

Analýza rozptylu

- opakovaná měření
 - faktoriální analýza rozptylu
 - analýza kovariance
 - vícerozměrná analýza rozptylu
-

Analýza rozptylu

- porovnání více průměrů
 - sledujeme **F**-statistiku: poměr **rozptylu mezi skupinami a uvnitř skupin**
 - vliv jedné proměnné – jednoduchá (one-way) analýza rozptylu (viz učivo podzimního semestru)
-

Opakovaná měření

- analýza rozptylu může být aplikována také na data z opakovaných měření
 - podobně jako t-test pro závislé výběry; analýza rozptylu se použije v případě, máme-li více než dvě měření
 - např. v příkladu u t-testu – změna hmotnosti u dívek s PPP po terapii – hmotnost by mohla být měřena i několikrát v průběhu terapie
-

Opakovaná měření

- procedura se nazývá Analýza rozptylu pro opakovaná měření (Repeated measures)
 - logika výpočtu je obdobná jako u analýzy rozptylu pro nezávislá data
-

Faktoriální analýza rozptylu

- ❑ **faktor** je v analýze rozptylu nezávislá proměnná
 - ❑ v prvním příkladu (bystander effect) byl pouze jeden faktor (počet osob – 3 experimentální podmínky);
 - ❑ označuje se také jako analýza rozptylu při jednoduchém třídění (one-way ANOVA)
-

Faktoriální analýza rozptylu

- máme-li faktorů (nezávislých proměnných) více, použijeme faktoriální ANOVu
 - může jít o porovnání nezávislých výběrů, o opakovaná měření nebo obojí najednou (tzv. mixed design – se smíšenými efekty) – 2 skupiny osob s různými typy terapie, hmotnost měřena před a po
-

Faktoriální analýza rozptylu

- **příklad:** neuropsycholog zkoumá oblasti mozku odpovídající za tvorbu a porozumění řeči
 - vyšetří speciálním testem 24 náhodně vybraných pacientů s poškozenou levou hemisférou mozku – polovina z nich jsou muži a polovina ženy
 - kromě mezipohlavních rozdílů ho zajímá rovněž, zda bude rozdíl mezi praváky a leváky (těch je rovněž 12 a 12)
-

Faktoriální analýza rozptylu

- tento design se zapisuje 2x2 ANOVA
 - 2 kategorie pohlaví (muži x ženy)
 - 2 kategorie laterality (leváci x praváci)
-

	leváci	praváci
muži	13	4
	10	8
	16	11
	18	7
	15	9
	12	9
ženy	14	17
	19	15
	15	18
	17	14
	13	12
	21	19

