



Biostatistics

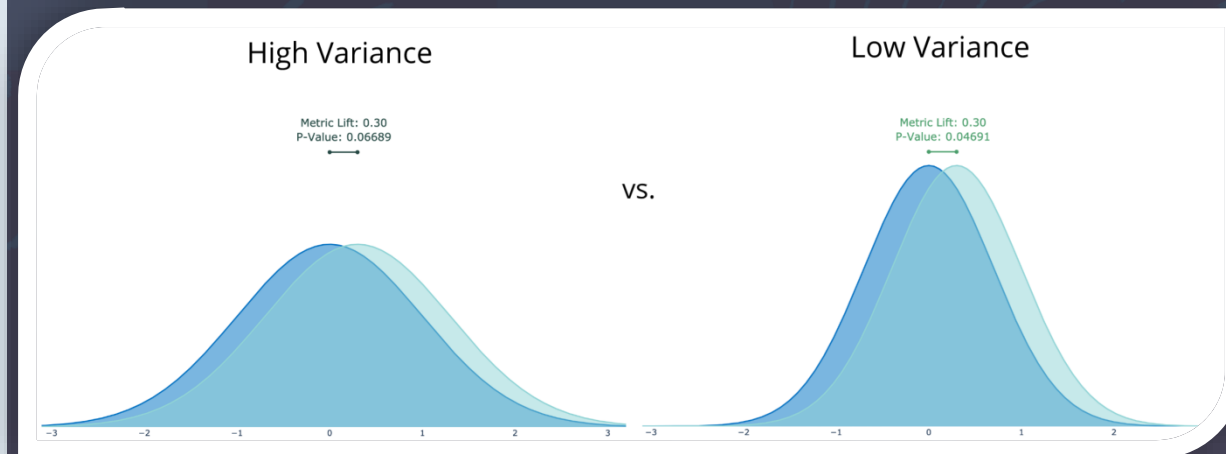
PhDc Chasapi Maria Konstantina



ANOVA

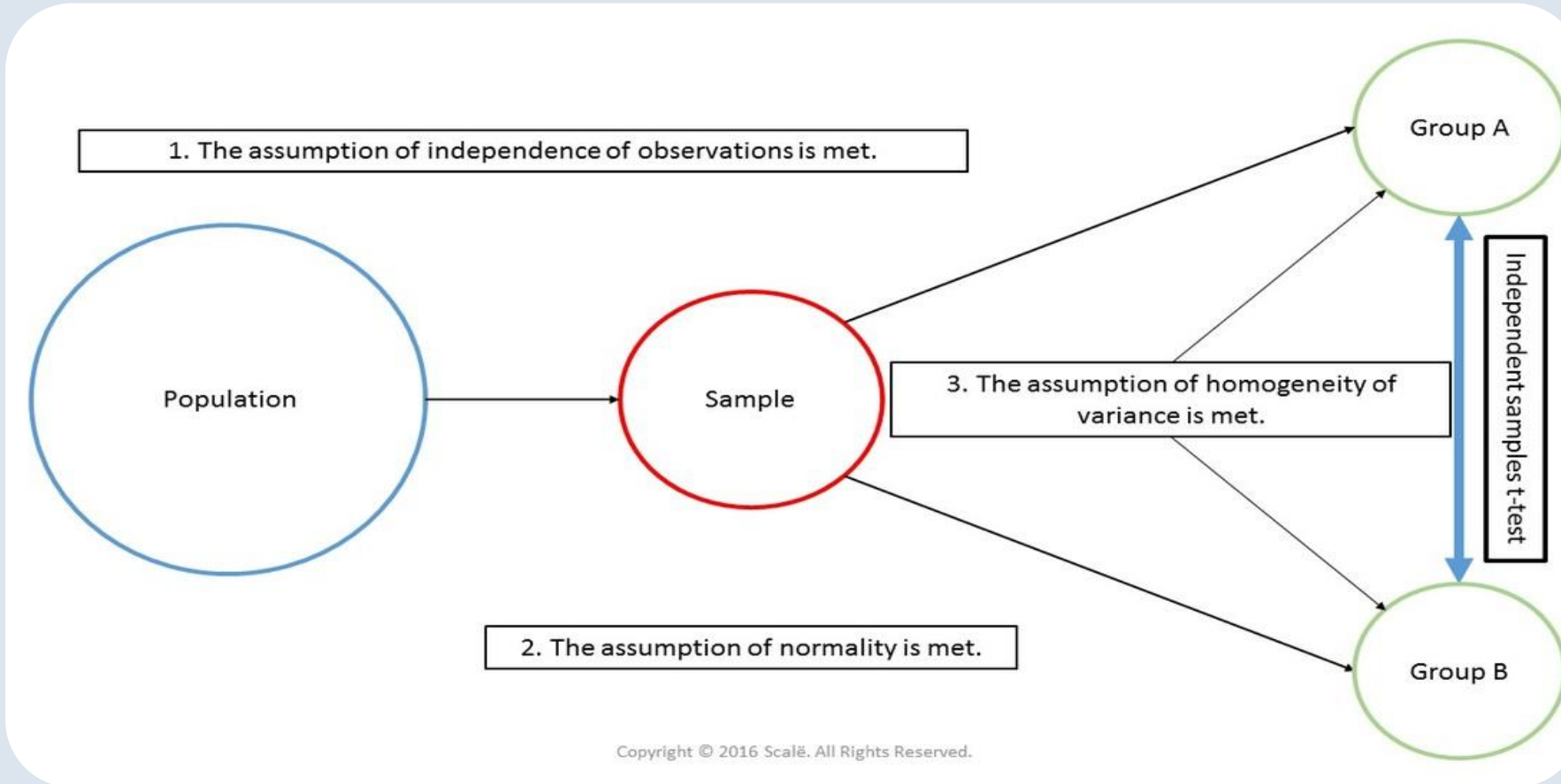
Τι πρέπει να θυμάμαι

- ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (VARIANCE)
- Μέτρο Διασποράς
- Αποστάσεις μετρήσεων από την κεντρική τιμή (ομοιογένεια-ετερογένεια δεδομένων)



$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \mu)^2}{N}$$

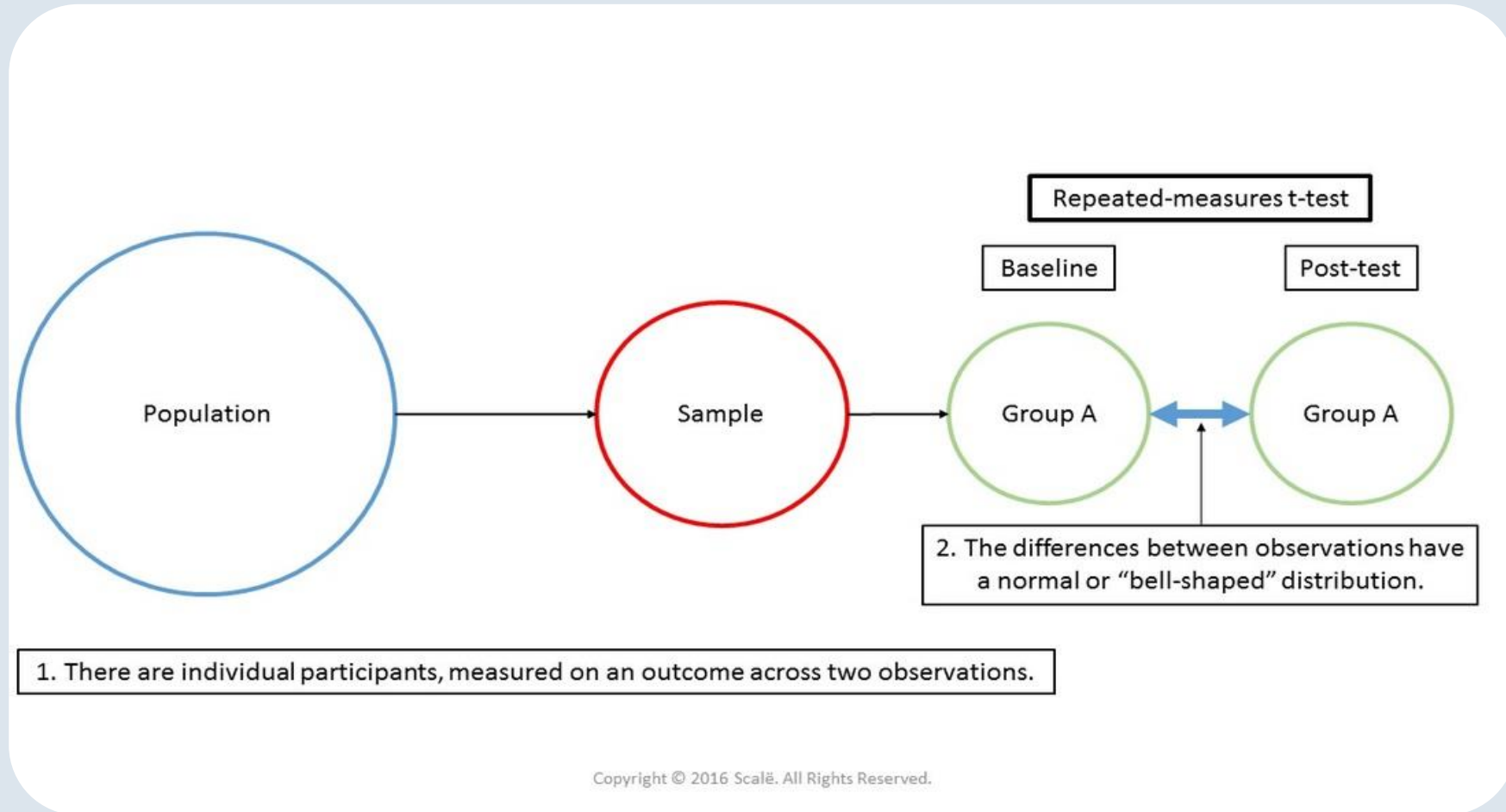
Τί πρέπει να θυμάμαι



t test ανεξάρτητων δειγμάτων

Μη συσχετισμένος Έλεγχος t ονομάζεται η παραμετρική στατιστική διαδικασία που ελέγχει τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών των **μέσων όρων**: δύο δειγμάτων στην ίδια περίπτωση (ανεξάρτητα δείγματα)

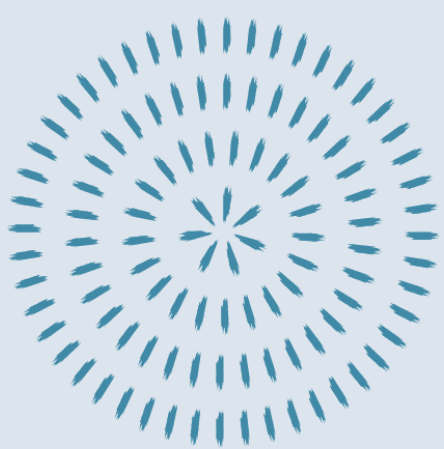
Τι πρέπει να θυμάμαι



Copyright © 2016 Scalë. All Rights Reserved.

t test εξαρτημένων δειγμάτων

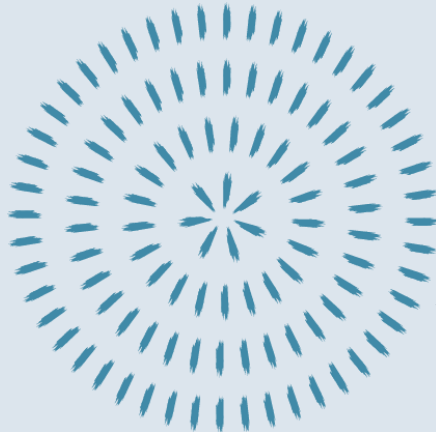
Συσχετισμένος έλεγχος t ονομάζεται η παραμετρική στατιστική διαδικασία που ελέγχει τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών των **μέσων όρων**: ενός δείγματος σε δύο διαφορετικές περιπτώσεις (εξαρτημένα δείγματα).



Ανάλυση Διακύμανσης

- Η ανάλυση της διασποράς (ANOVA) είναι μια ευρέως διαδεδομένη μέθοδος ελέγχου σημαντικότητας (test of significance), ή αλλιώς, ελέγχου υποθέσεων αναφορικά με την σύγκριση των ΜΟ τριών ή περισσότερων πληθυσμών (συχνά αναφέρονται και ως ομάδες).
- Συνεπώς η ανάλυση της διασποράς (ANOVA) μπορεί να θεωρηθεί ως μια επέκταση των στατιστικών ελέγχων που αφορούν στη σύγκριση των ΜΟ δύο πληθυσμών (που μας είναι γνωστοί πχ. t-test)
- Συμπερασματικά: Στην ANOVA (Analysis of Variance) συγκρίνουμε τους μέσους όρους (means) περισσότερων από δυο πληθυσμών (populations).

