

# Epidemiologie

---

## 5. Seminář



# Epidemiologie

---

- do pol. 20 stol. → v popředí zájmu epidemiologie infekčních nemocí
- od pol. 20. stol. → „moderní epidemiologie“ → zhoubné nádory, kardiovaskulární onemocnění

→ řada nových výzkumných postupů

+ pronikání epidemiologických metod do klinické medicíny

→ zjišťování účinků diagnostických a léčebných postupů

---

# Hlavní úkol epidemiologie

---

1. Sledovat
2. Analyzovat
3. Zlepšovat

## ZDRAVOTNÍ STAV POPULACE

Sledování a analýza → z informací a dat  
epidemiologických studií

---

# Epidemiologické studie

---

**Zákl. cílem:** zjistit, zda existuje vztah (asociace) mezi onemocněním a působením určitých látek (determinanta/onemocnění)

Měření asociace → vyjádření - různé ukazatele

Důležité správné:

- návržení
  - naplánování
  - vymezení pojmů a metod
  - důslednost ve sběru dat
-

# Plánování studie – kroky (1)

---

- Charakterizovat zkoumaný problém, definovat prac. hypotézy + cíle studie
  - Vymežit cílovou populaci
  - Určit typ studie + metody sběru dat
  - Stanovit rozsah výběru
  - Provést pilotní studii
-

# Plánování studie – kroky (2)

---

- Instruovat pracovníky
  - Zabezpečit úplnost odpovědí
  - Sumarizovat a vyčistit nasbíraná data
  - Data statisticky zanalyzovat
  - Poznatky interpretovat, příp. zobecnit a publikovat
-

# Hlavní metody medicínského výzkumu

---

- Klinická**
  - Biologická**
  - Experimentální**
  - Epidemiologická**
-

# Epidemiologická metoda výzkumu umožňuje

---

1. studovat historii zdraví populace
2. měřit a popsat rozložení zdraví a nemocí v populaci
3. hodnotit činnost a účinnost zdravotnických služeb a opatření
4. poznat průběh a symptomy jednotlivých nemocí
5. pátrat po příčinách nemocí a podmínkách zdraví

## *3 základní postupy:*

- Deskriptivní
  - Analytické
  - Experimentální
-



# Základní typy epidemiologických studií (1)

---

založené na:

- *pozorování* (výzkumníci nezasahují x pouze zaznamenávají a analyzují) (*descr. a analyt. st.*)
- *experimentu* (přímo určují, jaké expozici bude kdo podroben) (*experimentální*)

Co je třeba udělat?

- přesně definovat nemoc
  - přesně definovat exponovanou populaci
-

# Základní typy epidemiologických studií (2)

---

Studie založené na pozorování:

- *Popisné* (ekologické, průřezové, longitudinální)
- *Analytické* (retrospektivní, prospektivní)

Studie založené na experimentu:

- *Populační intervenční*
  - *Kontrolovaný pokus*
-

# Základní dělení epidemiologických studií (1)

Typ studie	Jiný název	Jednotka
<b>Studie zal. na</b>	<b>pozorování</b>	
<i>I. Deskriptivní</i>		
a) Ekologické	Korelační	Populace
b) Průřezové	Prevalenční	Jedinec
<i>II. Analytické</i>		
a) Případ-kontrola	Retrospektivní	Jedinec
b) Kohortové	Prospektivní	Jedinec

# Základní dělení epidemiologických studií (2)

Typ studie	Jiný název	Jednotka
Studie založena na experimentu		
<i>III. Kontrolovaný pokus</i>	Klinický pokus	Pacienti
<i>IV. Populační intervenční studie</i>	Community trial	Populace

# Základní podmínky pro realizaci studie (1)

---

## 1. přesná DEFINICE NEMOCI

= vymezení případů, které mají být sledovány

*diagnostická kritéria* – klinická, laboratorní,  
epidemiologická – musí být jasně specifikována při  
zahájení studie

## 2. KDO, KDY, KDE onemocněl

= deskriptivní charakteristiky **osoby, místa, času**  
pomáhají při objasnění příčin nemocí a vyslovení  
hypotézy

---

# Základní podmínky pro realizaci studie (2)

---

- **KDO** = osoba, charakterizována znaky → dílčí charakteristiky (věk, pohlaví, zaměstnání, socioekonom. úroveň, rodinný stav, výživový stav, imunitní stav, rasová a etnická příslušnost...)

