

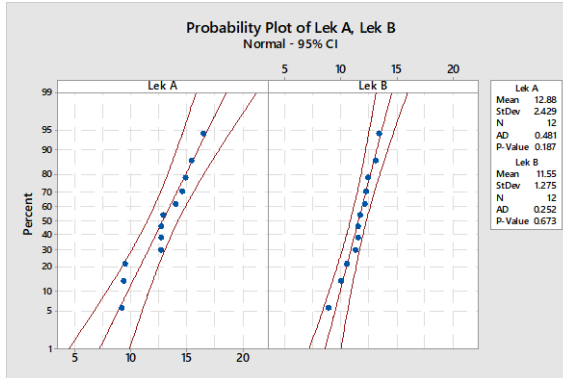
2-Sample T & Paired T Test

ZADATAK 3

1)

$\alpha=0.10$

oba uzorka imaju normalnu raspodelu.



2)

Ho: uzorci imaju jednake disperzije

Ha: uzorci nemaju jednake disperzije

$\alpha=0.01$

Test for Equal Variances: Lek A, Lek B

Method

Null hypothesis All variances are equal
Alternative hypothesis At least one variance is different
Significance level $\alpha = 0.01$

F method is used. This method is accurate for normal data only.

99% Bonferroni Confidence Intervals for Standard Deviations

Sample	N	StDev	CI
Lek A	12	2.42941	(1.50326, 5.39308)
Lek B	12	1.27529	(0.78912, 2.83103)

Individual confidence level = 99.5%

Tests

Method	Statistic	P-Value
F	3.63	0.043

Pošto je $p=0,043 > \alpha=0.01$ zaključujemo da ne odbacujemo Ho tj. Uzorci imaju jednake disperzije.

3)

$\alpha=0.10$

a)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)

Ha: lek A je bolji od leka B (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je manja od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B < 0$

Two-Sample T-Test and CI: Lek A, Lek B

Two-sample T for Lek A vs Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.88	2.43	0.70
Lek B	12	11.55	1.28	0.37

Difference = μ (Lek A) - μ (Lek B)

Estimate for difference: 1.325

90% upper bound for difference: 2.372

T-Test of difference = 0 (vs <): T-Value = 1.67 P-Value = 0.946 DF = 22

Both use Pooled StDev = 1.9402

b)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)
Ha: efekat leka A je različit od efekta leka B (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je različita od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B \neq 0$

Two-Sample T-Test and CI: Lek A, Lek B

Two-sample T for Lek A vs Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.88	2.43	0.70
Lek B	12	11.55	1.28	0.37

Difference = μ (Lek A) - μ (Lek B)

Estimate for difference: 1.325

90% CI for difference: (-0.035, 2.685) potrebno za 7)

T-Test of difference = 0 (vs \neq): T-Value = 1.67 P-Value = 0.109 DF = 22

Both use Pooled StDev = 1.9402

c)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)
Ha: lek B je bolji od leka A (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je veća od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B > 0$

Two-Sample T-Test and CI: Lek A, Lek B

Two-sample T for Lek A vs Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.88	2.43	0.70
Lek B	12	11.55	1.28	0.37

Difference = μ (Lek A) - μ (Lek B)

Estimate for difference: 1.325

90% lower bound for difference: 0.278

T-Test of difference = 0 (vs $>$): T-Value = 1.67 P-Value = 0.054 DF = 22

Both use Pooled StDev = 1.9402

4)

a) $p=0,946 > \alpha=0.10$ pa ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat, odnosno da lek A nije bolji od leka B

b) $p=0,109 > \alpha=0.10$ pa ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat

c) $p=0,054 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da je lek B bolji od leka A.

Pošto nam je prvi test pod a) dao rezultat da lek A nije bolji od leka B, drugi test nam je dao rezultat da lekovi nisu različiti, a treći test c) nam je dao rezultat da je lek B bolji od leka A i

Pošto znamo da je jednostrani test precizniji od dvostranog, zaključujemo da je lek B bolji od leka A jer je srednja vrednost vremena izlečenja kraća usled korišćenja leka B od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se koristi lek A.

