

Úvod do epidemiologických studií

Série případů, Korelační studie, Průřezové studie

E0350 Epidemiologie

Mgr. Andrea Dalecká, Ph.D.
Prof. Hynek Pikhart

Definice (1)

„**Epidemiologie** studuje rozložení a příčiny frekvence nemoci v populaci.“

- **Frekvence** = měření frekvence nemoci a její kvantifikace je předpokladem pro vyšetřování charakteru nemoci v populaci.
- **Rozložení** = KDO, KDE, KDY.., srovnáním skupin populace v čase a místě, popisem charakteru nemoci generuje hypotézy o možných kauzálních nebo preventivních faktorech.
- **Příčiny** = vyplývají ze dvou předchozích pojmů, protože na základě frekvence a rozložení nemoci je testována epidem. hypotéza

Definice (2)

“An **epidemiological study** is a statistical study on human populations, which attempts to link human health effects to a specified cause” (wikipedia.org).

- Epidemiology studies *populations*, not individuals
- *Statistical study*: requires large number of people
- *Effects*: often means associations but here it means consequences (i.e. disease, health condition)
- *Cause*: often means *risk factor*, because *cause* implies *causal association* which is very difficult to demonstrate in epidemiology

Epidemiologie – příklad porovnání informací

550 případů karcinomu žaludku

Epidemiologie – příklad porovnání informací

550 případů karcinomu žaludku v okrese Hertfordshire v roce 2005

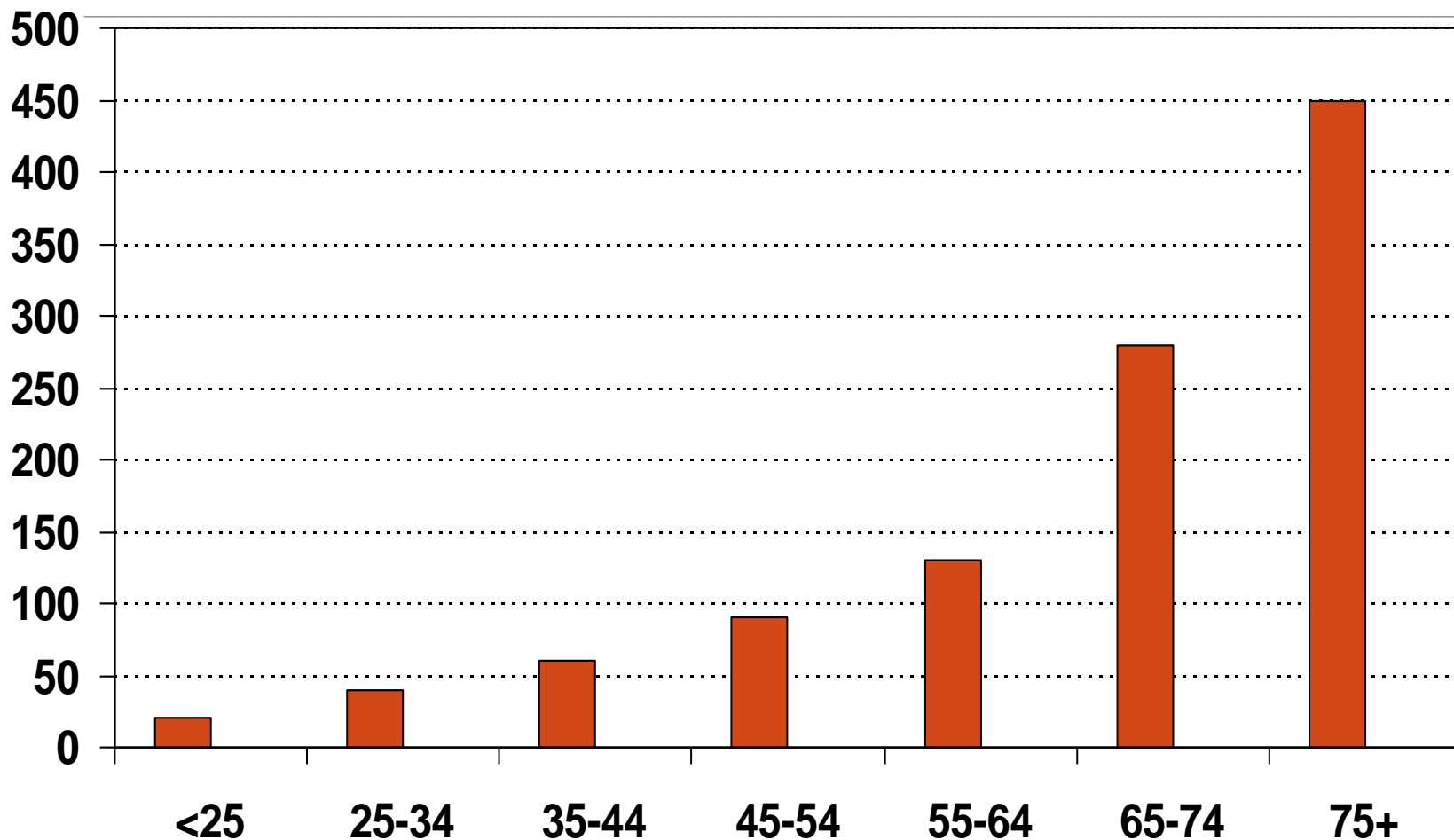
Epidemiologie – příklad porovnání informací

