

1. Proste testy

Przykład 1

S	W	karnozyna	różnica
466,7	550,0	1	83,3
391,7	477,8	1	86,1
330,6	497,2	1	166,7
258,3	450,0	1	191,7
711,1	1141,7	1	430,6
294,4	822,2	1	527,8
247,2	166,7	0	-80,6
663,9	652,8	0	-11,1
605,6	627,8	0	22,2
269,4	397,2	0	127,8
444,4	638,9	0	194,4
425,0	644,4	0	219,4
272,2	561,1	0	288,9
355,6	719,4	0	363,9

Tab. 1 Poziom mioglobiny¹ (ng/ml) w stanie spoczynku i po wysiłku u kajakarzy. 1- suplementacja karnozyną², 0 – placebo. Czy suplementacja karnozyną zwiększa poziom mioglobiny po wysiłku? [Dane: AWF Wrocław, 2010]

- Wykres QQ
- Zgodność rozkładów a wykres QQ
- Testy, p-wartość testu
- Test Shapiro-Wilka (1965)
- Statystyka testowa:

$$w = \frac{(A^T X)^2}{(n-1)s^2},$$

gdzie $X^T = (x_{(1)}, x_{(2)}, \dots, x_{(n)})$,

$$A = \frac{V^{-1}Q}{\sqrt{Q^T V^{-2} Q}},$$

Q jest wektorem wartości oczekiwanych statystyk porządkowych z $N(0,1)$, V macierz kowariancji statystyk porządkowych. Statystyka w może być interpretowana jako współczynnik determinacji między Q i X .

Test t Studenta

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{se(\bar{X} - \bar{Y})}, \quad se(\bar{X} - \bar{Y}) = s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}, \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

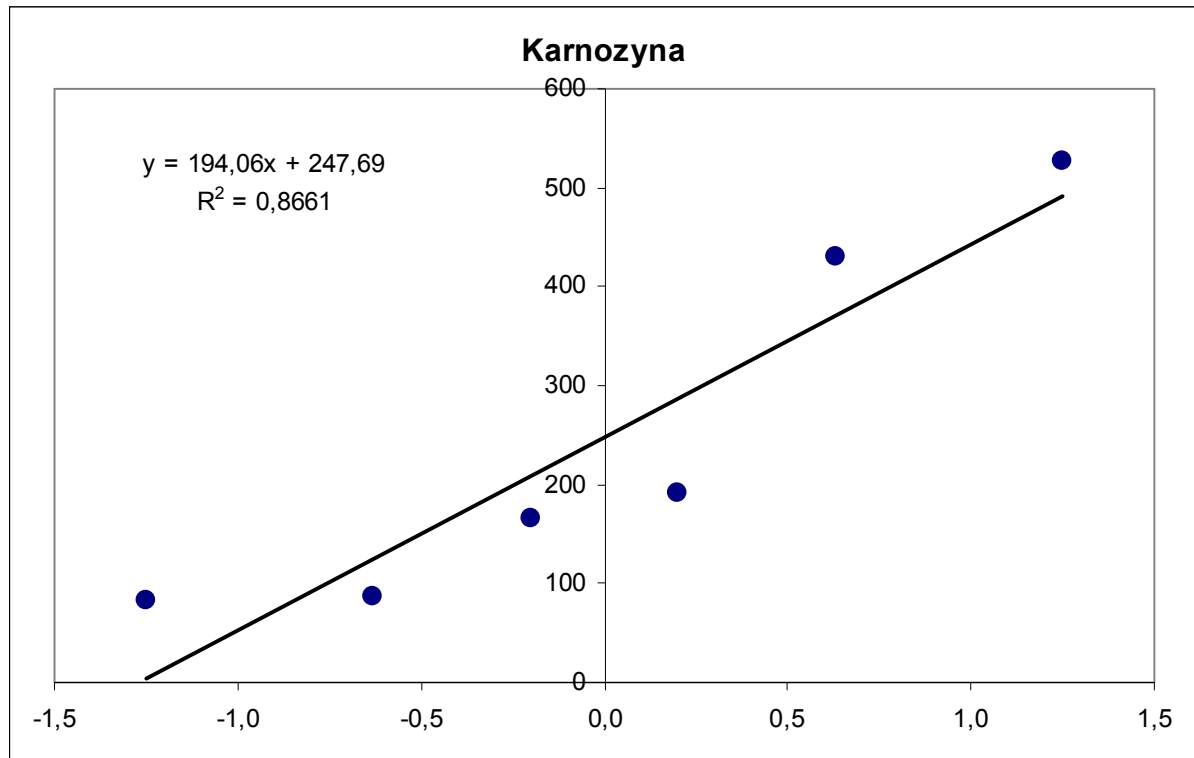
Założenia: normalność, równość wariancji w grupach

