

Na medyczne badania zgłaszały się osoby narzekające na zawroty głowy i osłabienie pod wpływem małego wysiłku lub zdenerwowania.

Na początku zarejestrowano płeć i wiek badanych, wysokość ciała, ciężar ciała, obliczono ich BMI>25, następnie zmierzono (badanie przed leczeniem): ciśnienie skurczowe, ciśnienie rozkurczowe, tętno spoczynkowe. Po dekretacji danych wejściowych badanego zastosowano/podano badanym l.x.

Po 24-godzinach od podania leku X badanym, ponownie zmierzono i zanotowano wyniki (badanie po leczeniu): ciśnienie skurczowe, ciśnienie rozkurczowe, tętno spoczynkowe.

W arkuszu testt.xlsx i anova.xlsx znajdziesz tożsame, lecz inaczej ułożone wyniki badań ciśnienia tętniczego i spoczynkowego, rytmu serca przed i po użyciu leku X [l.x.] oraz opis zmiennych.

Zestawiono następujące pytania badawcze:

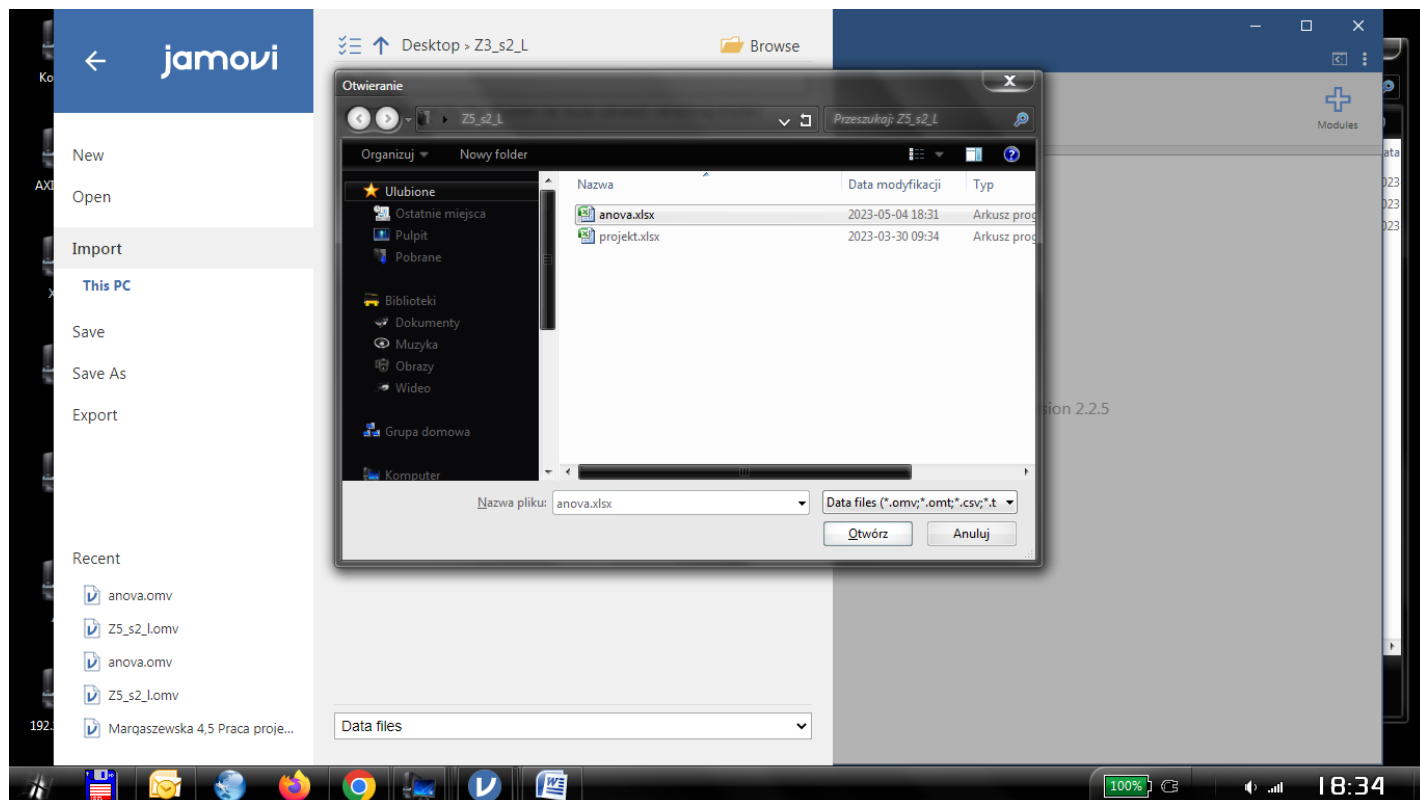
- A. Czy badane kobiety osiągają wyższe wyniki od badanych mężczyzn?
- B. Czy badani mężczyźni osiągają wyższe wyniki od badanych kobiet?
- C. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na płeć?
- D. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na BMI>25?
- E. Czy uległy zmianie wyniki badanych kobiet po podaniu leku X?
- F. Czy uległy zmianie wyniki badanych mężczyzn po podaniu leku X?
- G. Czy uległy zmianie wyniki badanych po podaniu leku X?

