

Εισαγωγή στο Stata

Βιοστατιστική στην επιδημιολογική έρευνα II

A. Αναλυτής, Βιοστατιστικός, ΕΤΕΠ (aanalit@med.uoa.gr)
Εργ. Υγιεινής, Επιδημιολογίας και Ιατρικής Στατιστικής,
Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Εισαγωγή στο Stata (εφαρμογή) Διαχείριση δεδομένων- Γραφική απεικόνιση

- Το αρχείο δεδομένων bwt.xls περιλαμβάνει τις παρακάτω μεταβλητές από ένα δείγμα 100 νεογνών στις ΗΠΑ:
- Δείτε την κατανομή όλων των τιμών των μεταβλητών της έρευνας

Με την εντολή `cd` ακολουθούμενη από τη διεύθυνση (path) ορίζουμε το φάκελο εργασίας.

```
cd "C:\Users\...\Desktop\Stata"
```

```
describe

Contains data from C:\Users\MedUser\Desktop\PMS lagiou\Stata_bioepi\bwt.dta
  obs:                100
  vars:                9                      19 Feb 2019 17:04
  size:               2,400
-----
variable name      storage   display   value
                   type      format    label    variable label
-----
id                 int       %8.0g
age                int       %8.0g
heightm           float    %8.0g
weightkg          float    %8.0g
race              byte     %8.0g
smoke             byte     %8.0g
birthweight       int       %8.0g
prog1             float    %8.0g
prog2             float    %8.0g
-----
Sorted by:
```

Με την εντολή `describe` δίνεται μια σύντομη περιγραφή του αρχείου δεδομένων και των μεταβλητών που περιλαμβάνει.

```
summarize age heightm weightkg birthweight prog1 prog2

Variable |      Obs      Mean   Std. Dev.   Min   Max
-----+-----
      age |       99  33.46465  98.14455     16   999
    heightm |      100   1.6361  .0620507     1.5  1.88
    weightkg |      100   67.552  94.5316     40   999
  birthweight |      100 2892.77  769.6078    709  4593
      prog1 |      100 134.4259  29.80575    61.8 201.16
-----+-----
      prog2 |      100 153.2987  26.80865    91.52 228.43
```

Με την εντολή `summarize` (`sum`) δίνονται περιγραφικά στατιστικά (μέτρα θέσης και διασποράς) για τις ποσοτικές μεταβλητές που αναφέρονται στην εντολή.

```
tabulate race

race |      Freq.   Percent   Cum.
-----+-----
      1 |         49   49.00    49.00
      2 |         14   14.00    63.00
      3 |         37   37.00   100.00
-----+-----
    Total |        100  100.00
```

tab smoke			
smoke	Freq.	Percent	Cum.
0	61	61.00	61.00
1	39	39.00	100.00
Total	100	100.00	

Με την εντολή `tabulate` (`tab`) δίνονται πίνακες συχνοτήτων για ποιοτικές μεταβλητές. Για κάθε κατηγορία της ποιοτικής μεταβλητής δίνεται η συχνότητα, το ποσοστό και η αθροιστική συχνότητα (ποσοστό)

- Δώστε `label` σε κάθε μεταβλητή όπως δίνεται στον παραπάνω Πίνακα

```
label variable age "Age of mother (Kg)"
lab var heightm "Height of mother (m)"
...
```

Με την εντολή `label variable` (`lab var`) δίνουμε ετικέτα (`label`) σε μια μεταβλητή (πχ στη μεταβλητή `age` δίνουμε την ετικέτα "`Age of mother (Kg)`")

- Δώστε `label` στις τιμές της μεταβλητή `race` 1=White, 2=Black, 3=Other και της `smoke` 0=no και 1=yes

```
label define r1 1 "White" 2 "Black" 3 "Other"
label values race r1
lab def s1 0 "no" 1 "yes"
lab val smoke s1
```

Πρώτα ορίζουμε και αποθηκεύουμε την αντιστοιχία τιμής-ετικέτας με την εντολή `label define` (`lab def`) με ένα όνομα της επιλογής μας (πχ `r1`, `s1`). Στη συνέχεια με την εντολή `label values` (`lab val`) εφαρμόζουμε την αντιστοιχία αυτή στη μεταβλητή που θέλουμε (πχ στη μεταβλητή `race` εφαρμόζουμε τις ετικέτες από την αντιστοίχιση `r1`).

- Ορίστε για τις μεταβλητές `age` και `weightkg` ως `missing value` τη τιμή 999

Για να αλλάξουμε την τιμή μια μεταβλητής χρησιμοποιούμε την εντολή `replace`

```
replace age=. if age==999
replace weightkg=. if weightkg==999
```

Οι ελλείπουσες τιμές (`missing values`) στο Stata συμβολίζονται με «.» (τελεία) και στην πράξη το Stata τις αντιμετωπίζει ως πολύ μεγάλο θετικό αριθμό (+άπειρο) γι' αυτό χρειάζεται προσοχή στον χειρισμό τους (πχ. όταν κατηγοριοποιούμε μια ποσοτική μεταβλητή).