*Nejdůležitějším a pravidelným znakem při charakterizování výskytu nemoci a třídění dat je věk – na věku závisí míra frekvence výskytu různých nemocí a klinická závažnost*

- **KDE** = místo; údaje o geograf. rozložení případů, různé přírodní a společenské podmínky
  - **KDY** = čas; zaznamenávání události podle data  
→ *sezonní variace* – nerovnoměrná frekvence výskytu nemocí během roku
-

# EPIDEMIOLOGICKÉ STUDIE

---

- 1. Observační (pozorování) – nezasahují, popisují**
    - **Deskriptivní**
    - **Analytické**
  
  - 2. Intervenční (zal. na exper.) – podm. pod kontrolou výzkumníků; limitována etickými a právními omezeními**
-

# DESKRIPTIVNÍ STUDIE

---

= popisné

sledují incidenci, prevalenci, úmrtnost na danou chorobu v populaci ve vztahu k různým charakteristikám

**KDO, KDE, KDY** (osoba, místo, čas)

- *neanalyzují* vztah mezi výskytem nemoci a rizikovým faktorem
  - zdroj informací – obvykle *rutinní statistiky*
  - často součástí analytických či experimentálních studií
  - relativně levné a časově méně náročné vs. analytické
  - **zdrojem hypotéz**, ukazují na možné příčinné vztahy
  - **nemohou testovat hypotézu** → nemohou prokázat příčinnou souvislost mezi rizik. faktorem a následným onemocněním
-



# ANALYTICKÉ STUDIE

---

- **prověřují hypotézy**, které vyplynuly z deskriptivní fáze epidemiologického šetření
  - posuzují příčinné vztahy mezi expozicí faktoru a následným onemocněním
  - **nutnost vytvoření** jedné (více) kontrolních skupin → statistické testování získávaných údajů
-

# Deskriptivní studie

---

- a) Kazuistika**
  - b) Ekologické, korelační studie**
  - c) Průřezové studie**
  - d) Longitudinální studie**
-

## a) Kazuistika

---

základní typ deskriptivní studie u jednotlivce

→ zahrnuje detailní popis onemocnění jednoho pacienta

+ může být rozšířena na popis série onemocnění;  
jednotlivci v sérii nějakým způsobem svázáni

účel: včasné podchycení nové nemoci nebo  
epidemie

---

## **b) Korelační (ekologická) studie (1)**

---

→ Předmětem studia: populační celky (ne jednotlivci!)

např. školy, města, okresy

→ Využívají *info* získávaných *k jiným účelům* → není možné získat další doplňující informace

→ Poskytují jen hrubou orientaci o problému + mohou být zatíženy řadou zkreslení → *pouze formulace hypotéz*

---

## **b) Korelační (ekologická) studie (2)**

---

Design: porovnání *frekvence nemoci* a předpokládaného *rizik.faktoru*

- u různých populací za určité časové období
  - v jedné populaci v různých časových obdobích
  - zjišťuje *korelaci* (lineární závislost, asociaci) mezi oběma proměnnými – *rizikovým faktorem a nemocí*
-

## b) Korelační (ekologická) studie (3)

---

### Pozitiva:

- ❑ rychlé, levné provedení studie s užitím dostupných, již existujících dat
- ❑ lze stanovit hypotézu o etiolog. nemoci

### Negativa:

- ❑ nemožnost prokázat vztah mezi expozicí rizik. faktoru a nemocí u konkrétní osoby (předmětem studia – *populační celky!*)
  - ❑ přejímá nedostatky rutinních statistik
  - ❑ nemožnost nějakým způsobem kontrolovat vliv potenciálních zavádějících faktorů – zastírají skutečný vztah mezi faktorem a nemocí
  - ani sebedokonalejší nalezená korelace nemůže potvrdit kauzální vztah
  - Naopak absence korelace nutně neznamená absenci statistického vztahu
-

# Metoda hodnocení

---

Korelační analýza, výsledky studií jsou vyjadřovány korelačním koeficientem (**Pearsonův koeficient „r“**)

Vyjadřuje míru linearitu vztahu, nabývá hodnot od +1 do -1

+1 znamená dokonalou *lineární závislost*

- 1 *negativní závislost* mezi oběma proměnnými

**Nula** – žádná závislost.

Nalezená korelace se testuje testy statistické významnosti

→ *ani sebedokonalejší nalezená korelace nemůže potvrdit kauzální vztah*

---

# Pearsonův koeficient

---

parametrický statistický test (předpokládající normální rozdělení) zjišťující, jak těsný je vztah proměnných (např. do 0,20 je vztah zanedbatelný, 0,20-0,40 je nepříliš těsný vztah, 0,40-0,70 je středně těsný vztah, 0,70-0,90 je velmi těsný vztah a více než 0,90 je extrémně těsný vztah ) a jaký má směr (kladný nebo záporný)