550 případů karcinomu žaludku v okrese Hertfordshire v roce 2005

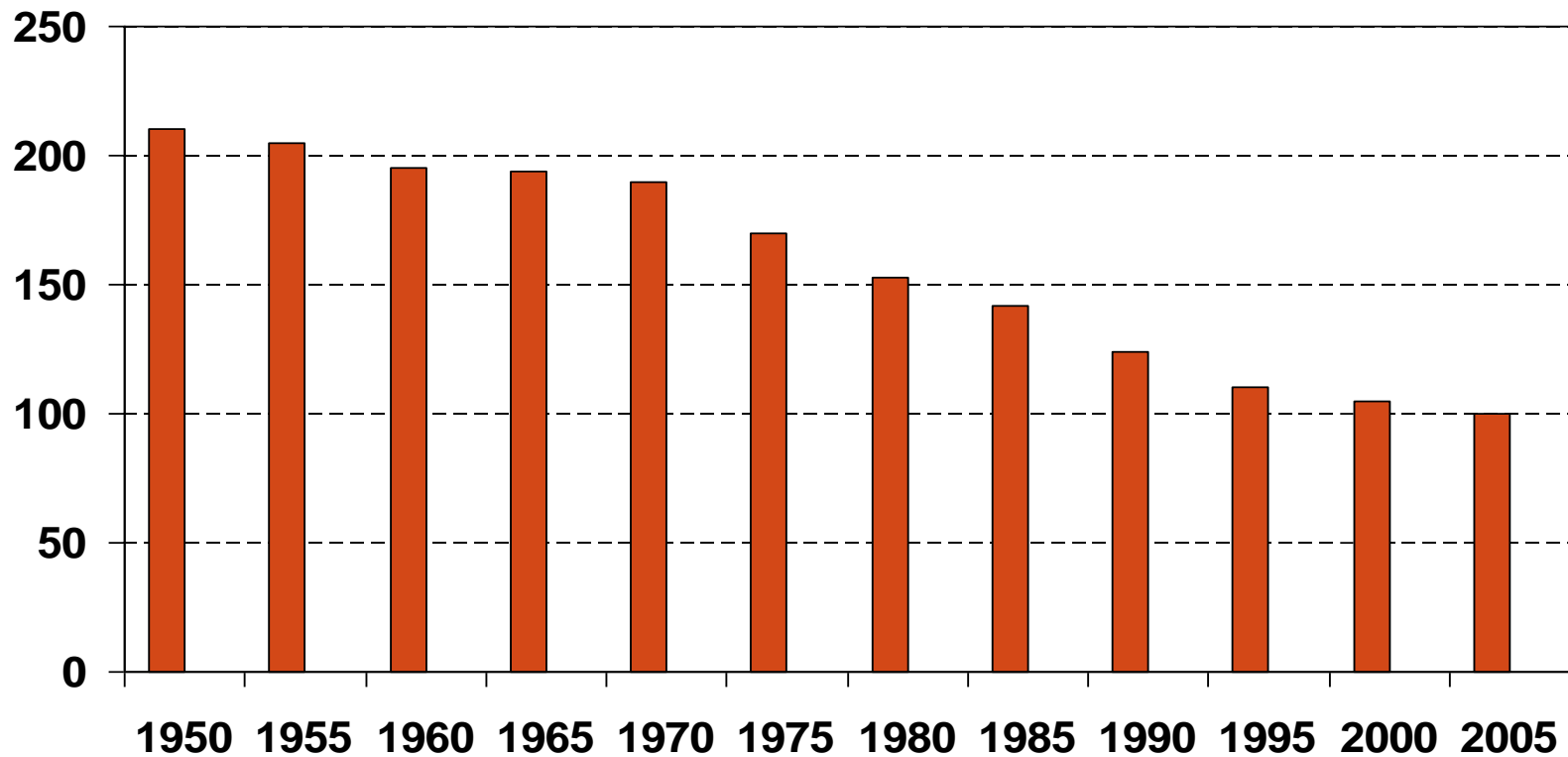
Populace: 550,000 obyvatel

Relativní počet případů: 100/100,000

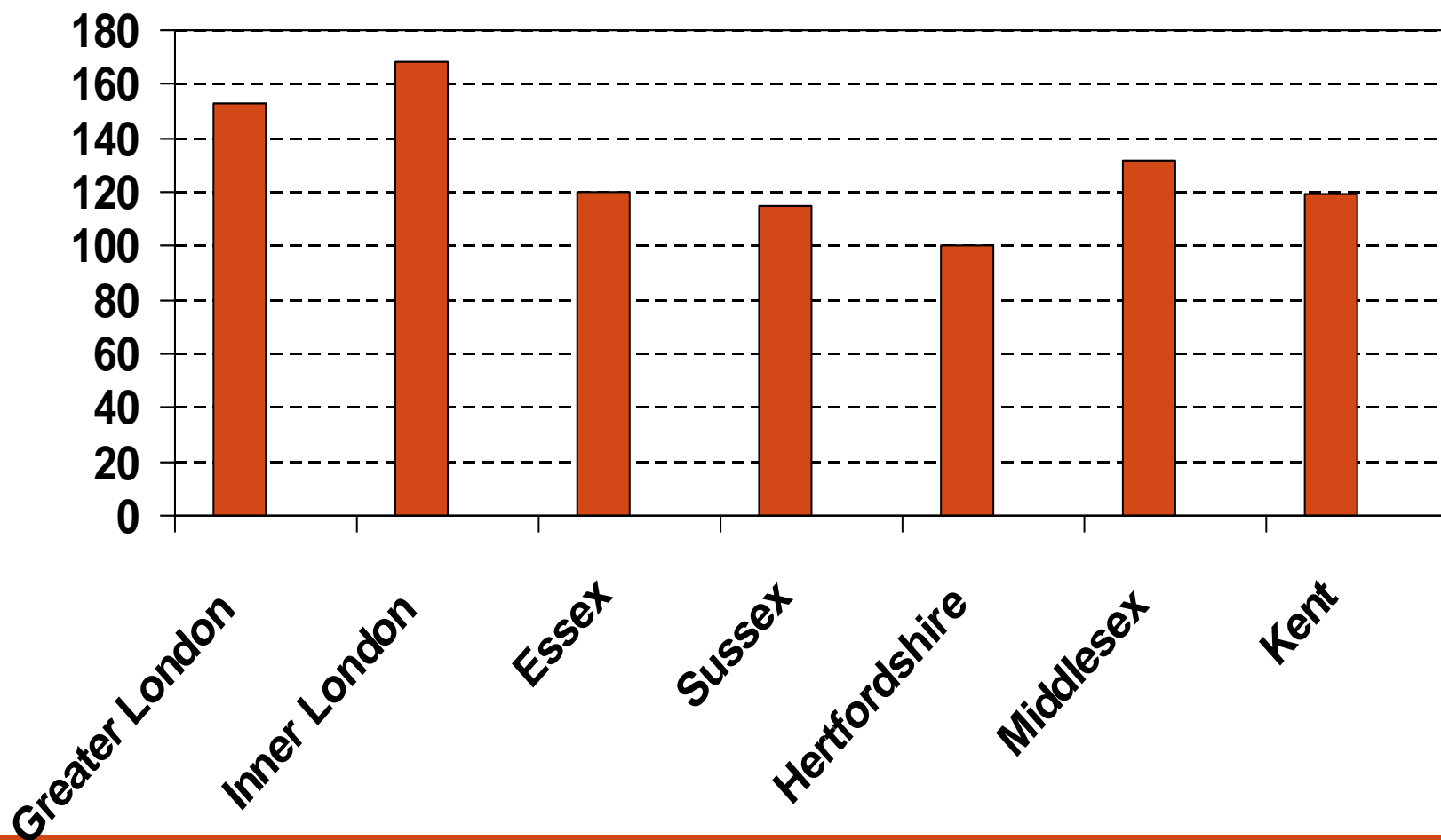
Ca žaludku podle věkových skupin, rok 2005, na 100,000 obyvatel



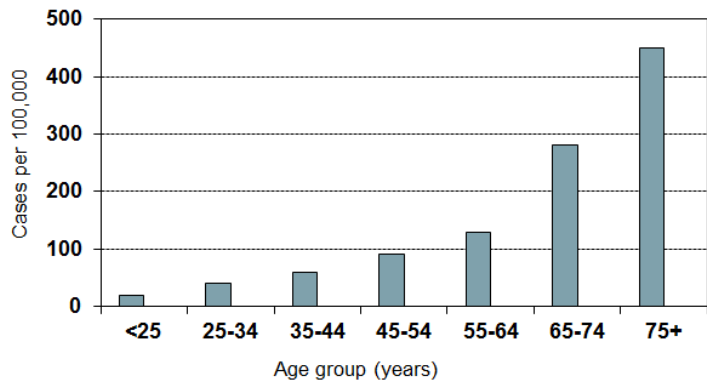
Ca žaludku v okrese Hertfordshire, 1950-2005, na 100,000



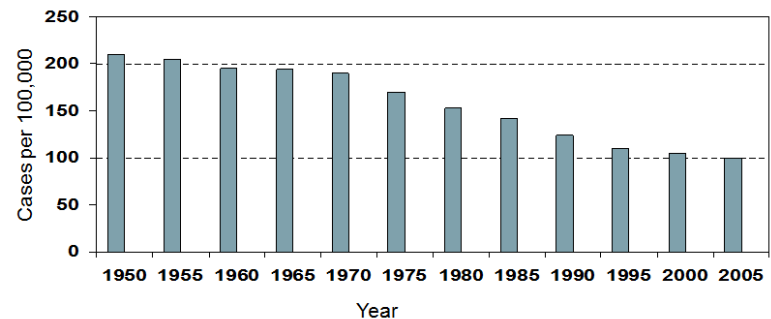
Ca žaludku v okresech JV Anglie, rok 2005, na 100,000



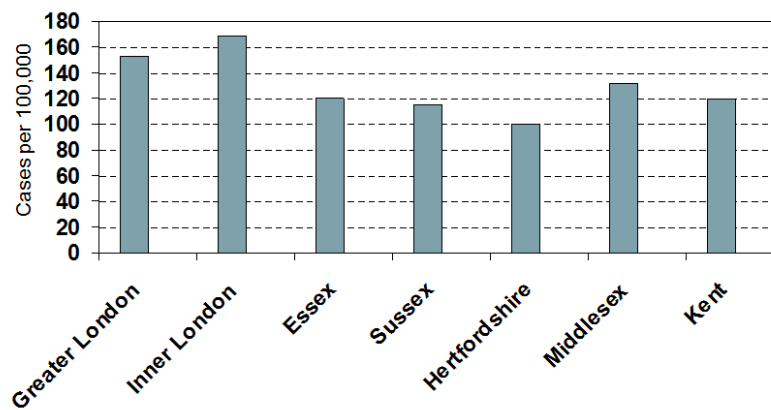
Stomach cancer in Hertfordshire in 2005 by age group per 100,000