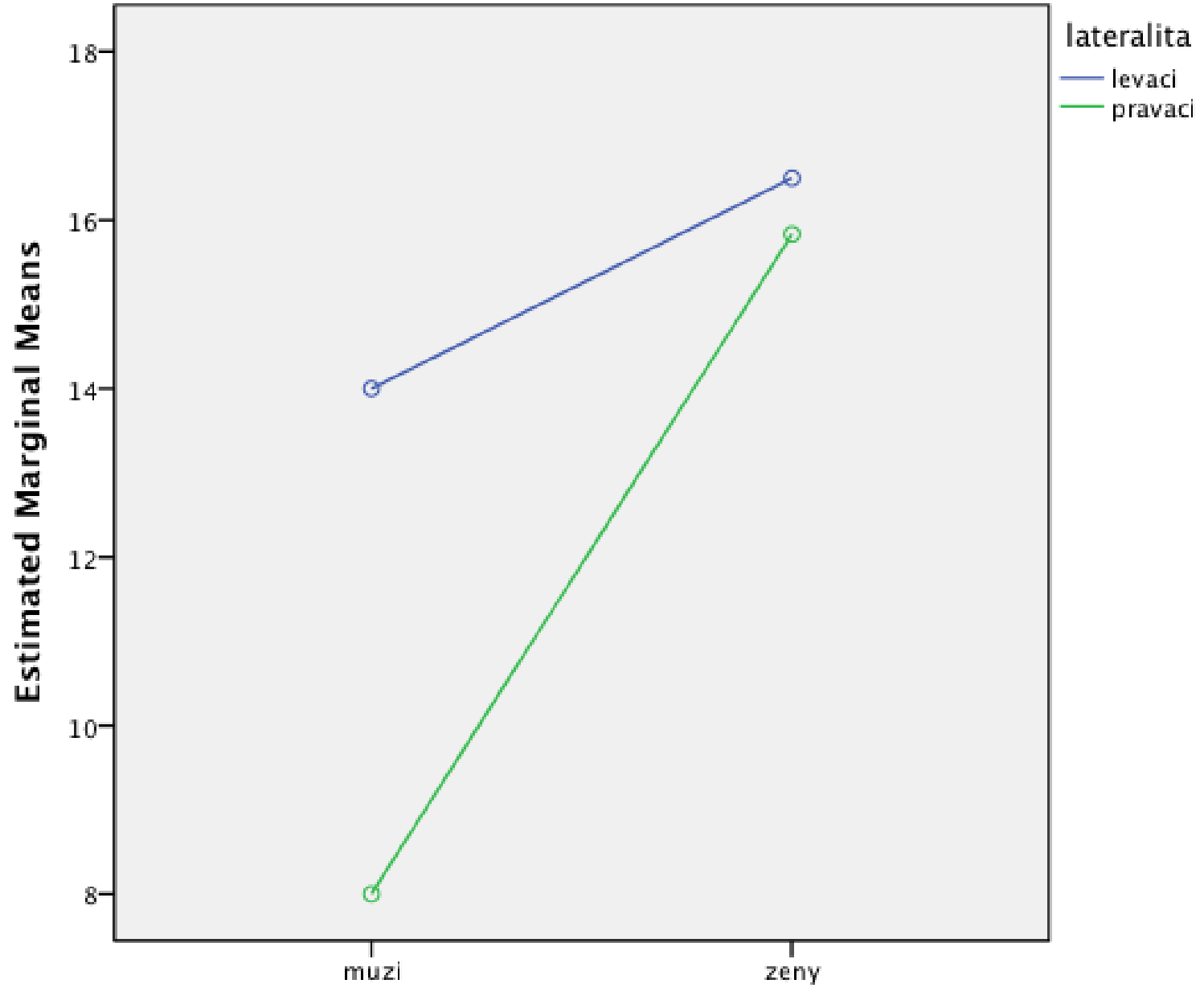
□ Popisné statistiky

Descriptive Statistics

Dependent Variable: test

pohlavi	lateralita	Mean	Std. Deviation	N
muzi	levaci	14.00	2.898	6
	pravaci	8.00	2.366	6
	Total	11.00	4.023	12
zeny	levaci	16.50	3.082	6
	pravaci	15.83	2.639	6
	Total	16.17	2.758	12
Total	levaci	15.25	3.137	12
	pravaci	11.92	4.738	12
	Total	13.58	4.283	24

Estimated Marginal Means of test



Faktoriální analýza rozptylu

- faktoriální analýza rozptylu testuje
 - hlavní efekty
 - interakce
-

Faktoriální analýza rozptylu

- **hlavní efekt** (main effect) – vliv jedné nezávislé proměnné zprůměrovaný pro všechny úrovně ostatních nezávislých proměnných
 - u faktoriální ANOVy jsou testovány hlavní efekty pro všechny faktory
 - v příkladu testujeme hlavní efekt pro pohlaví a laterální
-

Hlavní efekt: pohlaví

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: test

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	269.500 ^a	3	89.833	11.794	.000
Intercept	4428.167	1	4428.167	581.379	.000
pohlaví	160.167	1	160.167	21.028	.000
lateralita	66.667	1	66.667	8.753	.008
pohlaví * lateralita	42.667	1	42.667	5.602	.028
Error	152.333	20	7.617		
Total	4850.000	24			
Corrected Total	421.833	23			

a. R Squared = .639 (Adjusted R Squared = .585)