---



## **c) Průřezová (prevalenční) studie (1)**

---

Předmětem: informace o přítomnosti či nepřítomnosti jak nemoci, tak potenciálních rizikových faktorů u jednotlivců

Je sledován aktuální stav závislosti mezi výskytem nemoci a možnou příčinou (RF), a to **současně k určitému datu**

### **Jak zjistit přítomnost nemoci?**

Interview, dotazník, zdrav.dokumentace

### **Jak zjistit expozici rizik.faktorům?**

Vyšetření, krevní testy, anamnéza (spotřeba cigaret, alkoholu, kávy...)

---

## c) Průřezová (prevalenční) studie (2)

---

### Pozitiva:

- ❑ rychlá, levná
- ❑ eliminace fenoménu ledovce (výběrová šetření)
- ❑ informace o prevalenci nemoci v různých populačních celcích

### Negativa:

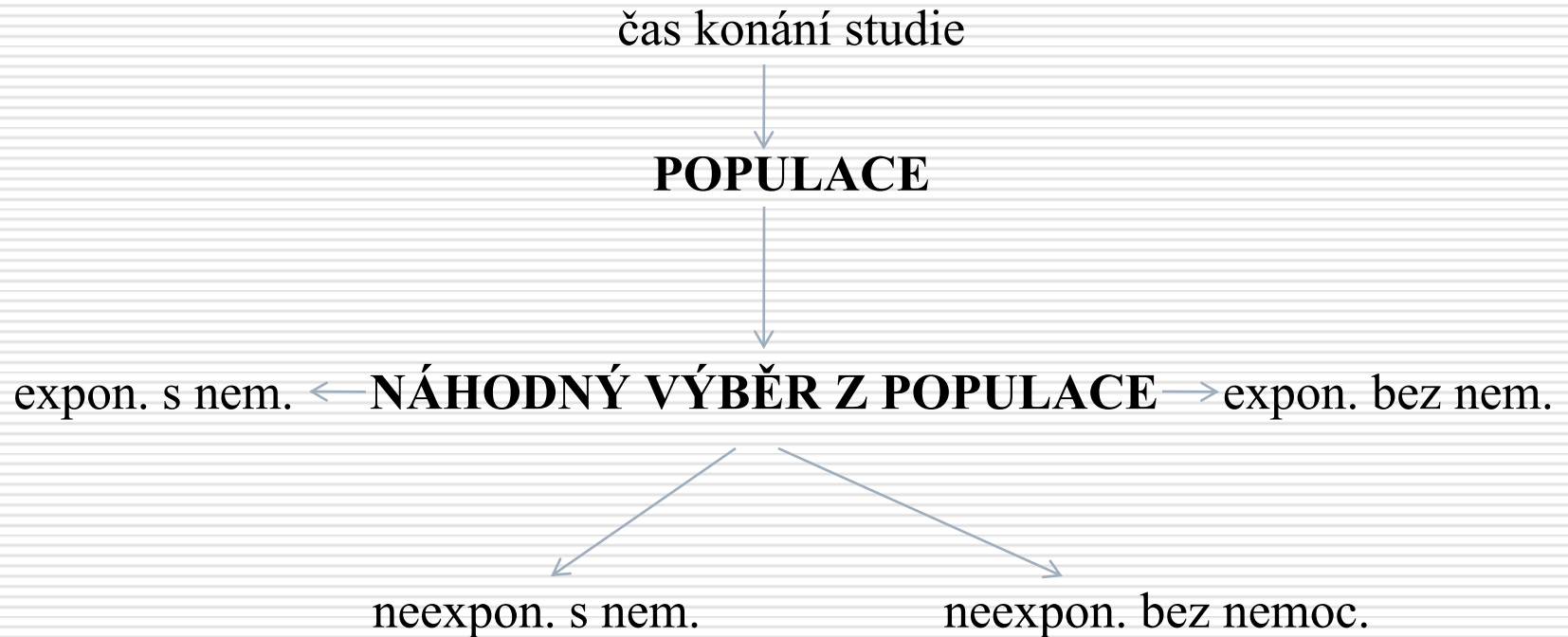
- ❑ nevhodná pro vzácná onemocnění, onemocnění s krátkým trváním
- ❑ expozice faktoru a přítomnost nemoci je hodnocena současně k určitému datu či období → většinou nelze zjistit, zda **expozice předcházela** nebo **zda byla důsledkem** onemocnění