5)

$\alpha=0.10$

Both use Pooled StDev = 1.9402

Sample size= 12

Difference=2

Moć (power)=?

Power and Sample Size

2-Sample t Test

Testing mean 1 = mean 2 (versus \neq)

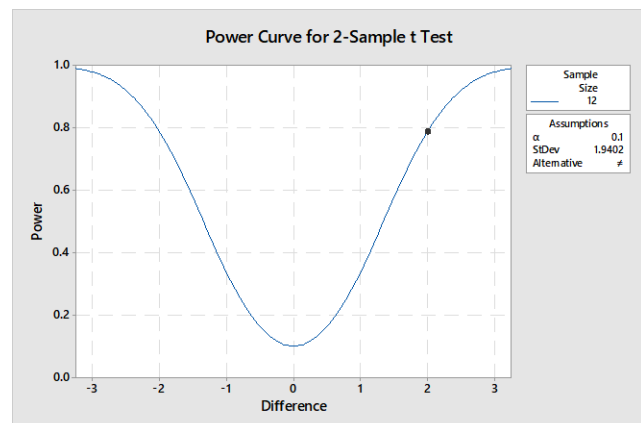
Calculating power for mean 1 = mean 2 + difference

$\alpha = 0.1$ Assumed standard deviation = 1.9402

Difference	Sample Size	Power
2	12	0.788535

The sample size is for each group.

Moć (power)=0,7885= 78,85%



6)

$\alpha=0.10$

Both use Pooled StDev = 1.9402

Difference=1

Moć (power)=0,99

Sample size= ?

Power and Sample Size

2-Sample t Test

Testing mean 1 = mean 2 (versus \neq)

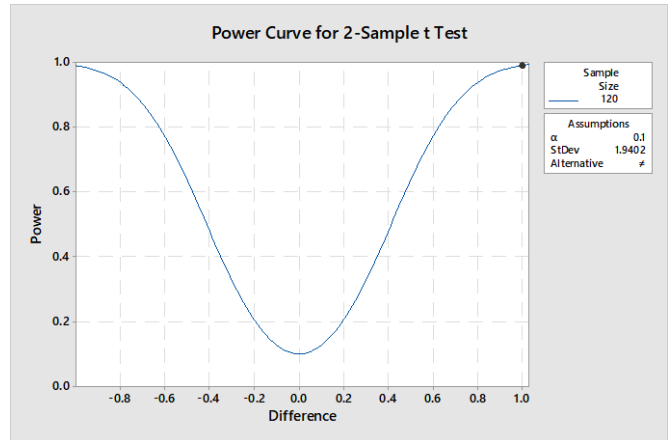
Calculating power for mean 1 = mean 2 + difference

$\alpha = 0.1$ Assumed standard deviation = 1.9402

Difference	Sample Size	Target Power	Actual Power
1	120	0.99	0.990257

The sample size is for each group.

Sample size= 120 Potrebno je testirati po 120 pacijenata za oba leka da bi snaga testa bila 99% i da test otkrije (detektuje) razliku od 1 dana.



7)

Iz 3) b) imamo 90% interval poverenja za razliku srednjih vrednosti:

90% CI for difference: (-0.035, 2.685)

Da bismo izračunali 99% interval poverenja, ponovo radimo dvostrani 2-sample t sa $\alpha=0.01$:

Two-Sample T-Test and CI: Lek A, Lek B

Two-sample T for Lek A vs Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.88	2.43	0.70
Lek B	12	11.55	1.28	0.37

Difference = μ (Lek A) - μ (Lek B)

Estimate for difference: 1.325

99% CI for difference: (-0.908, 3.558)