Faktoriální analýza rozptylu

- průkazný (na hladině 1%) hlavní efekt pro faktor pohlaví
 - ženy mají celkově vyšší skóry než muži (16,2 vs. 11,0)
-

Hlavní efekt: lateralita

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: test

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	269.500 ^a	3	89.833	11.794	.000
Intercept	4428.167	1	4428.167	581.379	.000
pohlavi	160.167	1	160.167	21.028	.000
lateralita	66.667	1	66.667	8.753	.008
pohlavi * lateralita	42.667	1	42.667	5.602	.028
Error	152.333	20	7.617		
Total	4850.000	24			
Corrected Total	421.833	23			

a. R Squared = .639 (Adjusted R Squared = .585)

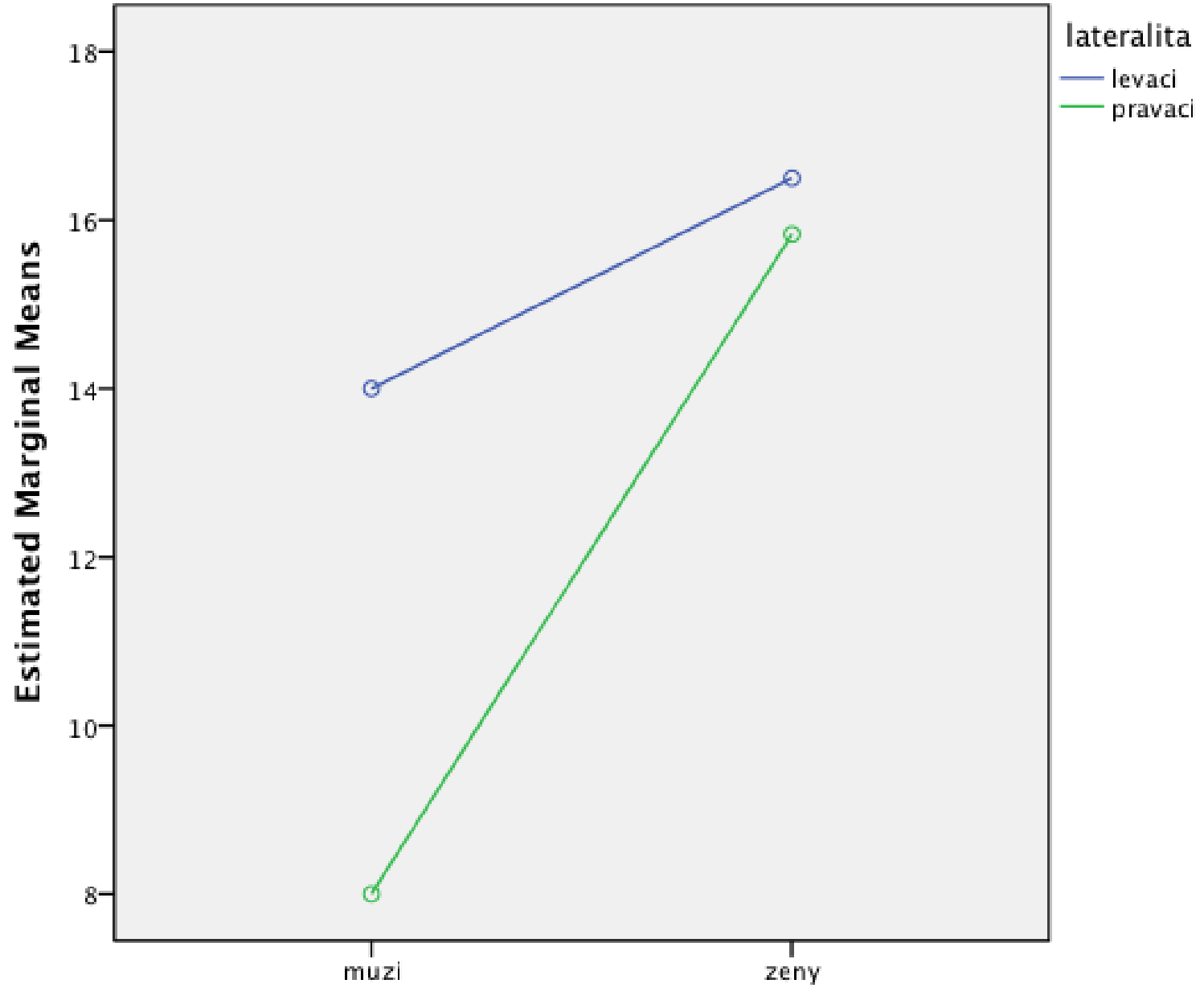
Faktoriální analýza rozptylu

- průkazný (na hladině 1%) hlavní efekt pro faktor lateralita
 - leváci mají celkově vyšší skóry než praváci (15,3 vs. 11,9)
