

ΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΒΑΣΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟΥΣ  
ΚΥΠΡΙΟΥΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΟΜΙΑΗΤΕΣ**

**TITLE: FUNDAMENTAL FREQUENCY IN  
NORMAL CYPRIOT SPEAKERS**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:  
ΑΡΙΣΤΕΙΔΟΥ ΜΑΡΙΑ  
ΝΕΟΦΥΤΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ  
ΠΕΤΡΟΥ ΧΡΥΣΤΑΛΛΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ/ΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ/ΗΣ:  
ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ**

**ΠΑΤΡΑ 2012**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	1
<b>II. ABSTRACT</b> .....	2
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	3
<b>2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ</b> .....	5
Ανατομικά στοιχεία του λάρυγγα .....	5
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΩΝΗΣ .....	5
Αεροδυναμική- Μυοελαστική θεωρία.....	5
ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΩΝΗΣΗΣ.....	6
Ποιότητα.....	6
Συχνότητα.....	6
Ένταση .....	6
Ύψος .....	6
Χροιά .....	7
Jitter.....	7
Shimmer .....	7
Harmonics-To-Noise Ratio (HNR) .....	7
ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ .....	8
Κάπνισμα .....	8
Αλκοόλ.....	8
Τρόπος ζωής – Περιβάλλον- Ρύπανση .....	9
Καλύτερος τρόπος ζωής – φωνητική υγιεινή.....	9
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	17
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ</b> .....	19
<b>5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ</b> .....	25
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	35
<b>7. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ</b> .....	37
<b>8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	38
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b> .....	42
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β</b> .....	45

## I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με σκοπό την απόκτηση δεδομένων της φωνής σε Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 ετών ανδρών και γυναικών και την διερεύνηση των επιπτώσεων του καπνίσματος στις φωνητικές παραμέτρους. Συνολικά συμμετείχαν 43 άτομα, 26 γυναίκες και 17 άνδρες, απουσία παθολογικών καταστάσεων και ασθενειών, οι οποίοι χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με το εάν ήταν καπνιστές ή μη. Η α' ομάδα αποτελείτο από 11 γυναίκες καπνίστριες, ενώ η δεύτερη από 15 γυναίκες μη καπνίστριες. Η γ' ομάδα αποτελείτο από 10 άνδρες καπνιστές, ενώ η δ' από 7 άνδρες μη καπνιστές. Η λήψη των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε με την χορήγηση των εξής δοκιμασιών: παραγωγή των φωνηέντων /a/, /i/, /u/ ανάγνωση και περιγραφή εικόνας για απόκτηση δείγματος συνεχόμενης ομιλίας.

Στα δείγματα ομιλίας φωνής που ηχογραφήθηκαν, πραγματοποιήθηκε ανάλυση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με τη χρήση του λογισμικού ανάλυσης φωνής Praat ( Boersma and Weenink 2012).

Επίσης πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση κατά ζεύγη μεταξύ αντρών και γυναικών, καπνιστών και μη καπνιστών, με την χρήση ανάλυσης ANOVA EXCELL. Οι γυναίκες παρουσίασαν υψηλότερη βασική συχνότητα από τους άντρες. Οι άντρες καπνιστές συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας εμφάνισαν χαμηλότερη βασική συχνότητα, shimmer, jitter και υψηλότερο NHR από τους μη καπνιστές. Οι γυναίκες καπνίστριες εμφάνισαν υψηλότερο jitter και NHR και χαμηλότερη βασική συχνότητα και shimmer από τους μη καπνιστές.

Μέσω ενός ερωτηματολογίου παρατηρήθηκε ότι οι καπνιστές άνδρες και γυναίκες κατανάλωσαν περισσότερα αναψυκτικά και αλκοόλ και λιγότερο νερό σε αντίθεση με τους μη καπνιστές. Οι μη καπνιστές καταναλώνουν περισσότερο νερό ημερήσια και λιγότερο καφέ και αναψυκτικά.

Υπάρχουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης των συνθηκών εκμείευσης δεδομένων φωνής και μερικοί παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν σε αυτή την κατεύθυνση είναι ο μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων και η χρήση ειδικής ηχομονωμένης αίθουσας .

## II. ABSTRACT

The project took place in order to retrieve data concerning the voice of natural speaking Cypriots, both males and females between the ages of 20 to 29, on the consequences of smoking on voice parameters. A total of 43 persons, 26 females and 17 males, were tested, none of which had any pathological conditions or illnesses and were separated into 4 groups (based on whether they were smokers or not). Group A consisted of 11 female smokers. Group B consisted of 15 female non-smokers. Group C consisted of 10 males smokers whereas group D consisted of 7 male non-smokers. Data was collected using the following tests: Producing the vocals /a/, /i/, /u/, reading and describing a picture for acquiring a sample of continuous speech.

Analyses of the voice samples were done using the voice analysis software Praat. Statistical analysis also took place, in pairs of males and females and also of smokers and non-smokers using the ANOVA Excell analysis. Females showed a higher basic frequency than males. Men smokers participants of this study showed a lower fundamental frequency, shimmer, jitter and NHR higher than non-smokers. Women smokers showed higher jitter and NHR and lower fundamental frequency and shimmer than nonsmokers.

Another small research that took place using the same participants showed that both male and female smokers consume more alcohol and soft drinks and less water, in contrast with non-smokers that consume more water than soft drinks and alcohol.

Many improvements can be made on the environment of voice data collection. Some factors that can lead to better data collection are more participants in the research and the use of a specialized soundproof room.

## 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ- ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η φωνή είναι το ακουστικό σήμα που παράγεται από το λάρυγγα και την φωνητική οδό. Η φυσική διαδικασία της εκπνοής του αέρα με την προσαγωγή των φωνητικών χορδών παράγουν τη φωνή και ονομάζεται φώνηση. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να καθοριστεί η κανονική φωνή επειδή η φωνή του κάθε ατόμου έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και διαφέρει σημαντικά από τη φωνή κάθε άλλου ατόμου. Επιπλέον, το ίδιο πρόσωπο παρουσιάζει σαφώς διαφορετικά φωνητικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με παράγοντες όπως η διάθεση, η κόπωση, η ασθένεια και η αντίληψη του πλαισίου επικοινωνίας.(Tosi, 1979; French, 1994). Ο ήχος της φωνής εξαρτάται από την φυσική δομή και τη συμπεριφορά της φωνητικής οδού. Το μέγεθος, το μήκος, η ένταση και η μάζα των φωνητικών χορδών επηρεάζουν την ποιότητα, τη συχνότητα και την ένταση της θεμελιώδους φωνητικής συμπεριφοράς, η οποία στη συνέχεια τροποποιείται με άλλα μέρη της φωνητικής οδού.( Tucker, 1987; Titze, 1995).

Η αντιληπτική ποιότητα της φωνής ποικίλει από χώρα σε χώρα εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου ζωής που υιοθετείται και λόγω των διαφορετικών εθίμων και παραδόσεων όπως το κάπνισμα, η κατανάλωση οινοπνεύματος και διάφορους άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες.( Νέπκας Δημήτριος,2005)

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να πραγματοποιηθεί η αντικειμενική μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών της φωνής σε Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 ετών, οι οποίοι να μην έχουν διαγνωστεί με παθολογία του λάρυγγα από κάποιο ειδικό ΩΡΛ. Συγκεκριμένα θα μελετήσουμε τη βασική συχνότητα, το jitter, το shimmer και το HNR.

Στην έρευνα μας θέτουμε τις εξής υποθέσεις:

- Υπόθεση 1: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες στις τιμές  $F_0$ , jitter, shimmer και HNR.
- Υπόθεση 2: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες καπνιστές και μη καπνιστές.
- Υπόθεση 3: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες.
- Υπόθεση 4: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Οι Hua Nong Ting et al. το 2011 έκαναν μια έρευνα ανάμεσα σε 60 φοιτητές, 30 άντρες και 30 γυναίκες, του πανεπιστημίου της Μαλαισίας, με μέσο όρο ηλικίας 21,4 έτη. Κανένας από αυτούς δεν κάπνιζε ούτε είχε κάποια παθολογία της φωνής. Τα άτομα έπρεπε να παράγουν με σταθερή φώνηση τα φωνήματα /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ για 5 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος όρος των Μαλαισιανών Κινέζων αντρών ήταν 119,19 Hz με τυπική απόκλιση 15,61 Hz . Το /u/ είχε την πιο υψηλή συχνότητα και το /a/ την πιο χαμηλή. Δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά ανάμεσα στη συχνότητα των φωνηέντων ανάμεσα στους άντρες. Στις γυναίκες ο μέσος όρος της βασικής συχνότητας ήταν 207,59 Hz με τυπική απόκλιση 20,33 Hz. Το /u/ είχε την πιο υψηλή συχνότητα και το /e/ ήταν την πιο χαμηλή. Δεν ήταν σημαντική η διαφορά του  $F_0$  στα φωνήεντα ούτε και στις γυναίκες. Συγκριτικά ανάμεσα στα δύο φύλα οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο  $F_0$  από τους άντρες.

Οι Masaki Nishio και Seiji Niimi το 2008 έκαναν μια έρευνα για να μελετήσουν τις αλλαγές που υφίστανται στην θεμελιώδη συχνότητα της ομιλίας με την γήρανση. Οι συμμετέχοντες ήταν 374 φυσικοί ομιλητές της ιαπωνικής γλώσσας (187 άνδρες, 187 γυναίκες) οι οποίοι χαρακτηρίστηκαν ως υγιείς, σύμφωνα με ένα ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν χωρίς κάποια παθολογία του λάρυγγα.

Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους. Η νεαρή ομάδα αποτελείτο από 77 άνδρες και 77 γυναίκες ηλικίας μεταξύ 19 και 34 ετών. Η μεσήλικη ομάδα αποτελείτο από 55 άνδρες και 55 γυναίκες ηλικίας μεταξύ 35 και 59 ετών, και η ηλικιωμένη ομάδα αποτελείτο από 55 άνδρες και 55 γυναίκες ηλικίας 60 ετών και άνω. Τα υποκείμενα κλήθηκαν να διαβάσουν ένα τυποποιημένο κείμενο 'The North Wind and the Sun' στα ιαπωνικά για να πάρουν το δείγμα της ομιλίας. Τα αποτελέσματα ήταν ως εξής: για τους άντρες στις ηλικίες 19-34 η μέση SFF ήταν 121.83 Hz, στις ηλικίες 35- 59 ετών ήταν 120.95 Hz και στις ηλικίες 60 ετών και άνω ήταν 127.82 Hz. Για τις γυναίκες στις ηλικίες 19-34 η μέση SFF ήταν 224.58 Hz, στις ηλικίες 35- 59 ετών ήταν 196.31 Hz και στις ηλικίες 60 ετών και άνω ήταν 178.92 Hz.

Στους άνδρες, στην νεαρή και μεσήλικη ομάδα η διαφορά στις τιμές ήταν πολύ μικρή. Ωστόσο, οι τιμές στην ηλικιωμένη ομάδα ήταν υψηλότερες από εκείνες της νεαρής και μεσήλικης ομάδας περίπου 6-7 Hz. Όσον αφορά τις γυναίκες, οι τιμές ήταν υψηλότερες στην νεαρή ομάδα, ακολουθούμενη κατά σειρά από την μεσήλικη ομάδα και μετά την ομάδα των ηλικιωμένων.

