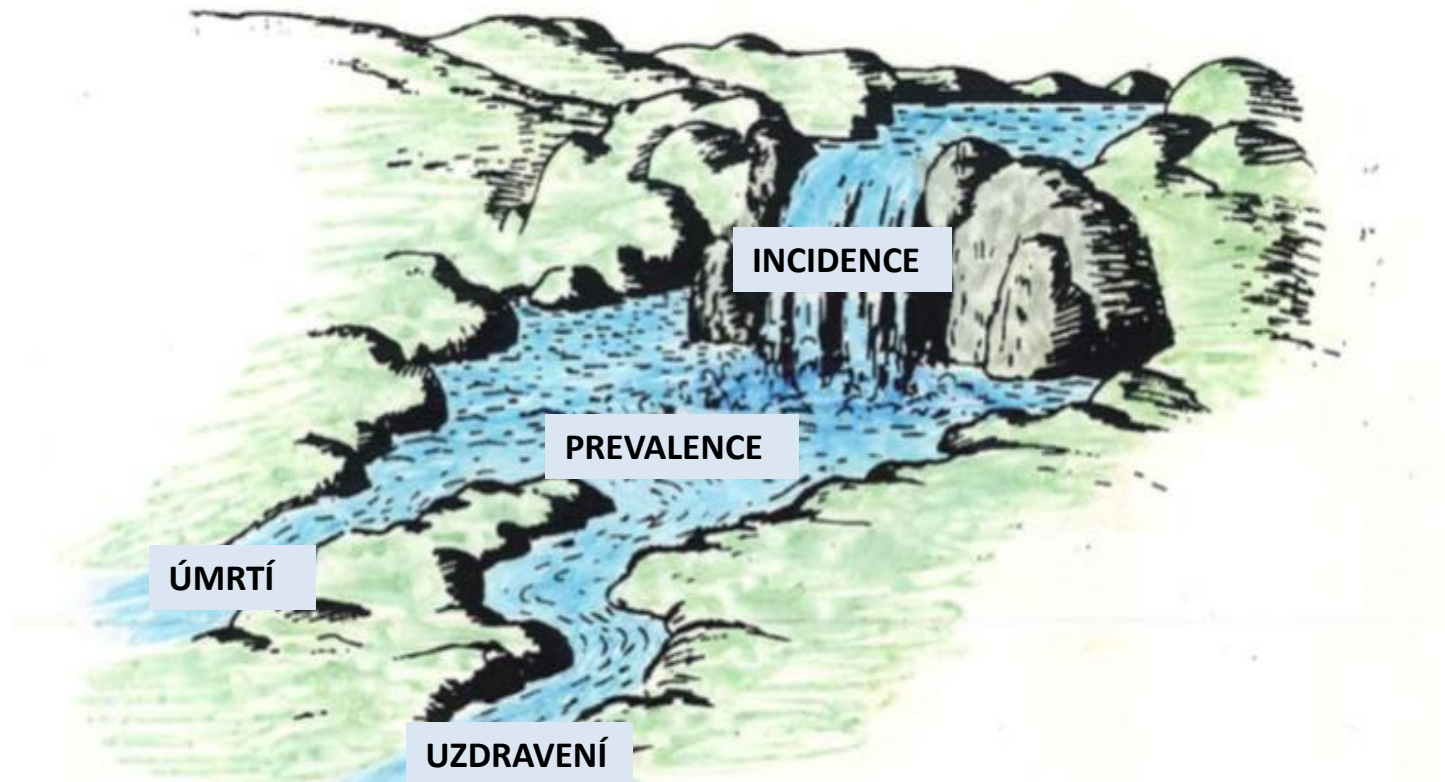
- Průměr okamžikových prevalencí za určitý interval.