Postawiono hipotezę:

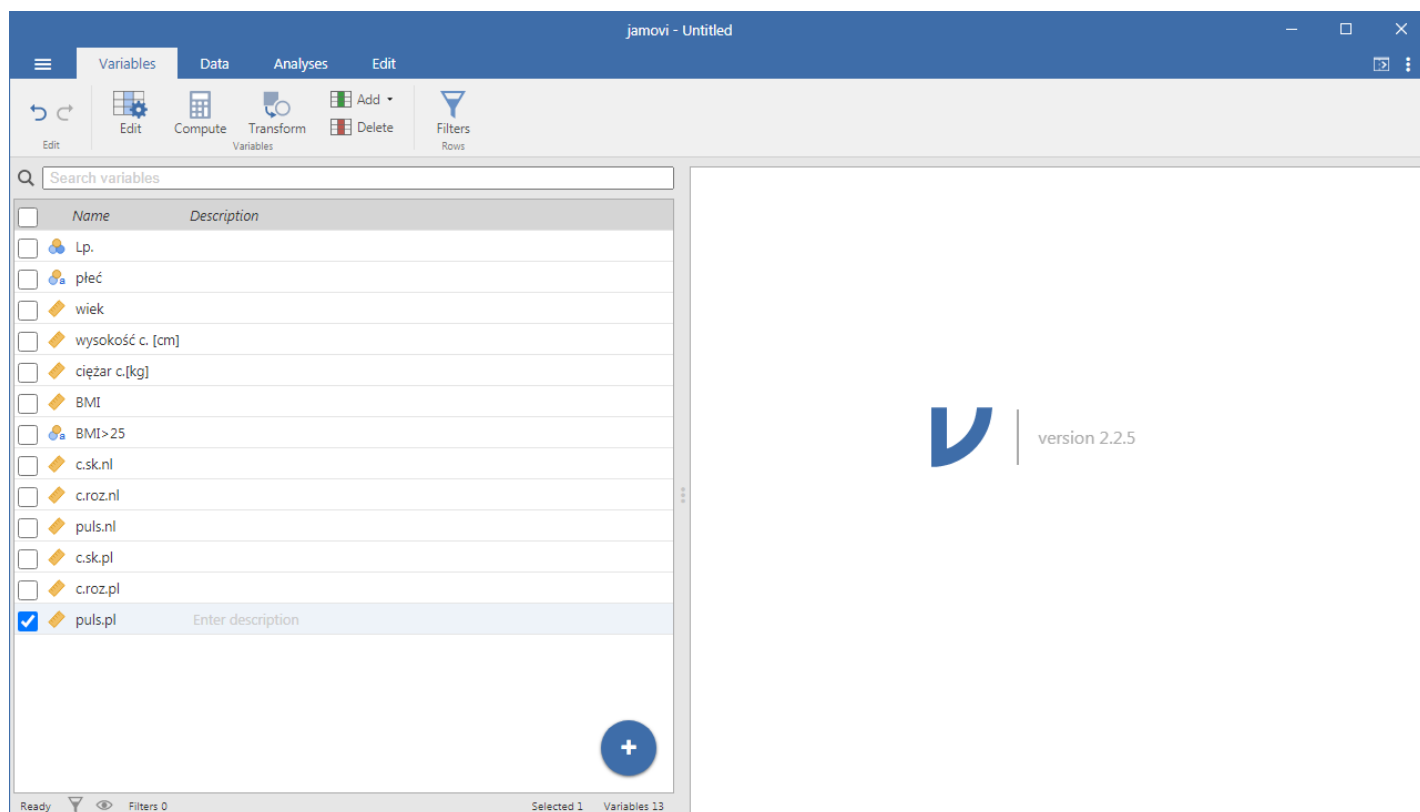
H1. Lek X nie wpływa na zmianę ciśnienia i tętna spoczynkowego.

Ćwiczenie polega na statystycznym udokumentowaniu udzielenia odpowiedzi na w/w pytania i hipotezy badawcze.

1. zaimportuj plik testt.xlsx do Jamovi: https://kiero.net/forum/viewthread.php?thread_id=76&getfile=134



2. Nadaj właściwy format dla zmiennych.



- A. Czy badane kobiety osiągają wyższe wyniki od badanych mężczyzn?
- B. Czy badani mężczyźni osiągają wyższe wyniki od badanych kobiet?
- C. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na płeć?
- D. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na BMI>25?