→ prevalenční studie nesplňuje **požadavek temporality** (časové sekvence – napřed příčina, potom následek) → **nemůže přinést důkaz o kauzálním vztahu**

---

## c) Schéma průřezové (prevalenční) studie (3)

---



## d) Longitudinální studie

---

- typické – dlouhodobé sledování jednotlivců; náročné
- umožňuje hodnocení vývoje

*Př.: Studie britských lékařů (1951) –  
vyhodnocení asociace mezi kouřením a úmrtím (34 439 mužů, 6 194  
žen) – hodnoceno po 20 a 40 letech*

---

# Studie britských lékařů (1951)

---

- Cíl: vyhodnocení asociace mezi kouřením a úmrtím
- Britská lékařská společnost – **1951** všem britským lékařům dotazník o kouření.
- odpovědělo: **34 439 mužů, 6194 žen**

## **Muži:**

- během studie poklesl počet kuřáků i úmrtnost (do 60 let – 28%, nad 60 let – 5%)
- po 20 letech – vysoce významné rozdíly v úmrtnosti K/N
- muži ve věku do 45 let – 15x vyšší riziko vzniku ICHS K než N. S věkem tato vazba slábne.
- až po 15 letech nekouření se úmrtnost bývalých kuřáků blížila úmrtnosti nekuřáků.
- po 40 letech – prvních 20 let silně podhodnoceno nebezpečí dlouhodobého užívání tabáku – celková úmrtnost v druhé polovině byla dvojnásobná.

## **Ženy:** (sledovány 22 let)

- Během této doby zemřelo 1094 žen

**Vazba vzniku ICHS na dlouhodobé užívání tabáku slabší než u mužů.**

---

# Analytické studie

---

**a) Retrospektivní (case - control study)**

**b) Prospektivní (cohort study)**

→ obsahují rovněž popis **x** orientovány na studium vztahů nemoci a jejich podmínek (činitelé, jevy, okolnosti)

---

# a) Studie případu a kontrol (case control study) - retrospektivní (1)

---

2 skupiny osob:

- případy (nemocní)
- kontroly (bez nemoci)
- zjišťujeme, zda obě skupiny byly v minulosti vystaveny působení sledovaného faktoru ⇒ **sledujeme prevalenci faktoru** mezi skupinou případů a kontrol
- jednotlivé osoby vybírány podle toho, zda u nich bylo či nebylo dg. sledované onemocnění, **zpětně pátráme po expozici určitému rizikovému faktoru** – postupujeme

od následku k příčině

## → **Retrospektivní studie**

Srovnáváme četnost výskytu rizikového faktoru u případů a kontrol, usuzujeme na asociaci mezi vznikem nemoci a působením faktoru

---

# a) Studie případu a kontrol (case control study) - retrospektivní (2)

---

## Pozitiva:

- ❑ časová, finanční nenáročnost, možnost rychlého zopakování
- ❑ vhodné pro chronické onemocnění, onemocnění se vzácným výskytem
- ❑ lze sledovat i více rizikových faktorů u jedné nemoci

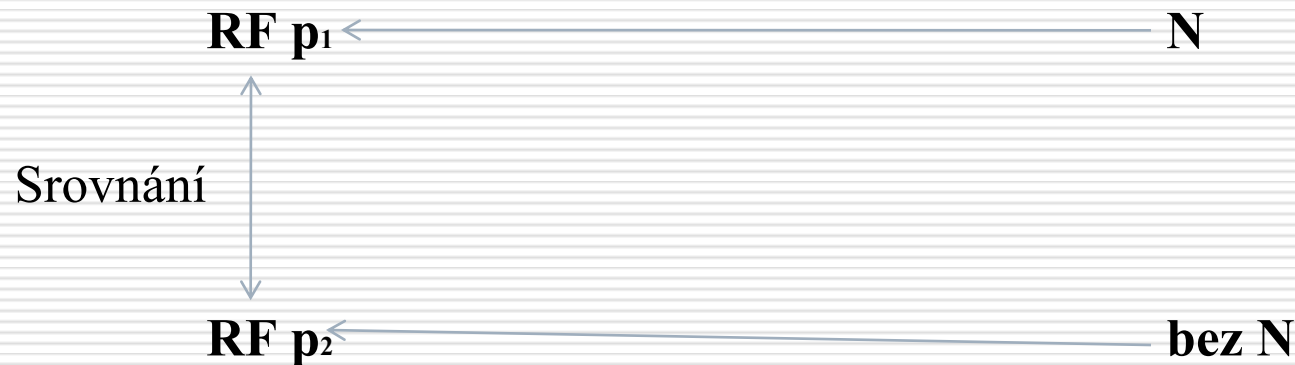
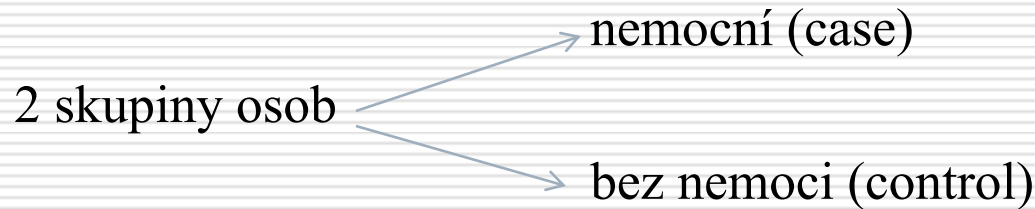
## Negativa:

- ❑ *retrospektivní přístup* – jak expozice faktoru, tak rozvoj studované nemoci se již udály
  - ❑ nemožnost určit časový interval mezi expozicí a následkem
  - ❑ nemožnost studia biologického mechanismu rozvoje nemoci
  - ❑ nevhodné pro studium vzácných rizikových faktorů
  - ❑ nekompletnost a nepřesnost dokumentace
-



# Schéma retrospektivní studie (case - control) (3)

---



**jestliže  $p_1 > p_2$ , pak se dá předpokládat, že RF přispívá ke vzniku nemoci**

---

## **b) Kohortové studie (cohort study) – prospektivní (1)**

---

2 skupiny osob *bez nemoci*

- osoby exponované (vystavené určitému faktoru)
- osoby neexponované (nevystavené působení faktoru)

→ obě skupiny sledujeme a po určité době

(longitudinální studie) srovnáme výskyt nemoci

→ Postupujeme **od příčin k následku** → prospektivní studie

---

# **b) Kohortové studie (cohort study) – prospektivní (2)**

---

## Pozitiva:

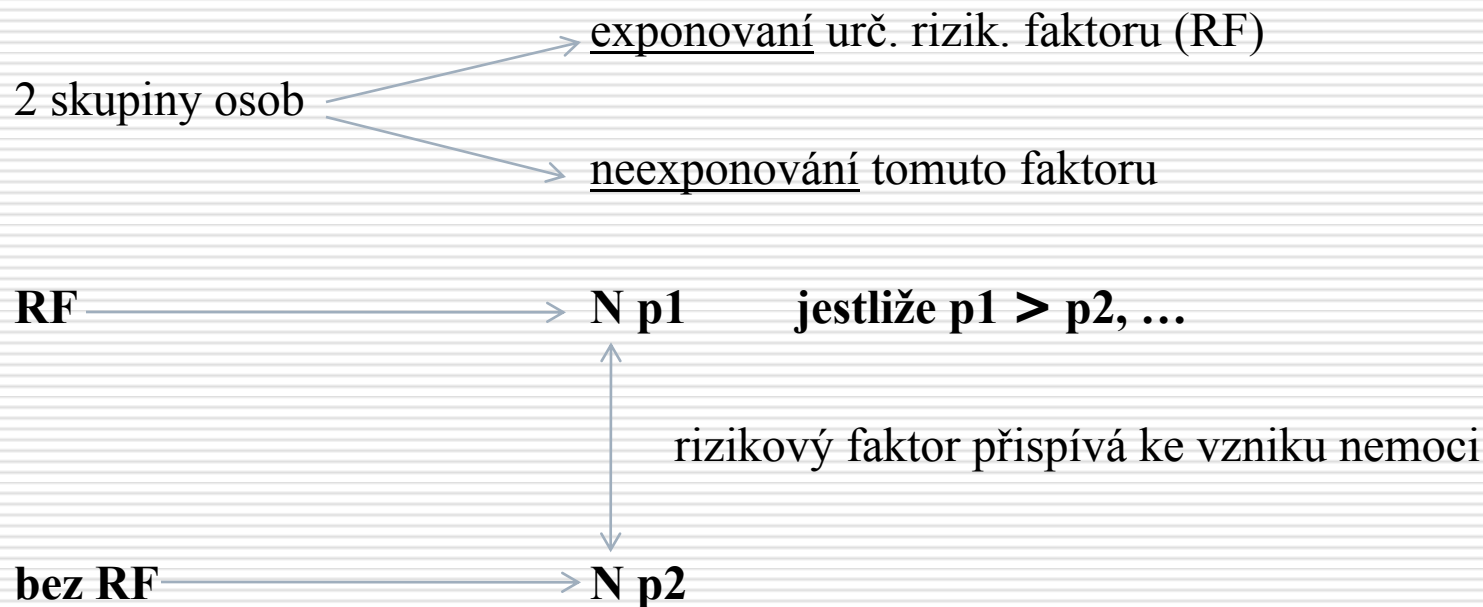
- přesnost, spolehlivost, objektivita
- časová sekvence mezi přítomností faktorů a následným vznikem onem.
- vhodné* pro studium *vzácných expozic*
- hodnocení vícečetných následků jediného rizikového faktoru
- přímo měří incidenci ve studovaném i kontrolním souboru