Οι Julio Gonzalez και Amparo Carpi (2004) έκαναν μια έρευνα με σκοπό να αξιολογήσουν τη επίδραση του καπνού στη φωνή σε σχετικά πρώιμο στάδιο από τη συνήθεια του καπνίσματος τσιγάρων (<10 ετών). Τα υποκείμενα ήταν 134 φοιτητές ενήλικες και των δύο φύλων από το Πανεπιστήμιο Jaume I (Ισπανία), εκ των οποίων 53 ήταν άνδρες (ηλικίας 20-29 ετών, μέσος όρος = 22,0 χρόνια, SD = 2,2 έτη) και 81 ήταν γυναίκες (ηλικίας 20-27 ετών, μέσος όρος = 21,6 χρόνια, SD = 1,5 έτη).

Από τους άνδρες, 28 ήταν μη καπνιστές και 25 καπνιστές (12 άτομα κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα, και 13 άτομα κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα). Υπήρχαν 40 γυναίκες μη καπνίστριες και 41 καπνίστριες (23 άτομα κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα, και 18 άτομα κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα).

Οι παράμετροι της φωνής μετρήθηκαν με το πρόγραμμα MDVP (Multi-Dimensional Voice Program). Τα άτομα έπρεπε να παράγουν το φώνημα /a/ για 3 δευτερόλεπτα με συνεχόμενη φώνηση.

Τα αποτελέσματα ήταν ως εξής: οι παράμετροι της θεμελιώδης συχνότητας επηρεάστηκαν από το κάπνισμα, ιδιαίτερα στις γυναίκες. Η μέση θεμελιώδης συχνότητα (FO) των καπνιστών ήταν χαμηλότερη από ό, τι στους μη-καπνιστές. Η διαφορά ήταν μόνο  $p < 0,10$  στους άνδρες (125,4 Hz για τους μη καπνιστές έναντι 119,4 Hz για τους καπνιστές), αλλά στις γυναίκες η διαφορά (206,4 Hz για μη καπνιστές, έναντι 192,4 Hz για καπνιστές) ήταν σημαντική με  $p < 0,01$ . Επίσης το jitter ήταν υψηλότερο στους καπνιστές, ειδικά στους άνδρες. Η μέση θεμελιώδης συχνότητα (FO) ήταν 199,5 Hz για τις γυναίκες που κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα ανά ημέρα, ενώ ήταν 183,2 Hz για τις γυναίκες που κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα. Η διαφορά είναι σημαντική. Η θεμελιώδης συχνότητα (Fo) της φωνής για τις καπνίστριες γυναίκες ήταν κατά μέσο όρο, 14 Hz, χαμηλότερη σε σχέση με τις γυναίκες μη καπνίστριες.

Για τους άνδρες, οι παράμετροι της θεμελιώδης συχνότητας δεν επηρεάστηκαν από τον αριθμό των τσιγάρων που κάπνιζαν την ημέρα. Οι διαφορές δεν ήταν σημαντικές για τους άνδρες που κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα και για τους άνδρες που κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα. Το Fo της φωνής για τους άνδρες καπνιστές ήταν κατά μέσο όρο 6 Hz χαμηλότερο από τους άντρες μη- καπνιστές.

## 2.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### Ανατομικά στοιχεία του λάρυγγα

Ο λάρυγγας είναι ένας μικρός διάδρομος που συνδέει το φάρυγγα με την τραχεία. Βρίσκεται στη μέση γραμμή, έμπροσθεν από τον 4<sup>ο</sup> μέχρι τον 6<sup>ο</sup> αυχενικό σπόνδυλο. ( Gerard J. Tortora 2006).

Ο λάρυγγας χρησιμεύει πρώτα απ' όλα για την παρεμπόδιση της εισόδου στην αναπνευστική οδό, στερεών η υγρών. Η επίφραξη του λάρυγγα είναι απαραίτητη κατά την κατάποση, αλλά και κατά τον βήχα. Κατά τον βήχα κλείνει η σχισμή της γλωττίδας, ταυτόχρονα όμως αρχίζει κίνηση εκπνοής. Έτσι αυξάνεται πολύ η πίεση μέσα στις κατώτερες αναπνευστικές οδούς. Όταν κατόπιν ανοίξει η γλωττίδα, ο αέρας βγαίνει με μεγάλη ταχύτητα και εξωθεί ξένα σώματα, βλέννα κλπ. Το αντανακλαστικό του βήχα χρησιμεύει στην προστασία και τον καθαρισμό της αναπνευστικής οδού.

Τα δομικά στοιχεία που αποτελείται ο λάρυγγας είναι:

1. Λαρυγγικοί χόνδροι: Σχηματίζουν το «σκελετό» του λάρυγγα. Οι μεγαλύτεροι χόνδροι του λάρυγγα είναι ο θυρεοειδής, ο κρικοειδής, η επιγλωττίδα και οι δύο αρυταινοειδείς χόνδροι.
2. Λαρυγγικοί μύες: Κινούν τους διάφορους χόνδρους του λάρυγγα μεταξύ τους.
3. Λαρυγγικός βλεννογόνο: Επενδύει την εσωτερική επιφάνεια του λάρυγγα. Σε κάθε πλευρά προβάλλει με δύο πτυχές μέσα στον αυλό του λάρυγγα: κοιλιαίες και φωνητικές πτυχές. ( Herbert Lippert, 1993).

Οι σχετιζόμενες με την ηλικία αλλαγές του λάρυγγα, αφού έχει φθάσει στο μέγιστο μέγεθος του στην εφηβεία είναι πολλές, και επηρεάζουν κυρίως την θεμελιώδη συχνότητα και την ποιότητα της φωνής.( A. Jurik 1984, M. Mupparapu and A. Vuppalapati 2005)

### ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΩΝΗΣ

#### Αεροδυναμική- Μυοελαστική θεωρία

Το μοντέλο αυτό περιγράφει την παραγωγή φωνής ως συνδυασμό της δύναμης και της ελαστικότητας των μυών, των πιέσεων και κατευθύνσεων του αέρα. Για να ξεκινήσει η δόνηση των φωνητικών χορδών, οι φωνητικές χορδές πρέπει να κλείσουν. Όταν κλείσουν η πίεση του αέρα κάτω από αυτές αυξάνεται. Όταν η υπογλωττιδική πίεση είναι αρκετά ισχυρή ώστε να υπερνικήσει την αντίσταση των φωνητικών χορδών, τότε οι φωνητικές χορδές ανοίγουν. Μια ποσότητα αέρα διαφεύγει προς την φωνητική οδό και έτσι παράγονται ηχητικά κύματα. Τα ηχητικά κύματα παράγονται στο επίπεδο των φωνητικών χορδών. Αφού έχει απελευθερωθεί μια ορισμένη ποσότητα αέρα η πίεση μειώνεται κάτω και ανάμεσα από τις φωνητικές χορδές και έτσι κλείνουν και πάλι, έτσι όλη η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Το άνοιγμα και κλείσιμο των φωνητικών χορδών αποτελεί ένα κύκλο δόνησης. Κατά την διάρκεια της ομιλίας οι φωνητικές χορδές, δονούνται εκατοντάδες φορές ανά δευτερόλεπτο (Carol T.Ferrand, 2006)

## ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΩΝΗΣΗΣ

### Ποιότητα

Διάφοροι παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στην ποιότητα της φωνής μας. Όπως για παράδειγμα η κατάχρηση της φωνής, ψυχολογικοί παράγοντες, ασθένειες και ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα, καθώς και η ενδοκρινολογικές διαταραχές (π.χ υποθυρεοειδισμός, υπερθυρεοειδισμός). Οι συχνότερες αιτίες που προκαλούν αλλαγές στη φωνή μας είναι οι ιώσεις, οι οποίες προκαλούν πρήξιμο των φωνητικών χορδών και το κάπνισμα, καθώς είναι ιδιαίτερα επιβλαβές για το λάρυγγα. ( Kitch JA , Oates J. 1994 )

### Συχνότητα

Όσον αφορά το ύψος, η βασική συχνότητα της ομιλίας (SF0) - εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φύλο και την ηλικία. Ωστόσο, μπορεί επίσης να επηρεαστεί από το είδος της επικοινωνίας, τη συναισθηματική κατάσταση του ομιλητή, τον περιβαλλοντικό θόρυβο, την ανάγνωση, από το αν μιλά στο τηλέφωνο, την κατανάλωση αλκοόλ, και ούτω καθεξής (Mathieson, 2001).

Συνήθως, οι άντρες έχουν χαμηλότερο SF0 από τις γυναίκες, οι οποίες έχουν χαμηλότερο από τα παιδιά. Η μέση βασική συχνότητα των παλμών της γλωττίδας ηλικίας 20-29 είναι για τους άνδρες περίπου 120Hz , για τις γυναίκες 224Hz (Shipp and Hollien 1969; Hollien and Shipp 1972; Stoicheff 1981).

Η θεμελιώδης συχνότητα της ομιλίας (SFF) είναι ένα χαρακτηριστικό της φωνής που αλλάζει με την ηλικία. Στους άνδρες, μειώνεται με την πάροδο του χρόνου από την αρχή της ενηλικίωσης, στη μέση ηλικία και στη συνέχεια αυξάνεται σε μεγάλη ηλικία. Στις γυναίκες, μειώνεται ελαφρώς κατά την εφηβεία, αλλά παραμένει αρκετά σταθερή μέχρι την εμμηνόπαυση (Boulet & Oddens, 1996; Debruyne & Decoster, 1999; Linville, 1996).

### Ένταση

Ένα βασικό γνώρισμα του ήχου είναι η ένταση η οποία είναι στενά συνδεδεμένη με την ισχύ του ηχητικού σήματος που διεγείρει το αυτί μας. Η ένταση ορίζεται από το πλάτος της δόνησης με αποτέλεσμα όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος τόσο ισχυρότερος είναι ο ήχος.( Alan Word 1990.)

Σήμερα , η ένταση (που συχνά αποκαλείται ακουστική ένταση) εκλαμβάνεται ως η ένταση του ήχου, δηλαδή, όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση, τόσο πιο δυνατά αντιλαμβανόμαστε τον ήχο. Όσο χαμηλότερη είναι η ένταση, τόσο πιο αθόρυβο αντιλαμβανόμαστε τον ήχο. Η μονάδα μέτρησης της έντασης είναι το dB. ( Graham Williamson 2011)

### Ύψος

Η συχνότητα της δόνησης των φωνητικών χορδών είναι ο αριθμός της δόνησης ανά δευτερόλεπτο. Ο χρόνος που χρειάζεται ένας κύκλος δόνησης των φωνητικών χορδών για να ολοκληρωθεί ονομάζεται περίοδος. Η συχνότητα της δόνησης είναι, ως εκ τούτου, ο αριθμός των περιόδων ανά δευτερόλεπτο. Η μονάδα μέτρησης είναι το Hz ( Hertz).

Σήμερα, η συχνότητα γίνεται αντιληπτή από το ανθρώπινο αυτί ως το ύψος του ήχου, δηλαδή όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα, τόσο μεγαλύτερο είναι το ύψος. Όσο χαμηλότερη είναι η συχνότητα, τόσο χαμηλότερο είναι το ύψος. ( Graham Williamson 2011).



## **Χροιά**

Ένα άλλο βασικό υποκειμενικό γνώρισμα είναι η χροιά, χάρη στην οποία ο ήχος ξεχωρίζει ακόμη και αν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του είναι τα ίδια. Η χροιά αναφέρεται στους σύνθετους ήχους και εξαρτάται από τους απλούς ήχους που αποτελούν το σύνθετο. Κάθε περιοδικός ήχος μπορεί να αναλυθεί σ' ένα άθροισμα συνημιτονικών συναρτήσεων με διάφορα πλάτη και φάσεις και με συχνότητες ακέραια πολλαπλάσια μιας θεμελιώδους συχνότητας. ( fundamental frequency). Οι συχνότητες αυτές αποκαλούνται αρμονικές και το πλήθος και το σχετικό τους πλάτος είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνες για το υποκειμενικό αίσθημα της χροιάς ενός ήχου. (Alan Ward 1990.)