¹ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Mioglobina> Złożone białko globularne biorące udział w magazynowaniu tlenu. Główną funkcją mioglobiny jest magazynowanie tlenu w mięśniach czerwonych (poprecznie prążkowanych). Podczas nadmiernego wysiłku mioglobina uwalnia zmagazynowane cząsteczki tlenu do mięśni.

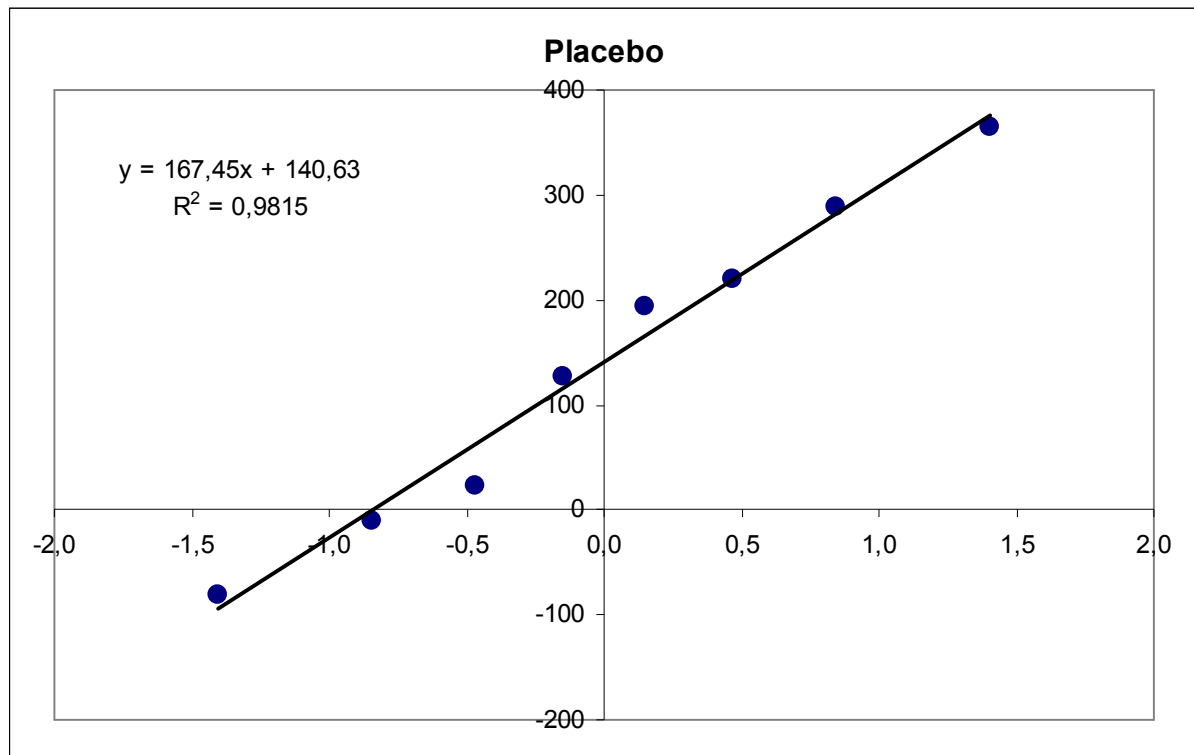
² <http://www.kif.pl/forum/viewtopic.php?t=592050&p=182324> Jest jednym z najważniejszych niebiałkowych związków występujących w mięśniach, pozwala na utrzymanie równowagi kwasowo-zasadowej, ma działanie antyoksydacyjne oraz zmniejszające toksyczność metali. Ze względu na swoje unikatowe właściwości może stać się suplementem wspomagającym terapię wielu schorzeń, spowalniającym procesy starzenia i przyspieszającym proces regeneracji mięśni.

1. Proste testy

*



Rys. 1 Wykres QQ dla zgodności z rozkładem normalnym. Suplementacja karnozyną. Test Shapiro-Wilka $w=0,85$, $p=0,15$.



