

## Párový t-test

**Příklad 1.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , že léčba vedla ke změně systolického tlaku.

$$H_0: x_{pred} - x_{po} =$$

$$H_1: x_{pred} - x_{po} \neq$$

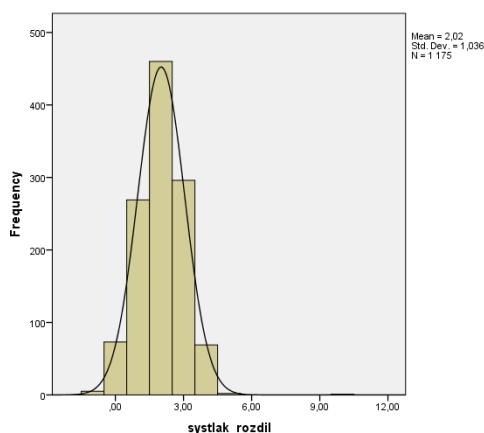
0. Načtení datového souboru Biostatistika\_data\_kardio\_2.xlsx a uložení.

1. Popisná sumarizace systolického tlaku před a po léčbě: Analyze – Tables – Custom Tables

	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum
sys_tlak	1175	134	130	90	205
sys_tlak_po_lecbe	1175	132	130	87	196

2. Vypočtení rozdílu systolického tlaku před léčbou a po léčbě: Transform – Compute Variable

3. Ověření normality rozdílu pomocí histogramu: Graphs – Legacy Dialogs – Histogram



4. Párový t-test: Analyze – Compare Means – Paired-Samples T Test

**Paired Samples Test**

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 sys_tlak - sys_tlak_po_lecbe	2,015	1,036	,030	1,956	2,075	66,690	1174	0,000

5. Srovnání výsledků s jednovýběrovým t-testem počítaným na rozdílech: Analyze – Compare Means – One-Sample T Test

**One-Sample Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
systlak_rozdil	1175	2,0153	1,03587	,03022

6. Zamyšlení: Je rozdíl 2,015 mm Hg významný i klinicky?

## Dvouvýběrový t-test

**Příklad 2.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda se systolický tlak liší podle pohlaví.

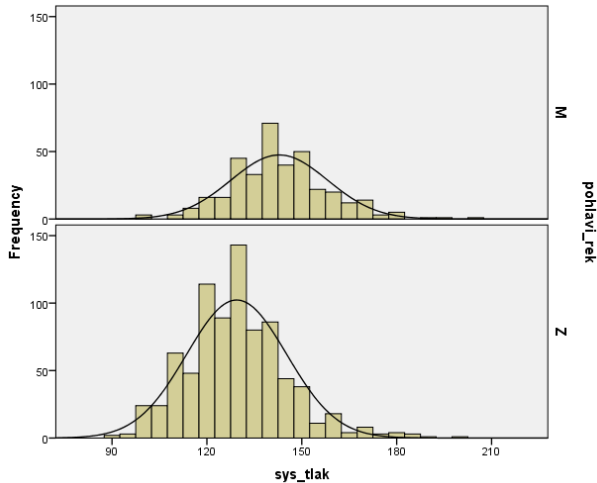
$$H_0: x_Z - x_M =$$

$$H_1: x_Z - x_M \neq$$

1. Popisná sumarizace systolického tlaku podle pohlaví: Analyze – Tables – Custom Tables

		sys_tlak				
		Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum
pohlavi_rek	M	364	143	140	100	240
	Z	811	129	130	90	200

2. Ověření normality pozorovaných hodnot v obou skupinách pomocí histogramu: Graphs – Legacy Dialogs – Histogram – Variable: sys\_tlak – Rows: pochlavi\_rek – *zatrhnout* Display normal curve

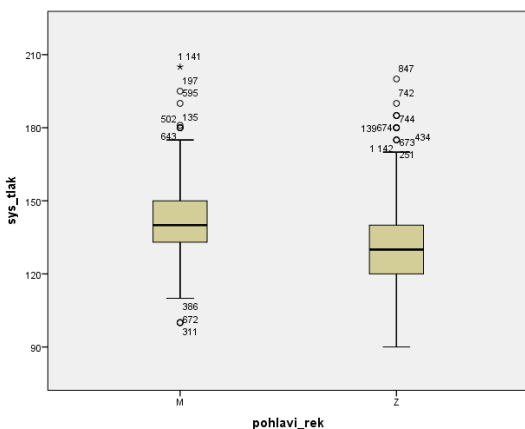


3. Dvouvýběrový t-test: Analyze – Compare Means – Independent-Samples T Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
sys_tlak	Equal variances assumed	,110	,740	13,63	1173	,000	13,455	,988	11,518	15,393
	Equal variances not assumed			13,80	720,673	,000	13,455	,975	11,541	15,370

4. Vykreslení krabicových grafů pro ilustraci, jak se systolický tlak liší podle pohlaví: Graphs – Legacy Dialogs – Boxplots (lepší je ale vykreslovat krabicové grafy přímo v PowerPointu)



**Úkol 1. Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda se liší váha podle pohlaví.**

(Pokud se váha u mužů a u žen neřídí normálním rozdělením, váhu zlogaritmujte pomocí: Transform – Compute Variable)

## Wilcoxonův test (neparametrický test pro jeden výběr)

**Příklad 3.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda lidé v našem souboru trpí nadváhou (tedy zda mají BMI větší než 25).