## Negativa:

- finanční a časová náročnost
  - ztráta sledovaných osob
  - nevhodná* pro studium *vzácných onemocnění*
-

# Schéma prospektivní studie (kohorové) (3)

---



Retro... - snadnější - užití v počáteční fázi výzkumu

Prosp... - cíleněji prověřuje možné kauzální vztahy, ale je náročnější

---

# Studie založené na experimentu (1)

---

- organizátor studie pouze nepozoruje a neanalyzuje výskyt nemoci a expozice, ale sám **aktivním zásahem – intervencí** – vytváří podmínky studie (určuje expozici, rozděluje sledované osoby do skupin...)
  - **etika** – nepřichází v úvahu záměrná expozice faktorům ohrožujícím zdraví – studie slouží k testování účinnosti pozitivních intervencí (nové léčebné postupy, preventivní zákroky...)
-

# Studie založené na experimentu (2)

---

**a) Kontrolovaný pokus**

**b) Populační intervenční studie**

---

# a) Kontrolovaný pokus (randomised controlled trials)

---

tři základní prvky:

- 1. studovaný soubor** → **randomizace**
    - skupina s intervencí (experimentální) – **ověřovaný terapeutický proces**
    - skupina bez intervence (kontrolní) – **placebo** – placebový efekt!
  - 2. zaslepení** – k vyloučení vlivu subjektivních faktorů jak na straně pacienta, tak na straně hodnotící osoby  
zlatý standard: **dvojitě slepý pokus**  
(„slepý“ je účastník studie + hodnotitel)
  - 3. srovnání**
-