Rys. 2 Wykres QQ dla zgodności z rozkładem normalnym. Placebo. Test Shapiro-Wilka $w=0,97$, $p=0,88$.

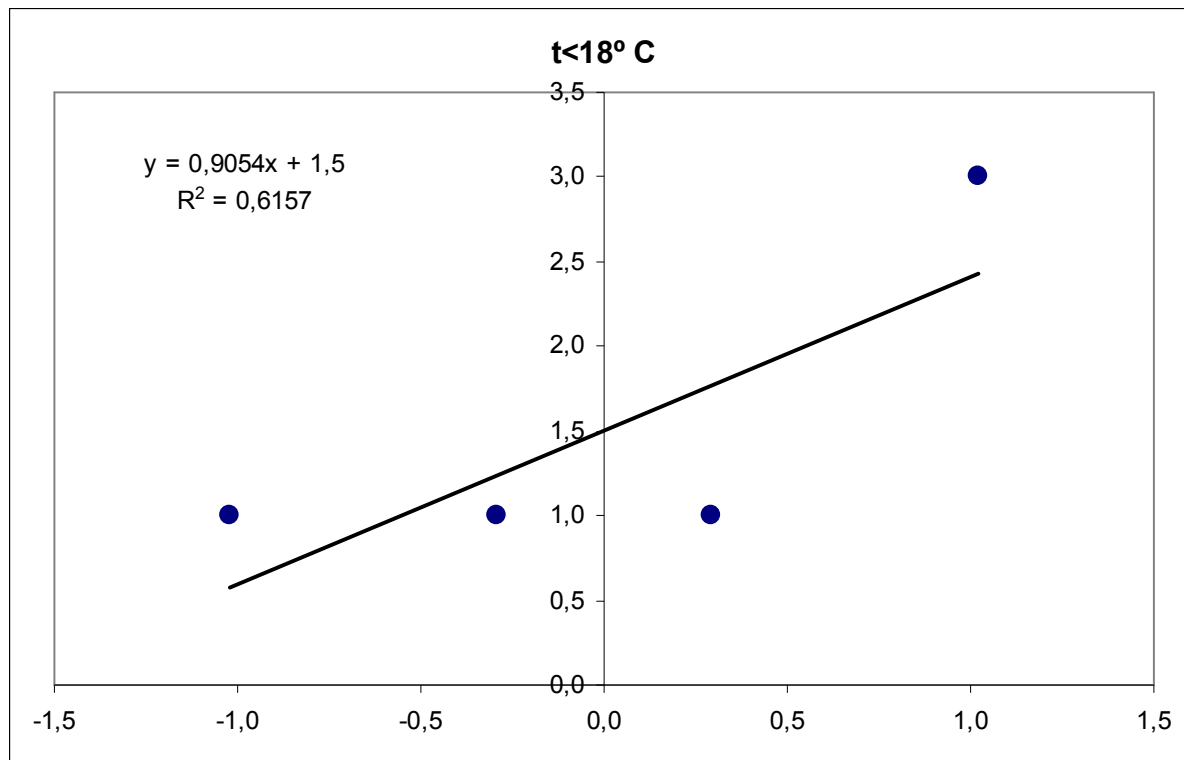
$\bar{X} = 247,69, s_1 = 186,93, \bar{Y} = 140,63, s_2 = 120,19, s = 151,61$
 $t = 1,31, (12 \text{ s.s.}), p = P(t_{12} > 1,31) = 0,11$