## **Jitter**

Το Jitter ορίζεται ως η διακύμανση της συχνότητας από κύκλο σε κύκλο δόνησης των φωνητικών χορδών (Ferrand, 2001; Titze, 1994). Η διακύμανση οφείλεται σε ανεξέλεγκτες αλλαγές της βασική συχνότητας της φωνής(Carol T.Ferrand 2006). Οι παθολογικές φωνές συχνά παρουσιάζουν ένα υψηλότερο ποσοστό του jitter. (Graham Williamson, 2008).

## **Shimmer**

Το Shimmer έχει οριστεί ως η διακύμανση του πλάτους από κύκλο σε κύκλο δόνησης των φωνητικών χορδών και αποτελεί μέτρο της διαταραχής της έντασης. (Ferrand, 2001). Ο Baker (1990) αναφέρει σε μια έρευνα του τη σημασία του shimmer στην αντίληψη της βραχνάδας.

Οι τιμές του jitter σε κανονικές φωνές κυμαίνονται από περίπου 0.2 στο 1%.Οι ερευνητές εκτιμούν ότι οι τιμές του shimmer σε κανονικές φωνές κυμαίνονται γύρο στα 0.5 dB. Οι τιμές του jitter και shimmer πάνω από το κανονικό επίπεδο αντίστοιχα δείχνουν ότι οι φωνητικές χορδές δονούνται με τρόπο που δεν είναι τόσο περιοδικός όσο θα έπρεπε. Τα υψηλά επίπεδα τιμών δείχνουν ότι κάτι έχει παρέμβει στην κανονική δόνηση του κυματισμού της βλενογόνου των φωνητικών χορδών. Τα παιδιά έχουν δείξει να έχουν υψηλότερες τιμές του jitter και shimmer από τους ενήλικες. Οι ηλικιωμένοι δείχνουν υψηλότερες τιμές του jitter και shimmer από τους νεότερους ενήλικες. Η μέτρηση των τιμών αυτών από κύκλο σε κύκλο δόνησης μπορεί να μας επιτρέψει την ανίχνευση μεταβολών στην νευρομυϊκή λειτουργία ή αλλαγές στο επίπεδο των φωνητικών χορδών που οδηγούν σε αλλαγές στην ηχητική απόδοση. Τέτοια προβλήματα μπορεί να οδηγήσουν τις φωνητικές χορδές να δονούνται με ένα λιγότερο σταθερό τρόπο που ανεβάζει το επίπεδο του jitter και shimmer. (Carol T.Ferrand, 2006).

## **Harmonics-To-Noise Ratio (HNR)**

Ο ήχος που παράγεται από τις δονήσεις των φωνητικών χορδών είναι σύνθετος και αποτελείται από περιοδικά (τακτικά και επαναλαμβανόμενα) και μη περιοδικά (ακανόνιστα και μη επαναλαμβανόμενα) ηχητικά κύματα. Τα κύματα που είναι μη περιοδικά, είναι τυχαίος θόρυβος που εισάγονται στο φωνητικό σήμα λόγω διαταραχής ή ασύμμετρης προσαγωγής (κλείσιμο) των φωνητικών χορδών. Ο θόρυβος επηρεάζει τη σαφήνεια του ήχου και ο επιπλέον θόρυβος γίνεται αντιληπτός ως βραχνάδα.

Το Praat (Boersma and Weenink 2009) μετρά τις αναλογίες των περιοδικών και μη περιοδικών κυμάτων (θόρυβος) στη φωνή και το εμφανίζει αυτό ως αναλογία αρμονικών προς Θόρυβο (HNR). Μια παθολογία του λάρυγγα μπορεί να οδηγήσει σε κακή προσαγωγή των φωνητικών χορδών και, ως εκ τούτου, αυξάνεται η ποσότητα του τυχαίου θορύβου στη

φωνή. Όσο μεγαλύτερη είναι η αναλογία του θορύβου, τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίληψη της βραχνάδας. (Graham Williamson 2008).

## **ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

### **Κάπνισμα**

Το γεγονός ότι το κάπνισμα επηρεάζει το λάρυγγα και οδηγεί σε χρόνιες ασθένειες του συνόλου του αναπνευστικού συστήματος είναι ευρέως γνωστό. (Auerbach, O., Hammond, E.C., Garfinkel, L. 1970., Tölle, R., Buchkremer, G. 1989, Wallner, L.J. 1954). Οι ιστολογικές μεταβολές στο λάρυγγα, επίσης, οδηγούν σε ηχητικές αλλαγές στις φωνές των καπνιστών. Αυτές οι αλλαγές της φωνής και οι διαφορές μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών » είναι καλά τεκμηριωμένες (Awan, S.N., Alphonso, V.A. 2007, Gilbert, H.R., Weismer, G.G. 1974, Sorensen, D., Horii, Y. 1982).

Το κάπνισμα τσιγάρων έχει συσχετισθεί θετικά με περίπου 40 αιτίες της νοσηρότητας και θνησιμότητας στους σύγχρονους ανθρώπους (Doll R, 1999, Wasilewicz M, Drechsler, 2003, Mortada W, Sobh M, El-Defrawy M, 2004). Η σύνδεση μεταξύ της χρήσης του καπνού και της παθολογίας του λάρυγγα είναι πέραν πάσης αμφιβολίας. Για παράδειγμα, το λαρυγγικό καρκίνωμα είναι μια πολυπαραγοντική ασθένεια, αλλά το κάπνισμα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας σχετικός με αυτόν τον τύπο του καρκίνου (Bridger GP, Reay-Young P, 1976, Espinosa J, Bravo P, Baron MG, 1992, Haque MR, Abdullah M, Alauddin M et al, 2002).

Οι Damborenea et al το 1999 πραγματοποίησαν μια μελέτη και παρατήρησαν τις ακουστικές παραμέτρους της φωνής σε ένα δείγμα καπνιστών μη-δυσφωνικών ενηλίκων και μη-καπνιστών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ορισμένες παράμετροι διέφεραν μεταξύ των καπνιστών και των μη καπνιστών. Η θεμελιώδης συχνότητα ήταν χαμηλότερη στους καπνιστές, και οι μέσες τιμές jitter και shimmer ήταν υψηλότερες στους καπνιστές.

### **Αλκοόλ**

Μια αναδρομή στα ποσοστά κατανάλωσης οινοπνεύματος στην Ευρώπη δείχνει ότι από το 1950 και μετά υπάρχει μια σταθερή και γρήγορη αύξηση στα ποσοστά κατανάλωσης αλκοόλ. Σήμερα οι περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχουν φτάσει σ' ένα συγκρίσιμο επίπεδο κατανάλωσης 10-15 λίτρων καθαρής αιθανόλης κατά κεφαλήν, πράγμα που αντιπροσωπεύει μια κατανάλωση 27-40g ημερήσιως ανά ενήλικο άτομο. (Καφάτος και Λαμπαδάριος, 1990).

Έρευνα που έχει γίνει έδειξε ότι το ένα τέταρτο των ατόμων των χωρών αυτών καταναλώνουν τακτικά αλκοόλ με τους άνδρες να είναι διπλάσιοι από τις γυναίκες στην κατανάλωση του. Λίγες διαφορές υπήρξαν στις διάφορες ηλικιακές ομάδες (15-64 ετών) αλλά υπήρχε σημαντική μείωση της τάξεως του 17% στα άτομα 65 ετών και άνω (Health Statistics – key data on Health 2002).

Έχει επισημανθεί ότι η πρόσληψη αλκοόλ στον άνθρωπο προκαλεί αλλαγές στη φωνή και στον μέγιστο χρόνο φώνησης. Οι Hiroshi Watanabe et al. (1994) έκαναν μια έρευνα ανάμεσα σε 48 Ιάπωνες φοιτητές της ιατρικής, 11 γυναίκες και 37 άντρες ηλικίας 25 με 37 ετών. Η πρόσληψη αλκοόλ επιτεύχθηκε με τη χορήγηση Vodca 40% αραιωμένη σε έναν ίσο όγκο χυμού πορτοκαλιού που έπρεπε να καταναλώσουν κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 30 λεπτών. Η συγκέντρωση της αιθανόλης στο αίμα μετρήθηκε πριν από την πρόσληψη αλκοόλ και κάθε 30 λεπτά μετά την λήψη, για 2.5 ώρες. Τα άτομα έπρεπε να παράγουν τα φωνήματα /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ μέσω ενός μικροφώνου. Η μέση τιμή της θεμελιώδους συχνότητας στις

γυναίκες πριν την πρόσληψη του αλκοόλ ήταν  $262 \pm 31$  Hz, ενώ 1 ώρα αργότερα η μέση τιμή της θεμελιώδους συχνότητας της φωνής μειώθηκε σε  $246 \pm 36$  Hz. Μείωση της θεμελιώδους συχνότητας παρατηρήθηκε και στους άντρες αφού η θεμελιώδης συχνότητα πριν την πρόσληψη αλκοόλ ήταν  $115 \pm 28$  Hz ενώ μια ώρα μετά την πρόσληψη μειώθηκε σε  $108 \pm 25$  Hz. Έτσι όταν η φωνή συγκρίθηκε πριν και μετά την πρόσληψη του αλκοόλ βρέθηκε να είναι χαμηλότερη στα άτομα που είχαν καταναλώσει αλκοόλ.

### **Τρόπος ζωής – Περιβάλλον- Ρύπανση**

Η φωνή, ποικίλει. Πολιτιστικοί, περιβαλλοντικοί και ατομικοί παράγοντες συμβάλλουν στον προσδιορισμό του τι ορίζεται φυσιολογική φωνή. Η φωνή δεν παραμένει σταθερή. Αλλάζει κατά τη διάρκεια της ζωής, αλλάζει ως αντίδραση στο συναίσθημα, αλλάζει σε απάντηση στο περιβάλλον και αντανακλά την κατάσταση της υγείας του σώματος και του νου ( Greene and Mathieson's 2001).

### **Καλύτερος τρόπος ζωής – φωνητική υγιεινή**

Περιπτώσεις της κακής χρήσης της φωνής και της κατάχρησης ανακάμπτουν πιο γρήγορα, αν ο ασθενής λάβει την καλύτερη φροντίδα του λάρυγγα και της φωνητικής οδού με τη διατήρηση της ενυδάτωσης και με τη μείωση της έκθεσης σε ουσίες που μπορεί να ερεθίσουν και να βλάψουν τον λάρυγγα και την φωνητική οδό.( Greene and Mathieson's 2001). Ο Rannbacker (1998) παραθέτει μια σειρά από μελέτες που δείχνουν ότι η συστηματική αύξηση της ενυδάτωσης έχει μια ευεργετική επίδραση, και οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να πίνουν τουλάχιστον 2 λίτρα νερό κάθε μέρα. Οι δυσμενείς επιπτώσεις του καπνίσματος των τσιγάρων και άλλων ουσιών, καθώς τα αποτελέσματα της υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλης, πρέπει επίσης να αντιμετωπιστούν.

Η πρόσληψη καφέ και τσαγιού θα πρέπει να μειωθεί γιατί έχει ως αποτέλεσμα την αφυδάτωση. Οι εργάτες, που εργάζονται σε ατμόσφαιρα με σκόνη ή καπνούς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να φορούν μάσκες όποτε είναι δυνατόν.

Όταν ένα πρόβλημα φωνής είναι αποτέλεσμα κακής χρήσης της φωνής ή κατάχρησης είναι σημαντικό να αλλάξουμε τις φωνητικές συνήθειες για να μειώσουμε ή να εξαλείψουμε αυτό που προκαλεί βλάβη στη φωνητική οδό.