Stomach cancer in Hertfordshire, 1950-2005, per 100,000



Stomach cancer in SE England in 2005, per 100,000

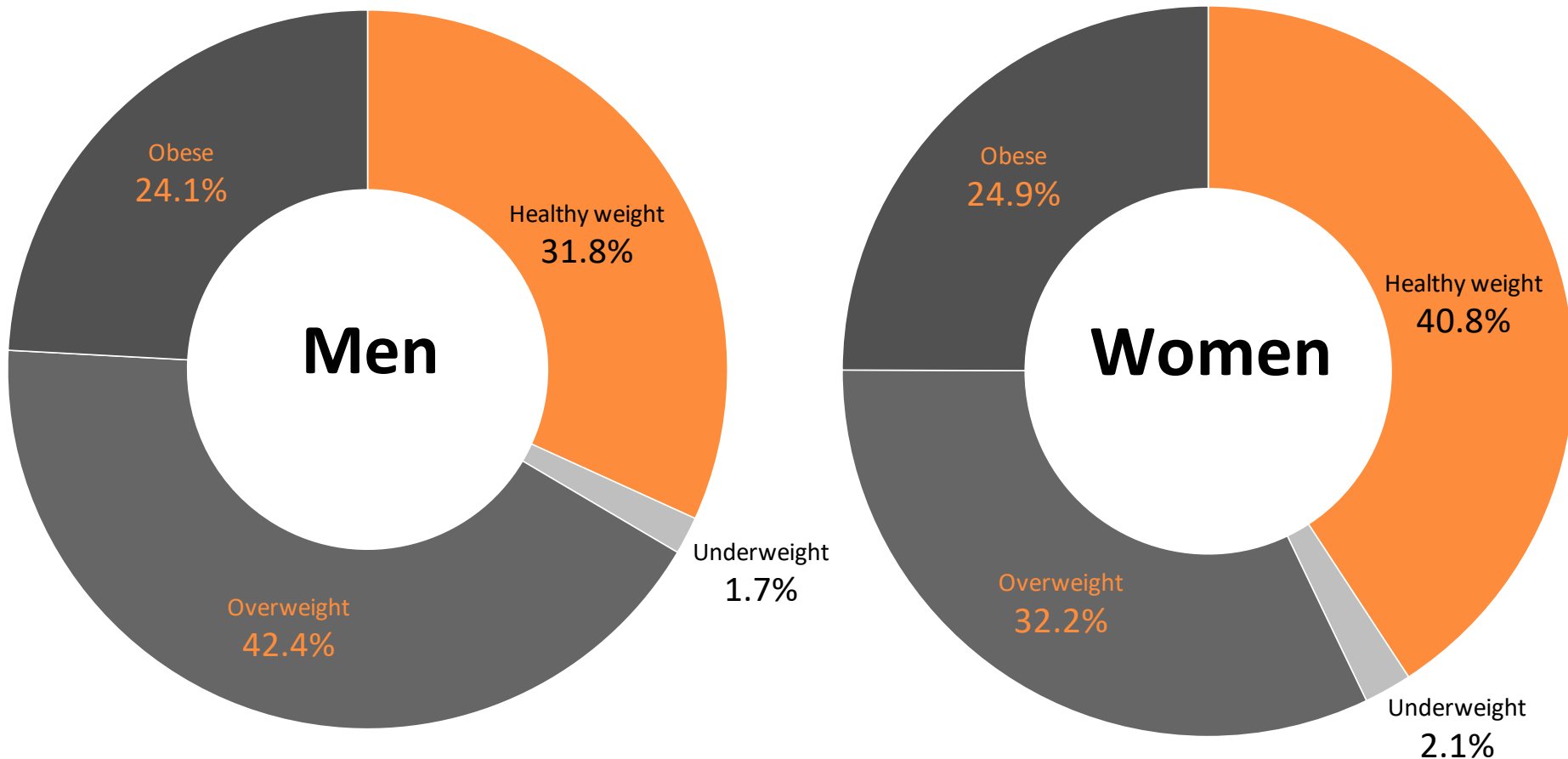


K čemu tyto informace slouží?

Další příklad

Adult prevalence by BMI status

Health Survey for England (2008-2010 average)

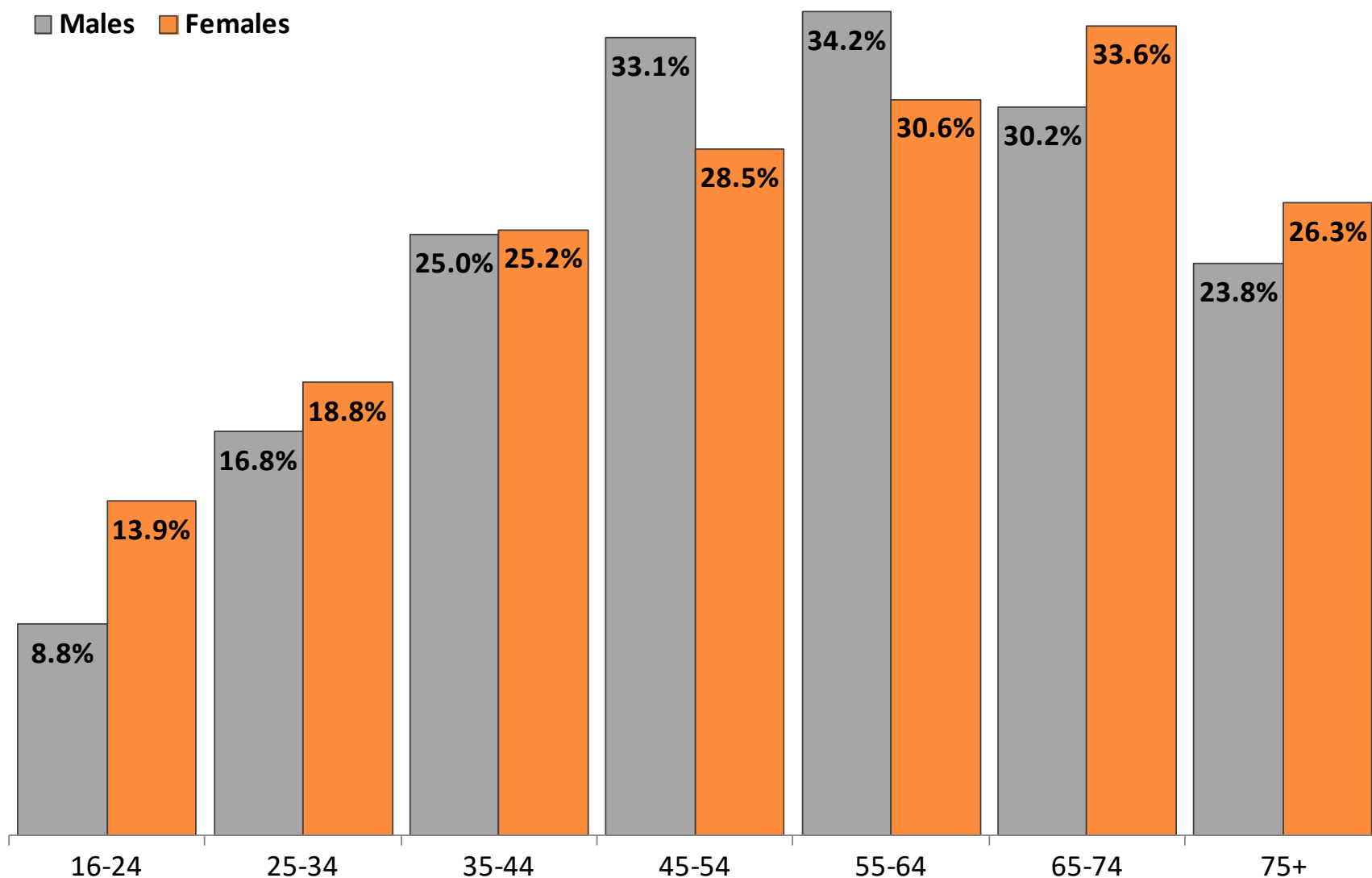


Adult (aged 16+) BMI thresholds
Underweight: $<18.5\text{kg/m}^2$
Healthy weight: 18.5 to $<25\text{kg/m}^2$
Overweight: 25 to $<30\text{kg/m}^2$
Obese: $\geq 30\text{kg/m}^2$