1. W T-Test (Independent Samples ... [próby niezależne]) dokonaj zestawień dla pytań A, B, C i D

The screenshot shows the Jamovi software interface. The 'Analyses' menu is open, and 'Independent Samples T-Test' is selected. The 'Grouping Variable' is set to 'płeć'. The 'Tests' section has 'Student's' checked. The 'Hypothesis' section has 'Group 1 > Group 2' selected. The 'Assumption Checks' section has 'Homogeneity test', 'Normality test', and 'Q-Q plot' all unchecked. The 'Additional Statistics' section has 'Mean difference', 'Confidence interval', 'Effect size', 'Descriptives', and 'Descriptives plots' all unchecked. The 'Missing values' section has 'Exclude cases analysis by analysis' selected. The results table shows the following data:

Variable	Statistic	df	p	
wiek	Student's t	-0.396	38.0	0.653
wysokość c. [cm]	Student's t	-2.719	38.0	0.995
ciężar c.[kg]	Student's t	-2.740	38.0	0.995
BMI	Student's t	-1.759	38.0	0.957
c.sk.nl	Student's t	0.455	38.0	0.326
c.roz.nl	Student's t	1.173	38.0	0.124
puls.nl	Student's t	-0.881	38.0	0.808
c.sk.pl	Student's t	-1.153	38.0	0.872
c.roz.pl	Student's t	-0.662	38.0	0.744
puls.pl	Student's t	-0.455	38.0	0.674

Note: $H_a: \mu_k > \mu_m$

References

[1] The jamovi project (2021). jamovi. (Version 2.2) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

w przypadku pytania A zaznacz Hypothesis Group 1 > Group 2

zwróć uwagę na wartość komputerowego poziomu prawdopodobieństwa „p” (nie występuje tu $p < 0,05$), więc nie możemy udowodnić, że średnio badane kobiety osiągają wyższe wyniki od badanych mężczyzn.

c.sk.pl	Student's t	-1.153	38.0	0.872
c.roz.pl	Student's t	-0.662	38.0	0.744
puls.pl	Student's t	-0.455	38.0	0.674

Note: $H_a: \mu_k > \mu_m$

patrz Note: weryfikujemy czy $X_{\text{kobiet}} > X_{\text{mężczyzn}}$

B. Czy badani mężczyźni osiągają wyższe wyniki od badanych kobiet?

The screenshot shows the Jamovi software interface. The 'Analyses' menu is open, and 'Independent Samples T-Test' is selected. The 'Grouping Variable' is set to 'płeć'. The 'Tests' section has 'Student's' checked. The 'Hypothesis' section has 'Group 1 < Group 2' selected. The 'Assumption Checks' section has 'Homogeneity test', 'Normality test', and 'Q-Q plot' all unchecked. The 'Additional Statistics' section has 'Mean difference', 'Confidence interval', 'Effect size', 'Descriptives', and 'Descriptives plots' all unchecked. The 'Missing values' section has 'Exclude cases analysis by analysis' selected. The results table shows the following data:

Variable	Statistic	df	p	
wiek	Student's t	-0.396	38.0	0.347
wysokość c. [cm]	Student's t	-2.719	38.0	0.005
ciężar c.[kg]	Student's t	-2.740	38.0	0.005
BMI	Student's t	-1.759	38.0	0.043
c.sk.nl	Student's t	0.455	38.0	0.674
c.roz.nl	Student's t	1.173	38.0	0.876
puls.nl	Student's t	-0.881	38.0	0.192
c.sk.pl	Student's t	-1.153	38.0	0.128
c.roz.pl	Student's t	-0.662	38.0	0.256
puls.pl	Student's t	-0.455	38.0	0.326

Note: $H_a: \mu_k < \mu_m$

w przypadku pytania B zaznacz Hypothesis Group 1 < Group 2

zwróć uwagę na wartość komputerowego poziomu prawdopodobieństwa „p” (występuje tu $p < 0,05$), więc możemy udowodnić, że średnio badani mężczyźni osiągają wyższe wartości zmierzonych zmiennych od tożsamych zmiennych badanych kobiet.

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p
wiek	Student's t	-0.396	38.0	0.347
wysokość c. [cm]	Student's t	-2.719	38.0	0.005
ciężar c.[kg]	Student's t	-2.740	38.0	0.005
BMI	Student's t	-1.759	38.0	0.043
c.sk.nl	Student's t	0.455	38.0	0.674
c.roz.nl	Student's t	1.173	38.0	0.876
puls.nl	Student's t	-0.881	38.0	0.192
c.sk.pl	Student's t	-1.153	38.0	0.128
c.roz.pl	Student's t	-0.662	38.0	0.256
puls.pl	Student's t	-0.455	38.0	0.326

Note. $H_a: \mu_k < \mu_m$

W związku z tym, że występują istotne statystycznie $p < 0.05$, to aby dokonać poprawnej odpowiedzi musimy zbadać tzw. zgodność rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym (w tym przypadku zaznaczamy Normality test [test Shapiro-Wilk'a]).