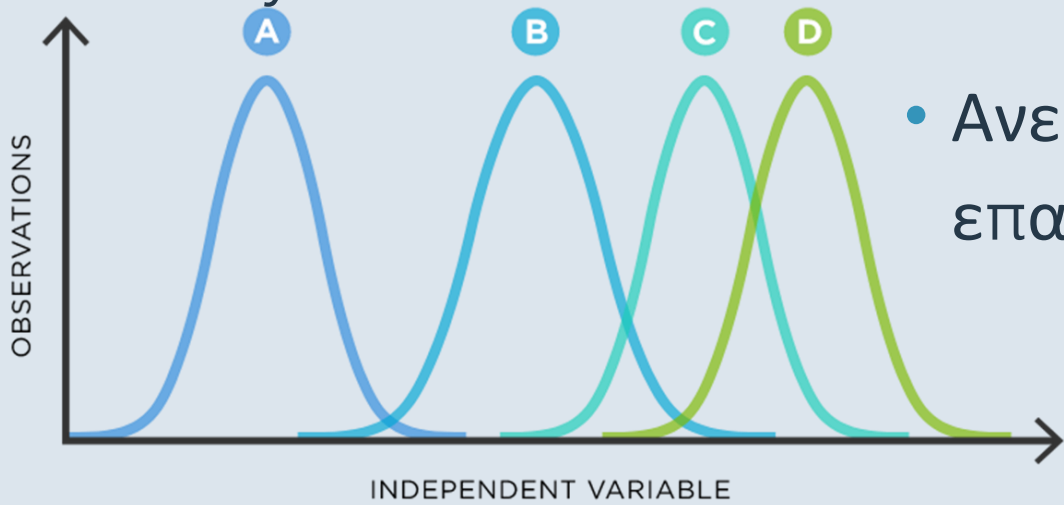




Ανάλυση Διακύμανσης

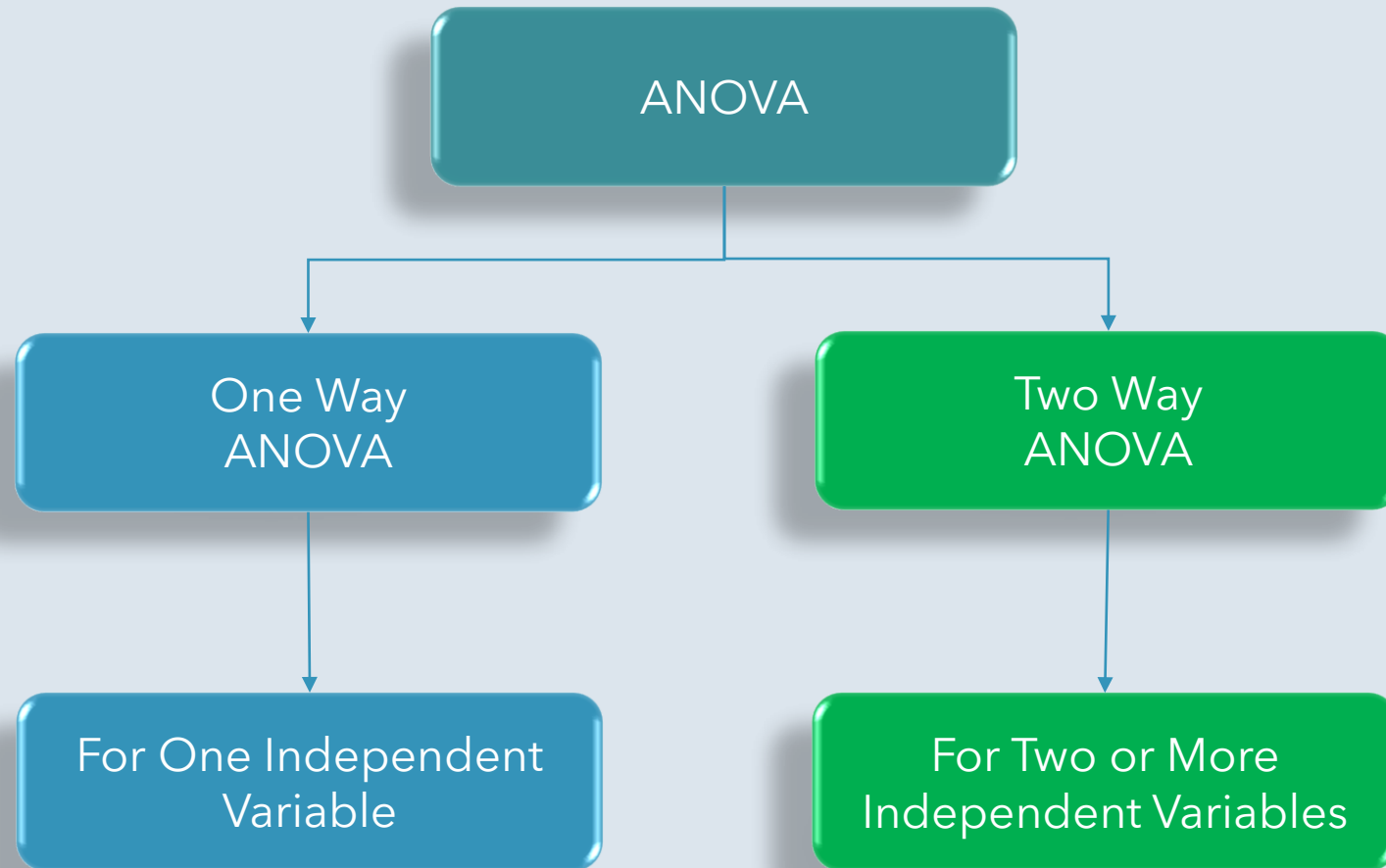
- Η ανάλυση διακύμανσης ανιχνεύει διαφορές μεταξύ ΜΟ από 3+ σετ δεδομένων (ομάδες συμμετεχόντων ή συνθήκες)

- **Analysis of Variance**



- Ανεξάρτητα δείγματα ή επαναλαμβανόμενες μετρήσεις



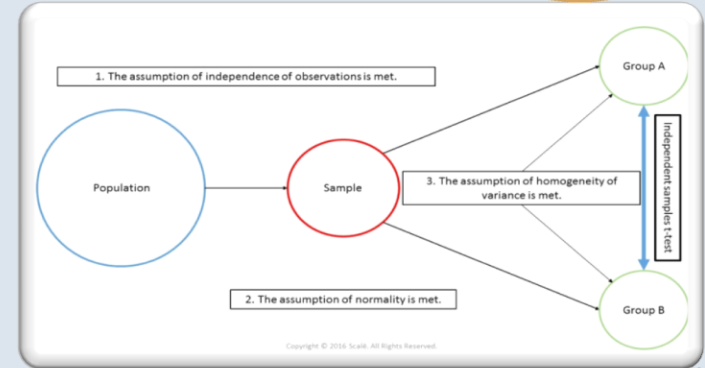
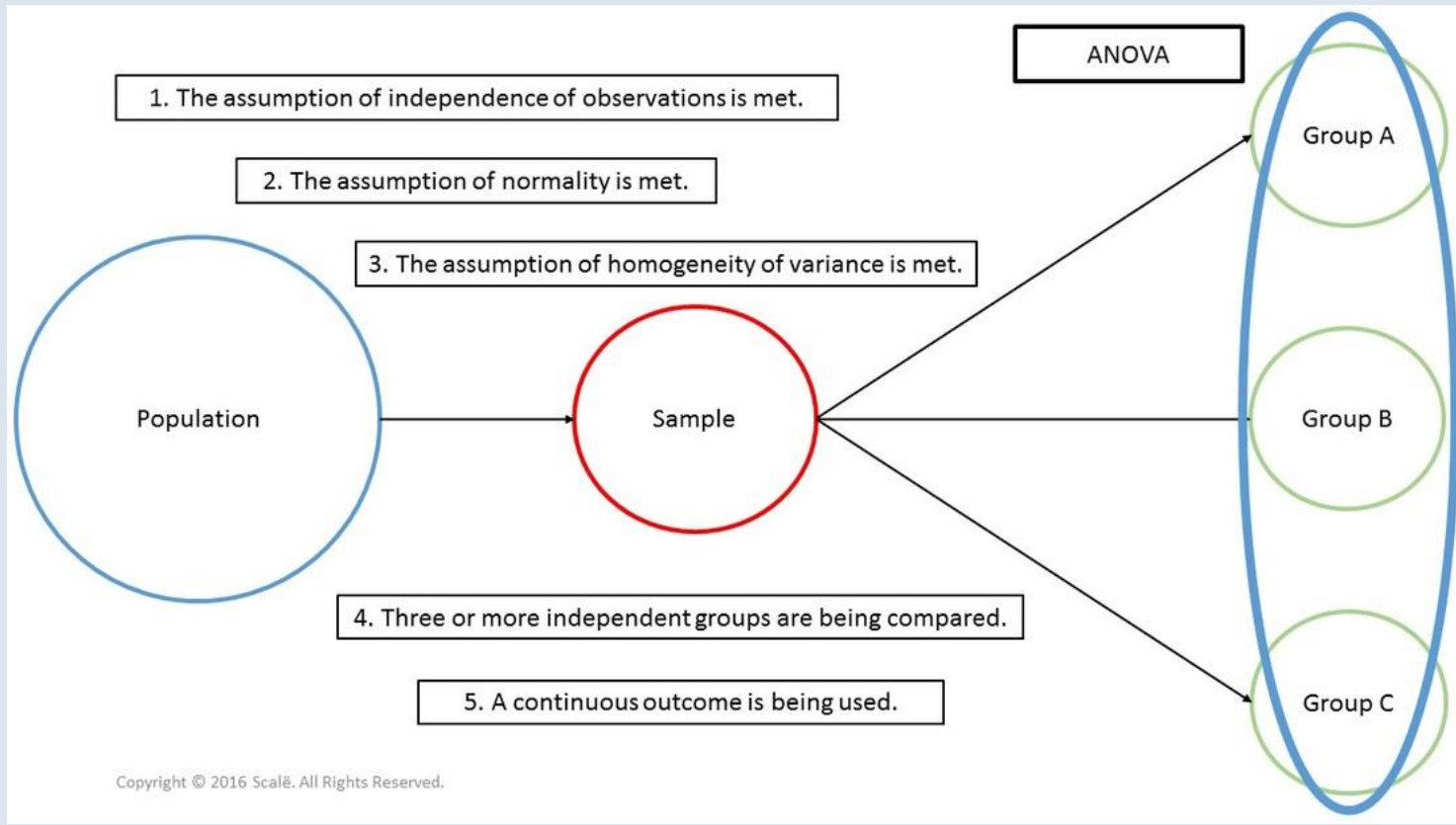
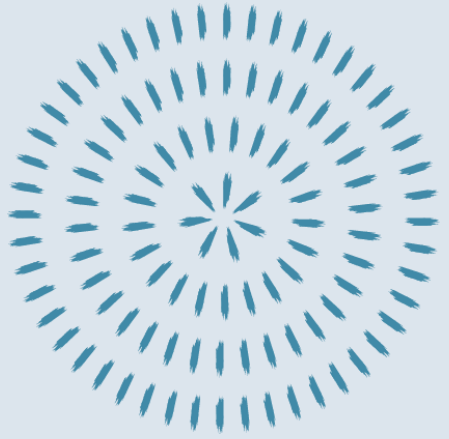


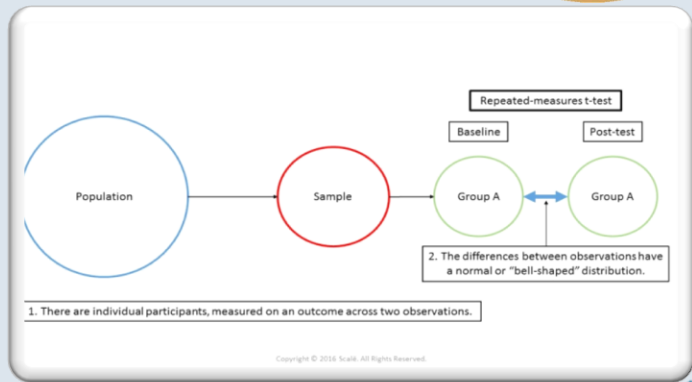
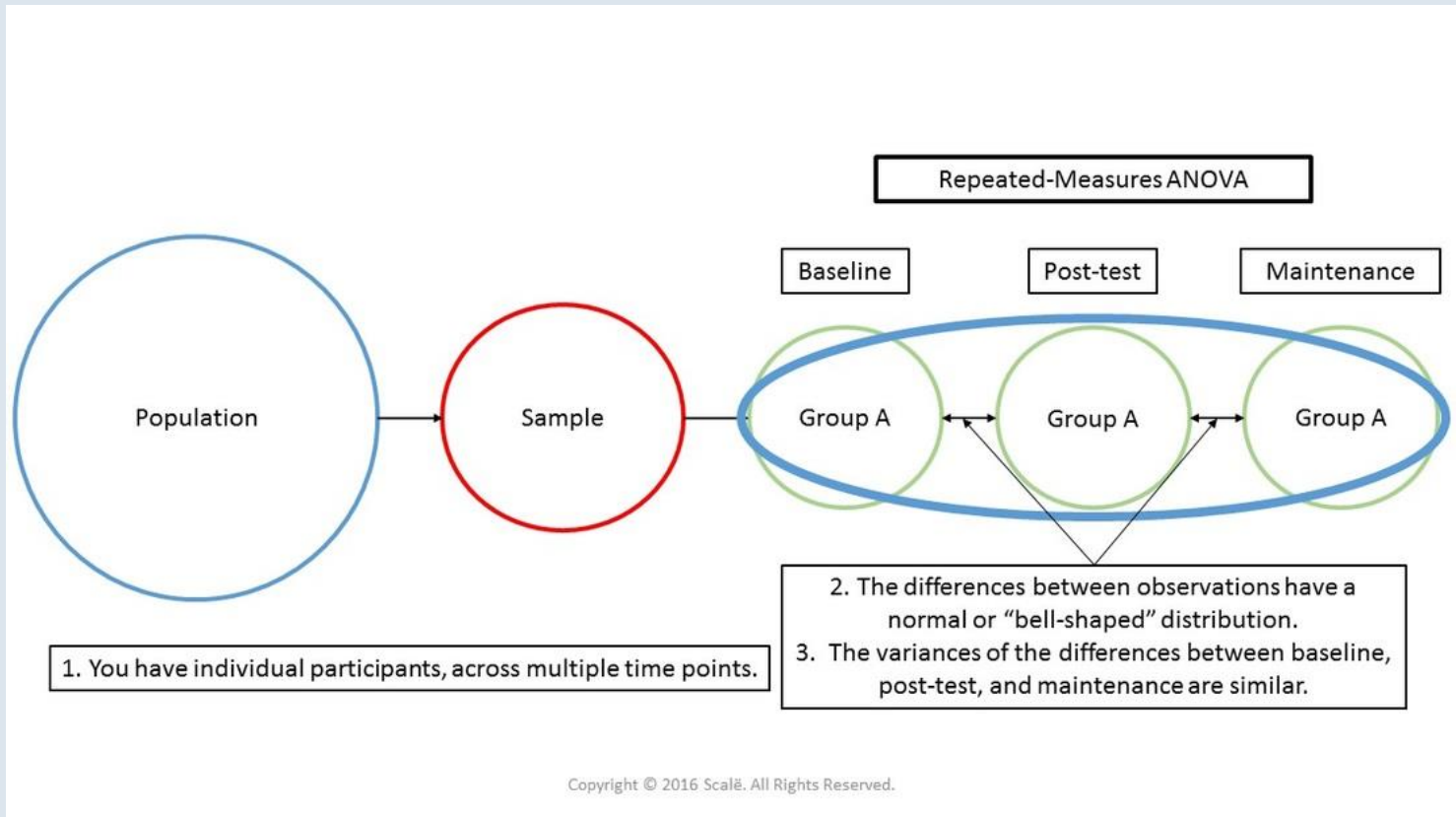
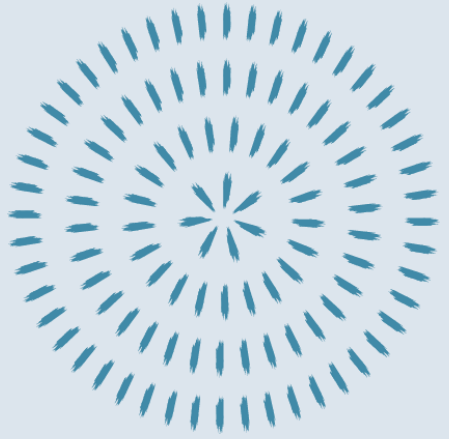
ΠΑΥΣΗ

Γιατί όχι πολλαπλά
t tests??????????????????