-

Faktoriální analýza rozptylu

- **interakce** se projeví v případě, kdy vliv jedné nezávislé proměnné není stejný na všech úrovních druhé nezávislé proměnné
 - v příkladu – je vliv laterality stejný u mužů a žen?
 - pokud ano, není zde interakce
 - pokud ne, je zde interakce
-

Estimated Marginal Means of test



Interakce

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: test

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	269.500 ^a	3	89.833	11.794	.000
Intercept	4428.167	1	4428.167	581.379	.000
pohlavi	160.167	1	160.167	21.028	.000
lateralita	66.667	1	66.667	8.753	.008
pohlavi * lateralita	42.667	1	42.667	5.602	.028
Error	152.333	20	7.617		
Total	4850.000	24			
Corrected Total	421.833	23			

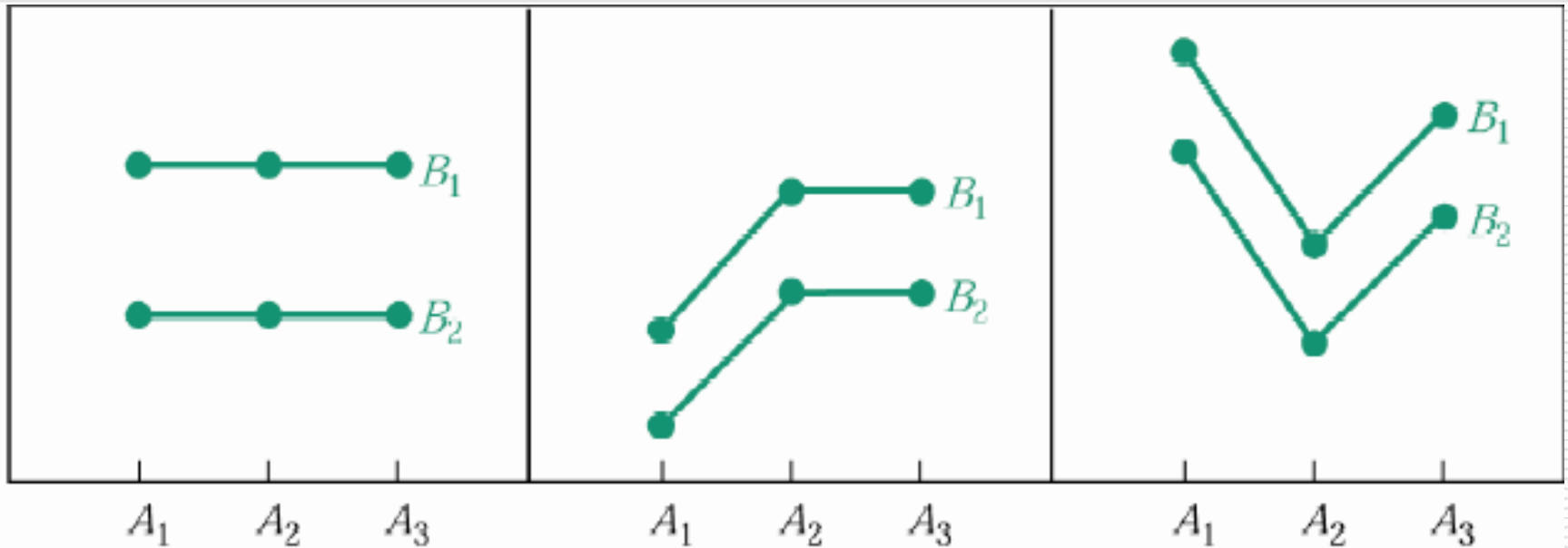
a. R Squared = .639 (Adjusted R Squared = .585)