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

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



VZTAH MEZI UKAZATELI NEMOCNOSTI



VZTAH MEZI UKAZATELI NEMOCNOSTI

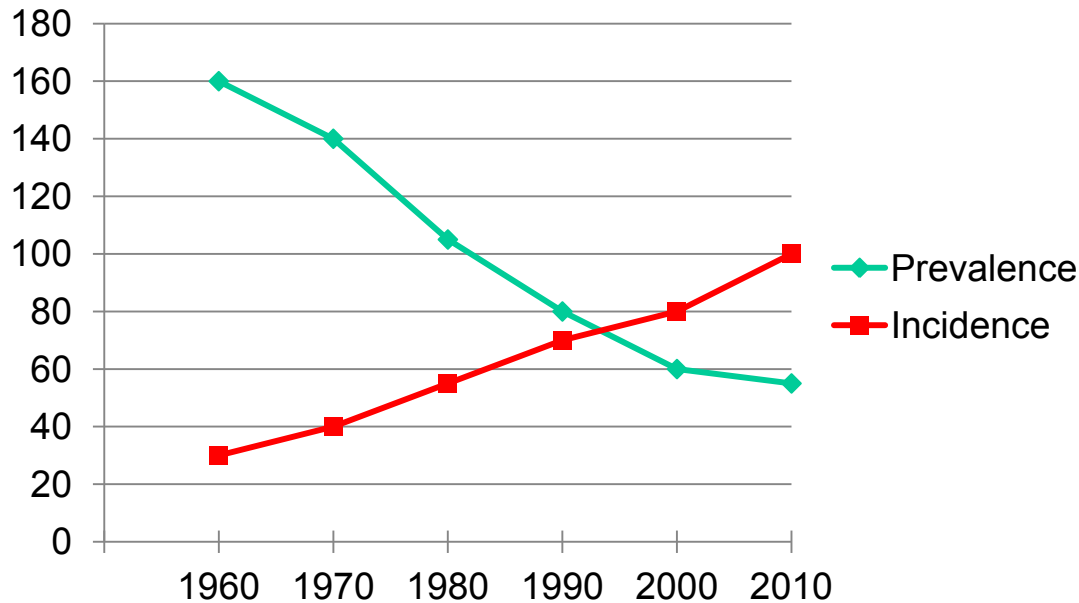
- Každý nový případ nemoci zvyšuje prevalenci.
- Ke snížení prevalence dochází pouze v důsledku uzdravení či úmrtí.
- Je-li míra uzdravení a úmrtí nízká, pak i nízká incidence může způsobovat vysokou prevalenci.

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:

$$P = I \times t$$

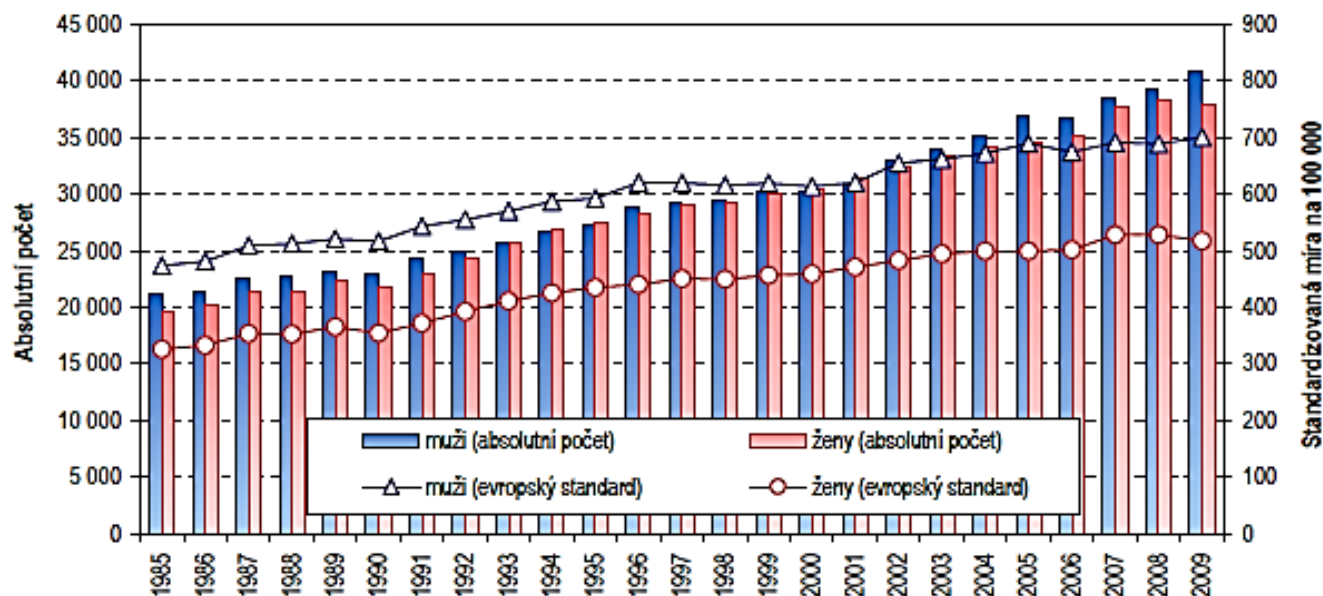
Prevalence a incidence



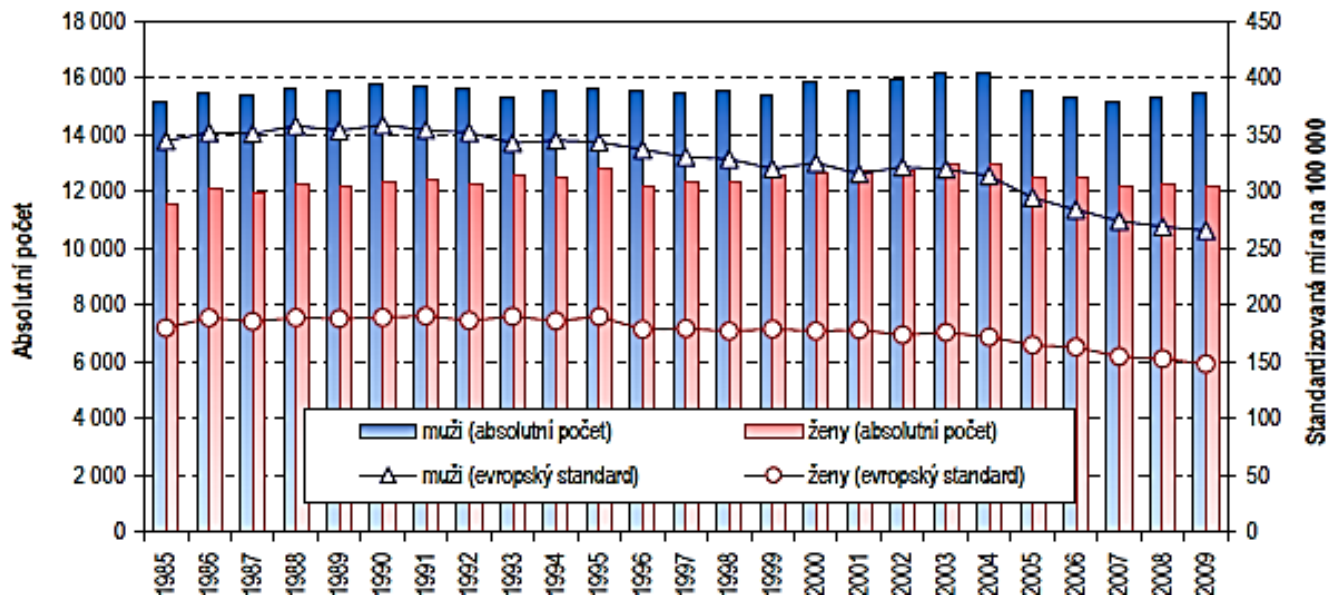
Graf ukazuje trendy v incidenci a prevalenci určité nemoci v průběhu 50 let. Která z následujících interpretací grafu je správná?

- 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.