Adult obesity prevalence by age and sex

Health Survey for England 2008-2010

■ Males ■ Females

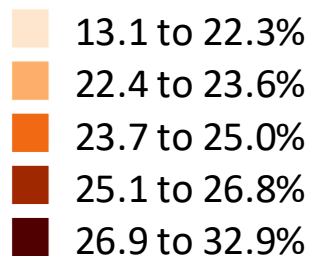


Adult obesity prevalence modelled estimates

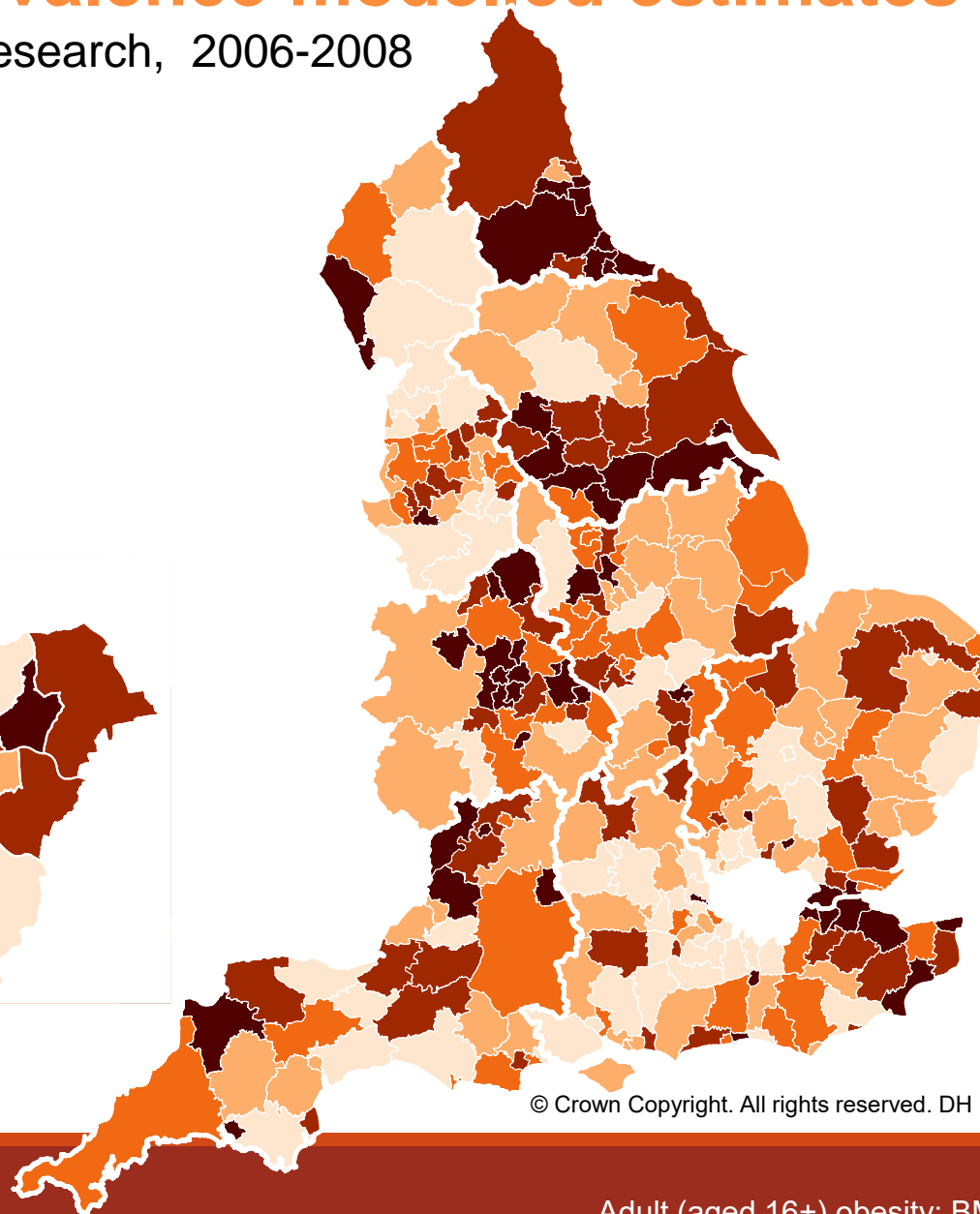
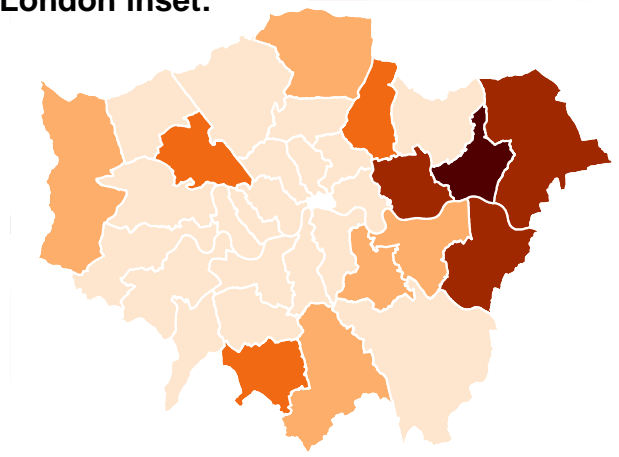
National Centre for Social Research, 2006-2008

Obesity prevalence (%)

by Local Authority



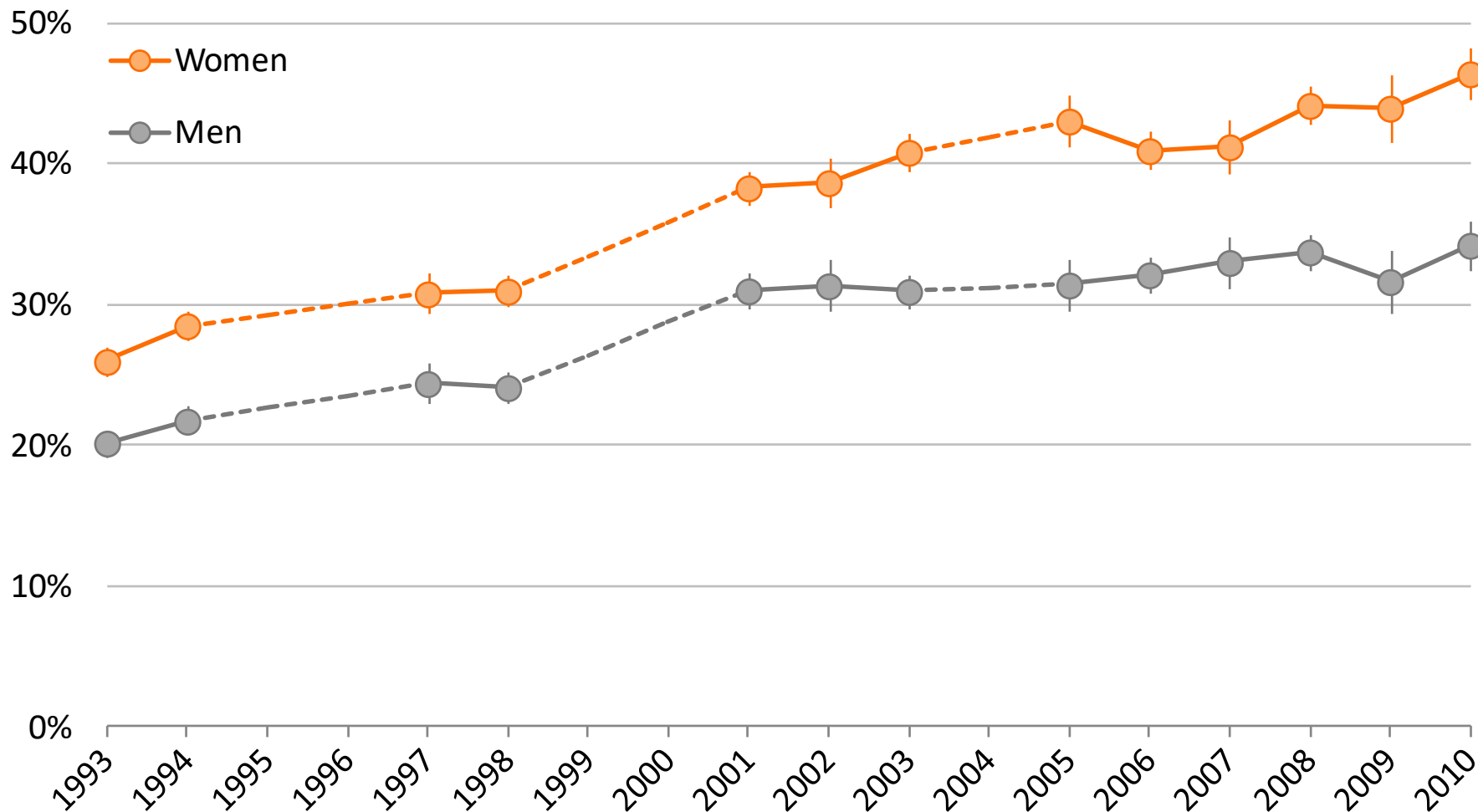
London inset:



© Crown Copyright. All rights reserved. DH 100020290 2011

Trend in raised waist circumference among adults

Health Survey for England, 1993 - 2010



The chart shows 95% confidence limits

Adults aged 16+ years

Raised waist circumference defined as >102cm for men and >88cm for women

Typy epidemiologických studií podle výzkumného účelu

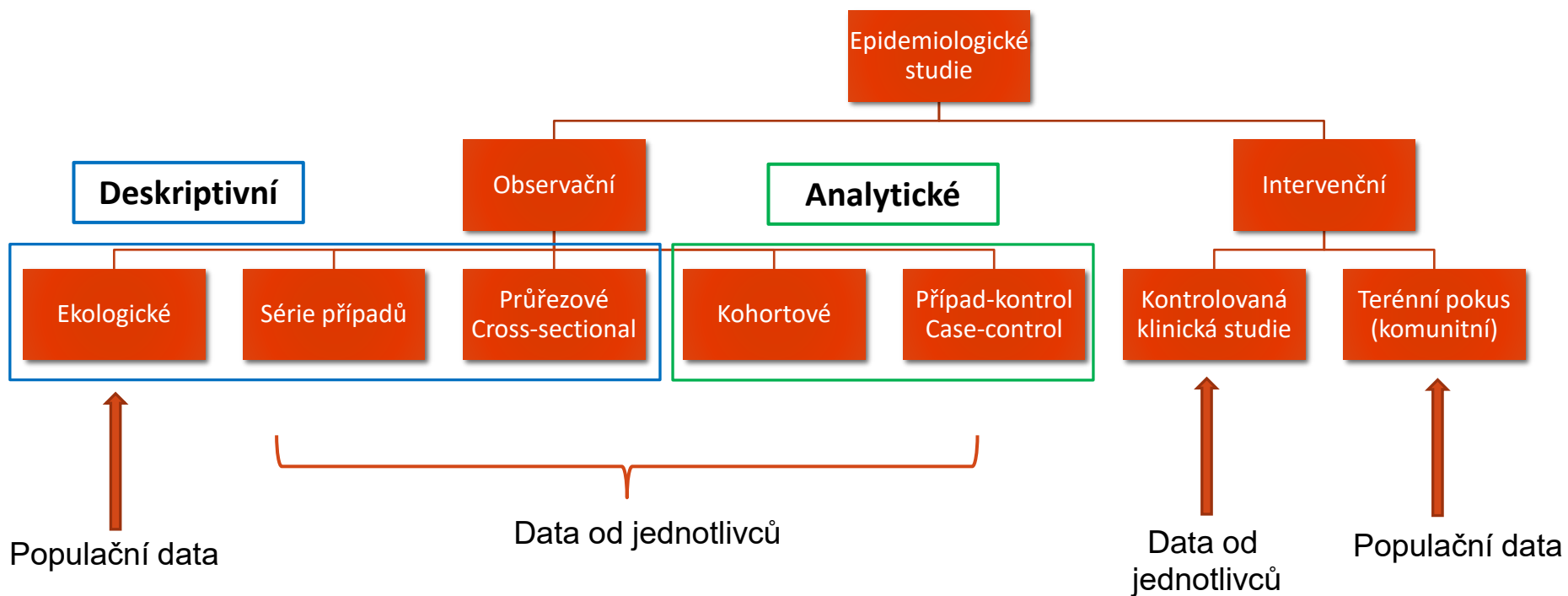
Co je cílem epidemiologické studie?