Faktoriální analýza rozptylu

- interakce mezi pohlavím a lateralitou je průkazná (na 5% hladině významnosti)
 - u žen nehraje lateralita pro výkon v testu roli – levačky a pravačky se neliší, zatímco u mužů leváci a praváci ano
-

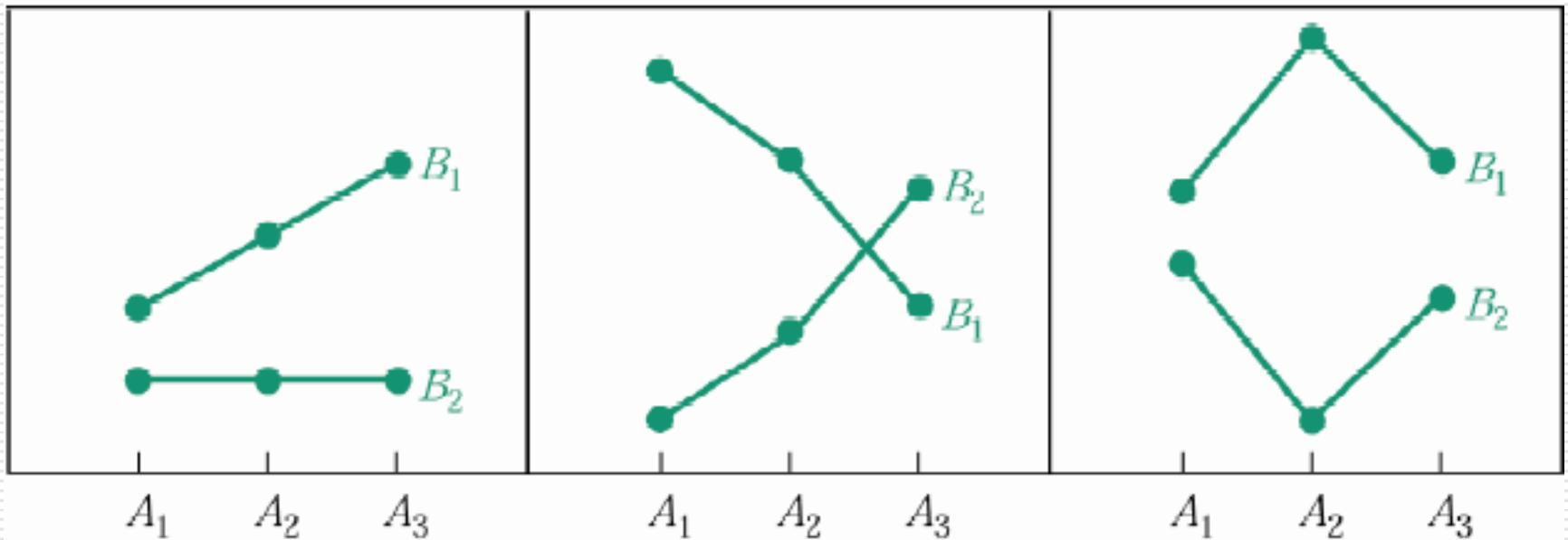
Faktoriální analýza rozptylu

- bez interakce – pouze hlavní efekty



Faktoriální analýza rozptylu

□ interakce



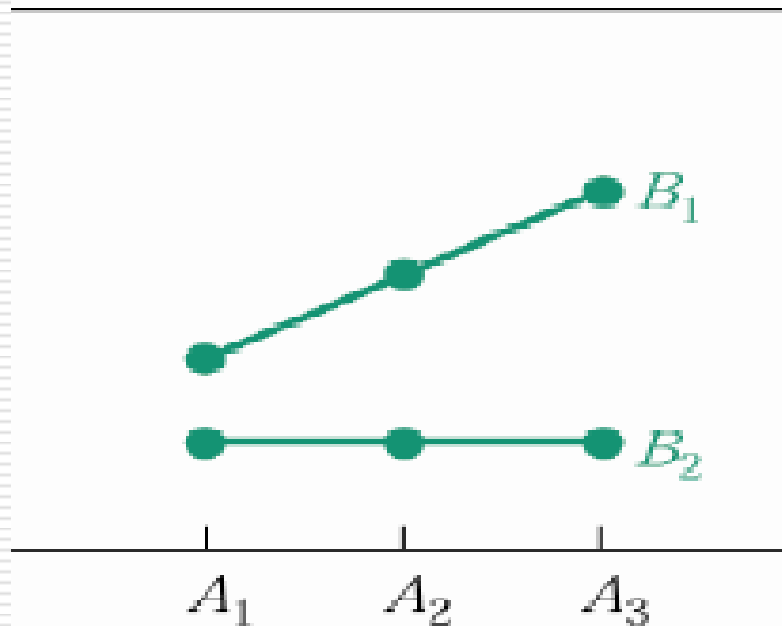
Opakovaná měření s další nezávislou proměnnou

- faktoriální design je možno uplatnit i u analýzy opakovaných měření
 - interakce zde znamená, že jsou různé velké rozdíly mezi měřeními u jednotlivých kategorií nezávislé proměnné
-

Opakovaná měření s další nezávislou proměnnou

- **příklad:** psychiatr testující léčbu anorexie by mohl soubor rozdělit na dívky podstupující terapii dobrovolně a nedobrovolně
 - interakce by mohla vypadat třeba tak, že u motivovaných dívek by došlo k nárůstu hmotnosti, zatímco u nedobrovolných pacientek ke stagnaci
-

Opakovaná měření s další nezávislou proměnnou



A – vnitřní efekt – měření hmotnosti

B – meziskupinový efekt – dobrovolnost vs. nedobrovolnost

Analýza kovariance