Normality Test (Shapiro-Wilk)

	W	p
wiek	0.945	0.051
wysokość c. [cm]	0.976	0.536
ciężar c.[kg]	0.975	0.513
BMI	0.971	0.400
c.sk.nl	0.974	0.466
c.roz.nl	0.969	0.327
puls.nl	0.977	0.590
c.sk.pl	0.968	0.299
c.roz.pl	0.954	0.106
puls.pl	0.970	0.361

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

☒ Descriptives
☐ Descriptives plots

Assumption Checks

☐ Homogeneity test
☒ Normality test
☐ Q-Q plot

jeżeli byłoby, że $p < 0,05$, to daną zmienną traktujemy jako anormalną i nie dokonujemy jej interpretacji, w tym przypadku wszystkie $p > 0,05$, więc możemy przyjąć, że średnie arytmetyczne są prawidłowe i można je dalej porównywać. W tym celu zaznaczamy pole DESCRIPTIVES i otrzymujemy tabelę (patrz Tabela1)

Odpowiadamy teraz na pytanie.

Badani mężczyźni są istotnie wyżsi i ciężcy $p = 0.005$ (średnio o około 6 cm i 11 kg) od badanych kobiet (patrz Tabela 1.). Ich BMI jest istotnie statystycznie ($p = 0,043$) średnio prawie o 2 punkty wyższe niż u porównywanych kobiet.

Tabela 1. Statystyki opisowe zmierzonych zmiennych wśród badanych kobiet i mężczyzn zestawione za pomocą DESCRIPTIVES

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
wiek	k	20	42.5	42.5	15.07	3.369
	m	20	44.5	43.0	16.04	3.587
wysokość c. [cm]	k	20	170.4	170.0	8.43	1.884
	m	20	176.7	178.0	5.89	1.316
ciężar c.[kg]	k	20	70.2	68.7	13.52	3.023
	m	20	81.2	82.2	11.69	2.613
BMI	k	20	24.1	23.5	3.45	0.772
	m	20	26.0	25.8	3.63	0.811

C. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na płeć?

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p
wiek	Student's t	-0.396	38.0	0.694
wysokość c. [cm]	Student's t	-2.719	38.0	0.010
ciężar c.[kg]	Student's t	-2.740	38.0	0.009
BMI	Student's t	-1.759	38.0	0.087
c.sk.nl	Student's t	0.455	38.0	0.652
c.roz.nl	Student's t	1.173	38.0	0.248
puls.nl	Student's t	-0.881	38.0	0.384
c.sk.pl	Student's t	-1.153	38.0	0.256
c.roz.pl	Student's t	-0.662	38.0	0.512
puls.pl	Student's t	-0.455	38.0	0.652

D. Czy występują różnice w wynikach badanych ze względu na BMI>25?

The screenshot shows the JAMOVI software interface with the 'Analyses' tab selected. The 'Independent Samples T-Test' analysis is configured with 'płeć' (sex) as the grouping variable and 'wiek', 'wysokość c. [cm]', 'ciężar c.[kg]', and 'BMI' as the dependent variables. The 'Tests' section shows 'Student's t' selected. The 'Assumptions' section shows 'Normality Test (Shapiro-Wilk)' results for all variables, with p-values ranging from 0.044 to 0.974, indicating that the normality assumption is met for all variables.

Variable	Statistic	df	p	
wiek	Student's t	-1.416	38.0	0.165
wysokość c. [cm]	Student's t	-1.218	38.0	0.231
ciężar c.[kg]	Student's t	-7.647	38.0	< .001
BMI	Student's t	-10.288	38.0	< .001
c.sk.nl	Student's t	0.792	38.0	0.433
c.roz.nl	Student's t	0.779	38.0	0.441
puls.nl	Student's t	-0.189	38.0	0.851
c.sk.pl	Student's t	-0.373	38.0	0.711
c.roz.pl	Student's t	0.269	38.0	0.789
puls.pl	Student's t	-0.365	38.0	0.717

Variable	W	p
wiek	0.956	0.120
wysokość c. [cm]	0.943	0.044
ciężar c.[kg]	0.987	0.923
BMI	0.958	0.139
c.sk.nl	0.974	0.489
c.roz.nl	0.979	0.653
puls.nl	0.965	0.245
c.sk.pl	0.974	0.466