- **Popsat** onemocnění / ukazatel onemocnění
- Studovat (**analyzovat**) příčiny / determinanty nemoci
- Studovat (**analyzovat**) účinnost prevence / léčby / determinanty nemoci

Základní rozdělení epidemiologických studií

- 1. Observační (pozorovací) studie:** výzkumníci žádným způsobem nezasahují do chodu událostí, pouze zaznamenávají a statisticky vyhodnocují pozorovaná zjištění
 - a) Deskriptivní studie** (popisují rozložení onemocnění v populaci)
 - b) Analytické studie** (osvětlují příčiny onemocnění), mohou být observační i intervenční!
- 2. Intervenční studie:** výzkumníci mají pod kontrolou podmínky průběhu studie, např. určují jakému léčebnému režimu bude kdo podroben.

Typy epidemiologických studií



Deskriptivní studie

Deskriptivní studie jsou pozorovací studie, popisují **distribuci nemoci v populaci**

Charakteristika **osoby, místa a času** (4 W – what, who, when, where):

- **(Co?)** ... Zdravotní ukazatel / úmrtí / případ chronické nemoci / stav chrupu
- **Kdo?** ... Věk / pohlaví / etnikum / rodinný stav / soc. třída
- **Kde?** ... populace žijící v regionu / mezinárodní srovnání
- **Kdy?** ... náhlý nástup onemocnění / sezónní trend

Obvykle využívají dostupná data:

- Nemocnost, úmrtnost
- Reportovaná onemocnění (infekce, STDs, karcinomy – zdrojem mohou být národní registry)
- Nemocniční záznamy
- Sčítání lidu

Deskriptivní studie

Cíle a využití

1. Poskytují informace o tom, které osoby, kdy a kde daná nemoc s největší pravděpodobností postihne.
2. Pomáhají při **plánování zdravotní péče**, tedy pro preventivní medicínu a veřejné zdravotnictví.
3. Mohou poskytnout klíč pro objasnění etiologie, jsou základem pro **formulaci hypotéz**, kterými hledají vysvětlení nových faktů.

Analytické studie

- **Analyzují** vztah mezi expozicí (rizikovým faktorem) a nemocí
- Osvětlují mechanismus účinku.

DESKRIPTIVNÍ STUDIE

Kazuistiky, série případů, surveillance

Kazuistika (case report)

- Zahrnuje detailní popis nemoci jednoho pacienta

Série případů (case series)

- Popis série onemocnění, kdy jednotlivci v sérii jsou spolu určitým způsobem provázáni
- Identifikace HIV viru

Systémy surveillance (dohledu)

- Shromažďují řadu kazuistik a sérií onemocnění za účelem případného včasného podchycení nové nemoci nebo epidemie
- Příklad: EPIDAT / ISIN – systém hlášení infekčních nemocí, eviduje jednotlivé případy nemocí
- Slouží k zvládnutí nebo potlačení šíření nákazy

Ekologická (korelační) studie

- Údaje jsou zjišťovány na **úrovni populací**.
- Příkladem může být asociace mezi výskytem různých onemocnění a průměrnou spotřebou cigaret na úrovni krajů.
- Vhodná jen k vytváření hypotéz!
- Výsledky epidemiologických studií se musí interpretovat s velkou opatrností, neboť závěry z agregovaných dat nemusí platit na úrovni jednotlivců (ekologický klam či zkreslení)!