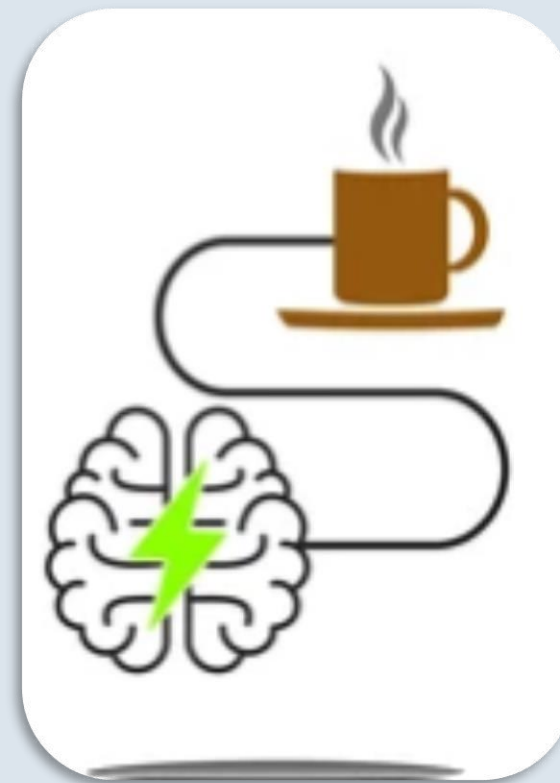
- Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε το t-test σε όλα τα ζεύγη δειγμάτων.
- Η διαδικασία όμως αυτή είναι αρκετά επίπονη όταν οι ομάδες είναι πολλές,
π. χ. για 5 ομάδες θα πρέπει να γίνουν 10 t – έλεγχοι.
- Επίσης, αυξάνεται η πιθανότητα λάθους!





Απλή Μονόδρομη (One Way Ανοα)

- 1 Ανεξάρτητη μεταβλητή (κατηγορική 3 επίπεδα+)
↳
- 1 Εξαρτημένη μεταβλητή
- Πχ. ποια είναι η επίδραση κατανάλωσης του καφέ στην μνήμη το πρωί, μεσημέρι και το βράδυ;



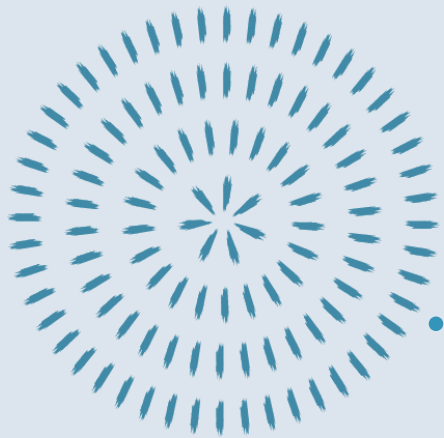
Πολυμεταβλητή (multiple) ANOVA

- Ανεξάρτητη μεταβλητή 1
- Ανεξάρτητη μεταβλητή 2
-



- 1 Εξαρτημένη μεταβλητή
- Πχ ποια είναι η επίδραση κατανάλωσης του καφέ και του φύλου στην μνήμη το πρωί, μεσημέρι και το βράδυ
- Πολυμεταβλητή ANOVA: Πως πολλοί παράγοντες μαζί επηρεάζουν μια ποσοτική μεταβλητή

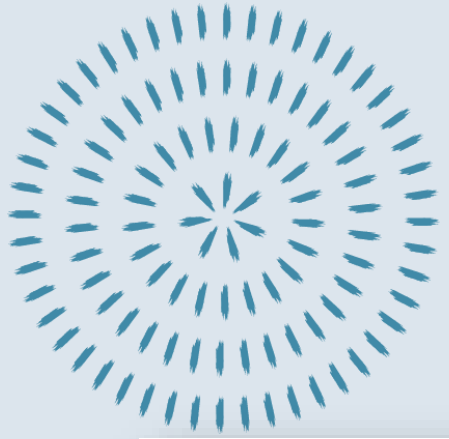




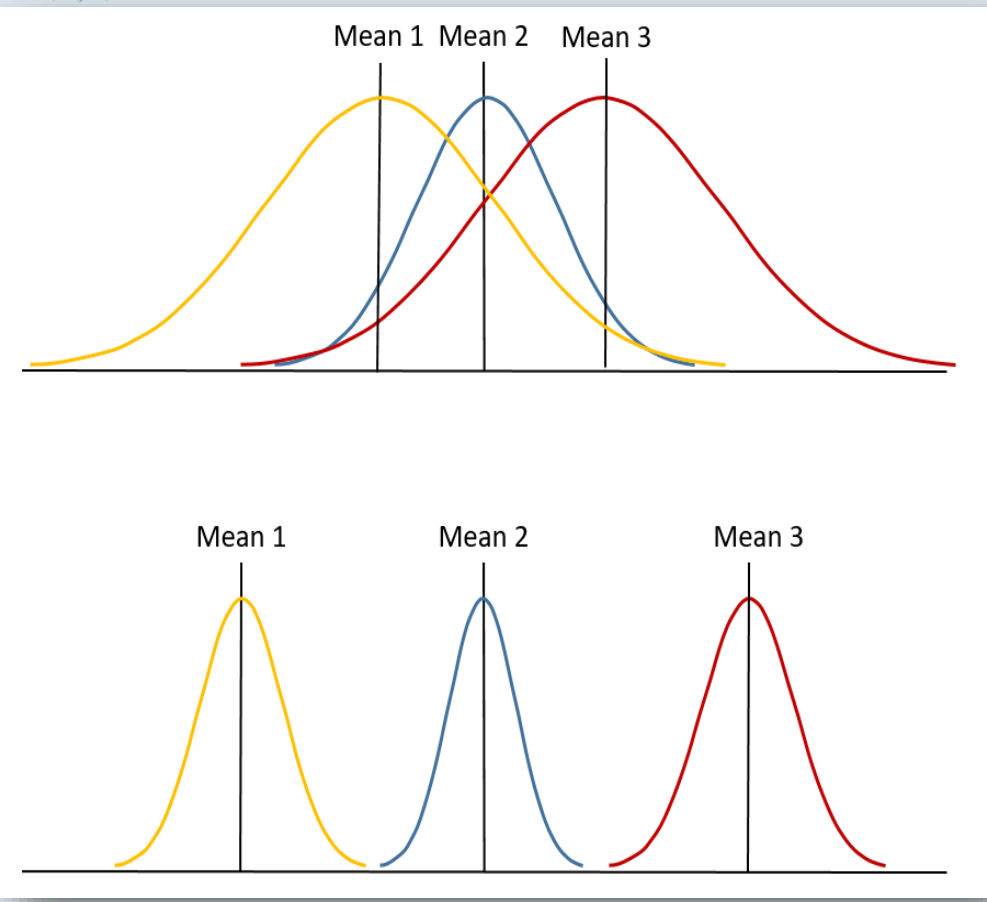
ANOVA

- Ειδική περίπτωση παλινδρόμησης όπου η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι κατηγορική (ή οι ανεξάρτητες)
- Κυρίως σε πειραματικές μελέτες vs. συσχετιστικές έρευνες (that's why we talk about effects...)
- Η εξαρτημένη παραμένει ποσοτική
- Πως επηρεάζεται η εξαρτημένη μεταβλητή από έναν παράγοντα/ανεξάρτητη μεταβλητή
- Εάν έχουμε 2 ανεξάρτητες μεταβλητές μιλάμε για διπλή (2 way) anova and so on...





Διατύπωση υποθέσεων



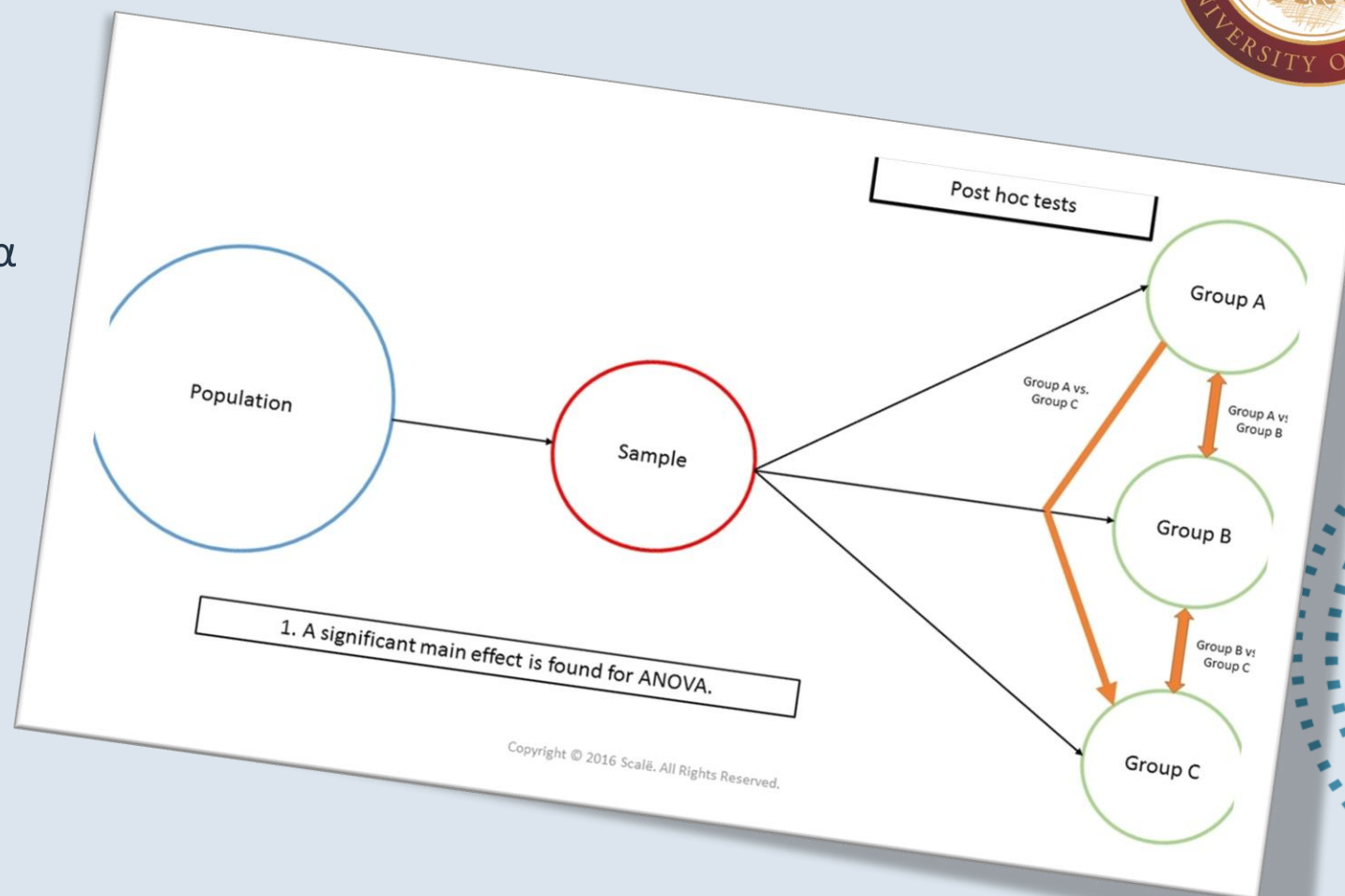
- H_0 : Οι μέσες τιμές είναι ίδιες – δεν υπάρχει επίδραση (όλοι οι μέσοι όροι είναι ίσοι)
[$\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$]

- H_1 : Οι μέσες τιμές διαφέρουν – υπάρχει επίδραση (τουλάχιστον ένας μέσος όρος διαφέρει σημαντικά)
[κάπου υπάρχει διαφορά...
 $\mu_1 \neq \mu_2$ ή $\mu_1 \neq \mu_3$ ή $\mu_2 \neq \mu_3$]



F statistic

- **F ratio or F statistics**: **ομαδικός έλεγχος** για την ύπαρξη κάποιας διαφοράς (omnibus testing)
- Ανίχνευση **κύριας επίδρασης** (main effect)
- [εάν εντοπιστεί σημαντική κύρια επίδραση]
- Για να γίνει αντιληπτό το που εντοπίζεται η διαφορά πρέπει να γίνουν επιμέρους πολλαπλές συγκρίσεις [post hoc comparisons]





Προϋποθέσεις one way ANOVA

Η εξαρτημένη μεταβλητή να είναι ποσοτική μεταβλητή (διαστήματος ή αναλογίας)

Η εξαρτημένη μεταβλητή να προσεγγίζει την κανονική κατανομή και να έχουμε ίσες διασπορές διακύμανσης (ομοιογένεια)

Να μην υπάρχουν ακραίες τιμές (outliers)

Ανεξαρτησία παρατηρήσεων

Σε περιπτώσεις που έχουμε παραβίαση των προϋποθέσεων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε έλεγχο Kruskal-Wallis