Independent Samples T-Test

		Statistic	df	p
wiek	Student's t	-1.416	38.0	0.165
wysokość c. [cm]	Student's t	-1.218	38.0	0.231
ciężar c.[kg]	Student's t	-7.647	38.0	< .001
BMI	Student's t	-10.288	38.0	< .001
c.sk.nl	Student's t	0.792	38.0	0.433
c.roz.nl	Student's t	0.779	38.0	0.441
puls.nl	Student's t	-0.189	38.0	0.851
c.sk.pl	Student's t	-0.373	38.0	0.711
c.roz.pl	Student's t	0.269	38.0	0.789
puls.pl	Student's t	-0.365	38.0	0.717

Normality Test (Shapiro-Wilk)

	W	p
wiek	0.956	0.120
wysokość c. [cm]	0.943	0.044
ciężar c.[kg]	0.987	0.923
BMI	0.958	0.139
c.sk.nl	0.974	0.489
c.roz.nl	0.979	0.653
puls.nl	0.965	0.245
c.sk.pl	0.974	0.466
c.roz.pl	0.946	0.057
puls.pl	0.968	0.306

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

Group Descriptives

	Group	N	Mean	Median	SD	SE
wiek	NIE	19	39.9	34.0	16.67	3.825
	TAK	21	46.8	51.0	13.74	2.998
wysokość c. [cm]	NIE	19	171.9	173.0	8.14	1.868
	TAK	21	175.0	177.0	7.47	1.629
ciężar c.[kg]	NIE	19	64.7	67.0	8.26	1.895
	TAK	21	85.7	84.9	9.04	1.972
BMI	NIE	19	21.8	21.5	1.69	0.387
	TAK	21	28.0	27.7	2.06	0.449
c.sk.nl	NIE	19	152.1	152.0	24.30	5.576
	TAK	21	146.4	137.0	21.42	4.674
c.roz.nl	NIE	19	108.6	117.0	24.92	5.718
	TAK	21	102.9	103.0	21.95	4.791

p<0,05 i dlatego nie możemy porównywać wysokości c. ze względu na BMI>25

Zmienne które wykazują statystyczną różnicę ($p < 0.001$) to ciężar ciała i wartość BMI oraz te zmienne prawdopodobnie są zgodne z rozkładem normalnym ($p = 0.923$ i $p = 0.139$)

Kolejne pytania badawcze.

E. Czy uległy zmianie wyniki badanych kobiet po podaniu leku X?

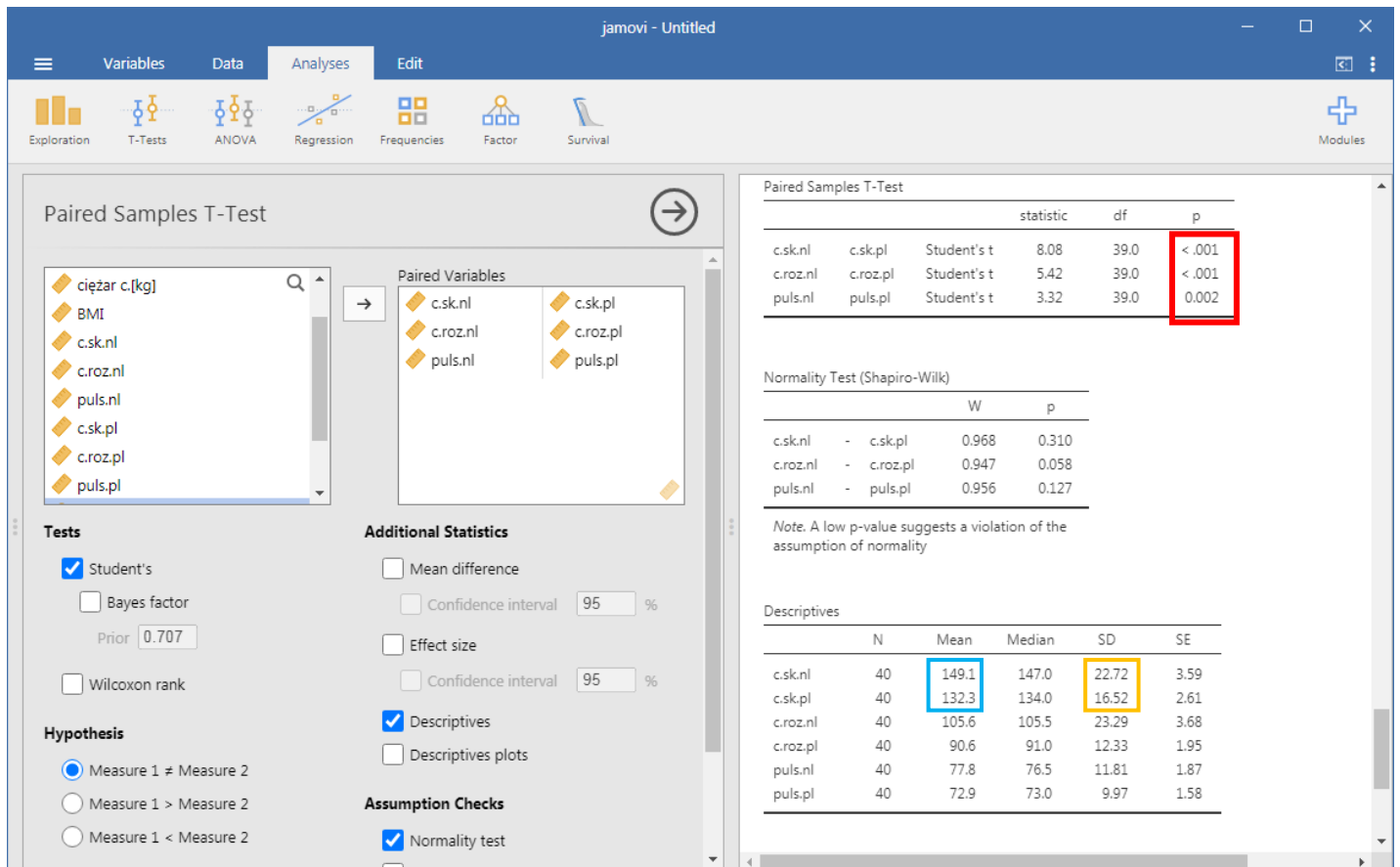
... tu należy przygotować osobną tabelę (np w Excelu) z wynikami wyłącznie badanych kobiet i zestawić nową analizę w Jamovi [T-Tests - Paired Samples T-Test]. Procedura jest tak jak dla odpowiedzi na pytanie G