ZEVŠEOBECNĚNÍ VÝSLEDKŮ NA JEDNOTLIVCE = ECOLOGICAL FALACY

- Další příklad časová řada (time series study) – sledujeme jev v čase

Příklad korelační studie

Konzumace ryb a úmrtnost

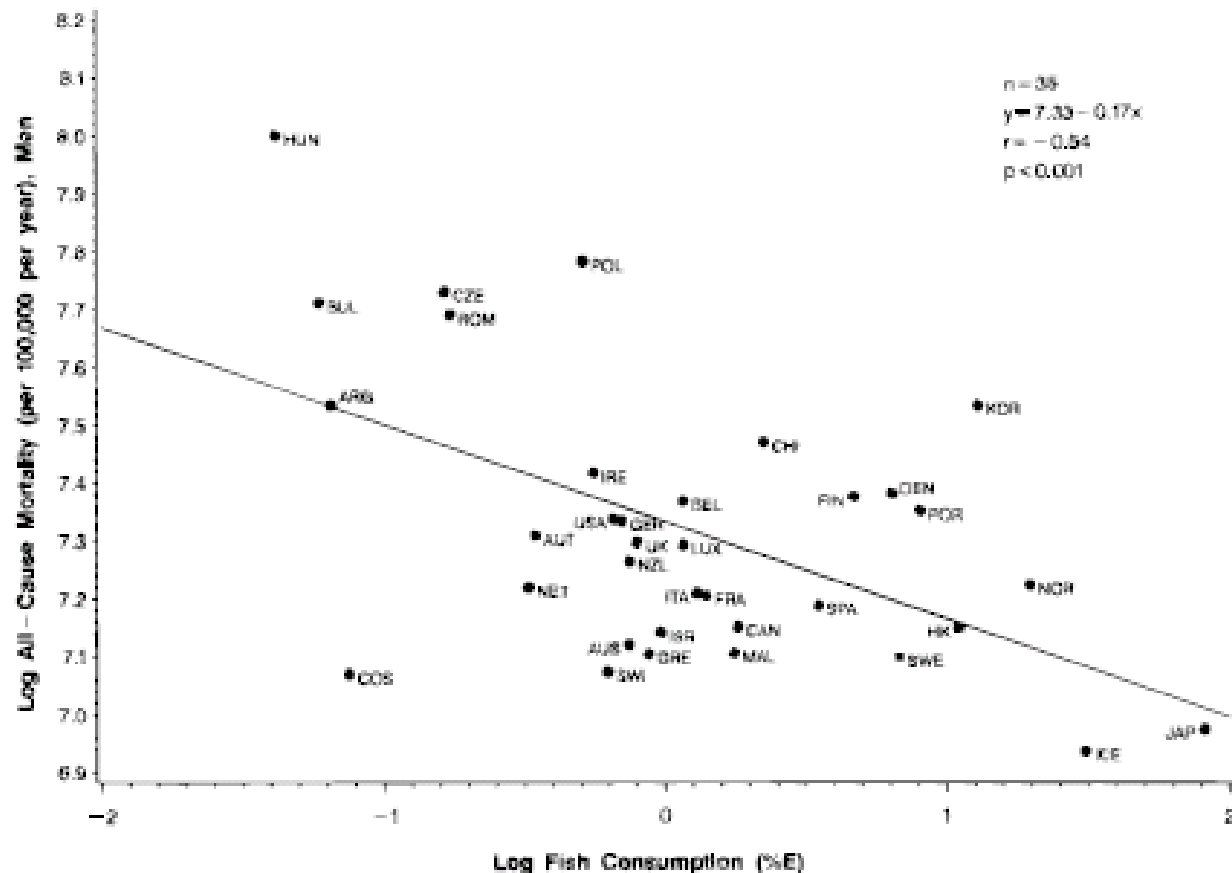
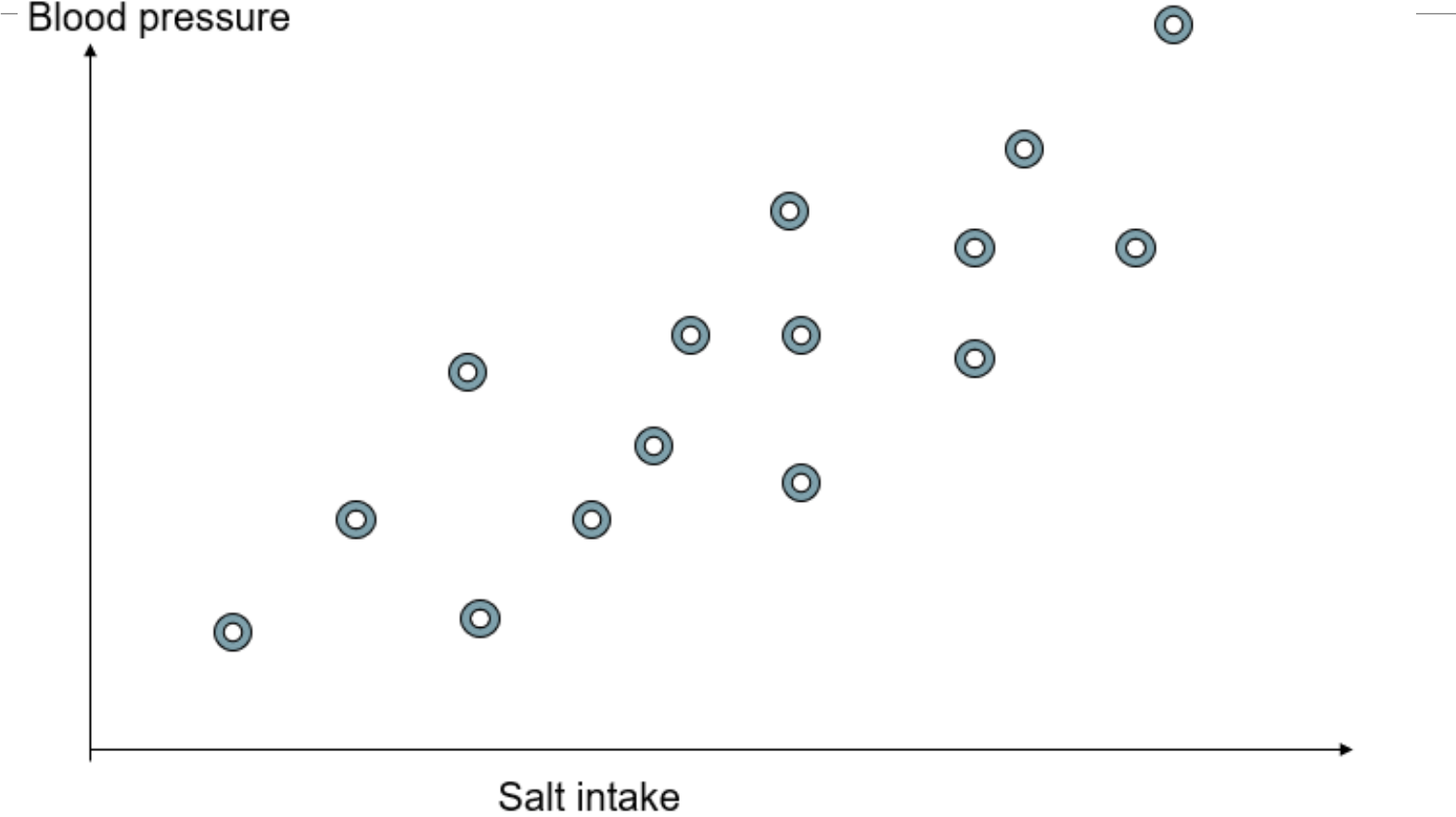
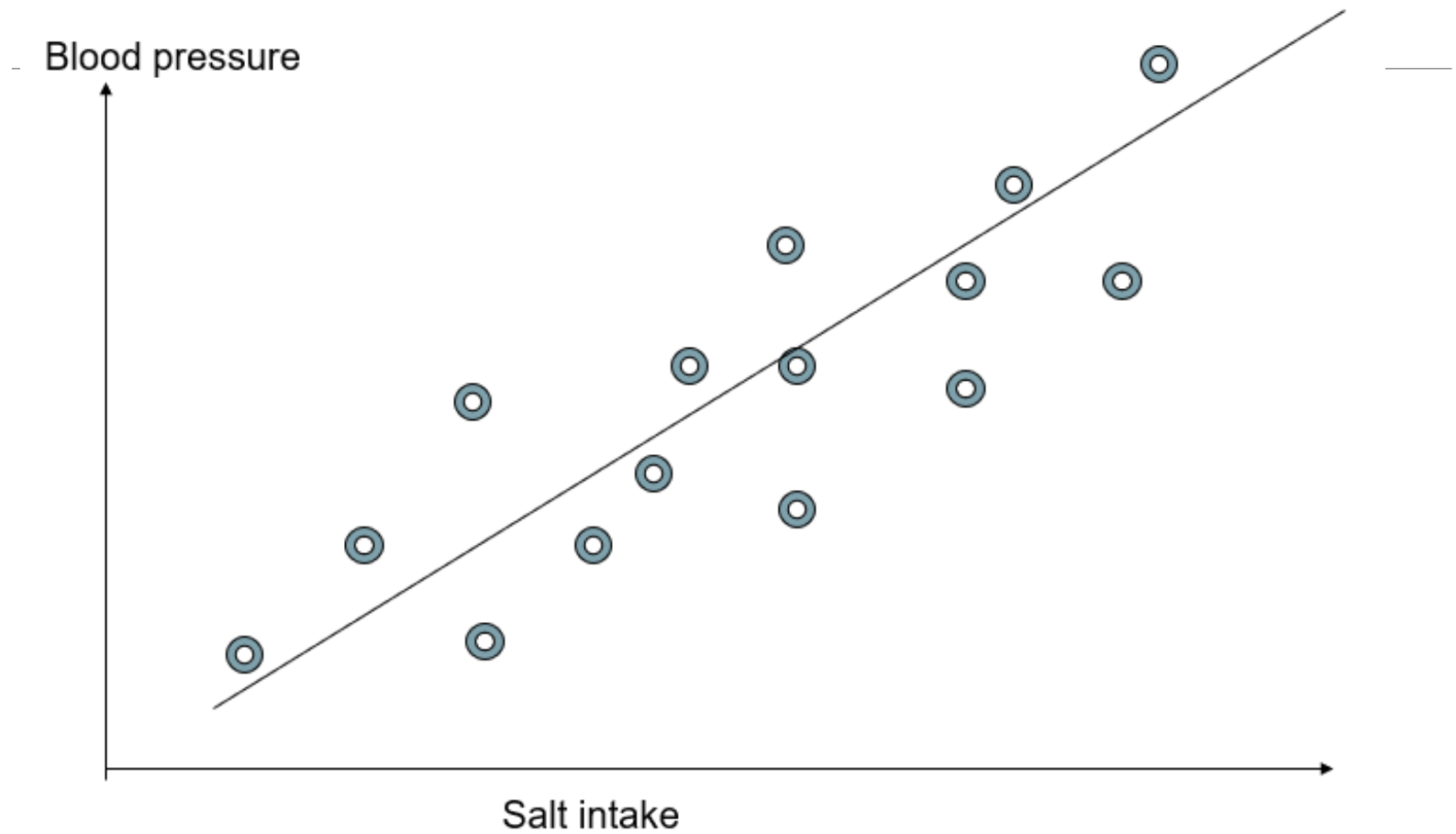


FIG. 1. Univariate relation between log fish consumption (%E, percent of total energy), 1989–1991 average and log all-cause mortality rate, age-standardized to 45–74 years, mean of the latest available 3 years in men. ARG, Argentina; AUS, Australia; AUT, Austria; BEL,