# Randomizace

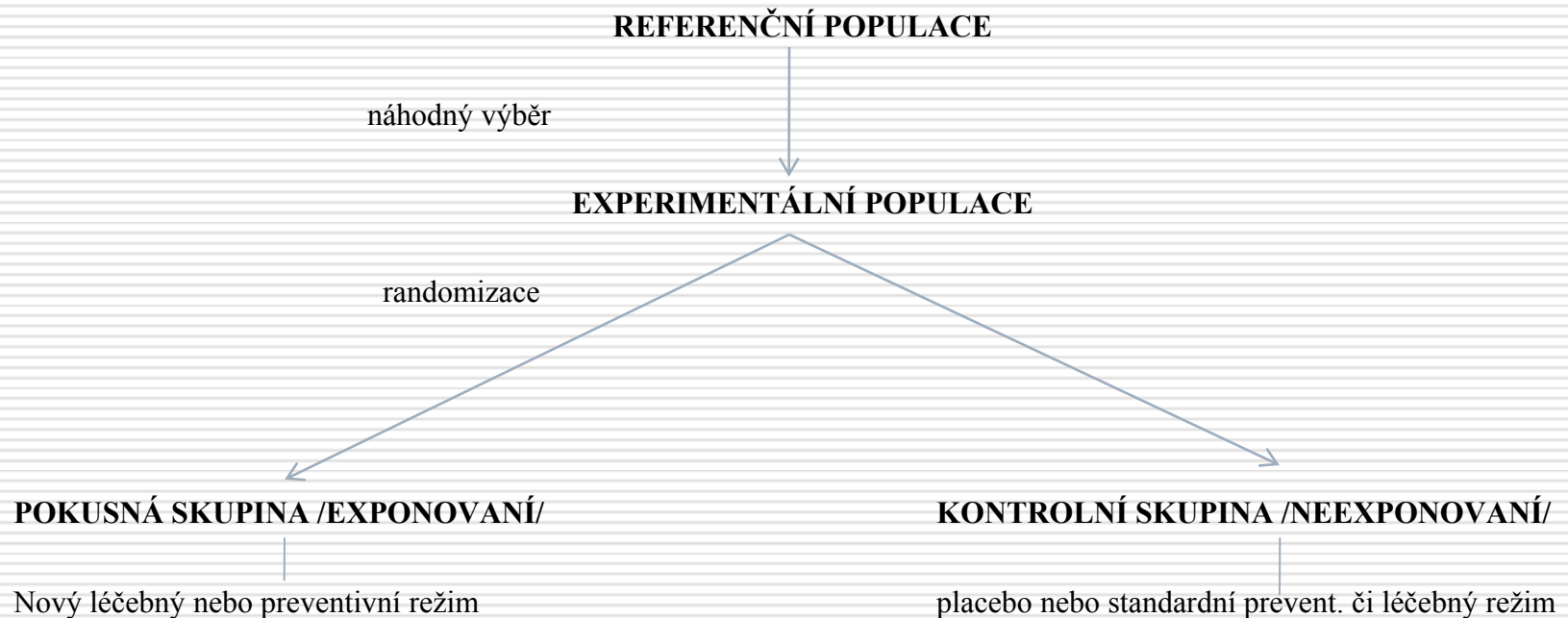
---

- je náhodné rozdělení osob na exponované a neexponované s cílem zaručit, že osoby v obou skupinách si budou co nejpodobnější co do vlastností, o kterých víme, že jsou asociovány s prognózou studovaného výsledku, ale též co do vlastností, které zatím neznáme, ale které jsou též asociovány s příslušnou prognózou.
-



# Schéma klinického kontrolovaného pokusu

---



- sledování osob v obou skupinách (dvojitý slepý pokus)
  - měření výsledků pokusu – stejnými metodami v obou skup.
-

## **b) Populační intervenční studie**

---

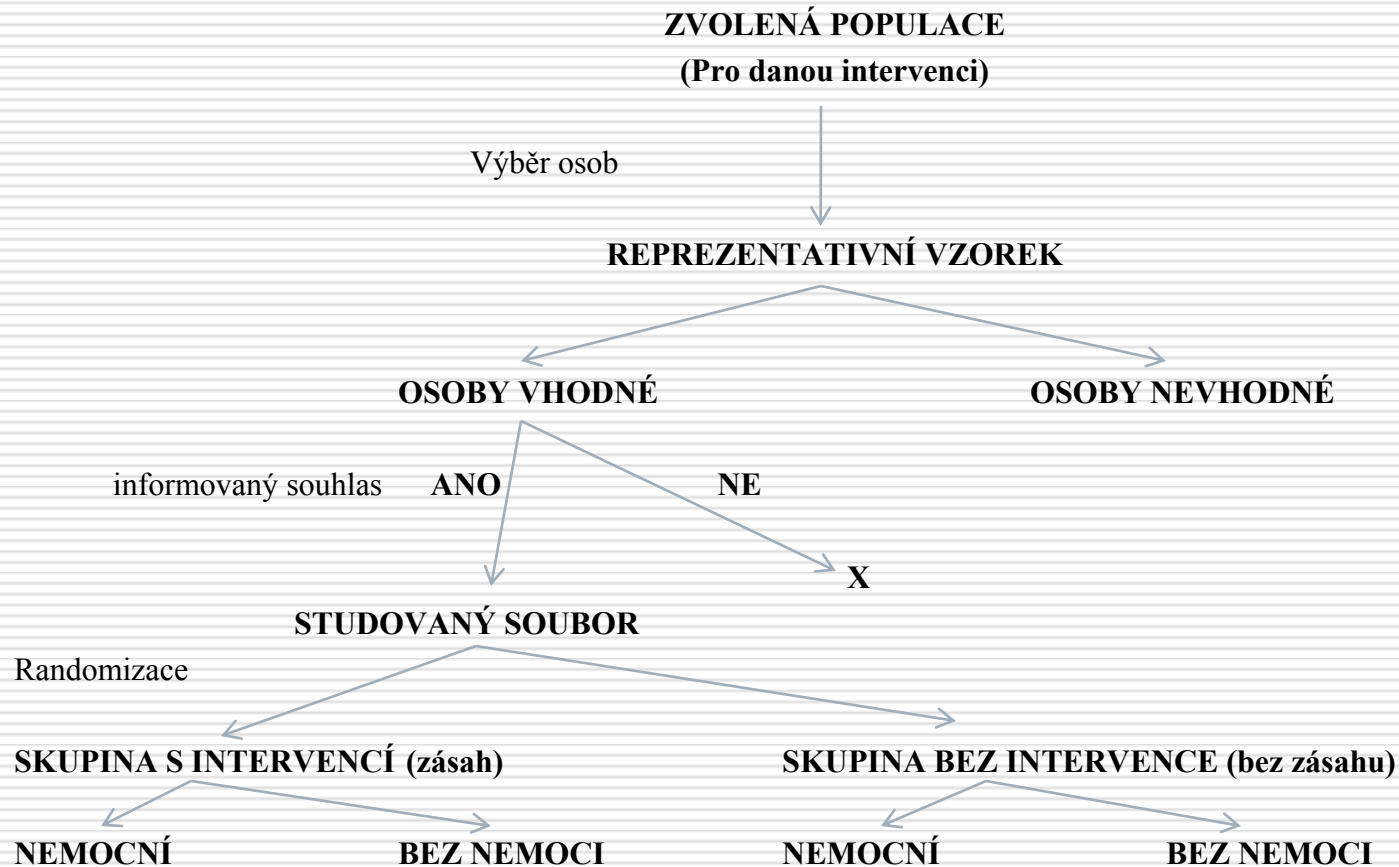
- ❑ jsou orientovány na zdravé osoby, které jsou vystaveny působení běžných rizikových faktorů
- ❑ mají velký rozsah, předmětem studia je předem vymezená populace
- ❑ většinou se jedná o **preventivní** opatření, např. očkování
- ❑ je obtížné určit, co bylo dosaženo zavedeným opatřením a co bylo způsobeno jinými vlivy