F. Czy uległy zmianie wyniki badanych mężczyzn po podaniu leku X?

... w tym przypadku też jw. wyłącznie dla badanych mężczyzn. Procedura jest tak jak dla odpowiedzi na pytanie G

G. Czy uległy zmianie wyniki badanych po podaniu leku X?

podajemy kolejno porównywane pary zmiennych jak na rycinie poniżej.



Ze względu na Normality Test, gdzie wszystkie wartości p są większe od 0,05 przyjmujemy, że mamy do czynienia z rozkładem normalnym, tj. możemy porównywać zestawione średnie arytmetyczne. Okazało się, że w teście-t dla prób sparowanych występują istotnie statystycznie różnice pomiędzy porównywanymi średnimi arytmetycznymi ponieważ $p < 0,002$, dlatego możemy stwierdzić, że:

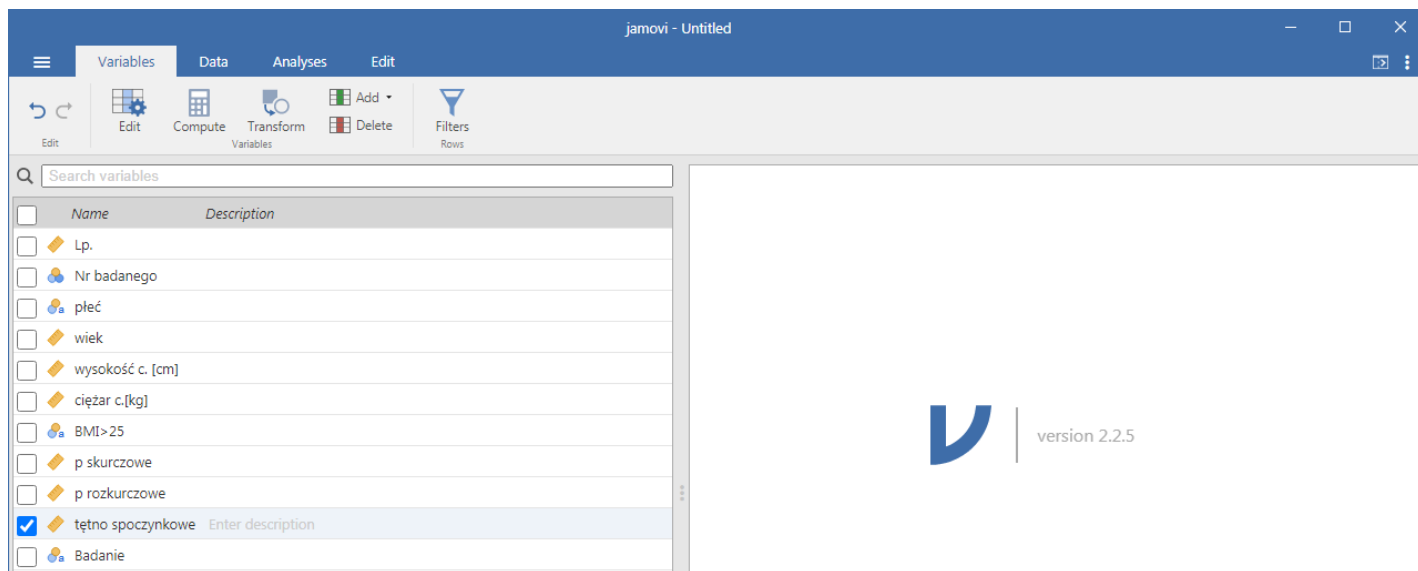
- ciśnienie skurczowe po leczeniu uległo istotnemu statystycznie obniżeniu z 149,1 do średniego poziomu 132,3 oraz wyrównaniu względem średniego poziomu z $SD_{\text{przedleczaniem}}=22,72$ do $SD_{\text{po leczeniu}}=16,52$
- ciśnienie rozkurczowe *podobnie (opisać jw.)*
- tętno spoczynkowe *podobnie (opisać jw.)*

