

# Interpretace výsledků studií

Lubomír Štěpánek

# Průběh studie a ovlivnění její reprodukovatelnosti

Návrh  
studie

- ovlivněn volbou designu studie

Sběr dat

- ovlivněn bias „tázaného“, interviewer bias, dotazníkové bias, volunteer bias

Zpracování  
dat

- ovlivněno volbou správné metody (CI, test hypotézy)
- role hladiny významnosti (=role náhody)

Interpretace  
výsledků

- zatížena interpretačním bias
- nutné uvědomit si existenci confounding

# Návrh studie

- observační studie
  - vždy zatíženy confounding = přítomnost skrytých faktorů, které ve skutečnosti hrají roli
  - např. mentolové žvýkačky (~ kouření tabáku)  
~ karcinom plic
  - confounding lze odstínit stratifikací
- intervenční studie
  - confounding lze odstínit randomizací, volbou subjektů

# Sběr dat

- role bias = „systematická“ chyba akcentující, nebo snižující validitu výsledku
- interviewer bias
- volunteer bias
- recall bias
- dotazníkové bias
- a další bias...

Hodnocen 1 faktor  
různých situacích nebo  
2 faktory (závislost)



v

Nezávislé – různé výběry  
Závislé (př. tíž pacienti v  
různých situacích)

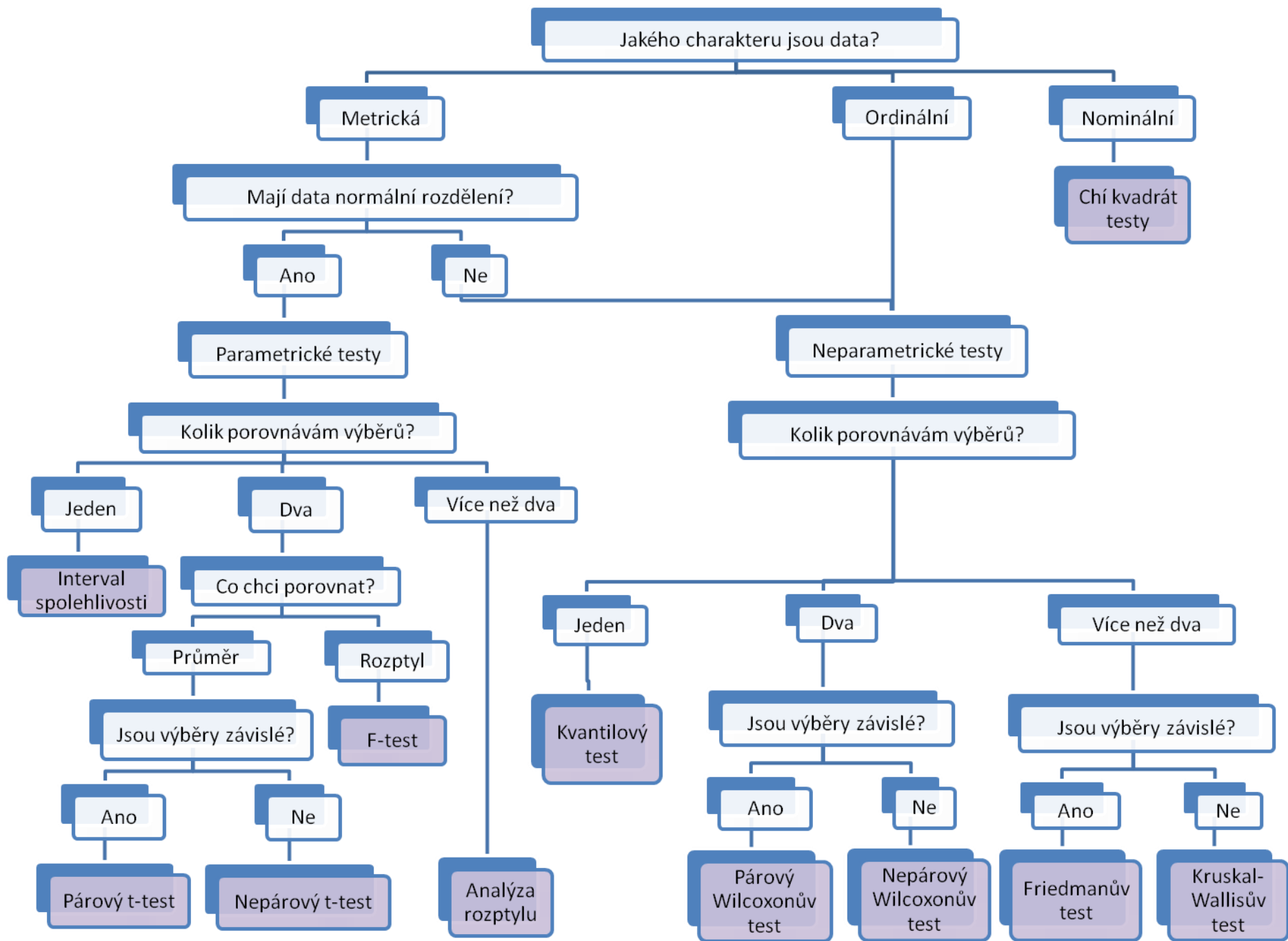
Srovnání s  
populací, dva  
nebo více  
výběrů