*Př.: iodizace soli, fluorizace vody... (prevence ke zdraví)*

---

# Schéma intervenční studie

---



# Deskriptivní studie (shrnutí 1)

---

- popisují rozložení nemoci pomocí charakteristik **osoby, místa a času a srovnávají jejich výskyt** v různých populačních skupinách, různých teritoriálních oblastech a v různých časových obdobích
  - je sledována incidence, prevalence a úmrtnost různých nemocí ve velkých populačních celcích
  - představují 1. etapu při plánování, organizaci a realizaci
  - východisko pro vyslovení hypotéz – ukazují na možné příčinné vztahy mezi různými faktory a rozvojem nemocí
-

# Analytické studie (shrnutí 2)

---

- zaměřují se na studium příčin nemocí tím, že **ověřují hypotézy**, vyplývající ze skupin deskriptivních, s cílem **objasnit příčinný vztah mezi studovaným faktorem a určitou nemocí** – zda expozice určitému faktoru vede následně k onemocnění nebo naopak onemocnění zabrání
-

# Intervenční (experimentální) studie (shrnutí 3)

---

- ověřují správnost účinnosti konkrétních opatření (intervencí) např. terapeutických a preventivních zákroků

*Pozn.: hranice mezi studii nejsou ostré, v praxi nemusí být dodrženo jejich pořadí*

---

# Návrh studií:

---

## Konzumace ryb X porodní hmotnost

- Ekologická st.
  - Průřezová st.
  - Case – control (retrospektivní)
  - Kohortová (prospektivní)
  - Dvojitý slepý pokus (kontrolovaný pokus)
  - Populační intervence
-

# Konzumace ryb **x** porodní hmotnost

---

**Ekologická st.** – zjistíme, že v oblasti s vyšší konzumací ryb se rodí děti s větší porodní hmotností

- ale nemohu zjistit, zda se děti s vyšší P. H. rodí zrovna těm ženám, které jedí více ryb

**Průřezová st.** – (ke konkrétnímu datu) zvážíme novorozence a tážeme se matky, kolik má ryb týdně

**Case control** (retrospektivní) – novorozence rozdělíme do 2 skup. dle P. H. a snažíme se rekonstruovat jídelníček jejich matek.

**Kohortová** – těhotné ženy rozdělíme do 2 souborů dle jídelníčku (množství konzumace ryb) a studujeme, jakou P. H. mají jejich děti.

**Dvojitý slepý pokus** – ženy rozdělíme na 2 skup., jedné skup. dáváme tablety obs. látky z ryb, druhé skup. placebo.

**Populační intervence** – preventivní opatření ke zlepšení zdraví – plošné podávání látky z ryb a následné sledování v populaci P. H.

---



# Děkuji za pozornost

---