Προσοχή επίσης χρειάζεται το σύμβολο της ισότητας: όταν ορίζουμε τις τιμές μιας μεταβλητής (πχ `age=.`) βάζουμε κανονικά το σύμβολο «=». Αν υπάρχει όμως λογική συνθήκη `if` (πχ. `if age==999`) τότε το «=» μπαίνει διπλό.

- Δείτε την κατανομή των φυλών ξεχωριστά για καπνίστριες και μη

```
tabulate race if smoke==0
tabulate race if smoke==1
```

εναλλακτικά

```
sort smoke
by smoke: tab race
```

-> smoke = no

race	Freq.	Percent	Cum.
White	22	36.07	36.07
Black	9	14.75	50.82
Other	30	49.18	100.00
Total	61	100.00	

-> smoke = yes

race	Freq.	Percent	Cum.
White	27	69.23	69.23
Black	5	12.82	82.05
Other	7	17.95	100.00
Total	39	100.00	

Για να εκτελέσουμε μια εντολή ξεχωριστά για κάθε κατηγορία μιας κατηγορικής μεταβλητής, πριν το βασικό μέρος της εντολής βάζουμε το πρόθεμα “**by**” και το όνομα της κατηγορικής μεταβλητής. Θα πρέπει τα δεδομένα να είναι διατεταγμένα με βάση την κατηγορική μεταβλητή (εντολή **sort**).

- Δημιουργήστε μία νέα μεταβλητή με όνομα *lowbwt* (**label low birth weight**) και τιμές 0= « $\geq 2500g$ » και 1=« $< 2500g$ »

```
generate lowbwt=1 if birthweight<2500
replace lowbwt=0 if birthweight>=2500
```

Για να δημιουργήσουμε μια νέα μεταβλητή χρησιμοποιούμε την εντολή **generate** ακολουθούμενη από το όνομα που θέλουμε να δώσουμε στη μεταβλητή αυτή και το όρισμά της (πχ **lowbwt=1**). Στη συνέχεια για το 2^ο τμήμα της μεταβλητής που έχουμε ήδη δημιουργήσει χρησιμοποιούμε την εντολή **replace**.

Εναλλακτικά μπορούμε με την εντολή **recode** να «κόψουμε» την αρχική μεταβλητή **birthweight** στα τμήματα που θέλουμε και για να αποθηκευτούν οι αλλαγές σε νέα μεταβλητή χρησιμοποιούμε την επιλογή (μετά από το κόμμα που ορίζει το τμήμα των επιλογών της εντολής του Stata) **generate** (**gen**) δίνοντας το όνομα της νέας μεταβλητής (**low**).

```
recode birthweight (0/2499.99=1) (2500/10000=0), gen(low)
```

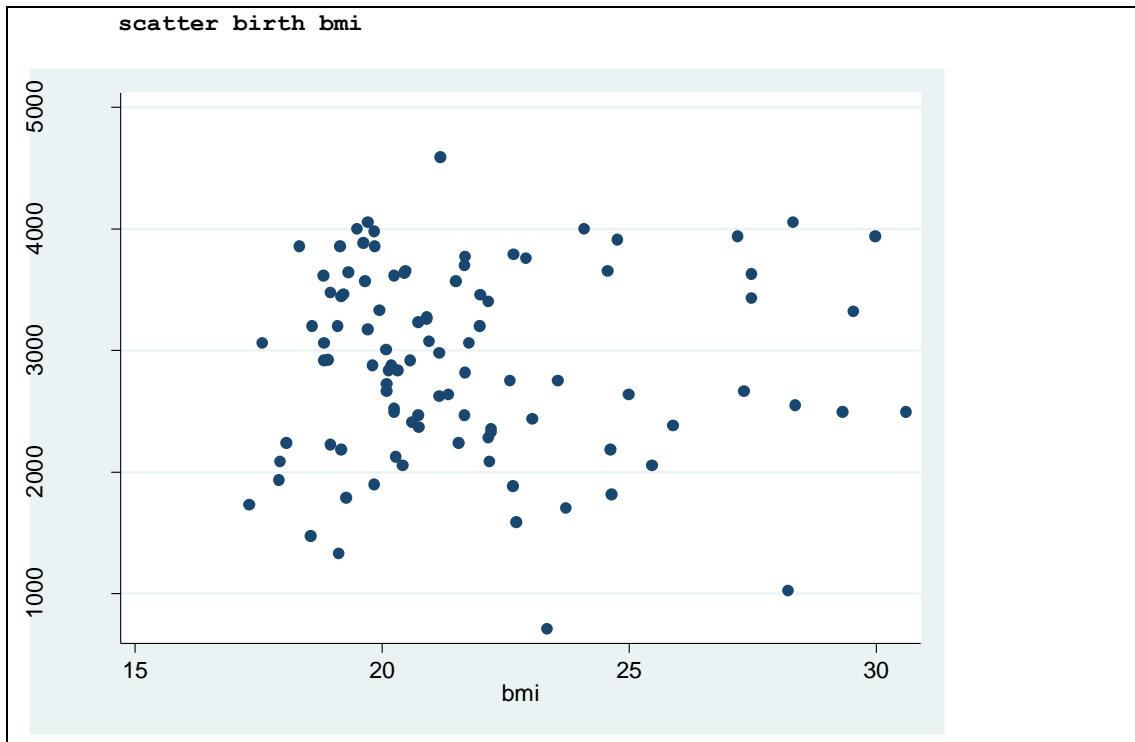
- Δημιουργείστε μία νέα μεταβλητή με όνομα *bmi4* (label *bmi WHO*) και τιμές 1= «<18.5 kg/m²», 2= «18.5 – <25 kg/m²», 3= «25 – <30 kg/m²» και 4= «≥30 kg/m²»

```
recode bmi (0/18.499=1 "underweight") (18.5/24.999=2 "normal") (25/29.999=3 "overweight") (30/500=4 "obese"), gen(bmi4)
```