ΑΣΚΗΣΕΙΣ 8 και 9



ΑΣΚΗΣΕΙΣ 8 και 9

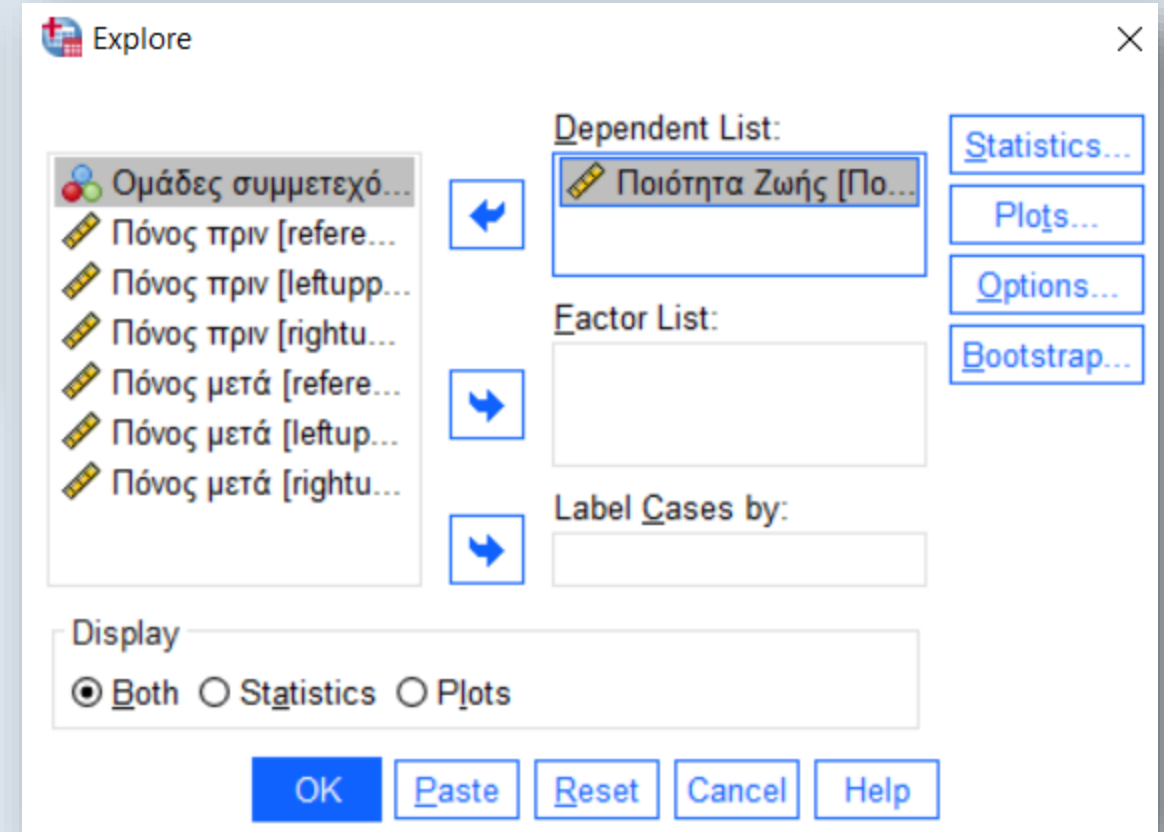
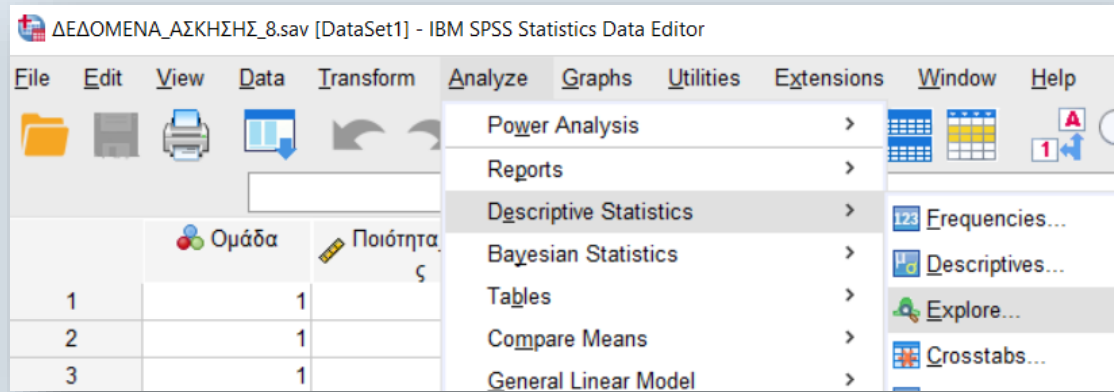
- Στο αρχείο ΑΣΚΗΣΗ 8 σε αρχείο του SPSS, στο e-class υπάρχουν δεδομένα με την ΟΜΑΔΑ την ΠΟΙΟΤΗΤΑ_ΖΩΗΣ και δύο δοκιμασιών πόνου ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ την κάθε θεραπεία, ασθενών που πάσχουν από οσφυαλγία και που υποβλήθηκαν σε δύο εναλλακτικές θεραπείες.



Για την μεταβλητή ΠΟΙΟΤΗΤΑ_ΖΩΗΣ υπολογίστε μέση τιμή, τυπική απόκλιση, διακύμανση μέγιστη, ελάχιστη τιμή και εύρος εξηγώντας ποια είναι η σημασία των αριθμητικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν

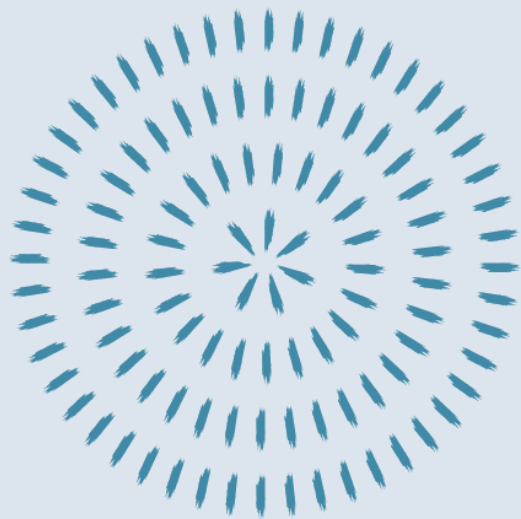


- Analyze → Descriptive Statistics → Explore
- Μεταφέρω τις μεταβλητές μου στο dependent list



Descriptives

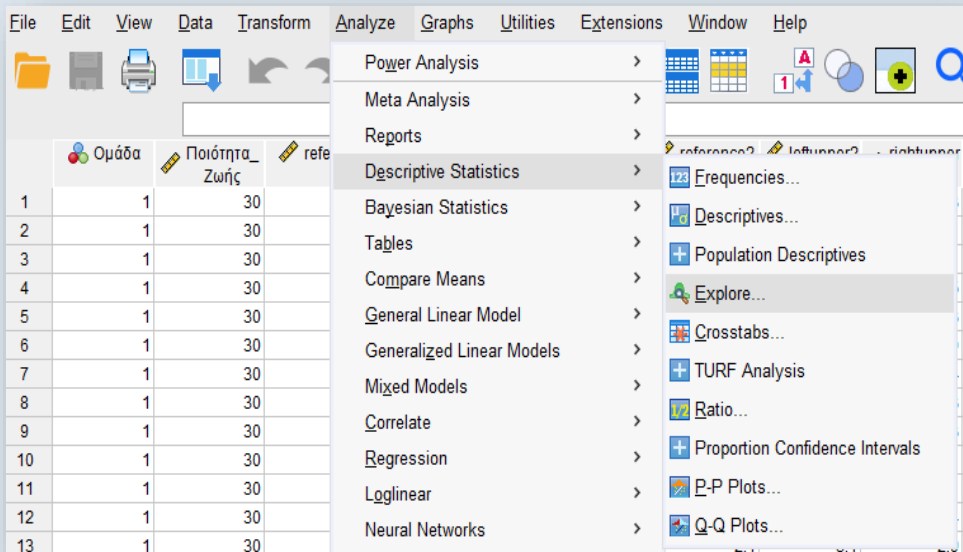
		Statistic	Std. Error	
Ποιότητα Ζωής	Mean	25,90	,405	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25,09	
		Upper Bound	26,71	
	5% Trimmed Mean	25,89		
	Median	24,00		
	Variance	9,820		
	Std. Deviation	3,134		
	Minimum	22		
	Maximum	30		
	Range	8		
	Interquartile Range	6		
	Skewness	,386	,309	
	Kurtosis	-1,578	,608	



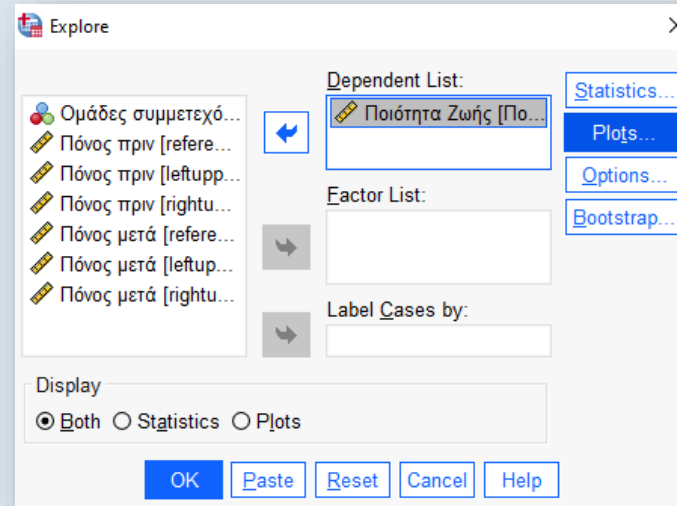
Για την ΠΟΙΟΤΗΤΑ_ΖΩΗΣ σχεδιάστε το ιστόγραμμα συχνοτήτων φροντίζοντας πάνω του να φαίνεται και η καμπύλη κανονικής κατανομής και σχολιάστε το.



1. Analyze → Descriptive Statistics → Explore
2. Μεταφέρω τις μεταβλητές μου στο dependent list
3. Επιλέγω το Plots. Επιλέγω το κουμπί Normality και το Histogram
4. Πατάω Continue και OK
5. Κάνω διπλό κλικ πάνω στο ιστόγραμμα
6. Επιλέγω Elements → Show Distribution Curve → Normal → Close



	Ομάδα	Ποιότητα Ζωής	refe
1	1	30	
2	1	30	
3	1	30	
4	1	30	
5	1	30	
6	1	30	
7	1	30	
8	1	30	
9	1	30	
10	1	30	
11	1	30	
12	1	30	
13	1	30	



Explore

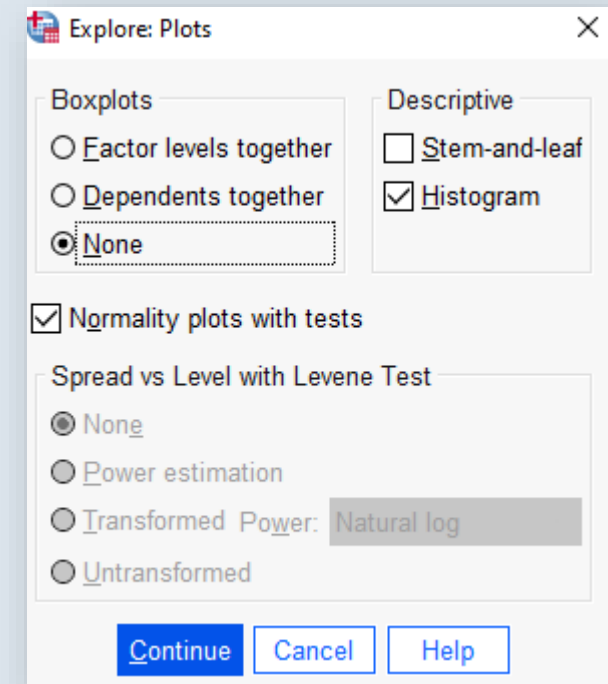
Dependent List: Ποιότητα Ζωής [Πο...]

Factor List:

Label Cases by:

Display: Both Statistics Plots

OK Paste Reset Cancel Help



Explore: Plots

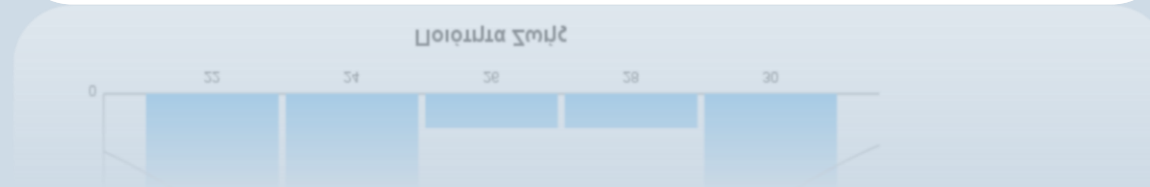
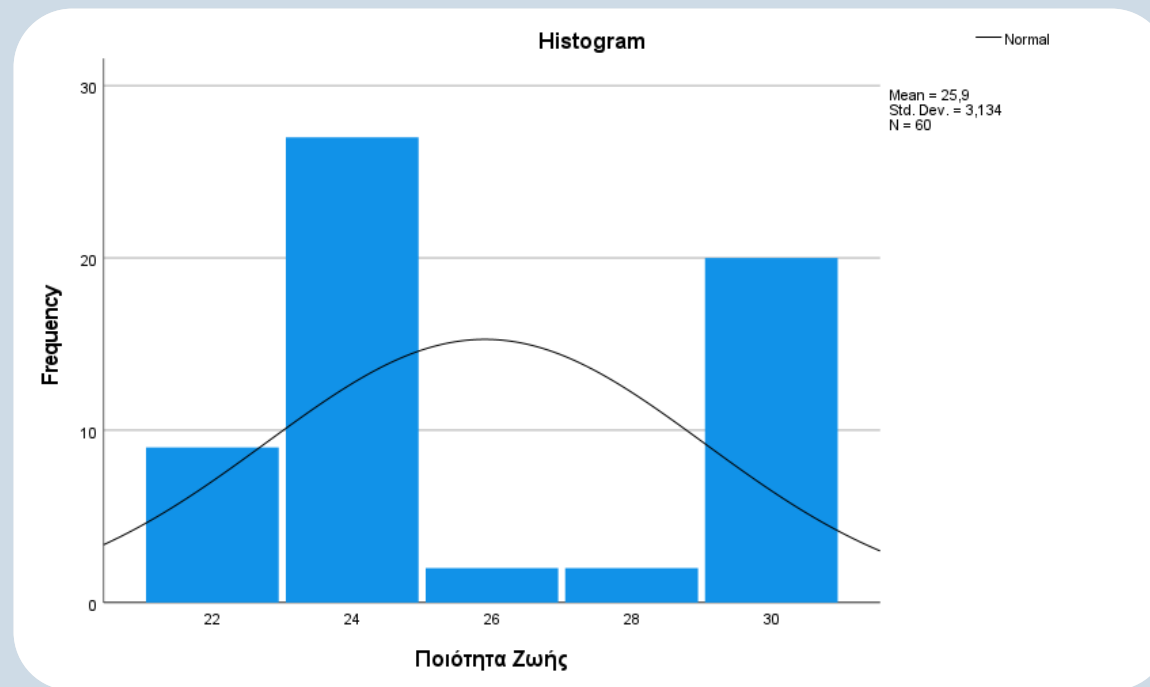
Boxplots: Factor levels together Dependents together None

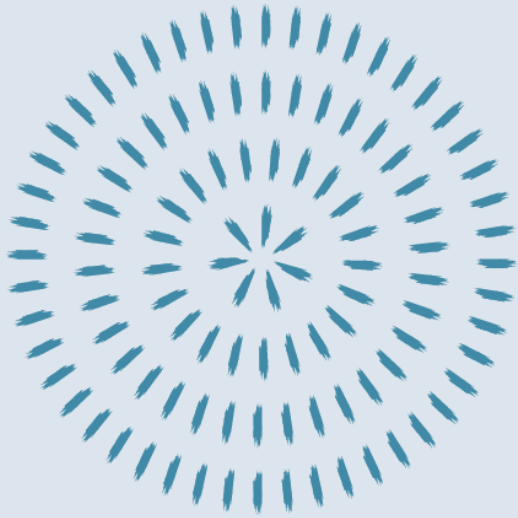
Descriptive: Stem-and-leaf Histogram

Normality plots with tests

Spread vs Level with Levene Test: None Power estimation Transformed Power: Natural log Untransformed