T-Test of difference = 0 (vs \neq): T-Value = 1.67 P-Value = 0.109 DF = 22

Both use Pooled StDev = 1.9402

99% interval poverenja je (-0.908, 3.558)

90% interval poverenja je (-0.035, 2.685)

8)

a)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)

Ha: lek A je bolji od leka B (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je manja od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B < 0$

Paired T-Test and CI: Lek A, Lek B

Paired T for Lek A - Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.875	2.429	0.701
Lek B	12	11.550	1.275	0.368
Difference	12	1.325	2.039	0.589

90% upper bound for mean difference: 2.127

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = 2.25 P-Value = 0.977

$p=0,977 > \alpha=0.10$ ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat, odnosno da lek A nije bolji od leka B

b)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)

Ha: efekat leka A je različit od efekta leka B (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je različita od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B \neq 0$

Paired T-Test and CI: Lek A, Lek B

Paired T for Lek A - Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.875	2.429	0.701
Lek B	12	11.550	1.275	0.368
Difference	12	1.325	2.039	0.589

90% CI for mean difference: (0.268, 2.382)

T-Test of mean difference = 0 (vs $\neq 0$): T-Value = 2.25 P-Value = 0.046

$p=0,046 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju različit efekat.

c)

Ho: oba leka imaju jednako dejstvo (srednje vrednosti vremena izlečenja su jednake bez obzira koji se lek uzima)

Ha: lek B je bolji od leka A (srednja vrednost vremena izlečenja tokom uzimanja leka A je veća od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se uzima lek B) $\mu_A - \mu_B > 0$

Paired T-Test and CI: Lek A, Lek B

Paired T for Lek A - Lek B

	N	Mean	StDev	SE Mean
Lek A	12	12.875	2.429	0.701
Lek B	12	11.550	1.275	0.368
Difference	12	1.325	2.039	0.589

90% lower bound for mean difference: 0.523

T-Test of mean difference = 0 (vs > 0): T-Value = 2.25 P-Value = 0.023

$p=0,023 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da je lek B bolji od leka A.

9)

Pod 3) smo dobili:

- $p=0,946 > \alpha=0.10$ pa ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat, odnosno da lek A nije bolji od leka B
- $p=0,109 > \alpha=0.10$ pa ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat
- $p=0,054 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da je lek B bolji od leka A.

Pod 8) smo dobili:

- $p=0,977 > \alpha=0.10$ ne odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju jednak efekat, odnosno da lek A nije bolji od leka B
- $p=0,046 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da lekovi imaju različit efekat.
- $p=0,023 < \alpha=0.10$ pa odbacujemo Ho i zaključujemo da je lek B bolji od leka A.

OBRAZLOŽENJE:

Pošto je Paired t Test precizniji od 2-Sample t Testa i pošto je jednostrani test precizniji od dvostranog, zaključujemo da lekovi imaju različit efekat i da je lek B bolji od leka A.

DETALJNIJE:

3)a) nam je dao rezultat da su jednaki lekovi, ali pošto je alternativna hipoteza bila da je lek A bolji od leka B, dodatni zaključak je da lek A NIJE bolji od leka B. Ovo je najneprecizniji od 6 testova koje smo uradili u Minitabu.

3)b) nam je dao suprotan rezultat od 8)b) za jednake hipoteze, pa pošto je 8)b) precizniji, uzimamo njegov rezultat kao relevantan i zaključujemo da su efekti lekova A i B različiti.

Konačno, 3)c) i 8)c) su nam dali jednake rezultate da je efekat leka B bolji od efekta leka A jer je srednja vrednost potrebna za izlečenje tokom primene leka B KRAĆA (što je poželjnije) od srednje vrednosti vremena izlečenja kada se koristi lek A.

10)

Na osnovu prethodnog obrazloženja, i na osnovu činjenice da je najprecizniji jednostrani Paired t Test, zaključujemo da lek A treba povući sa tržišta.