Στην εντολή `recode` μπορούμε να συμπεριλάβουμε και τις ετικέτες στις τιμές της κατηγορικής μεταβλητής που δημιουργούμε.

- Εξετάστε με γράφημα τη σχέση μεταξύ βάρους γέννησης και δείκτη μάζας σώματος της μητέρας

Οι μεταβλητές είναι ποσοτικές οπότε χρησιμοποιούμε στικτόγραμμα (scatterplot)



Έλεγχοι υποθέσεων – t-test

- Εξετάστε πιθανή συσχέτιση του βάρους γέννησης με τις καπνιστικές συνήθειες της μητέρας

Πριν ξεκινήσουμε την επεξεργασία των δεδομένων είναι χρήσιμο να δημιουργούμε ένα αρχείο στο οποίο να αποθηκεύονται οι ενέργειές μας. Αυτό είναι το **log αρχείο του Stata** και δημιουργείται με την εντολή `log using` και το όνομα που θέλουμε να δώσουμε με την κατάληξη `.log`

```
log using lab.log
```

Εξετάζουμε την κατανομή του βάρους γέννησης ανά καπνιστικές συνήθειες. Με την εντολή `histogram (hist)` κάνουμε ιστόγραμμα. Με την εντολή `swilk` κάνουμε τον έλεγχο κανονικότητας Shapiro-Wilk. Με την εντολή `graph box` κάνουμε το θηκόγραμμα του βάρους γέννησης ανά καπνιστικές συνήθειες για να ελέγξουμε την υπόθεση ισότητας διασπορών. Τέλος με την εντολή `ttest` πραγματοποιούμε το t-test για να ελέγξουμε πιθανή συσχέτιση του βάρους γέννησης (ποσοτική) με τις καπνιστικές συνήθειες της μητέρας (κατηγορική με 2 επίπεδα):

```
sort smoke
by smoke: sum birthweigh
```