Continue Cancel Help

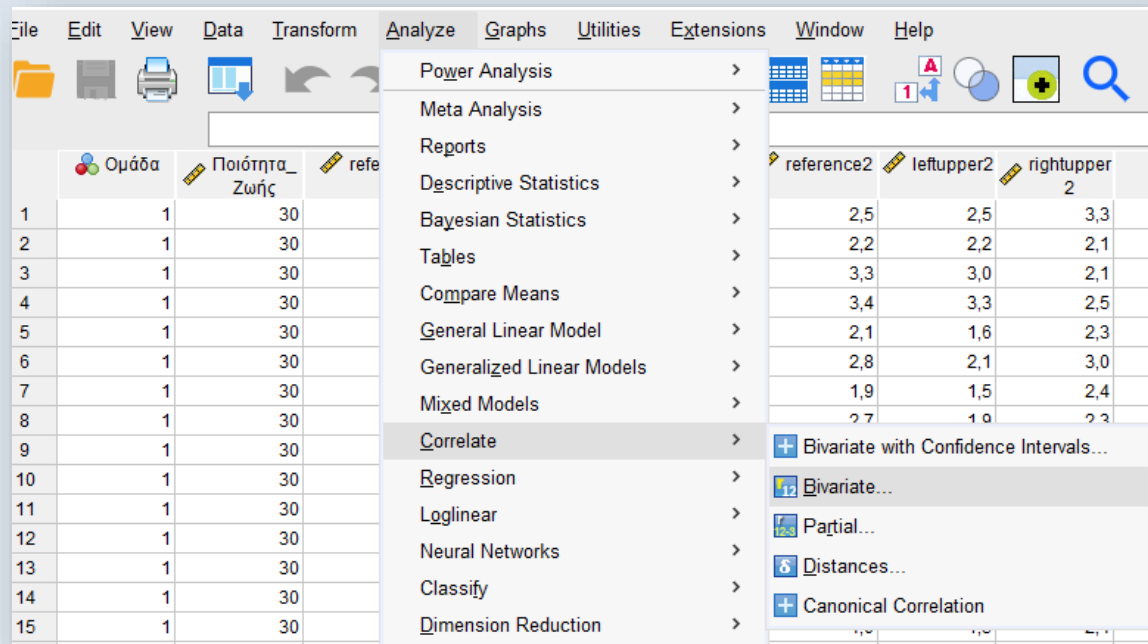




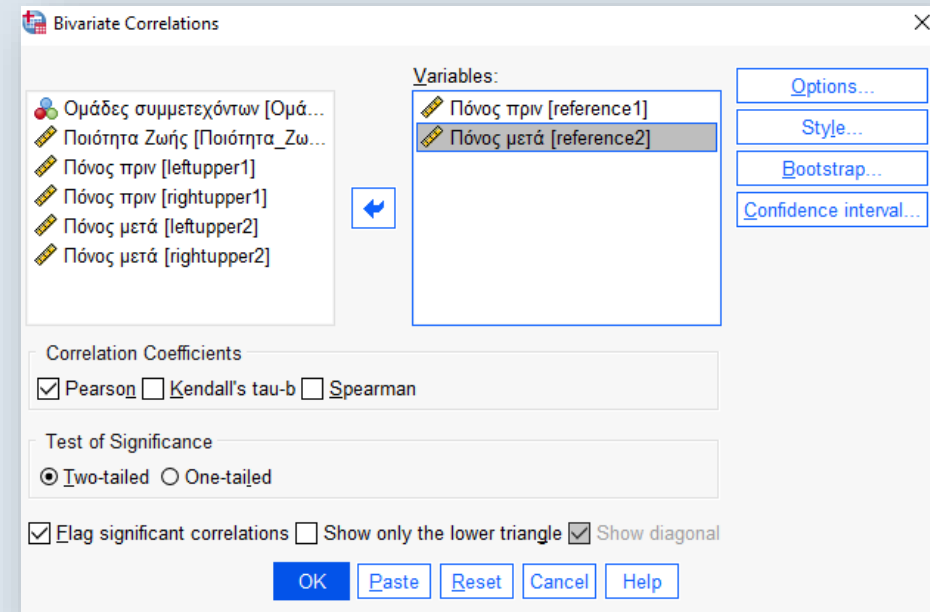
Αν γνωρίζετε ότι οι τιμές της REFERENCE1 και REFERENCE2 ακολουθούν την κανονική κατανομή ελέγξτε την συσχέτιση τους, επιλέγοντας τον κατάλληλο συντελεστή συσχέτισης. Αιτιολογήστε τις επιλογές σας και σχολιάστε αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν



1. Analyze → Correlate → Bivariate
2. Στο αναδυόμενο παράθυρο μεταφέρω τις μεταβλητές μου στο κουτί Variables.
3. Επιλέγω το κουμπί Pearson.
4. Έπειτα το κουμπί OK.



	Ομάδα	Ποιότητα Ζωής	reference2	leftupper2	rightupper2
1	1	30	2,5	2,5	3,3
2	1	30	2,2	2,2	2,1
3	1	30	3,3	3,0	2,1
4	1	30	3,4	3,3	2,5
5	1	30	2,1	1,6	2,3
6	1	30	2,8	2,1	3,0
7	1	30	1,9	1,5	2,4
8	1	30	2,7	1,0	2,3
9	1	30			
10	1	30			
11	1	30			
12	1	30			
13	1	30			
14	1	30			
15	1	30			



Bivariate Correlations

Variables:

- Ομάδες συμμετεχόντων [Ομά...
- Ποιότητα Ζωής [Ποιότητα_Ζω...
- Πόνος πριν [leftupper1]
- Πόνος πριν [rightupper1]
- Πόνος μετά [leftupper2]
- Πόνος μετά [rightupper2]

Correlation Coefficients

Pearson Kendall's tau-b Spearman

Test of Significance

Two-tailed One-tailed

Flag significant correlations Show only the lower triangle Show diagonal

Options...
Style...
Bootstrap...
Confidence interval...

OK Paste Reset Cancel Help

Correlations

		Πόνος πριν	Πόνος μετά
Πόνος πριν	Pearson Correlation	1	,965**
	Sig. (2-tailed)		<,001
	N	60	60
Πόνος μετά	Pearson Correlation	,965**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	
	N	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Έχουμε υψηλή θετική συσχέτιση με $r(58)=0,965$ και το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό καθώς $p<0,001$



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και REFERENCE2 να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA.



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
μεταφέρω τις εξαρτημένες μεταβλητές στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → OK

ΔΕΔΟΜΕΝΑ_ΑΣΚΗΣΗΣ_8.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Power Analysis >
Meta Analysis >
Reports >
Descriptive Statistics >
Bayesian Statistics >
Tables >
Compare Means >
General Linear Model >
Generalized Linear Models >
Mixed Models >
Correlate >
Regression >
Loglinear >
Neural Networks >
Classify >
Dimension Reduction >

reference2 leftupper2 rightupper 2

	2,5	2,5	3,3
	2,2	2,2	2,1
	2,2	2,0	2,1

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Summary Independent-Samples T Test
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...
One-Sample Proportions...
Independent-Samples Proportions...
Paired-Samples Proportions...

Ομάδα	Ποιότητα Ζωής	reference2
1	1	30
2	1	30
3	1	30
4	1	30
5	1	30
6	1	30
7	1	30
8	1	30
9	1	30
10	1	30
11	1	30
12	1	30
13	1	30
14	1	30
15	1	30

One-Way ANOVA

Dependent List:
Πόνος μετά [reference2]

Factor:
Ομάδες συμμετεχόντων [Ομάδα]

Estimate effect size for overall tests

OK Paste Reset Cancel Help

Contrasts...
Post Hoc...
Options...
Bootstrap...

ANOVA					
Πόνος μετά	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18,525	2	9,263	6,359	,003
Within Groups	83,023	57	1,457		
Total	101,548	59			

Για να αποφανθούμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ελέγχουμε τις τιμές F και Sig.

Η τιμή του F αντιστοιχεί στο α ενώ η τιμή Sig αντιστοιχεί στο p .

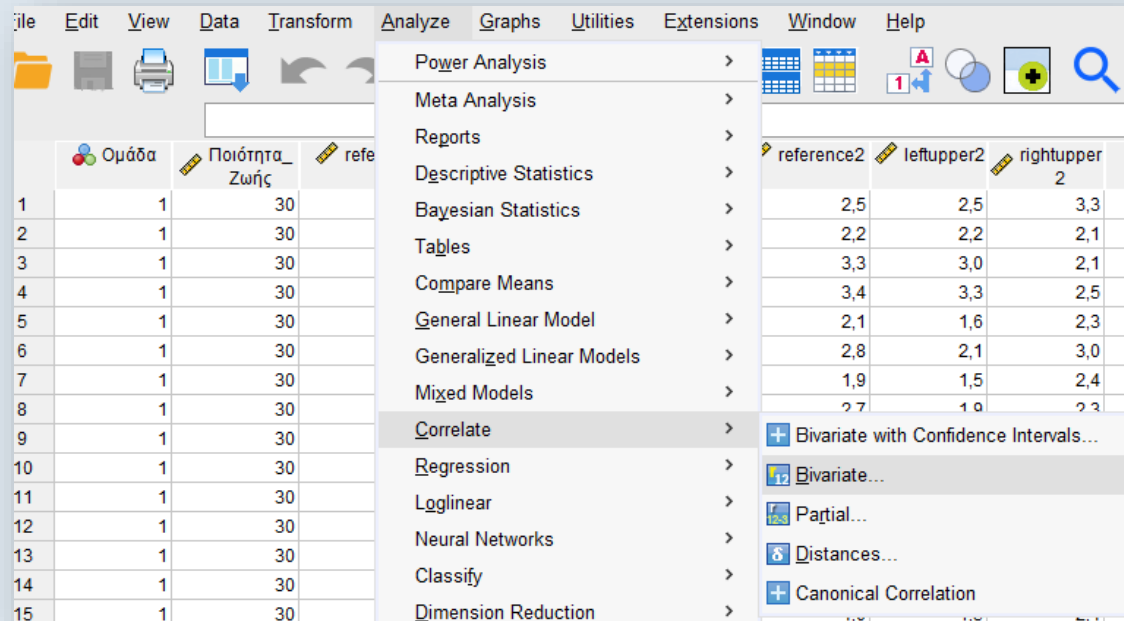
Εδώ βλέπουμε ότι $F = 6.359$ και το $Sig = 0.003$, άρα το $p < \alpha$. Επομένως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν.



Αν γνωρίζετε ότι οι τιμές της LEFTUPPER ακολουθούν την κανονική κατανομή
ελέγξτε την συσχέτιση ανάμεσα στην ΟΜΑΔΑ και LEFTUPPER2,
επιλέγοντας τον κατάλληλο συντελεστή συσχέτισης.
Αιτιολογήστε τις επιλογές σας και σχολιάστε τα αποτελέσματα που προέκυψαν

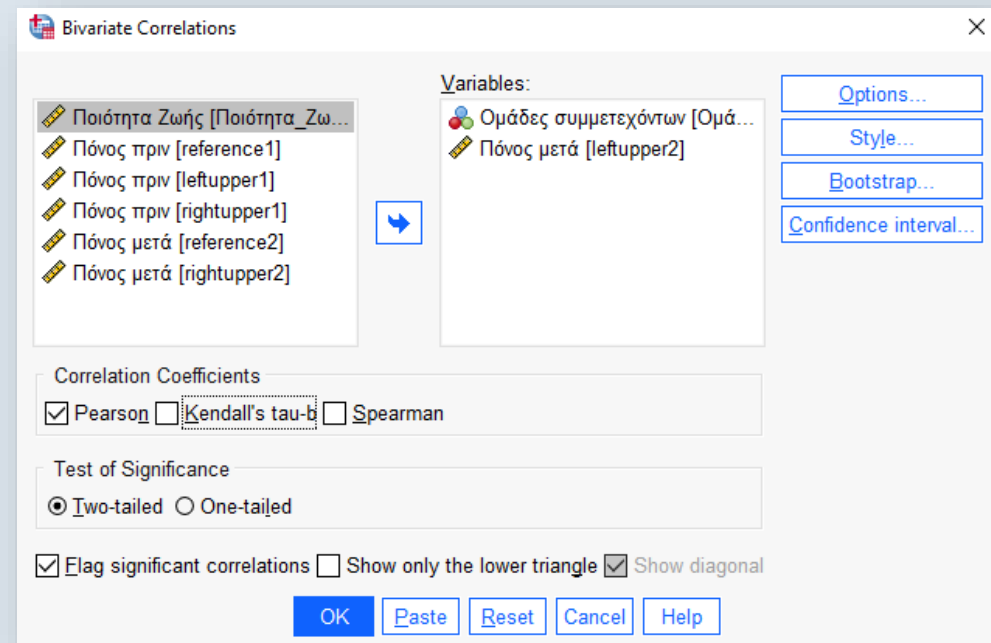


1. Analyze → Correlate → Bivariate
2. Στο αναδυόμενο παράθυρο μεταφέρω τις μεταβλητές μου στο κουτί Variables.
3. Επιλέγω το κουμπί Pearson.
4. Πατάω το κουμπί OK.



The screenshot shows the SPSS software interface. The 'Analyze' menu is open, and the path 'Analyze > Correlate > Bivariate' is highlighted. The 'Bivariate' option is selected. The 'Variables' list on the right includes 'reference2', 'leftupper2', and 'rightupper2'. The 'Correlation Coefficients' section has 'Pearson' checked. The 'Test of Significance' section has 'Two-tailed' selected. The 'Flag significant correlations' checkbox is checked.

	reference2	leftupper2	rightupper2
1	2,5	2,5	3,3
2	2,2	2,2	2,1
3	3,3	3,0	2,1
4	3,4	3,3	2,5
5	2,1	1,6	2,3
6	2,8	2,1	3,0
7	1,9	1,5	2,4
8	2,7	1,9	2,2



The screenshot shows the 'Bivariate Correlations' dialog box. The 'Variables' list on the right includes 'Ομάδες συμμετεχόντων [Ομά...' and 'Πόνος μετά [leftupper2]'. The 'Correlation Coefficients' section has 'Pearson' checked. The 'Test of Significance' section has 'Two-tailed' selected. The 'Flag significant correlations' checkbox is checked. The 'OK' button is highlighted.

Options...
Style...
Bootstrap...
Confidence interval...