- kromě kategoriálních faktorů je možno do analýzy zařadit také spojitou nezávislou proměnnou – tzv. **kovariát**
 - pak jde o analýzu kovariance (ANCOVA)
-

Analýza kovariance

- **příklad:** šéf firmy obdrží stížnost od zaměstnankyň, že ženy mají nižší platy než muži
 - podle porovnání průměrů to tak vypadá, ale co kdybychom do analýzy zařadili jako další faktor (kovariát) délku praxe?
-

Vícerozměrná analýza rozptylu

- je možno testovat také vliv jednoho či více faktorů na **několik závislých proměnných najednou**
 - tato analýza se označuje jako MANOVA (multivariate analysis of variance)
-

Vícerozměrná analýza rozptylu

- **příklad:** psycholog chce porovnat strukturu intelektu u mužů a žen
 - zadá jim IST (test struktury inteligence) s 9 subtesty
 - těchto 9 závislých proměnných pak porovná pro pohlaví subjektů jako faktor
-

Kontrolní otázky

- jaké typy rozptylu jsou v analýze rozptylu porovnávány?
 - uveďte příklady výzkumných plánů, při kterých by bylo možno použít:
 - faktoriální analýzu rozptylu
 - analýzu opakovaných měření s kovariátem
 - vícerozměrnou analýzu rozptylu
-

Literatura

□ Hendl – kapitola 9