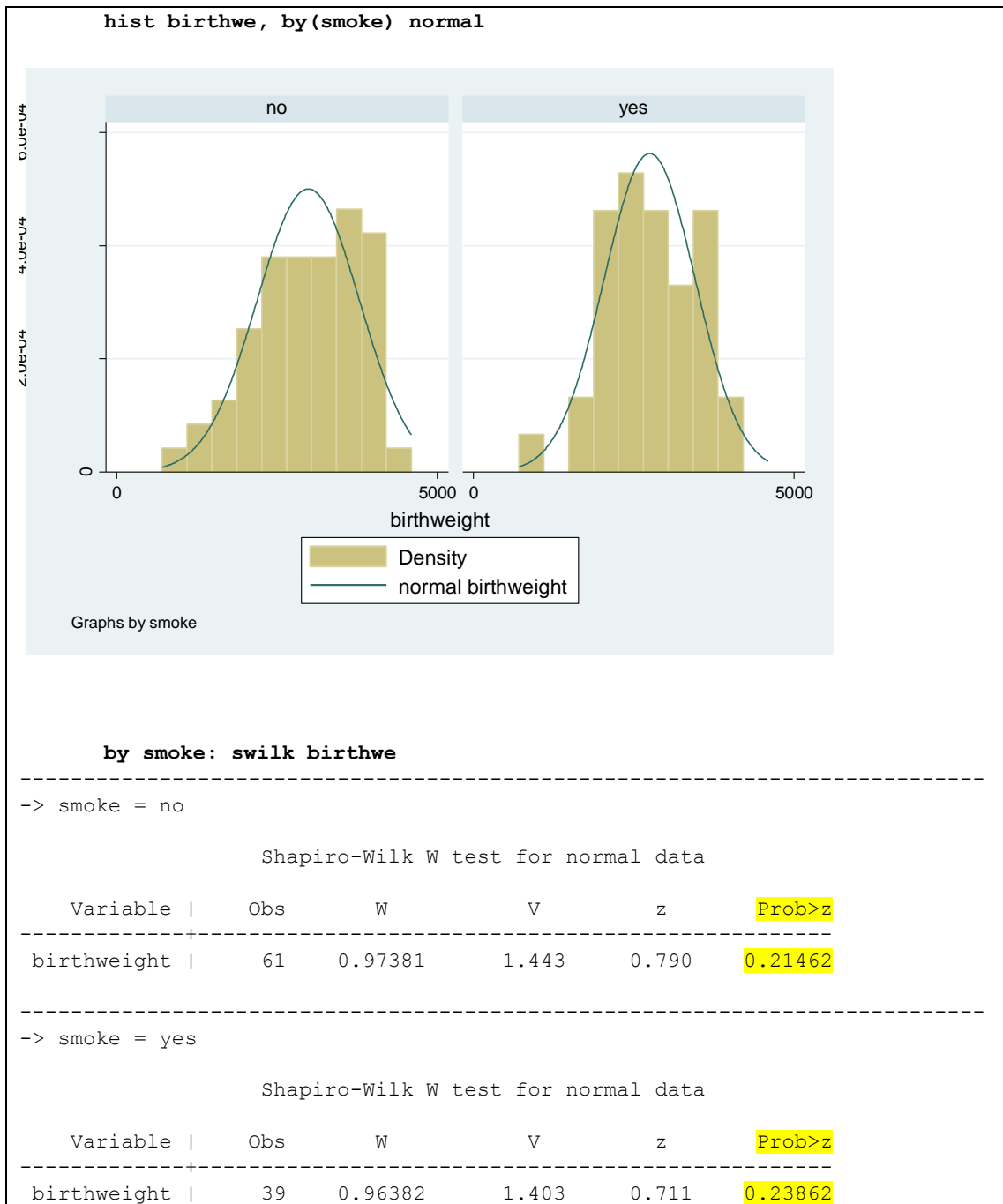
```
-> smoke = no
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
birthweight	61	2985.852	797.8343	1021	4593

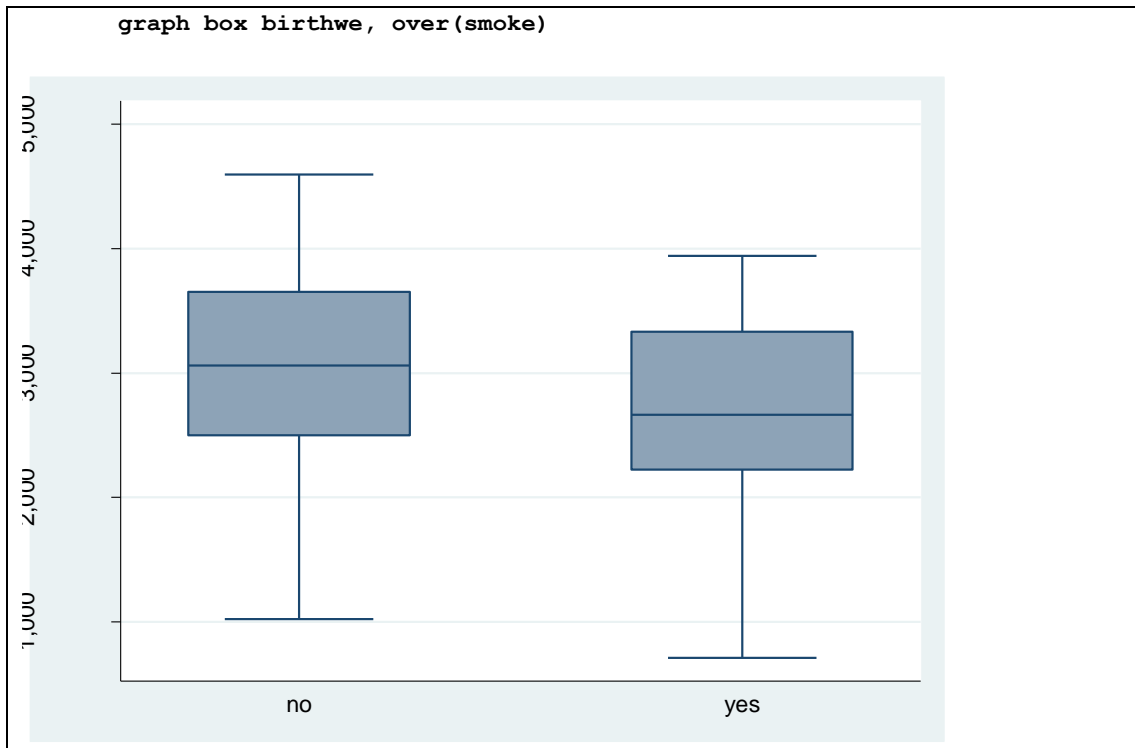
```
-> smoke = yes
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
birthweight	39	2747.179	708.7751	709	3940

Βλέπουμε ότι το μέσο βάρος γέννησης στις καπνίστριες είναι 2747g ενώ στις μη καπνίστριες είναι 2986g.



Το ιστόγραμμα αλλά και ο έλεγχος Shapiro-Wilk «δείχνουν» κανονικότητα στην κατανομή του βάρους γέννησης σε καπνίστριες και μη. Το p-value του ελέγχου είναι >0,05. Μπορούμε συνεπώς να χρησιμοποιήσουμε t-test.