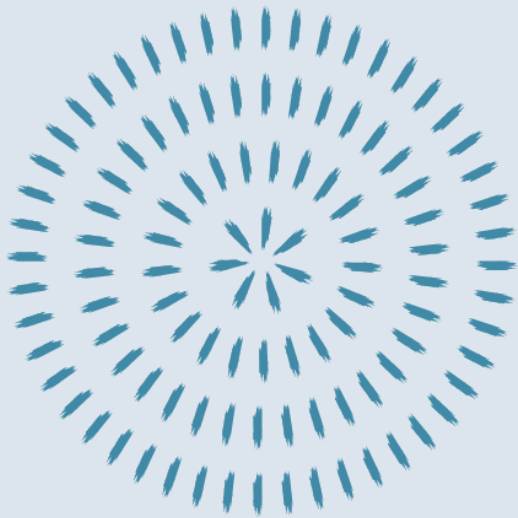
OK Paste Reset Cancel Help

Correlations

		Ομάδες συμμετεχόντων	Πόνος μετά
Ομάδες συμμετεχόντων	Pearson Correlation	1	,351**
	Sig. (2-tailed)		,006
	N	60	60
Πόνος μετά	Pearson Correlation	,351**	1
	Sig. (2-tailed)	,006	
	N	60	60

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

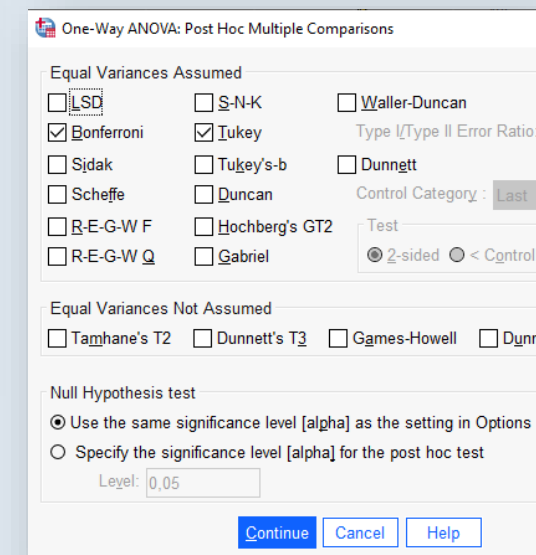
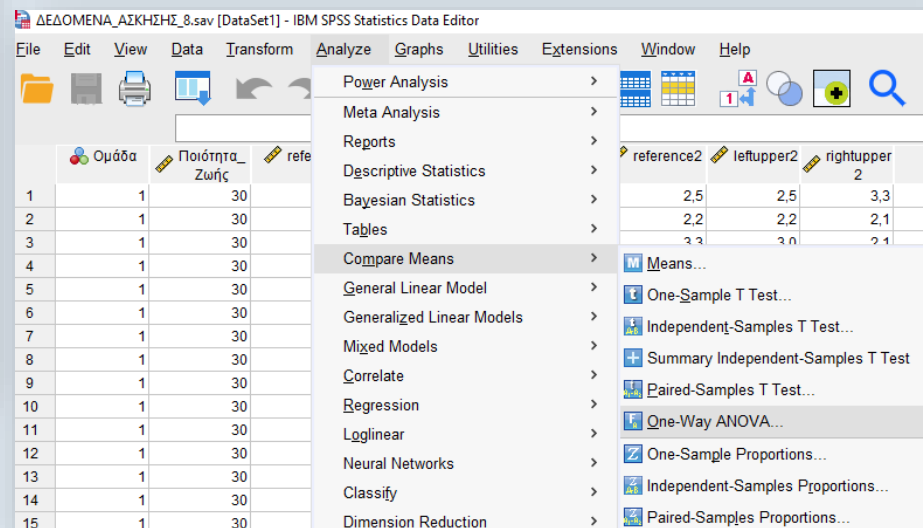
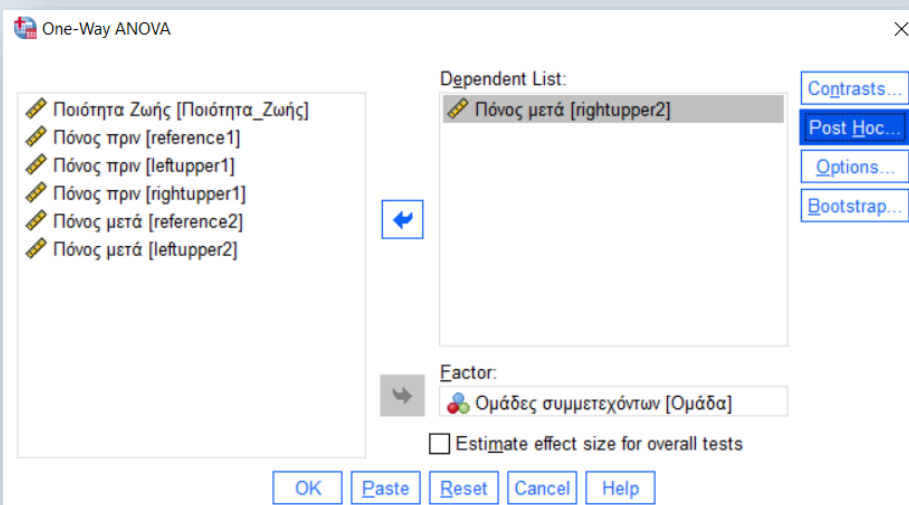
Έχουμε μέση θετική συσχέτιση με $r(58)=0,351$ και το στατιστικό μας αποτέλεσμα είναι σημαντικό καθώς $p<0,006$



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και RIGHTUPPER2 να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA με post-hoc ανάλυση. Σχολιάστε την αποτελεσματικότητα της κάθε θεραπείας.



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
 μεταφέρω τις εξαρτημένες μεταβλητές στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → Post Hoc
 → Bonferroni → Tukey → Continue → OK



ANOVA					
Πόνος μετά	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,324	2	1,662	3,588	,034
Within Groups	26,405	57	,463		
Total	29,729	59			

Για να αποφανθούμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ελέγχουμε τις τιμές F και Sig.

Η τιμή του F αντιστοιχεί στο α ενώ η τιμή Sig αντιστοιχεί στο p .

Εδώ βλέπουμε ότι $F = 3.588$ και το $Sig = 0.034$, άρα το $p < \alpha$. Επομένως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν.

Post Hoc Tests

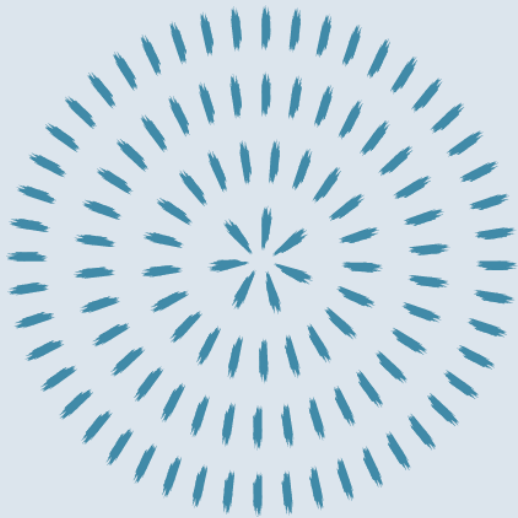


Multiple Comparisons

Dependent Variable: Πόνος μετά

	(I) Ομάδες συμμετεχόντων	(J) Ομάδες συμμετεχόντων	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-,5700*	,2152	,028	-1,088	-,052
		ομάδα ελέγχου	-,3600	,2152	,224	-,878	,158
	2η θεραπεία	1η θεραπεία	,5700*	,2152	,028	,052	1,088
		ομάδα ελέγχου	,2100	,2152	,595	-,308	,728
	ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	,3600	,2152	,224	-,158	,878
		2η θεραπεία	-,2100	,2152	,595	-,728	,308
Bonferroni	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-,5700*	,2152	,031	-1,101	-,039
		ομάδα ελέγχου	-,3600	,2152	,300	-,891	,171
	2η θεραπεία	1η θεραπεία	,5700*	,2152	,031	,039	1,101
		ομάδα ελέγχου	,2100	,2152	1,000	-,321	,741
	ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	,3600	,2152	,300	-,171	,891
		2η θεραπεία	-,2100	,2152	1,000	-,741	,321

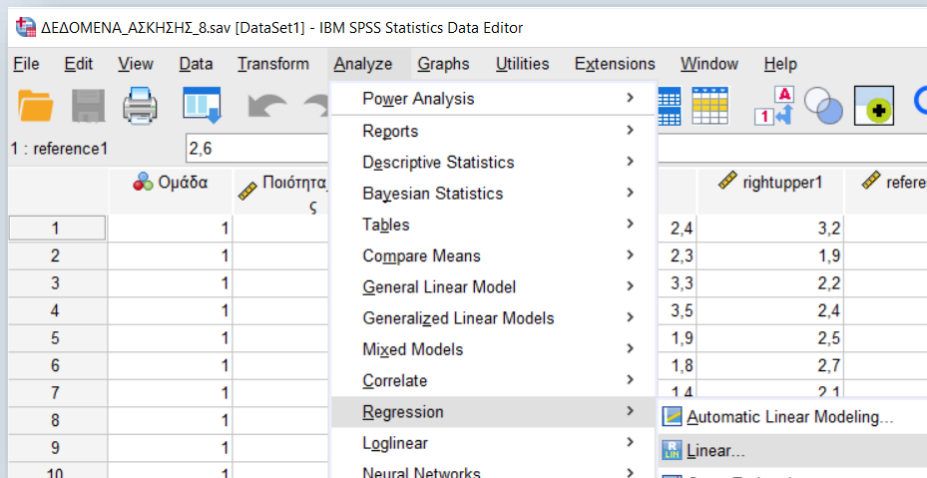
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Εφαρμόστε την τεχνική της γραμμικής παλινδρόμησης για να δημιουργήσετε το γραμμικό μοντέλο που περιγράφει την εξάρτηση ανάμεσα στην RIGHTUPPER1 από την ΠΟΙΟΤΗΤΑ_ΖΩΗΣ. Στα αποτελέσματά σας φροντίστε να φαίνονται και τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης 95 %. Αιτιολογήστε όλες τις επιλογές και σχολιάστε αναλυτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν.



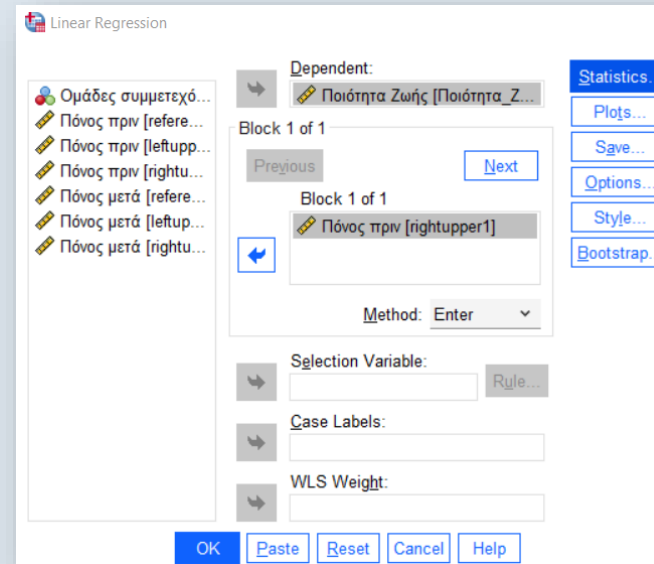
1. Analyze → Regression → Linear
2. Μεταφέρω την εξαρτημένη μεταβλητή
3. Και έπειτα την ανεξάρτητη
4. Επιλέγω το κουμπί Statistics → Descriptives → Confidence intervals → Level: 95% → Continue
5. OK



ΔΕΔΟΜΕΝΑ_ΑΣΚΗΣΗΣ_8.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

1 : reference1	2,6
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1

Αναλυτικό μενού: Power Analysis, Reports, Descriptive Statistics, Bayesian Statistics, Tables, Compare Means, General Linear Model, Generalized Linear Models, Mixed Models, Correlate, Regression (Automatic Linear Modeling..., Linear...), Loglinear, Neural Networks.



Linear Regression

Dependent: Ποιότητα Ζωής [Ποιότητα_Z...]

Block 1 of 1

Block 1 of 1

Πόνος πριν [rightupper1]

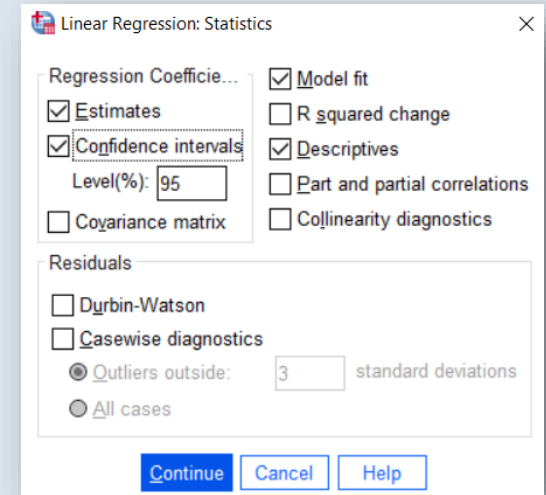
Method: Enter

Selection Variable: Rule...

Case Labels:

WLS Weight:

OK Paste Reset Cancel Help



Linear Regression: Statistics

Regression Coefficients: Estimates, Confidence intervals, Level(%): 95, Covariance matrix

Model fit, R squared change, Descriptives, Part and partial correlations, Collinearity diagnostics

Residuals: Durbin-Watson, Casewise diagnostics, Outliers outside: 3 standard deviations, All cases

Continue Cancel Help

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Ποιότητα Ζωής	25,90	3,134	60
Πόνος πριν	2,847	,7956	60

Correlations

		Ποιότητα Ζωής	Πόνος πριν
Pearson Correlation	Ποιότητα Ζωής	1,000	-,286
	Πόνος πριν	-,286	1,000
Sig. (1-tailed)	Ποιότητα Ζωής	.	,013
	Πόνος πριν	,013	.
N	Ποιότητα Ζωής	60	60
	Πόνος πριν	60	60

Συντελεστής προσδιορισμού (R^2): πόσο % της διακύμανσης εξηγείται από την προβλεπτική μεταβλητή

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,286 ^a	,082	,066	3,028

a. Predictors: (Constant), Πόνος πριν

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	47,500	1	47,500	5,180	,027 ^b
	Residual	531,900	58	9,171		
	Total	579,400	59			

a. Dependent Variable: Ποιότητα Ζωής
b. Predictors: (Constant), Πόνος πριν

Είναι το μοντέλο σημαντικό;

		Coefficients ^a						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			95,0% Confidence Interval for B	
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	29,110	1,464		19,887	<,001	26,180	32,040
	Πόνος πριν	-1,128	,496	-,286	-2,276	,027	-2,120	-,136

a. Dependent Variable: Ποιότητα Ζωής

β = ο συντελεστής παλινδρόμησης για την προβλεπτική μεταβλητή. Στο παράδειγμα είναι ίσο με -1,12 δηλ. αύξηση του πόνου πριν κατά μία μονάδα οδηγεί σε μείωση της ποιότητας ζωής κατά 1,12 μονάδες. Αν χρησιμοποιήσουμε την τυποποιημένη τιμή (standardized coefficient), τότε η ερμηνεία είναι : αν ο πόνος πριν αυξηθεί κατά μία τυπική απόκλιση, η ποιότητα ζωής μειώνεται κατά 0,28 τυπικές αποκλίσεις.

B = ο σταθερός όρος (δηλ. η τιμή του Y όταν το X=0).