Για την διατήρηση της φωνής μας πρέπει να :

- μιλάμε απαλά
- αποφεύγουμε να μιλάμε κατά του θορύβου
- μην φωνάζουμε
- μην τραγουδάμε
- μην ψιθυρίζουμε
- διατηρούμε τηλεφωνικές κλήσεις στο ελάχιστο

Εάν ο λαιμός μας αρχίσει να μας πονά ή εάν η φωνή μας επιδεινώνεται, πρέπει να σταματήσουμε να μιλάμε και να ξεκουράσουμε τη φωνή μας για περίπου μισή με μια ώρα.

Είναι πολύ συνηθισμένο να συσσωρεύεται βλέννα στο λάρυγγα, όταν οι φωνητικές χορδές είναι ερεθισμένες. Ως αποτέλεσμα αισθανόμαστε την ανάγκη να καθαρίσουμε το λαιμό μας συχνά. Πρέπει πρώτα να δοκιμάσουμε να καθαρίσουμε με κατάποση τον λαιμό μας ή εάν αυτό αποτύχει να καθαρίσουμε ήπια το λαιμό μας, έτσι ώστε οι φωνητικές χορδές να μην υποστούν περαιτέρω ζημιά από έντονο βήχα.

### Υγιεινή της φωνητικής οδού:

Η φωνητική υγιεινή περιλαμβάνει την μείωση της απορρόφησης ερεθιστικών ουσιών για τον λάρυγγα και τη λήψη θετικών μέτρων για τη διατήρηση ενός υγιούς λάρυγγα και φωνητικής οδού.

Πρέπει να αποφεύγουμε:

-το κάπνισμα τσιγάρων

-τα οινοπνευματώδη ποτά: το ουίσκι και άλλα οινοπνευματώδη ποτά μπορεί να τα αισθανόμαστε ως χαλαρωτικά, αλλά μόνο αναισθητοποιούν το λαιμό, ενώ προκαλούν περαιτέρω ερεθισμό

-τον καπνό, τη σκόνη ή την ξηρή ατμόσφαιρα

-τον καφέ

-τα πολύ ζεστά, πολύ κρύα ή πολύ πικάντικα φαγητά και ποτά

-τις γαργάρες

-την δυσπεψία και την καούρα

Είναι χρήσιμο να πίνουμε άφθονο νερό, να κάνουμε εισπνοές ατμού και να κρατάμε την ατμόσφαιρα υγρή ( Greene and Mathieson's 2001).

Οι Maria C. Franca και Kenneth O. Simpson το 2009 έκαναν μια έρευνα με σκοπό να αυξηθούν οι επιστημονικές γνώσεις για τον προσδιορισμό των επιπτώσεων της ενυδάτωσης στην φωνητική απόδοση. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν 19 φοιτητές πανεπιστημίου από 18 έως 35 ετών και μιλούσαν όλοι την αγγλική γλώσσα.

Λήφθηκαν ακουστικές μετρήσεις από όλους τους συμμετέχοντες, μία πριν και μία μετά τη λήψη ενυδάτωσης. Τα άτομα έπρεπε να παράγουν πέντε συνεχόμενα φωνήματα από τρεις φορές το κάθε φώνημα. Οι συμμετέχοντες έλαβαν εντολή, να απέχουν από τις τροφές και τα υγρά για 14 ώρες πριν από τη δοκιμή. Την ημέρα του πειράματος, η φωνητική ποιότητα εκτιμήθηκε σε μία περίοδο για περίπου 2 ώρες. . Επιπλέον, το προφίλ των συμμετεχόντων περιελάμβανε ερωτήσεις σχετικά με την ποσότητα καπνού, αλκοόλ, καφεΐνης και τη χρήση τους.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή της παρούσας έρευνας ήταν η ενυδάτωση. Υπήρχαν δύο επίπεδα της ανεξάρτητης μεταβλητής: μια κατάσταση αφυδάτωσης και μια κατάσταση ενυδάτωσης. Η εξαρτημένη μεταβλητή ήταν το jitter. Η αφυδάτωση ορίζεται ως η νηστεία για 14 ώρες, ή μη κατάποση τροφίμων ή υγρών για αυτό το χρονικό διάστημα. Η κατάσταση ενυδάτωσης ορίστηκε ως πρόσληψη 1 λίτρου νερού σε διάστημα 20 λεπτών. Τα αποτελέσματα σχετικά με τις επιπτώσεις της κατάστασης ενυδάτωσης στην απόδοση φωνής, όπως μετράται με το jitter RAP βρέθηκαν να έχουν στατιστική σημαντικότητα. Τα σημαντικά αποτελέσματα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η κατάσταση ενυδάτωσης είχε θετικό αντίκτυπο στην απόδοση φωνής ( $M = 0,74$ ;  $SD = 0,47$ ) σε σύγκριση με την κατάσταση αφυδάτωσης ( $M = 0,88$ ;  $SD = 0,47$ ). Τα αποτελέσματα σχετικά με τις επιπτώσεις της κατάστασης της ενυδάτωσης στην απόδοση φωνής, όπως μετράται από το shimmer βρέθηκαν επίσης να έχουν στατιστική σημαντικότητα. Τα σημαντικά αποτελέσματα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η κατάσταση ενυδάτωσης είχε θετικό αντίκτυπο στο shimmer ( $M = 3,97$ ;  $SD = 1,88$ ) σε σύγκριση με την κατάσταση αφυδάτωσης ( $M = 4,42$ ;  $SD = 1,68$ ).

Όσον αφορά τη βασική συχνότητα έγιναν αρκετές έρευνες. Μερικές από αυτές είναι οι εξής: Οι Louise Dirk & Angelika Braun το 2011 έκαναν μια έρευνα με 18 καπνιστές (5 γυναίκες, 13 άνδρες) οι οποίοι είχαν προσληφθεί από διάφορες κατηγορίες διακοπής του καπνίσματος στην Γερμανία. Τα άτομα ήταν 26-64 ετών (μέσος όρος 53,6 ετών για τις γυναίκες και 44,5 χρόνια για τους άντρες). Οι συμμετέχοντες έπρεπε να έχουν καπνίσει τουλάχιστον 10 τσιγάρα την ημέρα για τουλάχιστον 7 συνεχόμενα έτη. Τα υποκείμενα όπως ανέφεραν είχαν καπνίσει για 7 - 46 χρόνια (μέσος όρος 27 έτη), 15-20 τσιγάρα καθημερινά. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με την κατανάλωση των τσιγάρων, διάβασαν ένα τυποποιημένο κείμενο "Nordwind und Sonne", περιέγραψαν μια εικόνα σε μερικές προτάσεις και παρήγαγαν το φωνήεν / a / για όσο χρονικό διάστημα μπορούσαν για 3 φορές. Αυτή η τελευταία δραστηριότητα επαναλήφθηκε τρεις φορές για να χρησιμοποιηθεί μετά το

πιο σταθερό φωνήεν. Όλα τα άτομα ηχογραφήθηκαν τρεις φορές: μία φορά ενώ εξακολουθούσαν να καπνίζουν (t0), στη συνέχεια, μετά από μια εβδομάδα (T1) αποχής από το κάπνισμα και πάλι μετά από ένα μήνα (T2) αποχής από το κάπνισμα. Όλοι οι παράμετροι αναλύθηκαν με το PRAAT.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας μερικά άτομα δεν έδειξαν αλλαγή ή μείωση στην θεμελιώδη συχνότητα τους. Καμία μείωση δεν ήταν μεγαλύτερη από 10 Hz ενώ από την άλλη μεριά οι αυξήσεις ήταν μέχρι και 30 Hz.

Για 14 άτομα, οι τιμές jitter μειώθηκαν εμφανώς μετά το σταμάτημα του καπνίσματος και ακόμη περισσότερο σε μεγαλύτερο χρόνο αποχής. Οι αλλαγές στο jitter μεταξύ t0 και T1 δεν ήταν σημαντικές, ενώ οι αλλαγές μεταξύ t0 και T2 ήταν άκρως σημαντικές ( $p = 0.00954$ ).

Όσον αφορά το shimmer στο t0, οι φωνές 15 ατόμων θα μπορούσαν να θεωρηθούν παθολογικές σύμφωνα με το MDVP iii. (MDVP sees 3.07% shimmer as pathological threshold). Μετά από μια εβδομάδα αποχής από το τσιγάρο, οι μέσες τιμές για το shimmer ήταν σημαντικά χαμηλότερες από ό,τι όταν τα άτομα καπνίζουν ακόμα. Για 13 άτομα, το shimmer μειώθηκε από το "κάπνισμα" για "Μία εβδομάδα αποχής", αλλά η τάση αυτή συνεχίστηκε περαιτέρω για "ένα μήνα αποχής" για 6 μόνο άτομα. Οι αλλαγές από τα t0 προς T1 ( $p = 0,03189$ ), όπως και από τα t0 προς t2 ήταν σημαντικές ( $p = 0,00988$ ). Η μέση τιμή της αναλογίας αρμονικές προς θόρυβο αυξήθηκε σημαντικά ( $p = 0,01684$ ) μετά μια σύντομη αποχή (t0 προς t1) και ιδιαίτερα σημαντική ( $p = 0,00006$ ) μετά από μια αποχή μεγαλύτερη του ενός μηνός (t0 προς t2). Η μέση τιμή για τα σημεία μέτρησης ήταν: t0 12,57 dB, t1 15,24 dB, t2 17,01 dB.

Στο t0, δύο άτομα (δύο άντρες) παρουσίασαν HNR μικρότερο από 7,4 dB, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί παθολογικό σύμφωνα με τους Youmoto and Gould (1982). Όπως ήταν αναμενόμενο, οι μέσες τιμές του jitter, Shimmer και HNR βελτιώθηκαν κατά τη διάρκεια της αποχής. Τα αποτελέσματα από την έρευνα των Murphy και Doyle το 1987 όπου σύγκριναν την θεμελιώδη συχνότητα δύο καπνιστών μετά από μια σύντομη περίοδο παύσης και επαναφοράς του καπνίσματος μας δείχνουν επίσης την επίδραση του καπνού στα φυσικά χαρακτηριστικά της φωνής. Διαπιστώθηκε ότι μετά από 48 ώρες της αποχής από το κάπνισμα υπήρχε μια αύξηση 6 Hz της θεμελιώδης συχνότητας, και μια μείωση και πάλι μετά το τέλος της αποχής.

Μια άλλη έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε για να διερευνηθεί η επίδραση του καπνίσματος στην φωνή είναι αυτή των Julio Gonzalez και Amparo Carpi το 2004 με σκοπό να αξιολογήσουν τη επίδραση του καπνού στη φωνή σε σχετικά πρώιμο στάδιο από τη συνήθεια του καπνίσματος τσιγάρων (<10 ετών). Τα υποκείμενα ήταν 134 φοιτητές ενήλικες και των δύο φύλων από το Πανεπιστήμιο Jaume I (Ισπανία), εκ των οποίων 53 ήταν άνδρες (ηλικίας 20-29 ετών, μέσος όρος = 22,0 χρόνια, SD = 2,2 έτη) και 81 ήταν γυναίκες (ηλικίας 20-27 ετών, μέσος όρος = 21,6 χρόνια, SD = 1,5 έτη).

Από τους άνδρες, 28 ήταν μη καπνιστές και 25 καπνιστές (12 άτομα κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα, και 13 άτομα κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα). Υπήρχαν 40 γυναίκες μη καπνίστριες και 41 καπνίστριες (23 άτομα κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα, και 18 άτομα κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα).

Οι παράμετροι της φωνής μετρήθηκαν με το πρόγραμμα MDVP (Multi-Dimensional Voice Program). Τα άτομα έπρεπε να παράγουν το φώνημα /a/ για 3 δευτερόλεπτα με συνεχόμενη φώνηση.