Παρατηρούμε ότι οι διασπορά του βάρους γέννησης σε καπνίστριες και μη είναι περίπου ίδια.

```

ttest birthwei, by(smoke)

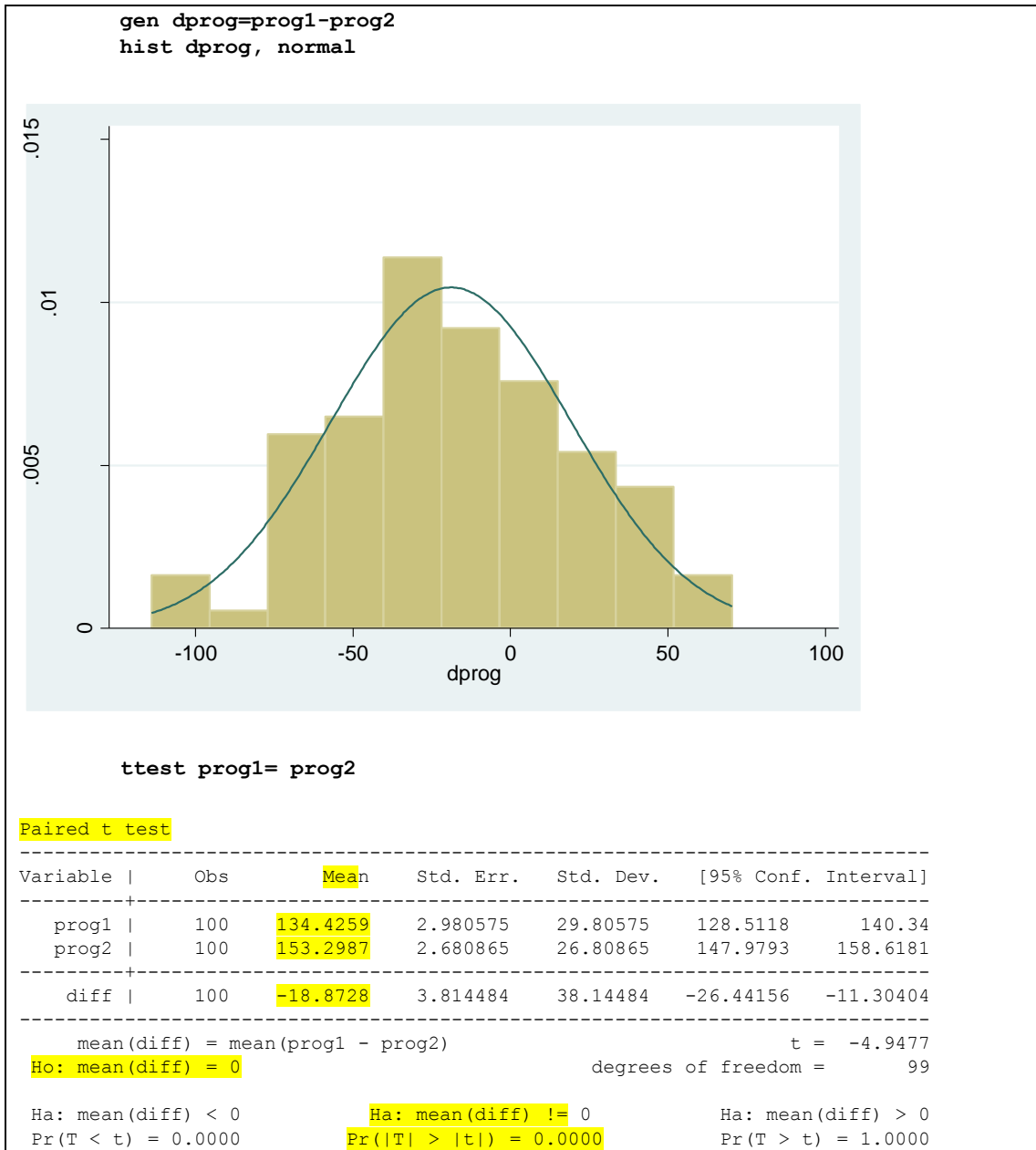
Two-sample t test with equal variances
-----+-----
      Group |      Obs      Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----
       no |         61   2985.852   102.1522   797.8343   2781.518   3190.187
       yes |         39   2747.179   113.4948   708.7751   2517.421   2976.938
-----+-----
 combined |        100   2892.77   76.96078   769.6078   2740.063   3045.477
-----+-----
      diff |           238.673   156.747           -72.38642   549.7324
-----+-----
      diff = mean(no) - mean(yes)                                t = 1.5227
Ho: diff = 0                                                    degrees of freedom = 98
      Ha: diff < 0                Ha: diff != 0                Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.9345                Pr(|T| > |t|) = 0.1311                Pr(T > t) = 0.0655

```

Το t-test στο Stata δίνει ένα πίνακα με περιγραφικά, την μηδενική υπόθεση ($\mu_1=\mu_2 \Leftrightarrow \mu_1-\mu_2=0$) και στο τέλος τις 3 εναλλακτικές υποθέσεις. Μας ενδιαφέρει ο αμφίπλευρος έλεγχος ($\mu_1\neq\mu_2 \Leftrightarrow \mu_1-\mu_2\neq 0$) που είναι στη μέση του output και το σχετικό P-value είναι 0,131. Άρα η διαφορά που παρατηρούμε δεν είναι στατιστικά σημαντική άρα δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση του βάρους γέννησης με τις καπνιστικές συνήθειες της μητέρας.