1. Proste testy

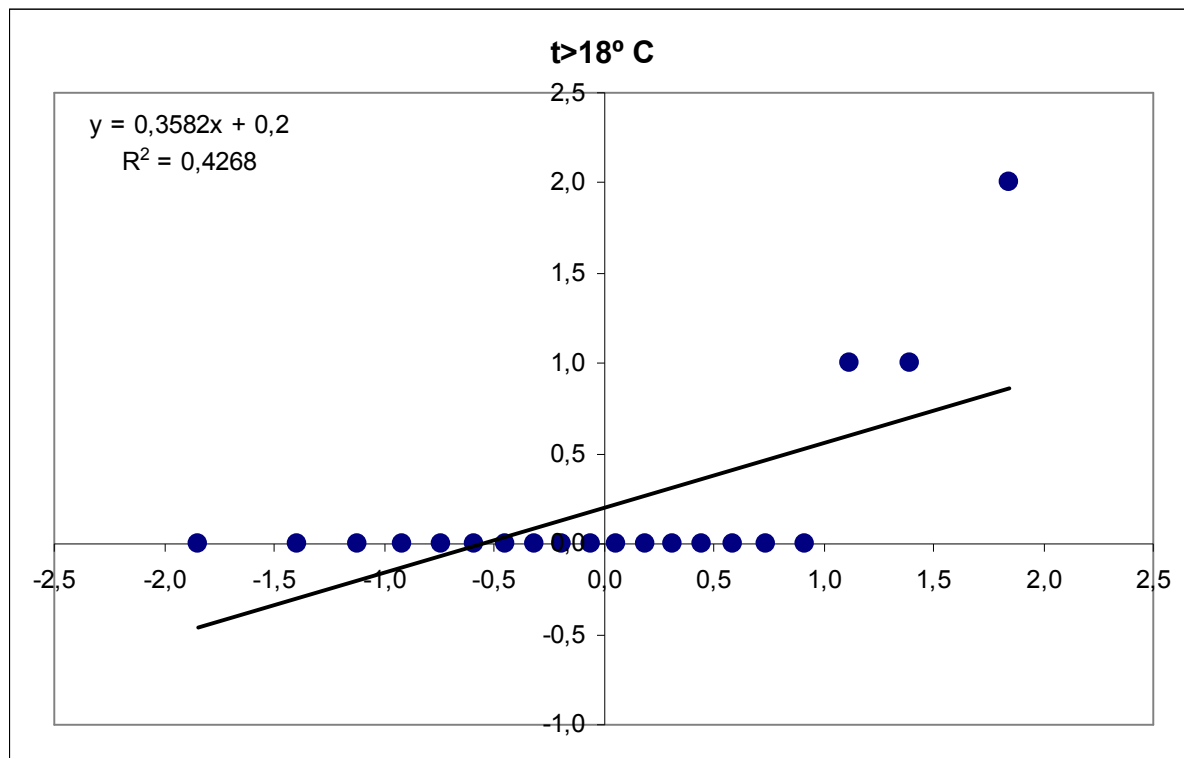
Przykład 2

Poniżej 65° F (18 ° C)	1 1 1 3
Powyżej 65° F	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2

Tab. 2 Liczba uszkodzonych uszczelek w promach serii Challenger przed katastrofą 27/01/1986. [Dane: NASA] Czy w niskiej temperaturze jest więcej uszkodzonych uszczelek?



Rys. 3 Wykres QQ dla zgodności z rozkładem normalnym. $t < 18^\circ \text{C}$. Test Shapiro-Wilka $w=0,63$, $p=0,001$.



Rys. 4 Wykres QQ dla zgodności z rozkładem normalnym. $t > 18^\circ \text{C}$. Test Shapiro-Wilka $w=0,45$, $p < 0,001$.

$$\bar{X} = 1,50, s_1 = 1,00, \bar{Y} = 0,20, s_2 = 0,52, s = 0,61$$

$$t = 3,89, (22 \text{ s.s.}), p = P(t_{22} > 3,89) = 0,00040$$

Ale to błędne wyliczenia!!!

1. Proste testy

Test permutacyjny

p – wartość testu to prawdopodobieństwo, że losowa permutacja 24 liczb (hipoteza H_0 że temperatura nie wpływa) jest taka, że suma pierwszych 4 jest nie mniejsza niż 6.

Tu jest 105 takich permutacji a więc $p = 105 / \binom{24}{4} = 0,0099$.

Stosując test permutacyjny w przykładzie 1. $p = 300 / \binom{14}{6} = 0,100$ a więc jest bliskie

wynikowi z testu Studenta.

R.A. Fisher pokazał, że w przypadku rozkładów normalnych p -wartość testu t Studenta aproksymuje p -wartość testu permutacyjnego.

Interpretacja słowna p -wartości testu

Podsumowując wyniki testu zwyczajowo zamienia się p -wartość testu na określenie wyniku testu:

p-wartość	$p \leq 0,01$	$0,01 < p \leq 0,05$	$0,05 < p \leq 0,10$	$p > 0,1$
Wynik testu	bardzo istotny	istotny	sugerujący, słabo istotny	nieistotny