W przypadku poniższej hipotezy zaimportuj plik anova.xlsx do Jamovi:

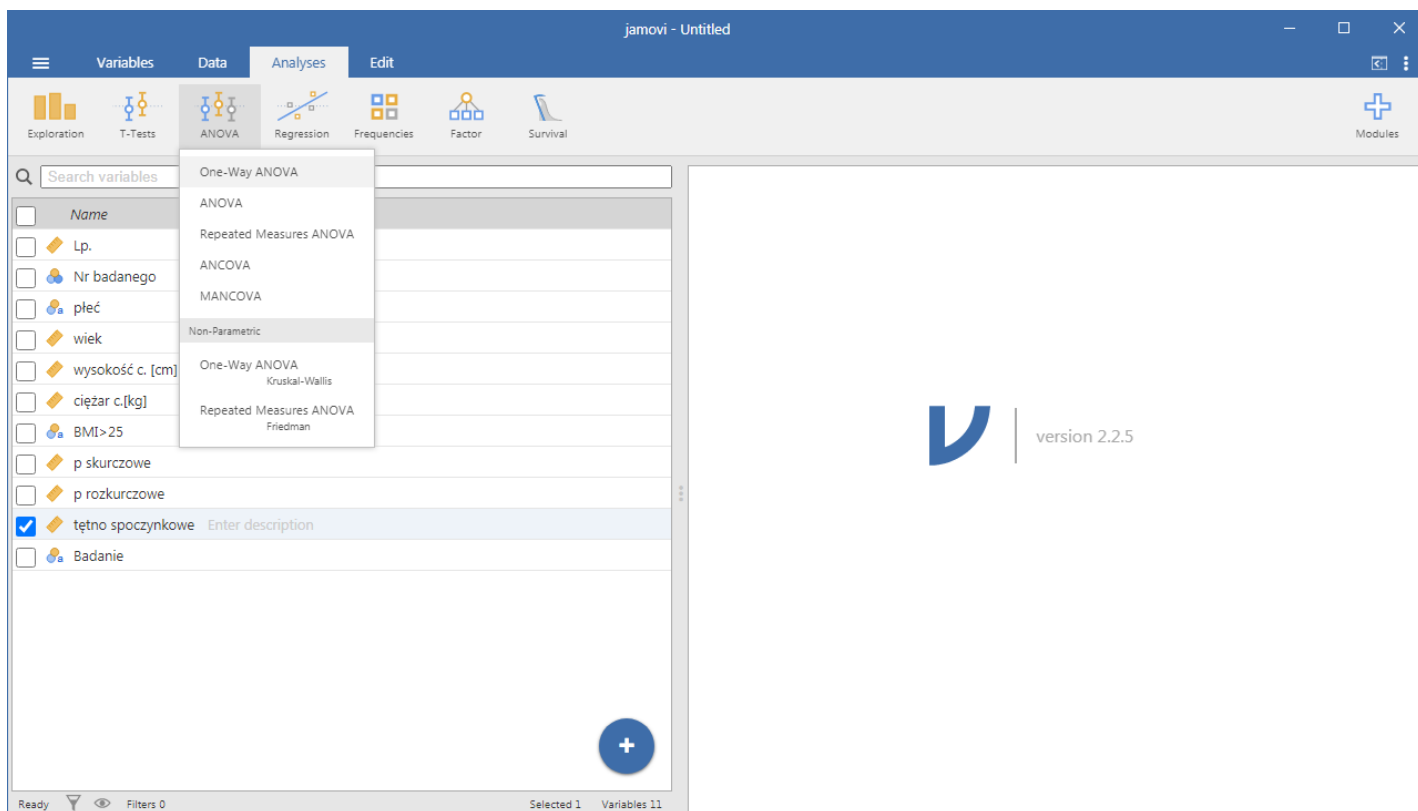
1. Lek X nie wpływa na zmianę ciśnienia i tętna spoczynkowego.

plik anova.xlsx: https://kiero.net/forum/viewthread.php?thread_id=76&getfile=133

Nadaj zmiennym odpowiednie kodowanie (Description)