Τα αποτελέσματα ήταν ως εξής: οι παράμετροι της θεμελιώδης συχνότητας επηρεάστηκαν από το κάπνισμα, ιδιαίτερα στις γυναίκες. Η μέση θεμελιώδης συχνότητα (FO) των καπνιστών ήταν χαμηλότερη από ό,τι στους μη-καπνιστές. Η διαφορά ήταν μόνο  $p < 0,10$  στους άνδρες (125,4 Hz για τους μη καπνιστές έναντι 119,4 Hz για τους καπνιστές), αλλά στις γυναίκες η διαφορά (206,4 Hz για μη καπνιστές, έναντι 192,4 Hz για καπνιστές) ήταν σημαντική με  $p < 0,01$ . Το Jitter ήταν υψηλότερο στους καπνιστές, ειδικά στους άνδρες. Η

μέση θεμελιώδης συχνότητα (FO) ήταν 199,5 Hz για τις γυναίκες που κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα ανά ημέρα, ενώ ήταν 183,2 Hz για τις γυναίκες που κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα. Η διαφορά είναι σημαντική. Η θεμελιώδης συχνότητα (Fo) της φωνής για τις καπνίστριες γυναίκες ήταν κατά μέσο όρο, 14 Hz, χαμηλότερη σε σχέση με τις γυναίκες μη καπνίστριες.

Για τους άνδρες, οι παράμετροι της θεμελιώδης συχνότητας δεν επηρεάστηκαν από τον αριθμό των τσιγάρων που κάπνιζαν την ημέρα. Οι διαφορές δεν ήταν σημαντικές για τους άνδρες που κάπνιζαν 10 ή λιγότερα τσιγάρα την ημέρα και για τους άνδρες που κάπνιζαν περισσότερα από 10 τσιγάρα την ημέρα. Το Fo της φωνής για τους άνδρες καπνιστές ήταν κατά μέσο όρο 6 Hz χαμηλότερο από τους άντρες μη-καπνιστές.

Όπως παρατηρήσαμε από τις πιο πάνω έρευνες αλλά και από άλλες που έχουν γίνει, το γεγονός ότι η βασική συχνότητα των καπνιστών αντρών και γυναικών είναι πιο χαμηλή από τους μη καπνιστές άντρες και γυναίκες είναι σαφές ότι οφείλεται στο κάπνισμα καθώς αυτό προκαλεί μείωση στην βασική συχνότητα ( Louise Dirk & Angelika Braun 2011, Julio Gonzalez και Amparo Carpi 2004).

Μια άλλη έρευνα που συμφωνεί με τις πιο πάνω έρευνες είναι αυτή του Shaheen N. Awan το 2011 όπου έκανε μια έρευνα ανάμεσα σε καπνίστριες και μη καπνίστριες γυναίκες για να διερευνήσει την επίδραση του καπνίσματος στην φωνή. Τα υποκείμενα ήταν 30 γυναίκες μη-καπνίστριες και 30 γυναίκες καπνίστριες (σύνολο  $n = 60$ ) μεταξύ των ηλικιών 18 και 24. Κανένα από τα άτομα δεν έπρεπε να έχει ιστορικό παθολογίας της φωνής. Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, ένας καπνιστής ορίστηκε ως οποιοδήποτε άτομο που, κάπνιζε τουλάχιστον 2 τσιγάρα την ημέρα για τουλάχιστον 1 χρόνο. Όλα τα άτομα στην κατηγορία μη καπνιστής ήταν εκείνοι οι οποίοι, δεν είχαν καπνίσει για τουλάχιστον 5 χρόνια πριν από την μελέτη.

Για μια υψηλή βασική συχνότητα (Fo high) τα άτομα έπρεπε να παράγουν ένα συνεχόμενο φώνημα /a/ ανεβαίνοντας σε μια κλίμακα μέχρι να φτάσουν στο υψηλότερο σημείο. Για μια χαμηλή βασική συχνότητα έπρεπε να παράγουν συνεχόμενα το φώνημα /a/ σε ένα άνετο ύψος. Για το Jitter έπρεπε να παράγουν τους αριθμούς '1, 2, 3, 4 'σε μια άνετη συχνότητα και ένταση και στη συνέχεια να παράγουν ένα συνεχόμενο / a / για 2-3 δευτερόλεπτα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές για την υψηλή βασική συχνότητα (fo high) με τις μη καπνίστριες γυναίκες να έχουν σημαντικά υψηλότερη μέση fo high από τις καπνίστριες. Για την χαμηλή βασική συχνότητα παρατηρήθηκαν επίσης διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, με τις μη καπνίστριες γυναίκες να έχουν σημαντικά χαμηλότερη ένταση από τις καπνίστριες .

Για το jitter υπήρχαν σημαντικές διαφορές ( $t = -0.50$ ; d.f. = 58;  $p = 0.62$ ).

Εκτός από το κάπνισμα η βασική συχνότητα της ομιλίας (SF0) εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φύλο και την ηλικία (Mathieson, 2001, Shipp and Hollien 1969; Hollien and Shipp 1972; Stoicheff 1981).

Αυτό το διαπιστώνεται και από την έρευνα των Masaki Nishio και Seiji Niimi το 2008 οι οποίοι μελέτησαν τις αλλαγές που υφίστανται στην θεμελιώδη συχνότητα της ομιλίας με την γήρανση. Οι συμμετέχοντες ήταν 374 φυσικοί ομιλητές της ιαπωνικής (187 άνδρες, 187 γυναίκες), οι οποίοι χαρακτηρίστηκαν ως υγιείς, σύμφωνα με ένα ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν χωρίς κάποια παθολογία του λάρυγγα. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με την ηλικία τους. Η νεαρή ομάδα αποτελείτο από 77 άνδρες και 77 γυναίκες ηλικίας μεταξύ 19 και 34 ετών. Η μεσήλικη ομάδα αποτελείτο από 55 άνδρες και 55 γυναίκες ηλικίας μεταξύ 35 και 59 ετών, και η ηλικιωμένη ομάδα αποτελείτο από 55 άνδρες και 55 γυναίκες ηλικίας 60 ετών και άνω. Τα υποκείμενα κλήθηκαν να διαβάσουν ένα τυποποιημένο κείμενο 'The North Wind and the Sun' στα ιαπωνικά για να πάρουν το δείγμα της ομιλίας.



Τα αποτελέσματα ήταν ως εξής : για τους άντρες στις ηλικίες 19-34 η μέση SFF ήταν 121.83 Hz, στις ηλικίες 35- 59 ετών ήταν 120.95 Hz και στις ηλικίες 60 ετών και ανω ήταν 127.82 Hz.

Για τις γυναίκες στις ηλικίες 19-34 η μέση SFF ήταν 224.58 Hz, στις ηλικίες 35- 59 ετών ήταν 196.31 Hz και στις ηλικίες 60 ετών και ανω ήταν 178.92 Hz.

Στους άνδρες, στην νεαρή και μεσήλικη ομάδα η διαφορά στις τιμές ήταν πολύ μικρή. Ωστόσο, οι τιμές στην ηλικιωμένη ομάδα ήταν υψηλότερες από εκείνες της νεαρής και μεσήλικης ομάδας περίπου 6-7 Hz. Το one-way ANOVA δεν έδειξε σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ηλικιακών ομάδων ( $df = 2, F = 2,70, p = 0,07$ ). Στις γυναίκες, οι τιμές ήταν η υψηλότερες στην νεαρή ομάδα, ακολουθούμενη κατά σειρά από την μεσήλικη ομάδα και μετά την ομάδα των ηλικιωμένων. Μια σημαντική διαφορά,  $p < 0,001$ , αποδείχθηκε από το one-way ANOVA ( $df = 2, F = 94,77$ ). Στο post-hoc test (Scheffé's F) που πραγματοποιήθηκε, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές,  $p < 0,001$ , μεταξύ της νεαρής και μεσήλικης ομάδας, μεταξύ της νεαρής και ηλικιωμένης ομάδας, και μεταξύ της μεσήλικης και ηλικιωμένης ομάδας.

Ο Sheng Hwa Chen το 2007 έκανε μια έρευνα ανάμεσα σε Ταϊβανέζους άντρες και γυναίκες με σκοπό να συγκρίνει τη φυσιολογική συχνότητα και φυσιολογική ένταση μεταξύ των φυσιολογικών Ταϊβανέζων ενηλίκων αντρών και γυναικών. Τα άτομα που συμμετείχαν στην μελέτη ήταν 80 Ταϊβανέζοι ενήλικες που μιλούσαν την κινέζικη γλώσσα (40 γυναίκες και 40 άνδρες) . Η μέση ηλικία ήταν 26,4 χρόνια (21-29 έτη). Τα άτομα ήταν φυσιολογικά χωρίς να πάσχουν από κάποια παθολογία του λάρυγγα ούτε υπήρχε ιστορικό καπνίσματος. Τα δεδομένα της συχνότητας και της έντασης λήφθηκαν από την ανάγνωση ενός κειμένου στην κινέζικη γλώσσα και από την παραγωγή του φωνήματος /a/ για 2 δευτερόλεπτα τουλάχιστον. Χρησιμοποίησαν το t test, για να βρουν στατιστικές διαφορές στην συχνότητα και την ένταση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στην ανάγνωση. Μόνο αποτελέσματα με το p να είναι κάτω του 0,05 θεωρήθηκαν σημαντικά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η μέση θεμελιώδης συχνότητα της ομιλίας ( SFF ) για τις γυναίκες ήταν 196.00 Hz με SD 23.2 και για τους άντρες ήταν 110.00 Hz με SD 13.60. η μέγιστη SFF για τις γυναίκες ήταν 261.60 Hz με SD 22.03 και για τους άντρες ήταν 185.00 Hz με SD 47.56 ενώ η χαμηλότερη SFF ήταν για τις γυναίκες 110.00 Hz με SD 27.82 και για τους άντρες 82.40 Hz με SD 7.26. Στην ανάγνωση, το t test έδειξε ότι η θεμελιώδης συχνότητα της ομιλίας, η υψηλότερη θεμελιώδης συχνότητα της ομιλίας, η χαμηλότερη θεμελιώδης συχνότητα, και το μέγιστο εύρος της θεμελιώδης συχνότητας για τη γυναικεία ομάδα ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνες για τους άντρες ( $p < 0,05$ ). Δεν βρέθηκε καμία σημαντική διαφορά στην ένταση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Παρόμοια αποτελέσματα για τη μέση βασική συχνότητα βρήκαν οι Hua Nong Ting et al. το 2011 έκαναν μια έρευνα ανάμεσα σε 60 φοιτητές, 30 άντρες και 30 γυναίκες, του πανεπιστημίου της Μαλαισίας, με μέσο όρο ηλικίας 21,4 έτη. Κανένας από αυτούς δεν κάπνιζε ούτε είχε κάποια παθολογία της φωνήσης. Τα άτομα έπρεπε να παράγουν με σταθερή φώνηση τα φωνήματα /a/, /e/, /i/, /o/, /u/ για 5 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος όρος των Μαλαισιανών Κινέζων αντρών ήταν 119,19 Hz με τυπική απόκλιση 15,61 Hz . Το /u/ είχε την πιο ψηλή συχνότητα και το /a/ την πιο χαμηλή. Δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά ανάμεσα στη συχνότητα των φωνηέντων ανάμεσα στους άντρες. Στις γυναίκες ο μέσος όρος της βασικής συχνότητας ήταν 207,59 Hz με τυπική απόκλιση 20,33 Hz. Το /u/ είχε την πιο ψηλή βασική συχνότητα και το /e/ ήταν την πιο χαμηλή. Δεν ήταν σημαντική η διαφορά της  $F_0$  στα φωνήεντα ούτε και στις γυναίκες. Συγκριτικά ανάμεσα στα δύο φύλα οι γυναίκες έχουν πιο ψηλό  $F_0$  από τους άντρες. Η Meng et al. το 2006 ερεύνησε την βασική συχνότητα σε Κινέζους που μιλούν mandarin ανάμεσα σε 212 γυναίκες και 126 άντρες στις ηλικίες 18-22 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η βασική συχνότητα για τους άντρες ήταν 162.09 Hz και για τις γυναίκες 273,88 Hz τα οποία είναι πολύ ψηλότερα από αυτά της

έρευνας των Hua Nong Ting et al. το 2011. Από την άλλη ο Andrianopoulos et al. το 2001 μελέτησαν την βασική συχνότητα στα φωνήεντα /a/, /i/, /u/ ανάμεσα σε πολυεθνικό πληθυσμό (Καυκάσιοι, Αφροαμερικάνοι, Ινδοί, Κινέζοι) ηλικίας περίπου 25 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στους άντρες το  $F_0$  είναι 154 Hz και στις γυναίκες 266,73 Hz. Τα αποτελέσματα της Meng et al και του Ανδριανόπουλου et al. ήταν παρόμοια.