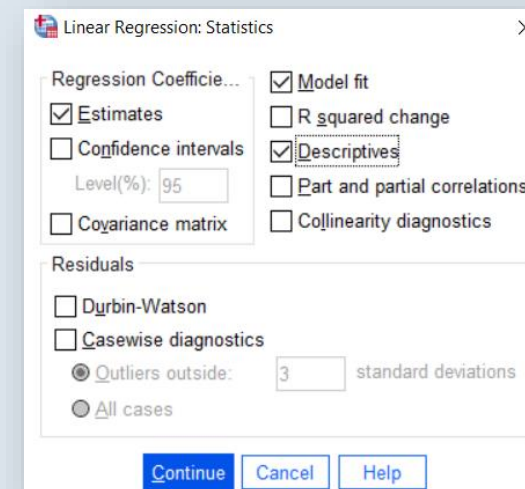
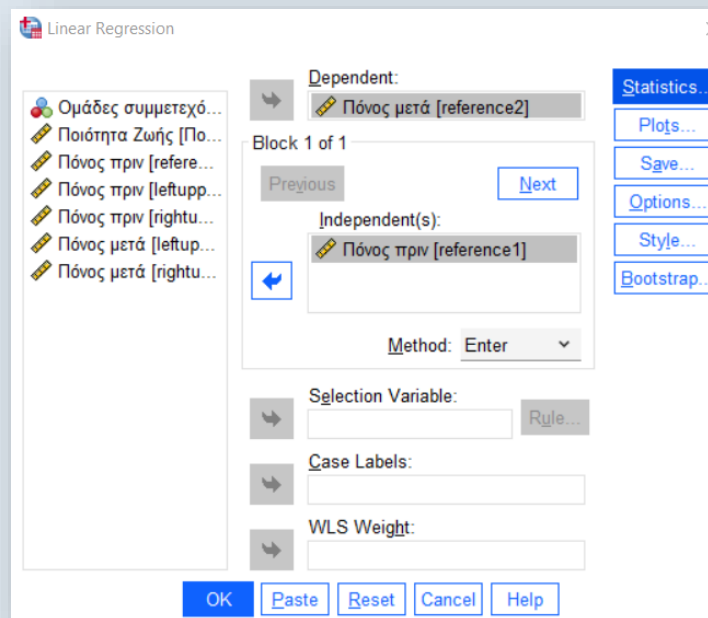
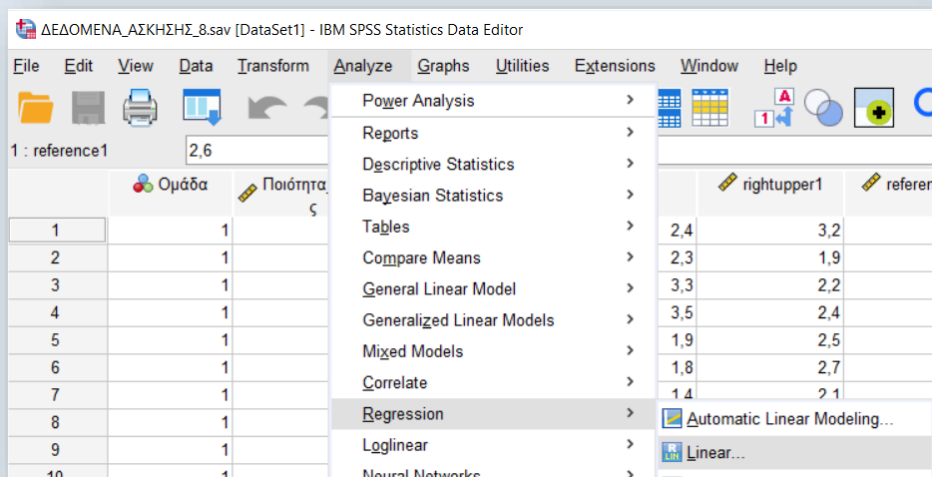
Στο παράδειγμα είναι 29,11



Εφαρμόστε την τεχνική της γραμμικής παλινδρόμησης για να δημιουργήσετε το γραμμικό μοντέλο που περιγράφει την εξάρτηση ανάμεσα REFERENCE1 και REFERENCE2.



1. Analyze → Regression → Linear
2. Μεταφέρω την εξαρτημένη μεταβλητή
3. Και έπειτα την ανεξάρτητη
4. Επιλέγω το κουμπί Statistics → Descriptives → Continue
5. OK



Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Πόνος μετά	3,388	1,3119	60
Πόνος πριν	3,443	1,3912	60

Correlations

		Πόνος μετά	Πόνος πριν
Pearson Correlation	Πόνος μετά	1,000	,965
	Πόνος πριν	,965	1,000
Sig. (1-tailed)	Πόνος μετά	.	<,001
	Πόνος πριν	,000	.
N	Πόνος μετά	60	60
	Πόνος πριν	60	60

Συντελεστής προσδιορισμού (R^2): πόσο % της διακύμανσης εξηγείται από την προβλεπτική μεταβλητή

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,965 ^a	,931	,930	,3477

a. Predictors: (Constant), Πόνος πριν

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	94,537	1	94,537	782,095	<,001 ^b
	Residual	7,011	58	,121		
	Total	101,548	59			

a. Dependent Variable: Πόνος μετά
b. Predictors: (Constant), Πόνος πριν

Είναι το μοντέλο σημαντικό;

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	,255	,121		2,116	,039
	Πόνος πριν	,910	,033	,965	27,966	<,001

a. Dependent Variable: Πόνος μετά

β = ο συντελεστής παλινδρόμησης για την προβλεπτική μεταβλητή. Στο παράδειγμα είναι ίσο με 0,91 δηλ. αύξηση του πόνου πριν κατά μία μονάδα οδηγεί σε αύξηση του πόνου μετά κατά 0,91 μονάδες. Αν χρησιμοποιήσουμε την τυποποιημένη τιμή (standardized coefficient), τότε η ερμηνεία είναι : αν ο πόνος πριν αυξηθεί κατά μία τυπική απόκλιση, ο πόνος μετά αυξάνεται κατά 0,96 τυπικές αποκλίσεις.

B = ο σταθερός όρος (δηλ. η τιμή του Y όταν το X=0).

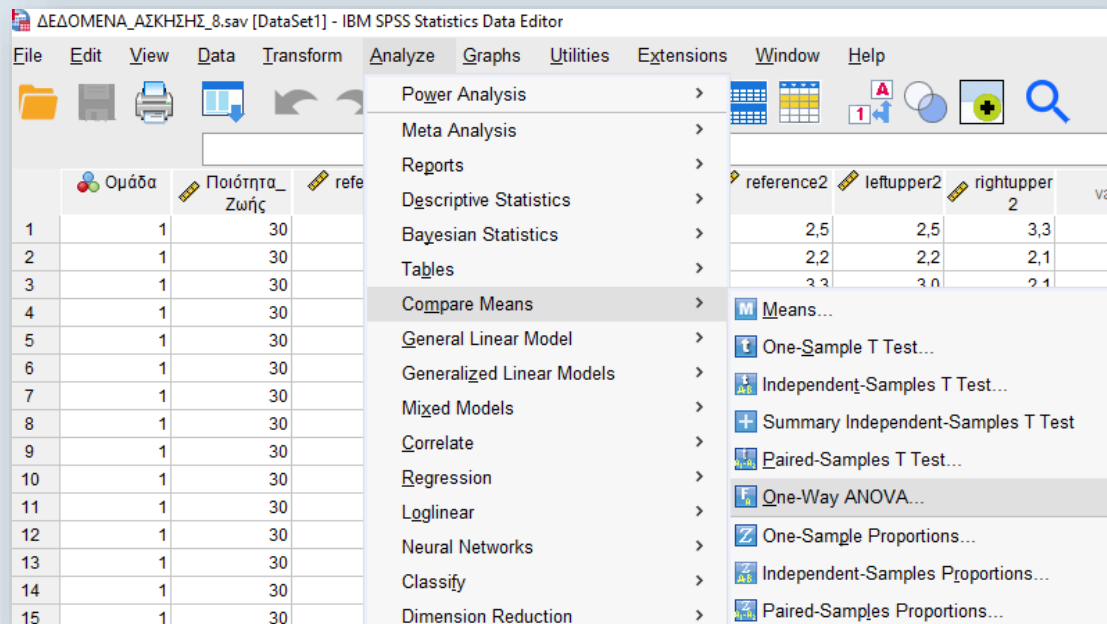
Στο παράδειγμα είναι 0,25



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και ΠΟΙΟΤΗΤΑ_ΖΩΗΣ να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA. Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας.



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
μεταφέρω την εξαρτημένη μεταβλητή στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → OK



ΔΕΔΟΜΕΝΑ_ΑΣΚΗΣΗΣ_8.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

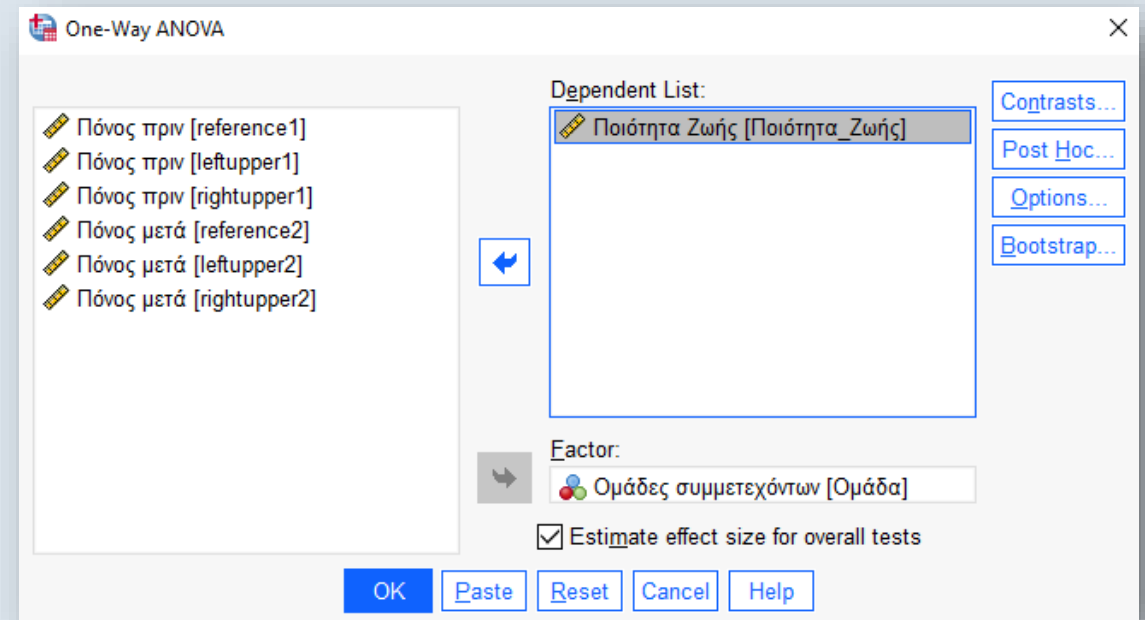
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Power Analysis >
Meta Analysis >
Reports >
Descriptive Statistics >
Bayesian Statistics >
Tables >
Compare Means >
General Linear Model >
Generalized Linear Models >
Mixed Models >
Correlate >
Regression >
Loglinear >
Neural Networks >
Classify >
Dimension Reduction >

reference2 leftupper2 rightupper 2
2,5 2,5 3,3
2,2 2,2 2,1
2,2 2,0 2,1

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Summary Independent-Samples T Test
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...
One-Sample Proportions...
Independent-Samples Proportions...
Paired-Samples Proportions...

Ομάδα	Ποιότητα Ζωής	reference
1	1	30
2	1	30
3	1	30
4	1	30
5	1	30
6	1	30
7	1	30
8	1	30
9	1	30
10	1	30
11	1	30
12	1	30
13	1	30
14	1	30
15	1	30



One-Way ANOVA

Dependent List:
Ποιότητα Ζωής [Ποιότητα_Ζωής]

Factor:
Ομάδες συμμετεχόντων [Ομάδα]

Estimate effect size for overall tests

Contrasts...
Post Hoc...
Options...
Bootstrap...

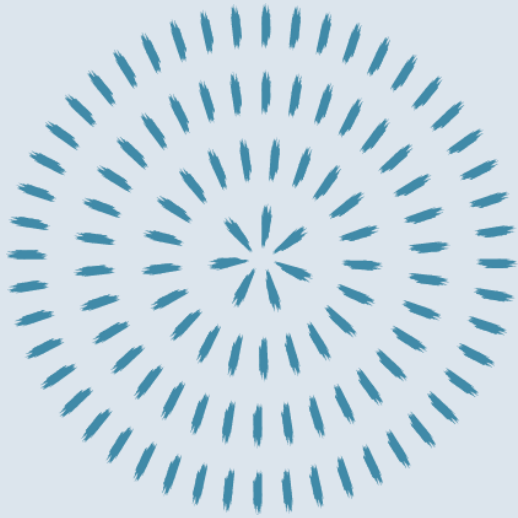
OK Paste Reset Cancel Help

ANOVA					
Ποιότητα Ζωής	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	509,200	2	254,600	206,726	<,001
Within Groups	70,200	57	1,232		
Total	579,400	59			

Για να αποφανθούμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ελέγχουμε τις τιμές F και Sig.

Η τιμή του F αντιστοιχεί στο α ενώ η τιμή Sig αντιστοιχεί στο p .

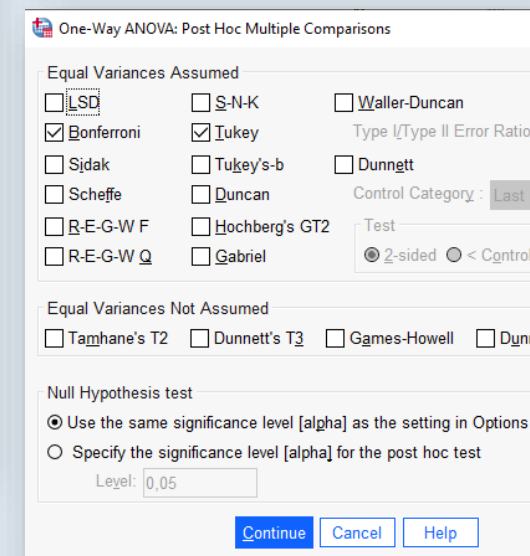
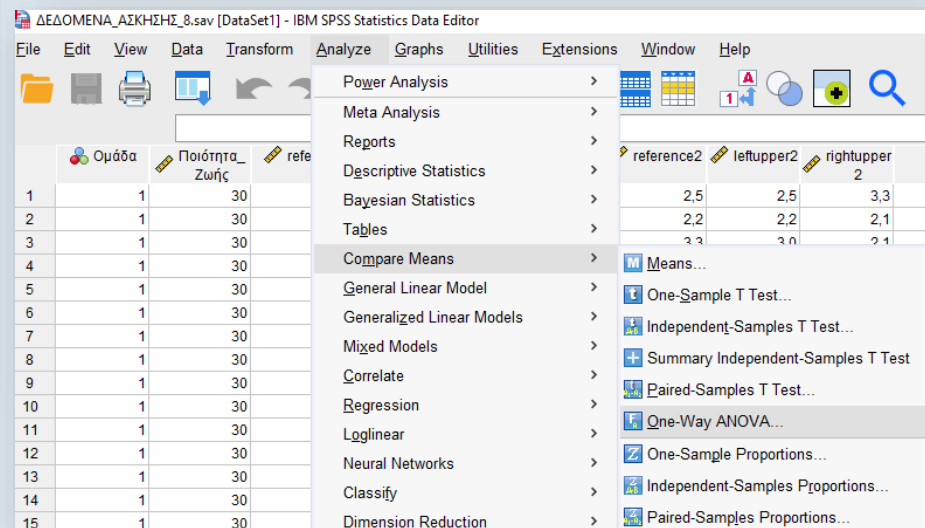
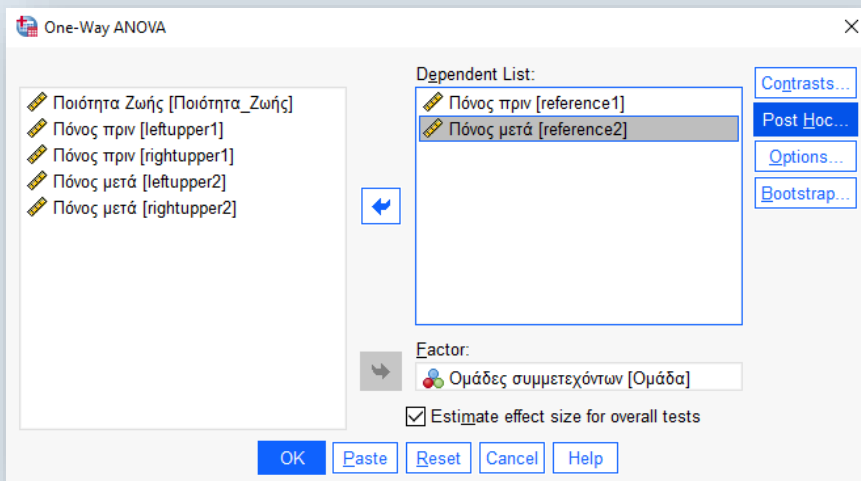
Εδώ βλέπουμε ότι $F = 206.726$ και το $Sig < 0.001$, άρα το $p < \alpha$. Επομένως υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών ομάδων που συμμετέχουν.