- Εξετάστε πιθανή διαφορά στις τιμές της προγεστερόνης στις 2 χρονικές στιγμές μέτρησης

Στην περίπτωση αυτή θα χρησιμοποιήσουμε t-test κατά ζεύγη αφού οι τιμές αυτές αφορούν τα ίδια άτομα σε 2 χρονικές στιγμές. Για να ελέγξουμε την υπόθεση της κανονικότητας δημιουργούμε μια νέα μεταβλητή `dprog` που την ορίζουμε ως τη διαφορά μεταξύ των 2 χρονικών στιγμών και στη συνέχεια κάνουμε ένα ιστόγραμμα για τις διαφορές.



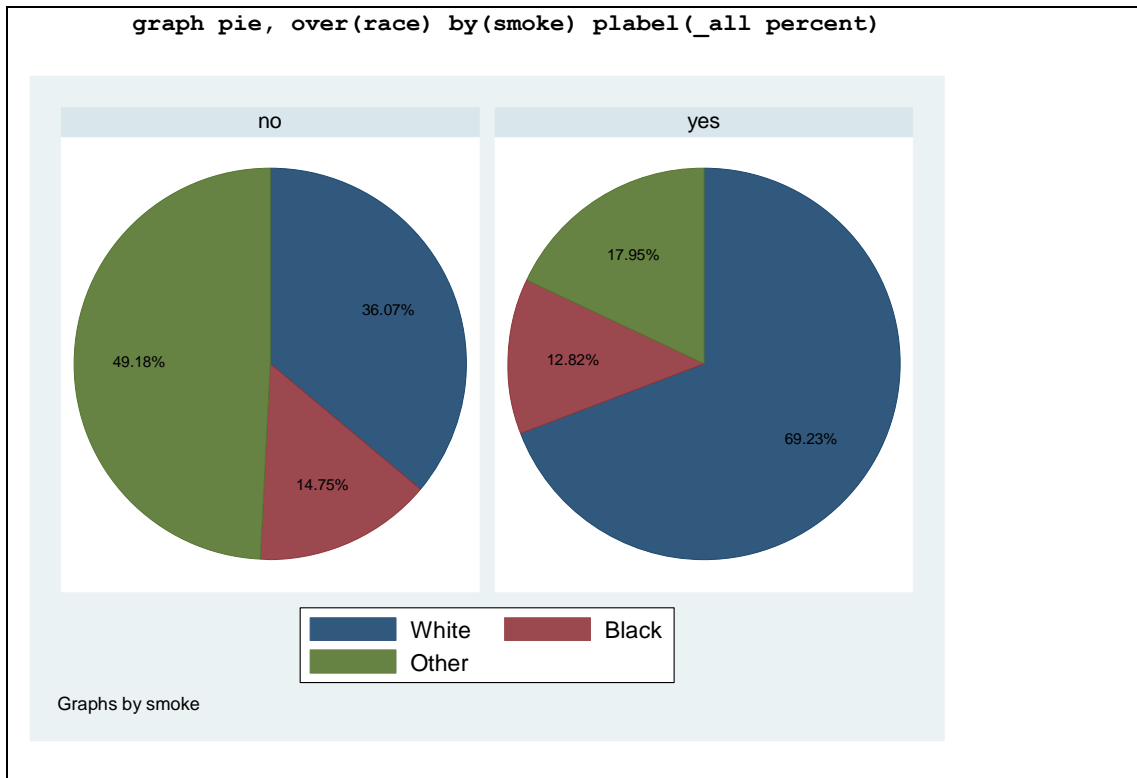
Η κατανομή των διαφορών προσεγγίζει ικανοποιητικά την κανονική κατανομή οπότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε t-test κατά ζεύγη. Το p-value του t-test είναι <0,001 οπότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση της ισότητας. Συνεπώς η διαφορά των 19 περίπου μονάδων στις τιμές της προγεστερόνης μεταξύ των 2 χρονικών στιγμών είναι στατιστικά σημαντική.

■ Εξετάστε πιθανή συσχέτιση της φυλής με τις καπνιστικές συνήθειες

Η φυλή και οι καπνιστικές συνήθειες είναι κατηγορικές μεταβλητές συνεπώς για να ελέγξω πιθανή συσχέτιση θα χρησιμοποιήσω χ^2 .