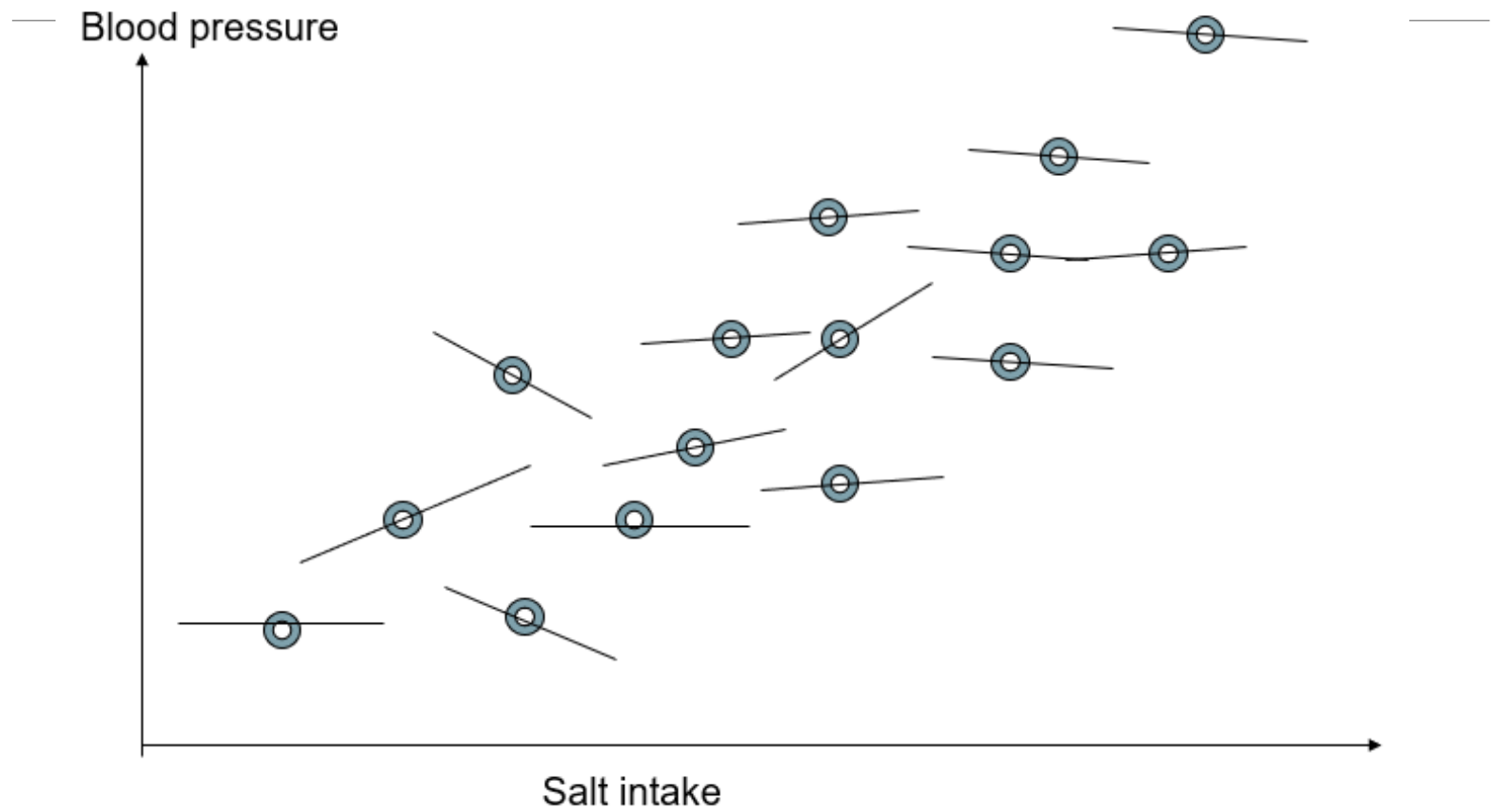
Ecological fallacy (1)



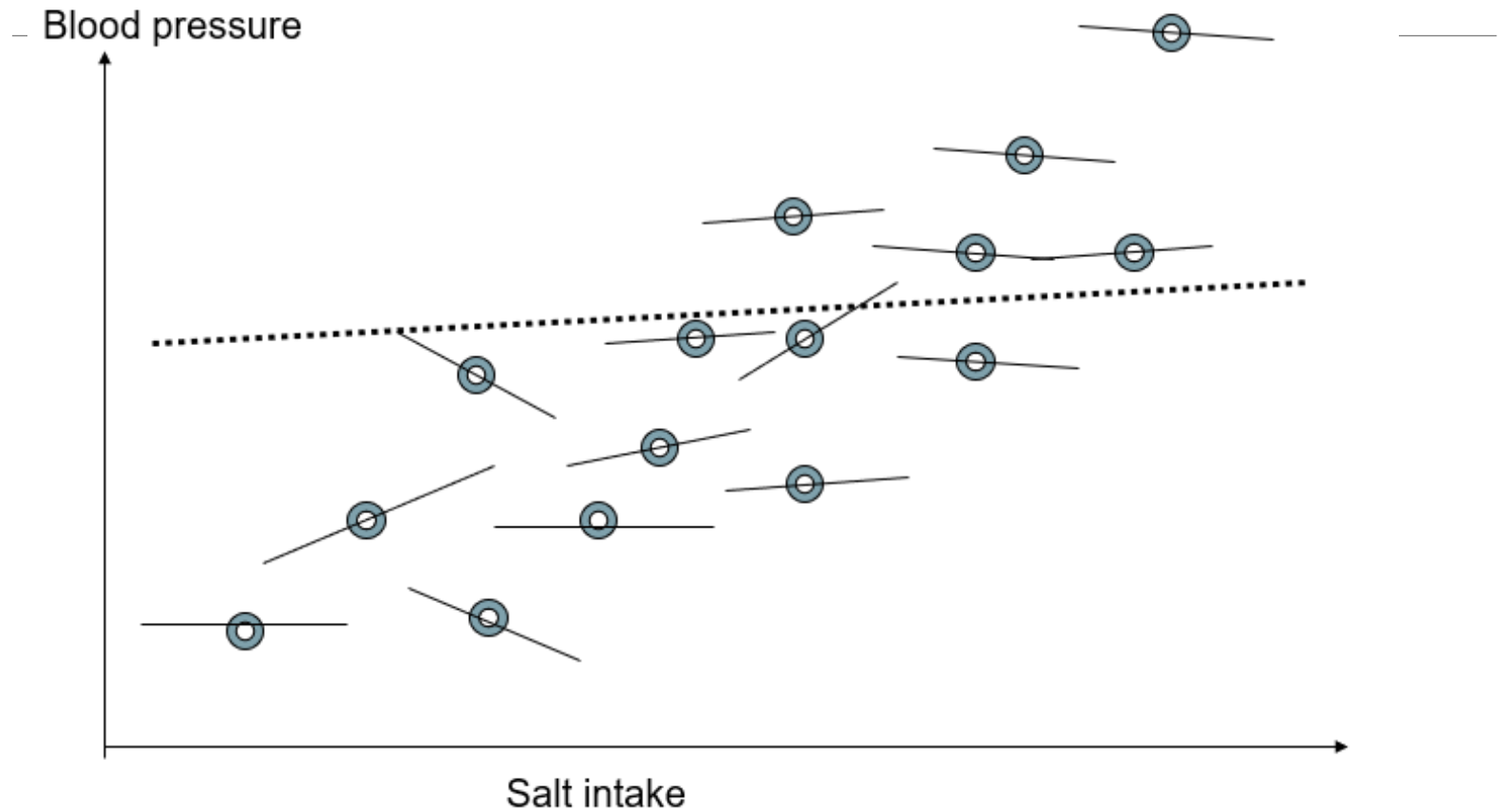
Ecological fallacy (2)



Ecological fallacy (3)



Ecological fallacy (4)



Results of INTERSALT study

Ecological analysis

- Increase in salt intake by 100 mmol/day was associated with increase in SBP by 7.1 mm Hg

Individual level analysis

- increase by 1.6 mm Hg of SBP

Korelace není totéž co kauzalita!

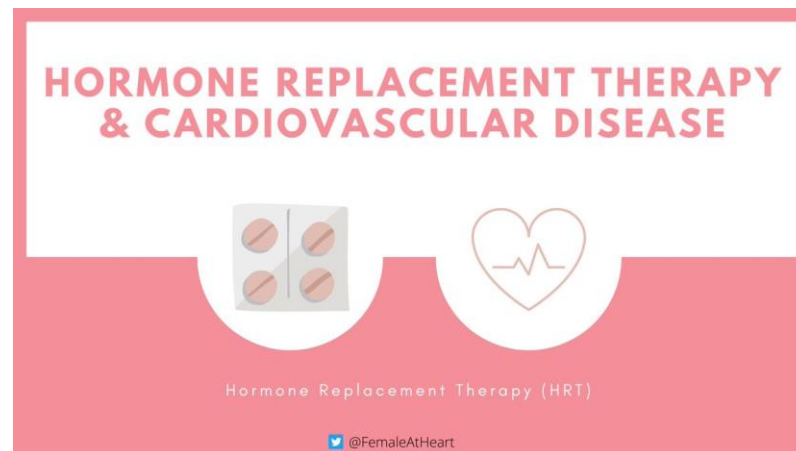
Silná korelace mezi dvěma proměnnými může poukazovat na jejich kauzální vztah, ale je třeba uvažovat další vysvětlení:

1. Třetí, skrytý faktor (proměnná), která vysvětluje vztah mezi sledovanými proměnnými
2. Náhodná souvislost dějů, které spolu nesouvisí.