Μια άλλη έρευνα του Chen το 1985 σχετικά με τους Κινέζους, έδειξε ότι το  $F_0$  των αντρών ήταν 125 Hz και των γυναικών 226 Hz. Η βασική συχνότητα των Κινέζων αυτής της έρευνας ήταν χαμηλότερη σε σχέση με τα αποτελέσματα της Meng et al. και του Andrianopoulos et al.

Επίσης, εκτός από την βασική συχνότητα της ομιλίας (SF0) η οποία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ηλικία παρατηρείται το ίδιο και στις τιμές του jitter. Τα παιδιά έχουν δείξει να έχουν υψηλότερες τιμές του jitter και shimmer από τους ενήλικες. Επιπλέον, οι ηλικιωμένοι δείχνουν υψηλότερες τιμές του jitter και shimmer από τους νεότερους ενήλικες. (Carol T.Ferrand, 2006).

Οι Meike Brockmann et al. το 2008 έκαναν μια έρευνα με σκοπό να διερευνήσουν την ένταση της φωνής και την επίδραση των δύο φύλων στο jitter και shimmer στους υγιείς νέους ενήλικες.

Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 35 άντρες και 35 γυναίκες 20 με 40 ετών. Τα άτομα δεν έπρεπε να έχουν ιστορικό διαταραχής της φωνής, να έχουν λάβει φάρμακα ή να έχουν υποβληθεί σε κάποια χειρουργική επέμβαση στην περιοχή του κορμού, του κεφαλιού και του λαιμού. Επίσης συλλέχθηκαν πληροφορίες σχετικά με τις συνήθειες του καπνίσματος και την μητρική γλώσσα των ατόμων μέσω ερωτηματολογίου.

Μετά από εκπαίδευση, τα άτομα έπρεπε να παράγουν το φώνημα / a / σε τρία διαφορετικά επίπεδα έντασης του ήχου (απαλό /μέτριο / δυνατό), για 5 δευτερόλεπτα, τρεις φορές σε κάθε επίπεδο. Η Ακουστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το Praat (Boersma & Weenink, 2006).

Τα αποτελέσματα ήταν: για την απαλή φώνηση το  $f_0$  για τους άντρες ήταν 121–129 Hz, το shimmer 0.91–1.10 db και το jitter 0.86–1.04%. και για τις γυναίκες το  $f_0$  210–224 Hz, το shimmer 1.27–1.54 db και το jitter 0.71–0.86 %.

Για την μεσαία φώνηση το  $f_0$  για τους άντρες ήταν 123–131 Hz, το shimmer 0.26–0.31 db και το jitter 0.28–0.34 %. Για τις γυναίκες το  $f_0$  ήταν 204–217 Hz, το shimmer 0.46–0.55 db και το jitter 0.32–0.39%.

Για την δυνατή φώνηση το  $f_0$  για τους άντρες ήταν 173–184 Hz, το shimmer 0.12–0.14 db και το jitter 0.19–0.23 %. Για τις γυναίκες το  $f_0$  ήταν 292–311 Hz, το shimmer 0.11–0.14 db και το jitter 0.20–0.24%.

Μια άλλη έρευνα που μελετά το jitter είναι αυτή των Jean Schoentgen και Raoul De Guchteneere το 1997 που έγινε ανάμεσα σε υγιή και δυσφωνικά άτομα. Η έρευνα αποτελείτο από 38 υγιή γαλλόφωνα άτομα 22 άνδρες και 16 γυναίκες, και 45 δυσφωνικούς ομιλητές, 16 άντρες και 29 γυναίκες.

Ο μέσος όρος της ηλικίας τους ήταν, αντίστοιχα, 45,8, 49,1, 48,1 και 46,9 χρόνια για τους υγιείς άνδρες, τις υγιείς γυναίκες, τους δυσφωνικούς άνδρες και τις δυσφωνικές γυναίκες. Το κάθε άτομο έπρεπε να παράγει τα φωνήματα /a/, /i/, /u/ με συνεχόμενη φώνηση σε ένα άνετο ύψος και ένταση. Τα αποτελέσματα ήταν υψηλότερα για το φώνημα /a/ από τα φωνήματα /i/, και /u/ αλλά οι διαφορές δεν ήταν σημαντικές στο επίπεδο του 5% ανεξάρτητα από την ποιότητα του φωνήεντος ή της ομάδας του ομιλητή δυσφωνικοί, ή υγιής ή συνδυασμένο. Οι διαφορές μεταξύ των φύλων δεν είναι σημαντικές στο επίπεδο του 5%, ανεξαρτήτως από την ομάδα του ομιλητή: δυσφωνικοί, υγιής ή συνδυασμένα.

Όπως έχουμε αναφέρει η ηλικία σχετίζεται με τις αλλαγές στην βασική συχνότητα της ομιλίας (Shipp and Hollien 1969; Hollien and Shipp 1972; Stoicheff 1981).



Στον πιο κάτω πίνακα Α. αναφέρουμε τις αλλαγές της βασικής συχνότητας με βάση την ηλικία και το φύλο.

**ΠΙΝΑΚΑΣ Α**

ΗΛΙΚΙΑ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ SF <sub>0</sub>	
	ΑΝΤΡΕΣ	ΓΥΝΑΙΚΕΣ
20-29	120	224
30-39	112	213
40-49	107	221
50-59	118	199
60-69	112	199
70-79	132	202
80-89	146	

ΑΝΤΡΕΣ: Shipp and Hollien (1969); Hollien and Shipp (1972)

ΓΥΝΑΙΚΕΣ: Stoicheff (1981)

Αρκετές μελέτες που πραγματοποιήθηκαν έχουν δείξει ότι υπάρχει ένα υποκατάστατο ποσό στην συχνότητα της φωνής, το οποίο διαφέρει σε σχέση με την ηλικία και το φύλο. Οι τυπικές μετρήσεις για το fo είναι 120Hz για άνδρες και 210Hz για γυναίκες. Στην πραγματικότητα αλλάζουν ελαφρώς με την ηλικία. Για τους άνδρες η μείωση του fo παρατηρήθηκε ότι συνεχίζει μέχρι την ηλικία των 35 χρονών. Στα 55 περίπου το fo ξεκινά να αυξάνεται πάλι (Hollien and Shipp, 1972; Kitzing, 1979; Pegorano-Krook, 1988). Για τις γυναίκες το fo αυξάνεται μέχρι την ηλικία της εμμηνόπαυσης και μειώνεται κατά περίπου 15Hz στην ηλικία των 70 (Chevrie-Muller et al., 1971; Kitzing, 1979; Stoicheff, 1981; Pegorano-Krook, 1988). Αυτό είναι αποτέλεσμα α) της αύξησης τεστοστερόνης – οστραδιόλης και β) του καπνίσματος. (Gilbert and Weismer, 1974).

Τα αποτελέσματα κάποιων ερευνών συνοψίζονται στον Πίνακα Β (Traunmuller and Eriksoon, 1994). Ο πίνακας περιλαμβάνει τις έρευνες στις οποίες άντρες και γυναίκες έχουν τις ίδιες παραμέτρους. Πολύ ψηλές συχνότητες fo παρατηρούνται στους άντρες που μιλούν την κινέζικη διάλεκτο.

m: άντρας

f: γυναίκα

**ΠΙΝΑΚΑΣ Β**

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ	FO	SD
Rappaport (1958), German	190	M		12	2.3
	180	F		238	1.9
Chevrie-Muller et al.(1967), French	21	M	20-61	145	2.5
	21	F	19-72	226	2.5
Takefuta et al.(1972), English	24	M		127	3.8
	24	F		186	5.4
Chen (1974), Mandarin Chinese	2	M	30-35	108	4.1
	2	F	30-35	184	3.8
Boe et al. (1975), French	30	M		118	1.8
	30	F		207	3.8
Kitzing (1979), Swedish	51	M	21-70	110	3.0
	141	F	21-70	193	2.7
Johns-Lewis (1986), English					
Concersation	5	M	24-49	101	3.4
	5	F	24-49	182	2.7
Reading	5	M	24-49	128	4.35

	5	F	24-49	213	4.5
Acting	5	M	24-49	142	4.85
	5	F	24-49	239	5.13
Graddol (1986), English					
Reading passage A	12	M	25-40	119	3.6
	15	F	25-40	207	3.05
Reading passage B	12	M	25-40	131	4.55
	15	F	25-40	219	3.9
Pegoraro Krook (1988), Swedish	198	M	20-79	113	2.65
	467	F	20-89	113	2.65
Rose (1991), Wu	4	M	25-62	170	4.1
	3	F	30-64	187	3.8

Κάποιες από τις μελέτες- έρευνες αποκλίνουν, έχουν διαφορετικό SFF λόγω του ότι υπάρχουν διαφορετικοί πληθυσμοί σε διαφορετική κουλτούρα, ήθη και έθιμα. Λένε ότι μεταξύ στους ομιλητές υπάρχει μεγάλη συμφωνία της μεταβλητότητας στο SFF. Πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι τα ευρήματα μπορεί να μην είναι συνεπείς με αυτά που έχουν δημοσιευτεί για άλλες γλώσσες, λόγω μεθοδολογικών διαφορών και όχι μόνο λόγω των γλωσσικών διαφορών. ( Guimaraes, I. 2002 and Gouveia, S.2007 ).

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Συνολικά συμμετείχαν στην έρευνα 43 άτομα, εκ των οποίων οι 17 ήταν άντρες και οι 26 γυναίκες, ηλικίας μεταξύ 20 έως 29 ετών. Τα άτομα που πήραν μέρος στην έρευνα ήταν χωρισμένα σε 4 ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλάμβανε 10 άντρες καπνιστές, η δεύτερη 7 άντρες μη καπνιστές, η τρίτη 11 γυναίκες καπνίστριες και η τέταρτη 15 γυναίκες μη καπνίστριες .

Τα βασικά κριτήρια επιλογής των συγκεκριμένων συμμετεχόντων ήταν τα εξής: Οι συμμετέχοντες πρέπει να βρίσκονται στην ηλικία μεταξύ 20 έως 29 ετών. Πρέπει να είναι Κύπριοι φυσιολογικοί ομιλητές, χωρίς να έχουν διαγνωστεί από κάποια παθολογία του λάρυγγα από κάποιο ειδικό ΩΡΛ, χωρίς να παρουσιάζουν συμπτώματα γρίπης, αλλεργίας, βραχνάδας της φωνής, αναπνευστικά προβλήματα ή νευρολογικές παθήσεις. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα γιατί η βασική συχνότητα στους άνδρες μειώνεται με την πάροδο του χρόνου από την αρχή της ενηλικίωσης, στη μέση ηλικία και στη συνέχεια αυξάνεται σε μεγάλη ηλικία. Στις γυναίκες, μειώνεται ελαφρώς κατά την εφηβεία, αλλά παραμένει αρκετά σταθερή μέχρι την εμμηνόπαυση, (Boulet & Oddens, 1996; Debruyne & Decoster, 1999; Linville, 1996) γι' αυτό τον λόγο δεν πάρθηκαν άτομα από διάφορες ηλικιακές ομάδες.