Αρχικά κάνουμε ένα κυκλικό διάγραμμα (πίτα) για να διερευνήσουμε την κατανομή με την εντολή `graph pie`. Η μεταβλητή της οποίας οι κατηγορίες θα απεικονίζονται στα κομμάτια της πίτας δίνεται με την επιλογή `over` (πχ `over(race)`). Με την επιλογή `by` δηλώνουμε τη μεταβλητή βάση της οποίας έχουμε ξεχωριστά γραφήματα (πχ `by(smoke)`). Με την επιλογή `plabel` δηλώνουμε αν θα εμφανίζεται στα κομμάτια της πίτας η συχνότητα (`sum`) ή το ποσοστό (`percent`).

Στη συνέχεια με την εντολή `tabulate` (`tab`) δημιουργούμε τον διαξονικό πίνακα και πραγματοποιούμε τον έλεγχο χ^2 . Στις επιλογές της εντολής χρησιμοποιούμε τις `column` που δίνει τα ποσοστά ανά στήλη, `expected` που δίνει τις αναμενόμενες συχνότητες `chi2` που κάνει το χ^2 και το `exact` που κάνει το exact test του Fisher όταν δε πληρούνται οι προϋποθέσεις εφαρμογής του χ^2



```

tab race smoke, column expected chi2 exact
+-----+
| Key |
+-----+
| frequency |
| expected frequency |
| column percentage |
+-----+

Enumerating sample-space combinations:
stage 3: enumerations = 1
stage 2: enumerations = 11
stage 1: enumerations = 0

      race |      smoke
           |      no      yes |      Total
-----+-----+-----+-----+
      White |      22      27 |      49
           |      29.9    19.1 |      49.0
           |      36.07   69.23 |      49.00
-----+-----+-----+-----+
      Black |      9       5 |      14
           |      8.5     5.5 |      14.0
           |      14.75  12.82 |      14.00
-----+-----+-----+-----+
      Other |      30      7 |      37
           |      22.6    14.4 |      37.0
           |      49.18  17.95 |      37.00
-----+-----+-----+-----+
      Total |      61      39 |      100
           |      61.0    39.0 |      100.0
           |      100.00  100.00 |      100.00

Pearson chi2(2) = 11.6755 Pr = 0.003
Fisher's exact = 0.002

```

Σε κάθε κελί του πίνακα εμφανίζονται οι παρατηρηθείσες συχνότητες (observed), οι αναμενόμενες (expected) και τα ποσοστά. Παρατηρούμε ότι στο 100% των κελίων οι αναμενόμενες συχνότητες είναι >5 και άρα μπορούμε να εφαρμόσουμε χ^2 (Pearson chi2). Το σχετικό p-value είναι $0,003 < 0,05$ και άρα υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση φυλής και καπνιστικών συνηθειών μητέρας.

■ Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το βάρος γέννησης;

Το βάρος γέννησης είναι ποσοτική μεταβλητή. Συνεπώς θα χρησιμοποιήσω γραμμική παλινδρόμηση (linear regression) για να διερευνήσω πιθανή συσχέτιση του βάρους γέννησης με κάθε μια από τις υπόλοιπες μεταβλητές ξεχωριστά αλλά και με περισσότερες από μια ταυτόχρονα για τον έλεγχο συγχυτικών παραγόντων.

Η εντολή του Stata για τη γραμμική παλινδρόμηση είναι η `regress`. Μετά βάζουμε την εξαρτημένη μεταβλητή και την/τις ανεξάρτητες.

```

regress birthweight age

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 98		
Model	149365.077	1	149365.077	F(1, 96)	=	0.25
Residual	56883643.9	96	592537.957	Prob > F	=	0.6168
Total	57033009	97	587969.165	R-squared	=	0.0026
				Adj R-squared	=	-0.0078
				Root MSE	=	769.76

birthweight	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
age	-8.24111	16.41418	-0.50	0.617	-40.82301	24.34079
_cons	3103.581	395.2989	7.85	0.000	2318.919	3888.243

Στους 2 πρώτους πίνακες πάνω δεξιά και αριστερά εμφανίζονται διάφορα στατιστικά σχετικά με το μοντέλο παλινδρόμησης που εφαρμόσαμε. Στον τρίτο πίνακα εμφανίζονται οι συντελεστές του μοντέλου και τα σχετικά P-values. Ο συντελεστής της ηλικίας είναι -8,2 και δεν είναι στατιστικά σημαντικός (p-value 0.617>0.05). Η σταθερά του μοντέλου δηλώνεται ως “_cons”.

Όταν η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι κατηγορική τότε για να δημιουργήσει το Stata τις κατάλληλες ψευδομεταβλητές πρέπει πριν το όνομά της να βάλω το “i.” (πχ i. race). Το Stata δημιουργεί τις ψευδομεταβλητές θέτοντας ως κατηγορία αναφοράς την κατηγορία με την μικρότερη αρίθμηση (πχ 0, 1, 2 θέτει το 0 ->white)

```

reg birth i.race

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 100		
Model	1984165.74	2	992082.869	F(2, 97)	=	1.70
Residual	56653162	97	584053.216	Prob > F	=	0.1883
Total	58637327.7	99	592296.239	R-squared	=	0.0338
				Adj R-squared	=	0.0139
				Root MSE	=	764.23

birthweight	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Black	-241.0714	231.5978	-1.04	0.301	-700.7289	218.5861
Other	-294.3475	166.4472	-1.77	0.080	-624.6991	36.00416
_cons	3035.429	109.1762	27.80	0.000	2818.744	3252.113