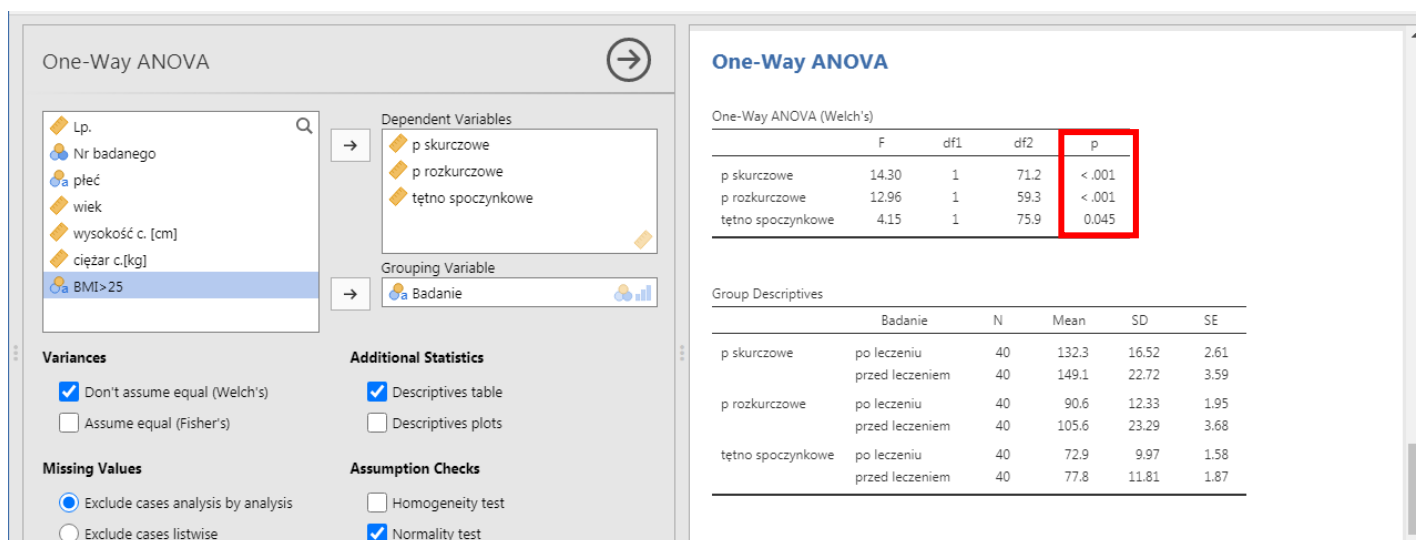
Dla Hipotezy 1 (H.1.) Wybieramy jednoczynnikową analizę ANOVA



Istotne jest to, że w tej analizie bierzemy pod testowanie wypadkową sumę prawdopodobieństwa porównywanych zmiennych.

Przeprowadzamy weryfikację hipotezy:

H1.: Lek X nie wpływa na zmianę ciśnienia i tętna spoczynkowego.



Wszystkie wartości p (komputerowego poziomu prawdopodobieństwa) są mniejsze niż wartość krytyczna popełnienia błędu (0.05), więc odrzucamy twierdzenie hipotezy H1., że **Lek X nie wpływa zmiany ciśnienia i tętna spoczynkowego** i zamiast tego przyjmujemy hipotezę alternatywną, tj. **Lek X istotnie statystycznie wpływa na zmiany ciśnienia i tętna spoczynkowego.**

Zestawiamy test normalności (w tym przypadku Normality Test [Shapiro-Wilk'a]) i weryfikujemy czy badane zmienne mają rozkład zgodny z normalnym ($p > 0.05$).

Assumption Checks

Normality Test (Shapiro-Wilk)

	W	p
p skurczowe	0.985	0.480
p rozkurczowe	0.982	0.319
tętno spoczynkowe	0.981	0.281

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of normality

W każdym przypadku widzimy, że p jest większe od 0.05, więc przyjmujemy, że mamy do czynienia z rozkładem normalnym i możemy dalej porównywać średnie arytmetyczne i ich odchylenia standardowe.

Możemy zestawić tabelę wynikową - poniżej

Group Descriptives

	Badanie	N	Mean	SD	SE
p skurczowe	po leczeniu	40	132.3	16.52	2.61
	przed leczeniem	40	149.1	22.72	3.59
p rozkurczowe	po leczeniu	40	90.6	12.33	1.95
	przed leczeniem	40	105.6	23.29	3.68
tętno spoczynkowe	po leczeniu	40	72.9	9.97	1.58
	przed leczeniem	40	77.8	11.81	1.87

Porównanie **średnich arytmetycznych [Mean]** (istotnie statystycznie różniących się) dowodzi, że średnie ciśnienie i tętno uległo obniżeniu, jak też wyniki badanych uległy zrównoważeniu się (mniejszemu rozproszeniu) - patrz kolumna **SD (odchylenie standardowe)**

Dokonaj opisu porównawczego wg powyższej tabeli.