Στην έρευνα μας θέτουμε τις εξής υποθέσεις:

- Υπόθεση 1: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες στις τιμές Fo, jitter, shimmer και HNR.
- Υπόθεση 2: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες καπνιστές και μη καπνιστές.
- Υπόθεση 3: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες.
- Υπόθεση 4: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Για την συλλογή των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα εξής εργαλεία και προγράμματα :

- Ένας φορητός υπολογιστής.
- Ένα μικρόφωνο συνδεδεμένο με τον υπολογιστή μέσω του οποίου μεταφερόταν το ακουστικό σήμα της φωνής.
- Το πρόγραμμα Praat ( Boersma and Weenink 2012), χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση της φωνής. Συγκεκριμένα μέσω το Praat καταγράφηκαν οι βασικές συχνότητες, τα jitter(rap), shimmer(local) και NHR.

Ο χώρος λήψης των δειγμάτων ήταν στα σπίτια τους, σε ήσυχα δωμάτια χωρίς να ακούγεται θόρυβος με κλειστά παράθυρα και πόρτες για την έγκυρη λήψη των δειγμάτων. Κατά την ηχογράφηση το μικρόφωνο που χρησιμοποιήθηκε βρισκόταν απέναντι από τον ομιλητή σε απόσταση 15-20cm από το στόμα του. Πριν από την έναρξη της ηχογράφησης τα άτομα κλήθηκαν να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο Voice Handicap Index ( VHI) σταθμισμένο στα ελληνικά, ( 0-30 ελάχιστη αναπηρία, 30-90 μέτρια αναπηρία, 90-120 μεγάλη αναπηρία), ( Καμπανάρου Μαρία 2007) και στην συνέχεια να συμπληρώσουν το ανεπίσημο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε:

1. Καπνίζετε: ναι  όχι
2. Αν όχι καπνίζατε παλαιότερα;
3. Πόσα τσιγάρα κάνετε ανά μέρα;
4. Πόσα χρόνια καπνίζετε;
5. Πόσα ποτήρια νερό καταναλώνετε ανά μέρα;
6. Πόσα καφεινούχα ροφήματα και αναψυκτικά καταναλώνετε ανά μέρα;
7. Πόσο αλκοόλ καταναλώνετε ανά εβδομάδα;

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εκτελέσουν τις εξής οδηγίες που τους δόθηκαν:

- Παραγωγή του φωνήματος /a/ για 3-5 δευτερόλεπτα ( η διαδικασία επαναλαμβάνεται για 3 φορές).
- Παραγωγή του φωνήματος /i/ για 3-5 δευτερόλεπτα ( η διαδικασία επαναλαμβάνεται για 3 φορές).
- Παραγωγή του φωνήματος /u/ για 3-5 δευτερόλεπτα ( η διαδικασία επαναλαμβάνεται για 3 φορές).
- Ανάγνωση παραγράφου.
- Περιγραφή εικόνας για δείγμα αυθόρμητο λόγου.

Από τις 3 ηχογραφήσεις των φωνημάτων /a/, /i/, /u/ επιλέχθηκε η μια πιο σταθερή. Μέσω του προγράμματος Praat ( Boersma and Weenink 2012), επιλέχθηκε ένα σταθερό κομμάτι (Hua Nong Ting en al. 2011) για περαιτέρω ανάλυση στις παραμέτρους  $F_0$ , jitter, shimmer, και HNR.

#### 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Τα αναλυτικά αποτελέσματα των μετρήσεων όλων των παραμέτρων ( fo, jitter, shimmer, NHR) για τα φωνήματα /a/, /i/,/u/, την ανάγνωση και την περιγραφή εικόνας παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β, όπου παρουσιάζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις του κάθε συμμετέχοντα για την κάθε μια από τις εξεταζόμενες φωνητικές παραμέτρους. Στους πίνακες 1-20 παρουσιάζονται οι συνολικοί μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις για τις ομάδες:

- Άντρες καπνιστές
- Άντρες μη καπνιστές
- Γυναίκες καπνίστριες
- Γυναίκες μη καπνίστριες

Επίσης στους πίνακες Α-Δ παρουσιάζονται οι συνολικοί μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των συμμετεχόντων για την κατανάλωση καφέ/τσάι/αναψυκτικών, αλκοόλ, κάπνισμα και νερό.

Πίνακας 1

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τους για άνδρες καπνιστές για το /a/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	127,155	0,169	0,214	20,445
Τυπική απόκλιση	8,374	0,158	0,306	5,342
Τυπικό σφάλμα	2,648	0,050	0,096	1,689

Πίνακας.2

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες μη καπνιστές για το /a/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	142,520	0,161	0,373	16,410
Τυπική απόκλιση	27,886	0,072	0,091	2,964
Τυπικό σφάλμα	10,540	0,027	0,091	1,120

Πίνακας 3

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες καπνιστές για το /i/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	137,549	0,152	0,234	20,791
Τυπική απόκλιση	16,889	0,084	0,307	3,861
Τυπικό σφάλμα	5,340	0,026	0,097	1,221

Πίνακας 4

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες μη καπνιστές για το /i/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	137,767	0,128	0,433	19,719
Τυπική απόκλιση	19,916	0,065	0,333	4,892
Τυπικό σφάλμα	7,527	0,024	0,126	1,849

Πίνακας 5

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες καπνιστές για το /u/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσο όρος	142,873	0,116	0,335	24,094
Τυπική απόκλιση	20,117	0,059	0,722	7,262
Τυπικό σφάλμα	6,361	0,018	0,228	2,296

Πίνακας 6

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες μη καπνιστές για το /u/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	154,738	0,200	0,744	19,710
Τυπική απόκλιση	39,515	0,211	0,556	8,285
Τυπικό σφάλμα	14,935	0,080	0,210	3,131

Πίνακας 7

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες καπνιστές για ανάγνωση.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	136,928	1,106	0,830	8,009
Τυπική απόκλιση	140,010	0,338	0,745	2,212
Τυπικό σφάλμα	4,430	0,106	0,235	0,699

Πίνακας 8

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες μη καπνιστές για ανάγνωση.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	136,716	1,359	1,261	8,729
Τυπική απόκλιση	11,066	0,729	0,256	2,341
Τυπικό σφάλμα	4,182	0,275	0,096	0,884

Πίνακας 9

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες καπνιστές για περιγραφή.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	132,814	0,995	1,230	9,1854
Τυπική απόκλιση	132,814	0,339	0,072	2,250
Τυπικό σφάλμα	2,761	0,107	0,072	0,711

Πίνακας 10

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για άνδρες μη καπνιστές για περιγραφή.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	134,280	0,713	1,079	11,523
Τυπική απόκλιση	10,096	0,321	0,357	3,669
Τυπικό σφάλμα	3,816	0,121	0,135	1,398

Πίνακας 11

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες καπνίστριες για το /a/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	213,785	0,181	0,334	18,646
Τυπική απόκλιση	12,295	0,097	0,294	3,443
Τυπικό σφάλμα	3,707	0,029	0,088	1,038

Πίνακας 12

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες μη καπνίστριες για το /a/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	217,990	0,145	0,402	19,105
Τυπική απόκλιση	16,426	0,079	0,331	4,793
Τυπικό σφάλμα	4,241	0,020	0,085	1,237

Πίνακας 13

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες καπνίστριες για το /i/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	219,742	0,422	0,348	19,974
Τυπική απόκλιση	40,574	0,722	0,456	5,836
Τυπικό σφάλμα	12,233	0,217	0,137	1,759

Πίνακας 14

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες μη καπνίστριες για το /i/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	234,880	0,146	0,432	19,047
Τυπική απόκλιση	43,315	0,214	0,312	6,916
Τυπικό σφάλμα	13,060	0,064	0,094	2,085

Πίνακας 15

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες καπνίστριες για το /u/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	228,459	0,301	0,325	22,775
Τυπική απόκλιση	43,315	0,214	0,312	6,916
Τυπικό σφάλμα	13,060	0,064	0,094	2,085

Πίνακας 16

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες μη καπνίστριες για το /u/.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	244,256	0,228	0,420	22,312
Τυπική απόκλιση	27,975	0,134	0,237	3,011
Τυπικό σφάλμα	7,223	0,034	0,061	0,777

Πίνακας 17

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες καπνίστριες για ανάγνωση.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	219,095	1,121	0,910	11,306
Τυπική απόκλιση	15,659	0,385	0,623	2,624
Τυπικό σφάλμα	4,721	0,116	0,187	0,791

Πίνακας 18

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες μη καπνίστριες για ανάγνωση.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	226,36	1,205	1,317	8,931
Τυπική απόκλιση	27,837	0,306	0,355	2,681
Τυπικό σφάλμα	7,439	0,082	0,095	0,716



Πίνακας 19

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες καπνίστριες για περιγραφή.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	216,732	0,954	1,047	12,727
Τυπική απόκλιση	14,769	0,623	0,196	3,084
Τυπικό σφάλμα	4,453	0,187	0,059	0,929

Πίνακας 20

Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για γυναίκες μη καπνίστριες για περιγραφή.

Παράμετροι	Fo	Jitter	Shimmer	NHR
Μέσος όρος	218,622	0,857	1,057	12,326
Τυπική απόκλιση	16,405	0,435	0,342	3,478
Τυπικό σφάλμα	4,235	0,112	0,088	0,898

### **Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις**

#### A. Αποτελέσματα για γυναίκες καπνίστριες

	Καφέ, τσαί, αναψυκτικά (ανά μέρα)	Τσιγάρα (ανά μέρα)	Αλκοόλ (ανά εβδομάδα)	Νέρο (ανά μέρα)
Άθροισμα	30	158	43	73
Μέσος όρος	2,5	13,166	3,58	6,083
Τυπική απόκλιση	0,797	7,708	2,353	2,998
Τυπικό σφάλμα	0,230	2,225	0,679	0,865

#### B. Αποτελέσματα για γυναίκες μη καπνίστριες

	Καφέ, τσαί, αναψυκτικά (ανά μέρα)	Τσιγάρα (ανά μέρα)	Αλκοόλ (ανά εβδομάδα)	Νερό (ανά μερά)
Άθροισμα	37	11	15	108
Μέσος όρος	2,46	0,73	1	7,2
Τυπική απόκλιση	1,846	1,83	1,81	2,305
Τυπικό σφάλμα	0,476	0,472	0,46	0,595

Γ. Αποτελέσματα για άνδρες καπνιστές

	Καφέ, τσάι, αναψυκτικά (ανά μέρα)	Τσιγάρα (ανά μέρα)	Αλκοόλ (ανά εβδομάδα)	Νερό (ανά μερά)
Άθροισμα	19	111	58	46
Μέσος όρος	2,375	13,875	7,25	5,75
Τυπική απόκλιση	1,187	7,510	5,625	2,052
Τυπικό σφάλμα	0,419	2,655	1,988	0,725

Δ. Αποτελέσματα για άνδρες μη καπνιστές

	Καφέ, τσάι, αναψυκτικά (ανά μέρα)	Τσιγάρα (ανά μέρα)	Αλκοόλ (ανά εβδομάδα)	Νερό (ανά μερά)
Άθροισμα	17	10	22	61
Μέσος όρος	2,125	1,25	2,75	7,625
Τυπική απόκλιση	0,834	3,535	1,281	2,133
Τυπικό σφάλμα	0,295	1,25	0,453	0,754

## 5.ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες, σε άντρες καπνιστές και μη καπνιστές, σε γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες, χρησιμοποιώντας την μέθοδο διακύμανσης ANOVA με sig.<0.05 για τις παραμέτρους fo, jitter, shimmer και NHR με σκοπό να διαπιστωθεί αν υπάρχουν στατιστικές διαφορές μεταξύ τους όπως παρουσιάζονται στους πίνακες 21-32.