Proměnné	1 faktor					2 faktory	
Výběry	NEZAVISLE			ZAVISLE			
Data	1 výběr	2 výběry	k výběrů	2 výběry	k výběrů		
Metrická	Interval spolehlivosti, u-test	t-test	ANOVA při jednoduchém třídění	Párový t-test	Analýza rozptylu s opakování	Pearsonův korelační koeficient	Poloha
	Interval spolehlivosti	F-test	Bartlett	Fergusonův			Variabilita
Ordinální	Kvantilov ý test	Wilcoxon 2výběrový Mann-Whitney	Kruskal-Wallis (-H test)	Wilcoxon 2výběrový pro závislé	Friedman	Spearmanův korelační koeficient	Poloha
	Siegel - Tukey			Shorac			Variabilita
Alternativní	Test dobré shody	χ-kvadrát 2*2, Fisher	χ-kvadrát, k*m tabulka	MC Nemar	Q-test	Kontingenční korelační koeficient	Cetnosti výskytu

Data metrická (měřitelná) symetrická  
ordinální (pořadí) nebo asymetrická  
alternativní (ano-ne)



Srovnáváme  
střední hodnoty nebo  
variability



# Hladina významnosti

- kritérium určující statisticky významný rozdíl zkoumané veličiny mezi dvěma porovnávanými soubory, příp. závislost dvou znaků jednoho výběru
- např. efekt léku A u prvního souboru astmatiků a léku B u druhého souboru astmatiků, příp. závislost váhy na výšce pacientů
- značí se  $p$  (též  $p$ -value,  $p$ -level)
- „ $p$  = pravděpodobnost chyby prvního typu, přijmeme-li za platný závěr, že se oba soubory signifikantně liší“
- konvenčně přijato:  $p \leq 0,05 \Rightarrow$  zkoumaný znak se mezi oběma soubory signifikantně liší;  $p > 0,05 \Rightarrow$  zkoumaný znak se mezi oběma soubory signifikantně neliší
- neříká nic o kauzalitě závislosti

# Intervaly spolehlivosti

- interval spolehlivosti (confidence interval, CI) je interval, ve kterém leží určitá skutečná hodnota (obvykle střední hodnota míry polohy) s určitou pravděpodobností, obvykle 95 % (někdy 99 %)
- CI lze použít v podstatě pro odhad každé veličiny (průměr, OR, RR)
- např. je-li 95% *CI RR roven* (1,25; 2,50), pak skutečné RR (relativní riziko) leží mezi hodnotami 1,25 a 2,50 s pravděpodobností 95%



# Intervaly spolehlivosti

- je-li rozložení veličiny  $X$  normální, pak lze 95% CI sestavit z odhadnuté (spočítané) střední hodnoty  $\hat{X}$  veličiny, z odhadnuté odchylky  $s$  a rozsahu výběru  $n$  ( $X$  může být průměr, OR, RR):

$$95\% \text{ CI: } X \in \left\langle \hat{X} - 1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \hat{X} + 1,96 \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

- konfidenční interval (CI) se zvětšuje:
  - s rostoucí variabilitou ( $\uparrow s$ ) – tu moc neovlivníme
  - s rostoucí pravděpodobností ( $\uparrow$  kvantil) – 95% kvantil = 1,96; 99% kvantil = 2,58 atd.
  - s klesajícím rozsahem souboru ( $\downarrow n$ )
- a naopak CI se zmenšuje s  $\uparrow n$ ,  $\downarrow s$ ,  $\downarrow$  pravděpodobnost

# Poměr šancí, relativní riziko

- poměr šancí (odds ratio, OR)
  - užívá se u studií případů a kontrol (case-control study)
  - poměr šancí následku v exponované a neexponované skupině

$$OR = \frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$$

- relativní riziko (relative risk, RR)
  - užívá se u kohortových a intervenčních studií
  - poměr incidencí následku v exponované a neexponované skupině

$$RR = \frac{\frac{a}{a+b}}{\frac{c}{c+d}} = \frac{a(c+d)}{c(a+b)}$$

	efekt ano	efekt ne	
expozice ano	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>
expozice ne	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>c+d</i>
	<i>a+c</i>	<i>b+d</i>	<i>a+b+c+d</i>

# Poměr šancí, relativní riziko

- je-li OR nebo RR:
- $=1 \Rightarrow$  expozice nemá na výskyt efektu žádný vliv (pouze náhodný)
- $>1 \Rightarrow$  expozice zvyšuje pravděpodobnost efektu; např. expozice tabákovému kouři zvyšuje riziko/incidenci karcinomu plic
  - typické pro rizikové expozice
- $<1$  (ale  $>0$ )  $\Rightarrow$  expozice snižuje pravděpodobnost efektu, např. expozice slunečnímu záření snižuje riziko/incidenci křivice
  - typické pro protektivní expozice (faktory)

# Interpretace dat

- zatížena interpretačním bias
- confounding
  - měl by být diskutován (stať Diskuze)
- role náhody (hladina významnosti)
- kritéria kauzality