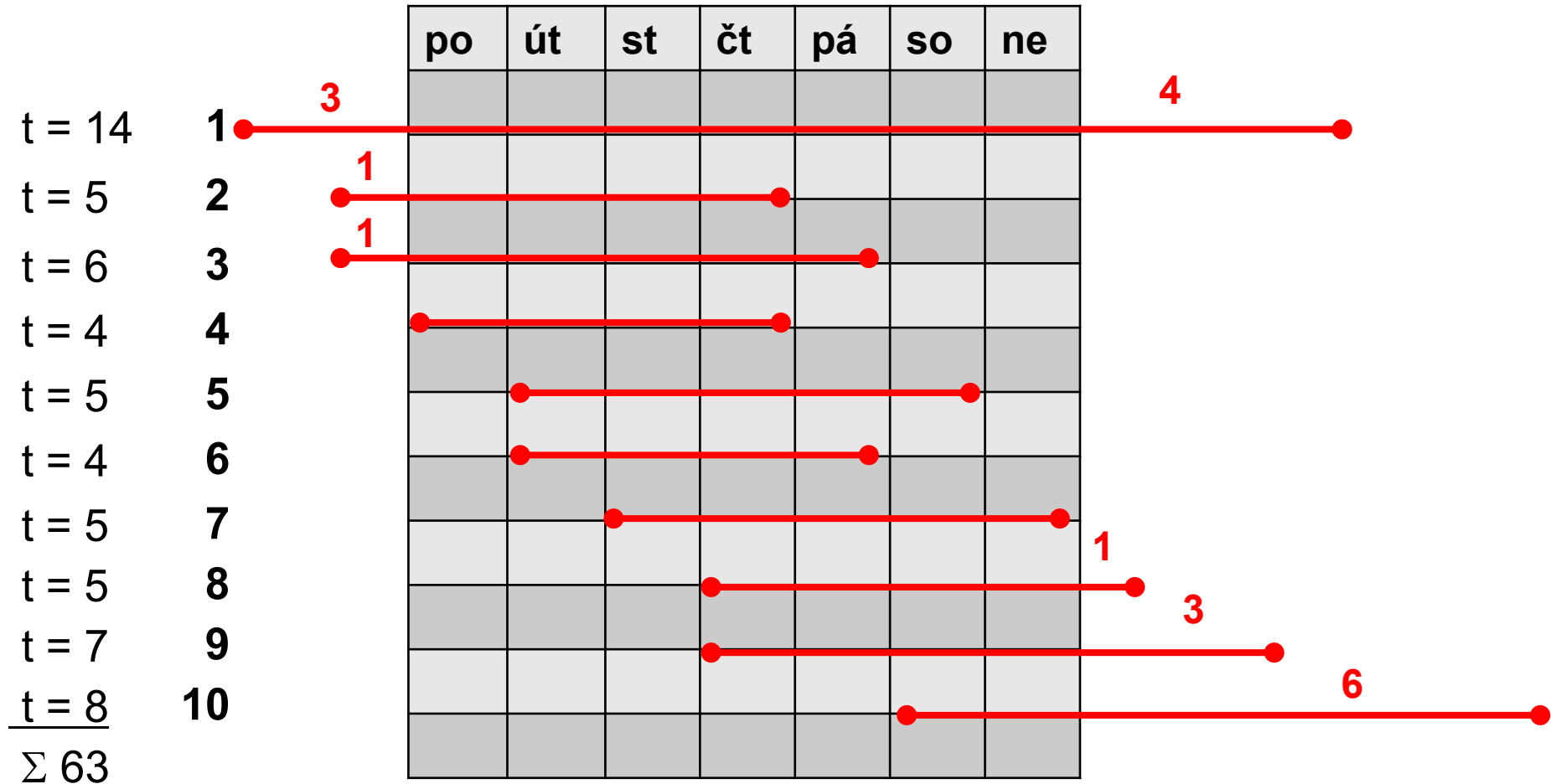
Graf 1: Vývoj incidence zhoubných novotvarů u mužů a žen (1985–2009)



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).