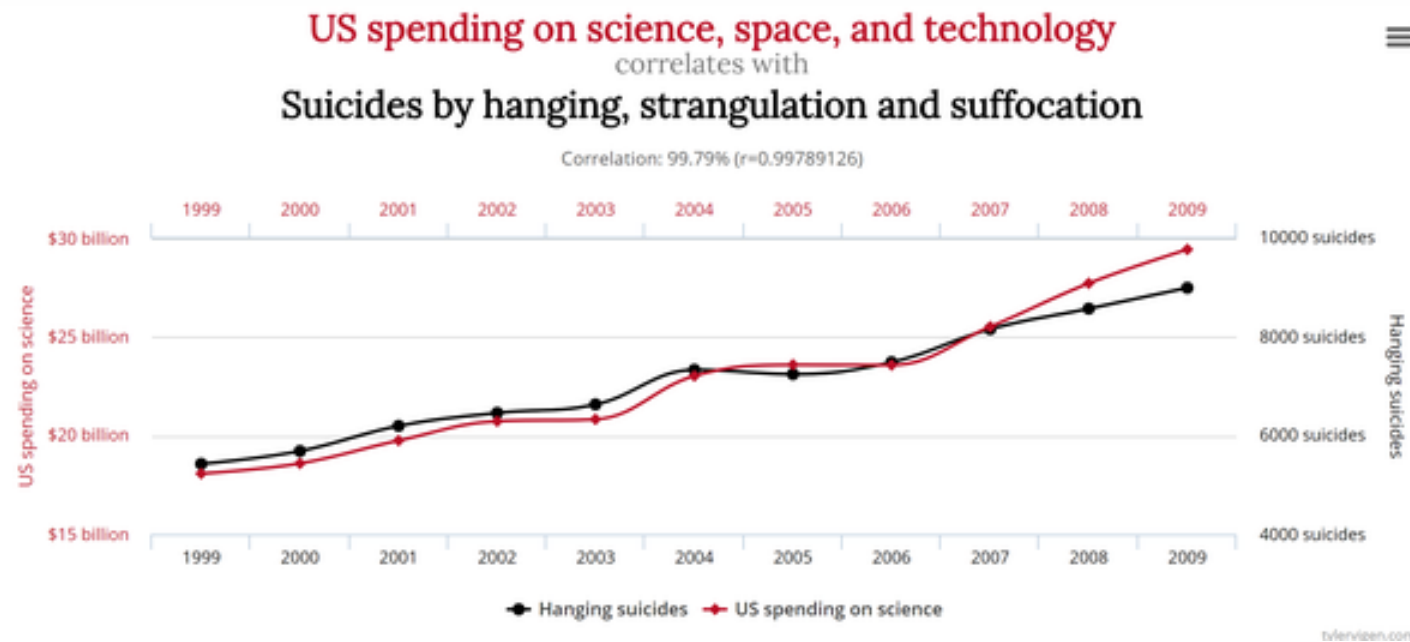
Příklad „skryté proměnné“

Užívání hormonální antikoncepce (X) koreluje s nízkou prevalencí ischemické choroby srdeční (Y) u žen.

Může existovat třetí skrytá proměnná může vysvětlit tento jev?



Příklad náhody



Pozor! Neexistuje žádný kauzální mechanismus účinků mezi těmito jevy!

Časové řady (Time-series studies)

- Studie na skupinách (ne na jednotlivcích)
- Umožňuje sledovat trendy v čase.
- Může být studií deskriptivní, ale i analytická (např. úmrtnost na ca plic a podíl kuřáků ve společnosti)

VÝHODY

- Pomáhá redukovat confounding tím, že sleduje změny expozice a následků v jedné populaci.

NEVÝHODY

- Stále se jedná o studii na populacích!
- Možná časová prodleva (nutné odhadnout jaká je správná prodleva mezi expozicí a následkem), např. znečištění ovzduší a úmrtnost

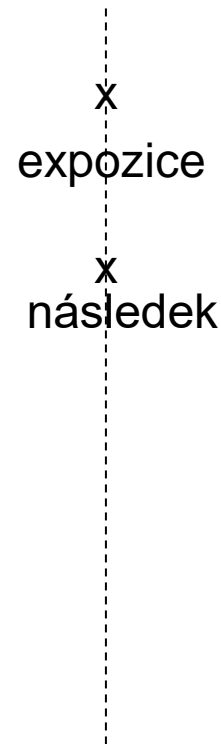
Průřezová studie (Cross-sectional study)

- Studie na úrovni jednotlivců.
- Sleduje výskyt nemoci a rizikových faktorů **ve stejném časovém okamžiku**.
- Tento typ studie poskytuje odhad počtu nemocných i počtu osob s rizikovým faktorem.
- Lze testovat i velikost asociace, avšak zpravidla **bez možnosti určit, zda expozice předcházela nemoci či naopak** (problém „slepice nebo vejce“)



Průřezová studie (Cross-sectional study)

Čas provedení studie

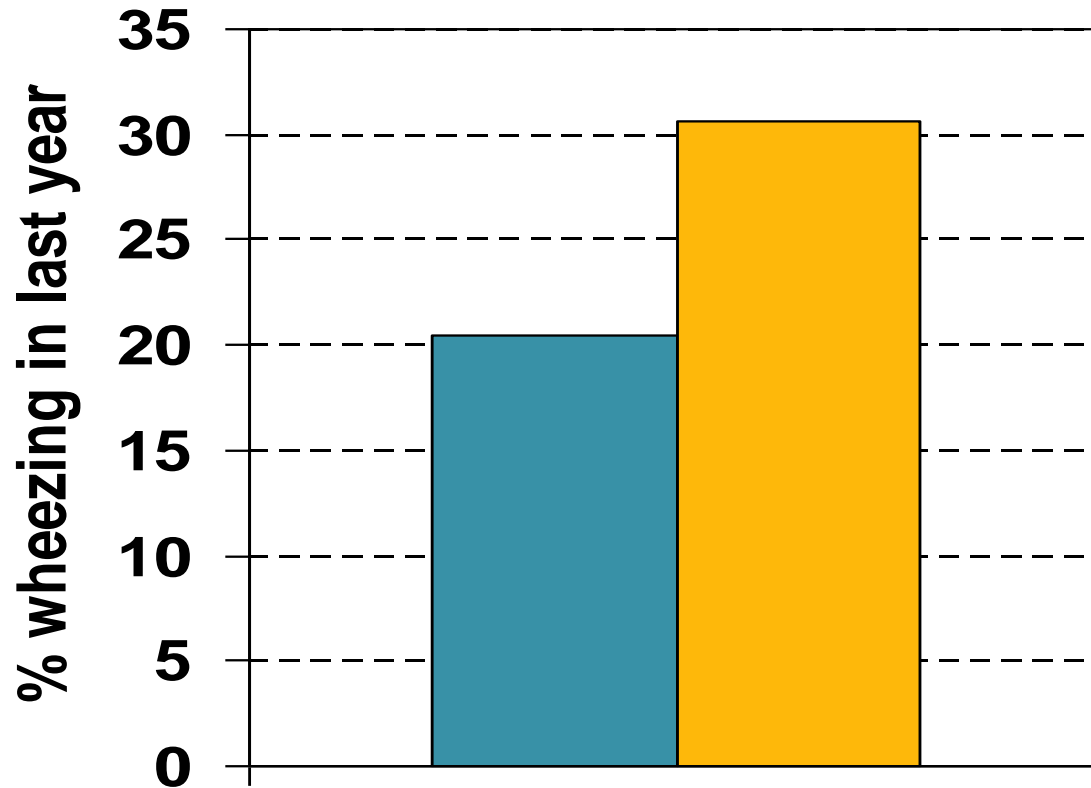


←
Jedinou možností měření
„expozice“ a „následku“ je
- **v čase provedení studie**
- **retrospektivně**

Co tedy můžeme usuzovat o
vztahu mezi expozicí a
následkem? A co ne?

Čas

- Parents smoke at home
- Parents don't smoke at home



Průřezová studie (Cross-sectional study)

- Mohou být deskriptivní i analytické. (ale vždy observační)
- Vhodné ke studiu neměnných expozic (např. genetické znaky, krevní skupiny)

VÝHODY

- Relativně rychlé, nevyžadují opakované sledování
- Poskytují aktuální představu o prevalenci nemocí a rizikových faktorech v populaci.
- Možné sledovat mnoho rizikových faktorů a následků současně.

Průřezová studie (Cross-sectional study)

NEVÝHODY

- Vzhledem k tomu, že onemocnění i expozice jsou měřeny ve stejnou dobu, je **časová souvislost nejasná**. Lze částečně odstranit realizací průřezových studií opakovaně, např. studie MONICA
- Obtížné odhadnout expozice v minulosti, zejména pokud k ní došlo před dlouhou dobou.
- Není ideální pro studium expozic, které se mění v čase (např. strava). (naopak vhodné pro v čase stabilní expozice, např. genetické markery).
- **Citlivé na reporting nebo recall bias**, pokud jsou expozice uváděny subjektivně.
- **Citlivé na response rate a reprezentativnost**, pokud se používají k odhadu prevalence stavu v populaci.

What if...

**75% response rate, and
prevalence of 25% in responders**

Prevalence in non-responders	Total prevalence (in full sample)
0	19%
25%	25%
50%	31%
75%	38%
100%	44%