Παρατηρούμε ότι τόσο η διαφορά στο βάρος γέννησης της μαύρης φυλής όσο και των άλλων φυλών από τη λευκή (κατηγορία αναφοράς) δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

```

reg birth age heigh i.race

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 98		
Model	2619940.04	4	654985.009	F(4, 93)	=	1.12
Residual	54413069	93	585086.763	Prob > F	=	0.3521
Total	57033009	97	587969.165	R-squared	=	0.0459
				Adj R-squared	=	0.0049
				Root MSE	=	764.91

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
birthweight						
age	-9.455941	17.23527	-0.55	0.585	-43.68176	24.76988
heightm	1249.645	1308.066	0.96	0.342	-1347.915	3847.205
race						
Black	-175.9075	246.8302	-0.71	0.478	-666.0633	314.2483
Other	-321.1523	170.2336	-1.89	0.062	-659.2026	16.89797
_cons	1227.089	2270.429	0.54	0.590	-3281.532	5735.711

Στο πολυπαραγοντικό μοντέλο που έχει ανεξάρτητες μεταβλητές την ηλικία, το ύψος της μητέρας και τη φυλή βλέπουμε ότι τα (σταθμισμένα) αποτελέσματα είναι ανάλογα με τα μονοπαραγοντικά μοντέλα: δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση του βάρους γέννησης με τις συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές ($p\text{-values} > 0,05$).

- Σχετίζεται κάποιος παράγοντας με χαμηλό βάρος γέννησης;

Η εξαρτημένη μεταβλητή «χαμηλό βάρος γέννησης» (`lowbwt`) είναι κατηγορική με 2 επίπεδα (ναι-όχι). Για να διερευνήσουμε πιθανή συσχέτιση με τις υπόλοιπες μεταβλητές χρησιμοποιούμε μοντέλα λογαριθμιστικής παλινδρόμησης (Logistic regression). Με την εντολή `logit` εφαρμόζουμε μοντέλα λογαριθμιστικής παλινδρόμησης στο Stata.

```
logit lowbwt age, or
```

Logistic regression	Number of obs	=	98
	LR chi2(1)	=	0.19
	Prob > chi2	=	0.6622
Log likelihood = -61.810627	Pseudo R2	=	0.0015

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
age	.9802607	.0448417	-0.44	0.663	.8961973	1.072209
_cons	.7751303	.8483226	-0.23	0.816	.0907398	6.621429

Σε αναλογία με το output της γραμμικής παλινδρόμησης, στον κάτω πίνακα των αποτελεσμάτων της εντολής εμφανίζονται τα odds ratios και τα σχετικά $p\text{-values}$ για τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Το odds ratio για την ηλικία είναι 0,98 και δεν είναι στατιστικά σημαντικό ($P\text{-value}=0.663$).

```
logit lowbwt i.race, or
```

Logistic regression	Number of obs	=	100
	LR chi2(2)	=	1.37
	Prob > chi2	=	0.5032
Log likelihood = -63.416716	Pseudo R2	=	0.0107

	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
race						
Black	1.875	1.173436	1.00	0.315	.5499098	6.393094
Other	1.521739	.7054485	0.91	0.365	.6133944	3.775206
_cons	.4	.1264911	-2.90	0.004	.2152219	.7434188

Και για την κατηγορική μεταβλητή «φυλή» βλέπουμε τα σχετικά αποτελέσματα. Αν και για τη μαύρη φυλή ο κίνδυνος γέννησης λιποβαρούς μωρού είναι αυξημένος κατά 87,5% και για τις άλλες κατά 52,2%, σε σχέση με τη λευκή φυλή, οι διαφορές αυτές δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

```

logit lowbwt age height i.race, or

Logistic regression                                Number of obs =          98
                                                    LR chi2(4)              =          1.11
                                                    Prob > chi2             =          0.8926
Log likelihood = -61.350864                        Pseudo R2               =          0.0090

```

lowbwt	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
age	.9823827	.0477353	-0.37	0.715	.8931402 1.080542
heightm	.1431487	.5280946	-0.53	0.598	.0001037 197.689
race					
Black	1.445065	.9750634	0.55	0.585	.3850665 5.422993
Other	1.428549	.6809878	0.75	0.454	.5612135 3.63632
_cons	14.73491	94.16971	0.42	0.674	.0000535 4058013

```

log close

```

Στο πολυπαραγοντικό μοντέλο βλέπουμε τις σταθμισμένες, για τις υπόλοιπες μεταβλητές, επιδράσεις οι οποίες είναι στην ίδια κατεύθυνση με τα αποτελέσματα των μονοπαραγοντικών μοντέλων.

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να εξετάσουμε και άλλες μεταβλητές. Τέλος με την εντολή `log close` κλείνουμε το αρχείο Log.