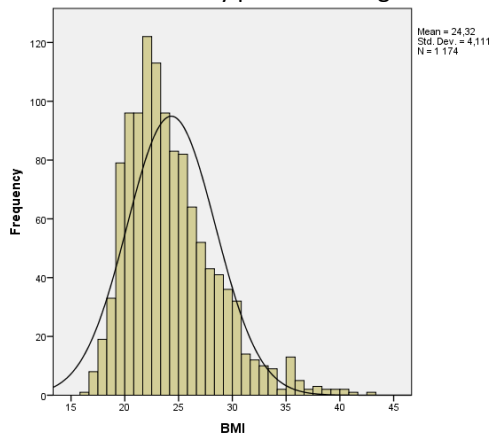
$$H_0: \text{medián} = 25$$

$$H_1: \text{medián} > 25$$

1. Popisná sumarizace váhy: Analyze – Tables – Custom Tables

	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum
BMI	1174	24	23	16	43

2. Ověření normality pomocí histogramu: Graphs – Legacy Dialogs – Histogram



-> data jsou asymetrická -> neparametrický test

3. Wilcoxonův test: Analyze – Nonparametric Tests – One Sample

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The median of BMI equals 25,00	One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

My chceme jednostranný test-> musíme p-hodnotu vydělit dvěma (SPSS bohužel neumožňuje počítat jednostranný test přímo) !!!

**Úkol 2.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$  pomocí neparametrického testu (jsou možné dva způsoby), že léčba vedla ke změně systolického tlaku. Srovnajte s výsledky parametrického testu.

## Mannův-Whitneyho test (neparam. test pro dva nezávislé výběry)

**Příklad 4.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda se liší BMI podle pohlaví.

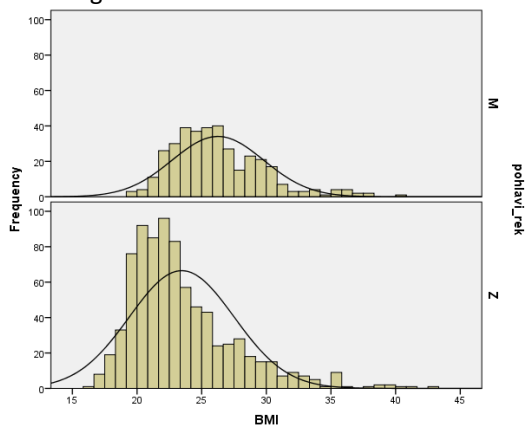
$$H_0: F_X = F_Y$$

$$H_1: F_X \neq F_Y$$

1. Popisná sumarizace váhy: Analyze – Tables – Custom Tables

		BMI				
		Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum
pohlavi_rek	M	363	26	26	20	40
	Z	811	23	22	16	43

2. Ověření normality pozorovaných hodnot v obou skupinách pomocí histogramu: Graphs – Legacy Dialogs – Histogram



-> data jsou asymetrická -> neparametrický test

3. Mannův-Whitneyho test: Analyze – Nonparametric Tests – Independent Samples...

**Hypothesis Test Summary**

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of BMI is the same across categories of pohlavi_rek.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

## ANOVA

**Příklad 5.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda se liší systolický tlak (proměnná `sys_tlak_puv`) u třech věkových kategorií mužů (<30 let, 30-50 let, >=50 let).

$$H_0: x_1 = x_2 = x_3$$

$$H_1: \text{nejednotná}$$

1. Kategorizace věku: Transform – Visual Binning
2. Vyfiltrování mužů: Data – Select Cases
3. Popisná sumarizace systolického tlaku podle kategorií věku u mužů: Analyze – Tables – Custom Tables
4. Ověření normality:
  - a. pomocí histogramu: Graphs – Legacy Dialogs – Histogram
  - b. pomocí krabicového grafu: Graphs – Legacy Dialogs – Boxplot
  - c. pomocí Q-Q plotu, Shapirova-Wilkova testu a Kolmogorovova-Smirnovova testu: Analyze – Descriptive Statistics – Explore – na záložce Plots zatrhnout Normality plots with tests
5. Ověření homogenity rozptylů – přímo součástí menu pro One-Way ANOVU (na záložce Options zatrhnout Homogeneity of variance test)
6. ANOVA: Analyze – Compare Means – One-Way ANOVA (na záložce Post Hoc vybrat např. Tukey)

## Kruskalův-Wallisův test

**Příklad 6.** Ověřte na hladině významnosti  $\alpha=0,05$ , zda se liší systolický tlak (proměnná `sys_tlak_puv`) u třech věkových kategorií mužů (<30 let, 30-50 let, >=50 let). Použijte neparametrický test kvůli výskytu odlehle hodnoty.

$$H_0: F_1 = F_2 = F_3$$

1. Kruskalův-Wallisův test: Analyze – Nonparametric Tests – Legacy Dialogs – K Independent Samples