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και REFERENCE1 και REFERENCE2 να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο επαναλήψεων των μετρήσεων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA με post-hoc ανάλυση. Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας.



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
 μεταφέρω τις εξαρτημένες μεταβλητές στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → Post Hoc
 → Bonferroni → Tukey → Continue → OK



ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Πόνος πριν	Between Groups	22,650	2	11,325	7,052	,002
	Within Groups	91,544	57	1,606		
	Total	114,194	59			
Πόνος μετά	Between Groups	18,525	2	9,263	6,359	,003
	Within Groups	83,023	57	1,457		
	Total	101,548	59			

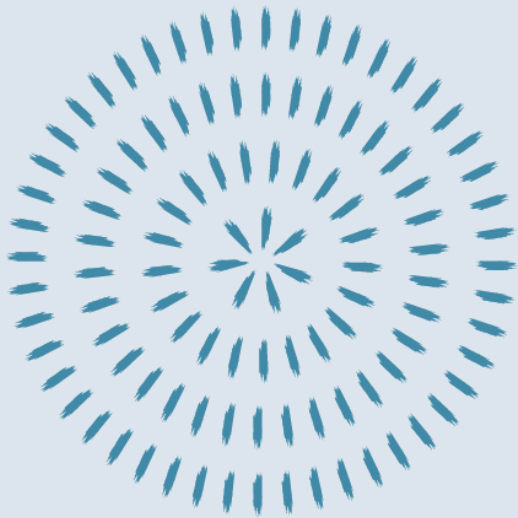
Post Hoc Tests



Multiple Comparisons

Dependent Variable	(I) Ομάδες συμμετεχόντων	(J) Ομάδες συμμετεχόντων	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
Πόνος πριν	Tukey HSD	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-1,1825*	,4008	,013	-2,147	-,218
			ομάδα ελέγχου	-1,3975*	,4008	,003	-2,362	-,433
		2η θεραπεία	1η θεραπεία	1,1825*	,4008	,013	,218	2,147
			ομάδα ελέγχου	-,2150	,4008	,854	-1,179	,749
		ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	1,3975*	,4008	,003	,433	2,362
			2η θεραπεία	,2150	,4008	,854	-,749	1,179
	Bonferroni	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-1,1825*	,4008	,014	-2,171	-,194
			ομάδα ελέγχου	-1,3975*	,4008	,003	-2,386	-,409
		2η θεραπεία	1η θεραπεία	1,1825*	,4008	,014	,194	2,171
			ομάδα ελέγχου	-,2150	,4008	1,000	-1,204	,774
		ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	1,3975*	,4008	,003	,409	2,386
			2η θεραπεία	,2150	,4008	1,000	-,774	1,204
Πόνος μετά	Tukey HSD	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-1,0675*	,3816	,019	-1,986	-,149
			ομάδα ελέγχου	-1,2650*	,3816	,004	-2,183	-,347
		2η θεραπεία	1η θεραπεία	1,0675*	,3816	,019	,149	1,986
			ομάδα ελέγχου	-,1975	,3816	,863	-1,116	,721
		ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	1,2650*	,3816	,004	,347	2,183
			2η θεραπεία	,1975	,3816	,863	-,721	1,116
	Bonferroni	1η θεραπεία	2η θεραπεία	-1,0675*	,3816	,021	-2,009	-,126
			ομάδα ελέγχου	-1,2650*	,3816	,005	-2,206	-,324
		2η θεραπεία	1η θεραπεία	1,0675*	,3816	,021	,126	2,009
			ομάδα ελέγχου	-,1975	,3816	1,000	-1,139	,744
		ομάδα ελέγχου	1η θεραπεία	1,2650*	,3816	,005	,324	2,206
			2η θεραπεία	,1975	,3816	1,000	-,744	1,139

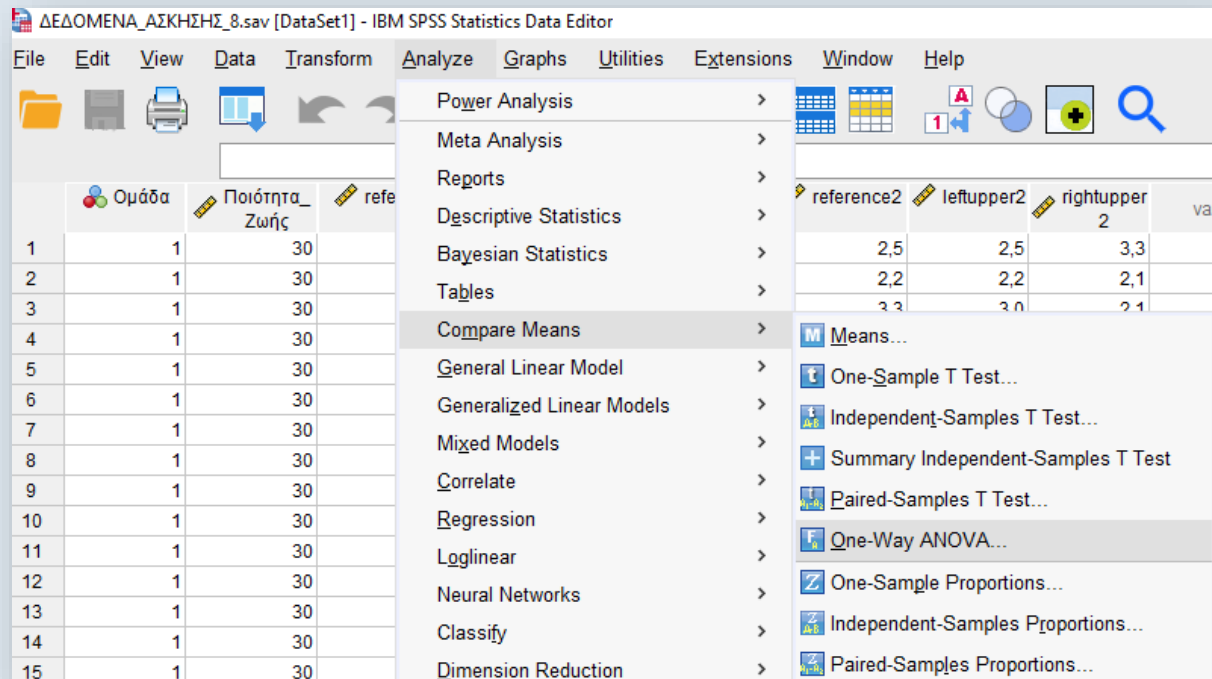
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και LEFTUPPER1 και LEFTUPPER2 να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο επαναλήψεων των μετρήσεων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA. Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας.



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
μεταφέρω τις εξαρτημένες μεταβλητές στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → OK



ΔΕΔΟΜΕΝΑ_ΑΣΚΗΣΗΣ_8.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

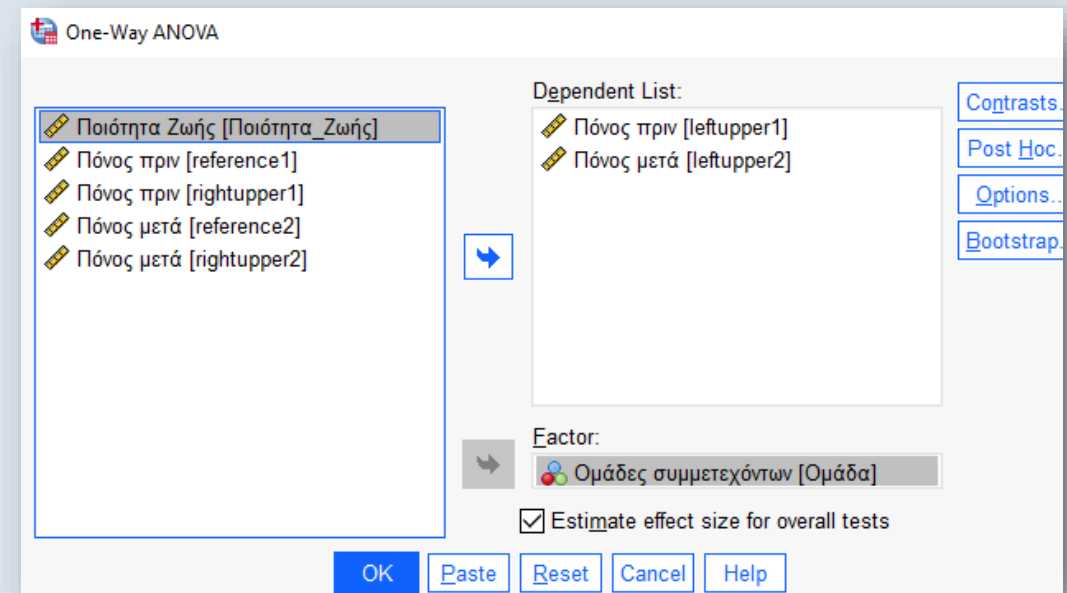
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Power Analysis >
Meta Analysis >
Reports >
Descriptive Statistics >
Bayesian Statistics >
Tables >
Compare Means >
General Linear Model >
Generalized Linear Models >
Mixed Models >
Correlate >
Regression >
Loglinear >
Neural Networks >
Classify >
Dimension Reduction >

reference2 leftupper2 rightupper 2 va

	reference2	leftupper2	rightupper 2	va
1	2,5	2,5	3,3	
2	2,2	2,2	2,1	
3	3,3	3,0	2,1	

Means...
One-Sample T Test...
Independent-Samples T Test...
Summary Independent-Samples T Test
Paired-Samples T Test...
One-Way ANOVA...
One-Sample Proportions...
Independent-Samples Proportions...
Paired-Samples Proportions...



One-Way ANOVA

Dependent List:
Ποιότητα Ζωής [Ποιότητα_Ζωής]
Πόνος πριν [reference1]
Πόνος μετά [reference2]

Factor:
Ομάδες συμμετεχόντων [Ομάδα]

Estimate effect size for overall tests

OK Paste Reset Cancel Help

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Πόνος πριν	Between Groups	6,802	2	3,401	7,550	,001
	Within Groups	25,677	57	,450		
	Total	32,479	59			
Πόνος μετά	Between Groups	4,330	2	2,165	5,006	,010
	Within Groups	24,652	57	,432		
	Total	28,982	59			



Για τις μεταβλητές ΟΜΑΔΑ και ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΕΠΕΛΗΦΘΗΚΑΝ να επιλέξετε το κατάλληλο τεστ ώστε να βρείτε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο επαναλήψεων των μετρήσεων που συμμετέχουν με την βοήθεια της ANOVA. Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας



Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA
μεταφέρω τις εξαρτημένες μεταβλητές στο Dependent και την ανεξάρτητη στο Factor → OK

ΔΕΔΟΜΕΝΑ_ΑΣΚΗΣΗΣ_8.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Power Analysis > Meta Analysis > Reports > Descriptive Statistics > Bayesian Statistics > Tables > **Compare Means > One-Way ANOVA...** > General Linear Model > Generalized Linear Models > Mixed Models > Correlate > Regression > Loglinear > Neural Networks > Classify > Dimension Reduction >

	Ομάδα	Ποιότητα Ζωής	reference2	leftupper2	rightupper2	va
1	1	30				
2	1	30	2,5	2,5	3,3	
3	1	30	2,2	2,2	2,1	
4	1	30	2,3	2,0	2,1	
5	1	30				
6	1	30				
7	1	30				
8	1	30				
9	1	30				
10	1	30				
11	1	30				
12	1	30				
13	1	30				
14	1	30				
15	1	30				

One-Way ANOVA

Dependent List:

- Ποιότητα Ζωής [Ποιότητα_Ζωής]
- Πόνος πριν [reference1]
- Πόνος πριν [leftupper1]
- Πόνος πριν [rightupper1]
- Πόνος μετά [reference2]
- Πόνος μετά [leftupper2]
- Πόνος μετά [rightupper2]

Factor:

- Ομάδες συμμετεχόντων [Ομάδα]

Estimate effect size for overall tests

OK Paste Reset Cancel Help

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Ποιότητα Ζωής	Between Groups	509,200	2	254,600	206,726	<,001
	Within Groups	70,200	57	1,232		
	Total	579,400	59			
Πόνος πριν	Between Groups	22,650	2	11,325	7,052	,002
	Within Groups	91,544	57	1,606		
	Total	114,194	59			
Πόνος πριν	Between Groups	6,802	2	3,401	7,550	,001
	Within Groups	25,677	57	,450		
	Total	32,479	59			
Πόνος πριν	Between Groups	3,777	2	1,889	3,207	,048
	Within Groups	33,572	57	,589		
	Total	37,349	59			
Πόνος μετά	Between Groups	18,525	2	9,263	6,359	,003
	Within Groups	83,023	57	1,457		
	Total	101,548	59			
Πόνος μετά	Between Groups	4,330	2	2,165	5,006	,010
	Within Groups	24,652	57	,432		
	Total	28,982	59			
Πόνος μετά	Between Groups	3,324	2	1,662	3,588	,034
	Within Groups	26,405	57	,463		
	Total	29,729	59			



Σας ευχαριστώ!