- I. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τις τιμές fo, jitter, shimmer και NHR σε άντρες και γυναίκες.

	ΑΝΤΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ	
	M	S.D	M	S.D
Fo /a/	134,837	23,13	215,887	14,360
Fo /i/	137,658	18,402	227,311	41,944
Fo /u/	148,738	29,816	236,357	35,645
Fo ανάγνωση	136,822	25,076	222,727	21,748
Fo περιγραφή	133,547	11,688	217,677	15,587
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>138,320</b>	<b>21,622</b>	<b>223,991</b>	<b>25,856</b>
Jitter /a/	0,165	0,115	0,163	0,088
Jitter /i/	0,14	0,074	0,284	0,468
Jitter/u/	0,158	0,135	0,264	0,174
Jitter ανάγνωση	1,232	0,533	1,163	0,345
Jitter περιγραφή	0,854	0,33	0,74	0,529
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,509</b>	<b>0,237</b>	<b>0,522</b>	<b>0,320</b>
Shimmer /a/	0,293	0,198	0,234	0,312
Shimmer /i/	0,333	0,32	0,39	0,384
Shimmer /u/	0,539	0,650	0,372	0,274
Shimmer ανάγνωση	1,045	0,500	1,113	0,489
Shimmer περιγραφή	1,154	0,214	1,052	0,269
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,672</b>	<b>0,376</b>	<b>0,632</b>	<b>0,345</b>
NHR /a/	18,427	4,153	18,875	4,118

NHR /i/	20,255	4,376	19,510	6,376
NHR /u/	21,902	7,773	22,543	4,963
NHR ανάγνωση	8,369	2,276	10,118	2,660
NHR περιγραφή	10,354	2,959	12,526	3,281
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>15,861</b>	<b>21,537</b>	<b>16,714</b>	<b>4,2796</b>

Πίνακας 21: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στις τιμές fo.

Fo- γυναίκες και άντρες	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	36687.321	1	36687.321	82.379	0.000
Within groups	8016.217	18	445.348		
Total	44703.592	19			

Πίνακας 22: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στις τιμές jitter.

Jitter- γυναίκες και άντρες	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	0,011	1	0,011	0.141	0.711
Within groups	1.348	18	0,075		
Total	1.359	19			

Πίνακας 23: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στις τιμές shimmer.

Shimmer- γυναίκες και άντρες	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	0,006	1	0,006	0.041	0.841
Within groups	2.517	18	0,140		
Total	2.522	19			

Πίνακας 24: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στις τιμές NHR.

NHR- γυναίκες και άντρες	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Between groups	5,800	1	5,800	0.343	0.565
Within groups	304.005	18	16,889		
Total	309.804	19			

Όπως φαίνεται στους πίνακες 21, 22, 23 και 24 παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην βασική συχνότητα ( $F_0$ ) ανάμεσα στους άντρες και στις γυναίκες. Αντίθετα στις παραμέτρους jitter, shimmer και NHR δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Επίσης τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι οι γυναίκες έχουν υψηλότερη βασική συχνότητα από τους άντρες και αυτό συμφωνεί με το θεωρητικό υπόβαθρο που θέλει τις γυναίκες να έχουν υψηλότερη βασική συχνότητα από τους άντρες. (Shipp and Hollien 1969; Hollien and Shipp 1972, Stoicheff 1981; Nuefel et al).

II. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τις τιμές  $f_0$ , jitter, shimmer και NHR σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές.

	ΑΝΤΡΕΣ ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ		ΑΝΤΡΕΣ ΜΗ ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ	
	M	S.D	M	S.D
Fo /a/	127,155	8,374	142,520	27,886
Fo /i/	137,549	16,889	137,767	19,916
Fo /u/	142,873	20,117	154,738	39,515
Fo ανάγνωση	136,928	14,010	136,716	11,066
Fo περιγραφή	132,814	13,281	134,280	10,096
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>135,463</b>	<b>14,534</b>	<b>141,203</b>	<b>108,479</b>
Jitter /a/	0,169	0,158	0,161	0,072
Jitter /i/	0,152	0,084	0,128	0,065
Jitter /u/	0,116	0,059	0,200	0,211
Jitter ανάγνωση	1,106	0,338	1,359	0,729
Jitter περιγραφή	0,995	0,339	0,713	0,321
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,507</b>	<b>0,195</b>	<b>0,512</b>	<b>0,276</b>

Shimmer /a/	0,214	0,306	0,373	0,091
Shimmer /i/	0,234	0,307	0,433	0,333
Shimmer /u/	0,335	0,722	0,744	0,830
Shimmer ανάγνωση	0,830	0,745	1,121	0,256
Shimmer περιγραφή	1,230	0,072	1,079	0,357
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,67</b>	<b>0,430</b>	<b>0,75</b>	<b>0,373</b>
NHR /a/	20,445	5,342	16,410	2,964
NHR /i/	20,791	3,861	19,719	4,892
NHR /u/	19,710	8,285	19,710	8,285
NHR ανάγνωση	8,009	2,212	8,729	2,341
NHR περιγραφή	9,1854	2,250	11,523	3,669
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>15,628</b>	<b>4,39</b>	<b>15,218</b>	<b>4,430</b>

Πίνακας 25: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές στις τιμές fo.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Fo-άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές					
Between groups	82.398	1	82.398	0.085	0.779
Within groups	7793.216	8	974.153		
Total	7875.624	9			

Πίνακας 26: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές στις τιμές jitter.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Jitter-άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές					
Between groups	0.000	1	0.000	0.001	0.975
Within groups	0.463	8	0.058		
Total	0.463	9			

Πίνακας 27: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές στις τιμές shimmer.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Shimmer-άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές					
Between groups	0,107	1	0,107	0.604	0.447
Within groups	1.338	8	0.167		
Total	1.445	9			

Πίνακας 28: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές στις τιμές HNR.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
HNR-άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές					
Between groups	4,134	1	4,134	0.222	0.650
Within groups	148.769	8	18,596		
Total	152.904	9			

Όπως φαίνεται στους πίνακες 25, 26, 27 και 28 παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους άντρες καπνιστές και μη καπνιστές στις παραμέτρους Fo, jitter, shimmer ,και NHR.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μας για τους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 ετών όσον αφορά τους άντρες δείχνουν ότι οι άντρες καπνιστές έχουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τους άντρες μη καπνιστές και αυτό συμφωνεί με το θεωρητικό υπόβαθρο που θέλει τους άντρες καπνιστές να έχουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τους άντρες μη καπνιστές.(Damborenea et al. 1999) (Julio Gonzalez & Amparo Carpi 2004).

Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα για τους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 ετών, παρατηρούμε ότι οι άντρες καπνιστές παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές στο jitter και shimmer από τους άντρες μη καπνιστές και αυτό διαφωνεί με το θεωρητικό υπόβαθρο που θέλει τους άντρες καπνιστές να έχουν μεγαλύτερες τιμές.(Damborenea et al. 1999; Julio Gonzalez & Amparo Carpi 2004).

III. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τις τιμές fo, jitter, shimmer και NHR σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες.

	ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΚΑΠΝΙΣΤΡΙΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΚΑΠΝΙΣΤΡΙΕΣ ΜΗ	
	M	S.D	M	S.D
Fo /a/	213,785	12,295	217.990	16,426
Fo /i/	219,742	40,574	234,880	43,315
Fo /u/	228,459	43,315	244,256	27,975
Fo ανάγνωση	219,095	15,659	226,36	27,837
Fo περιγραφή	216,732	14,769	218,622	16,405
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>219,562</b>	<b>25,322</b>	<b>228,421</b>	<b>26,391</b>
Jitter /a/	0,181	0,097	0,145	0,085
Jitter /i/	0,422	0,722	0,146	0,214
Jitter /u/	0,301	0,214	0,228	0,134
Jitter ανάγνωση	1,121	0,385	1,205	0,306
Jitter περιγραφή	0,954	0,623	0,857	0,435
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,595</b>	<b>0,408</b>	<b>0,516</b>	<b>0,234</b>
Shimmer /a/	0,334	0,294	0,402	0,331
Shimmer /i/	0,348	0,456	0,432	0,312
Shimmer /u/	0,325	0,312	0,420	0,237
Shimmer ανάγνωση	0,910	0,623	1,317	0,355



Shimmer περιγραφή	1,047	0,196	1,057	0,342
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>0,592</b>	<b>0,376</b>	<b>0,725</b>	<b>0,315</b>
NHR /a/	18,646	3,443	19,105	4,793
NHR /i/	19,974	5,836	19,047	6,916
NHR /u/	22,775	6,916	22,312	3,011
NHR ανάγνωση	11,306	2,624	8,931	2,681
NHR περιγραφή	12,727	3,084	12,326	3,478
<b><u>ΣΥΝΟΛΟ</u></b>	<b>17,085</b>	<b>4,380</b>	<b>16,344</b>	<b>4,175</b>

Πίνακας 29: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες στις τιμές fo.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Fo-γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες					
Between groups	196,205	1	196,205	0.397	0.546
Within groups	3957.426	8	494.678		
Total	4153.630	9			

Πίνακας 30: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες στις τιμές jitter.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Jitter-γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες					
Between groups	0,016	1	0,016	0.149	0.709
Within groups	0.836	8	0,104		
Total	0,851	9			

Πίνακας 31: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες στις τιμές shimmer.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
Shimmer-γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες					
Between groups	0,024	1	0,024	0.201	0.666
Within groups	0.935	8	0,117		
Total	0.959	9			

Πίνακας 32: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες στις τιμές NHR.

	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig.
NHR-γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες					
Between groups	52,923	1	52,923	3.430	0.101
Within groups	123.441	8	15,430		
Total	176.364	9			

Σύμφωνα με τους πίνακες 29,30,31 και 32 παρατηρούμε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες στις παραμέτρους Fo, jitter, shimmer ,και NHR.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μας για τους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 όσον αφορά τις γυναίκες δείχνουν ότι οι γυναίκες καπνίστριες έχουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τις γυναίκες μη καπνίστριες και αυτό συμφωνεί με το θεωρητικό υπόβαθρο που θέλει τις γυναίκες καπνίστριες να έχουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τις γυναίκες μη καπνίστριες . (Julio Gonzalez & Amparo Carpi ,2004;Shaheen N. Awan ,2011).

Επίσης, σύμφωνα με τα αποτελέσματα για τους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 παρατηρούμε ότι οι γυναίκες καπνίστριες παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές στο shimmer από τις γυναίκες μη καπνίστριες. Ακόμη, οι γυναίκες καπνίστριες παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές στο jitter από τις γυναίκες μη καπνίστριες.

## Άντρες και γυναίκες

Πίνακας: Στατιστική ανάλυση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες για την κατανάλωση αλκοόλ.

Αλκοόλ	Ss	Df	Ms	F	P
Between	7.344	1	7.344	0,904	0.442
Within	16.254	2	8,127		
Total	23.598	3			

Όσον αφορά το φύλο παρατηρούμε στον πιο πάνω πίνακα , ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Έτσι η τέταρτη υπόθεση που θέσαμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες δεν ισχύει αφού στον πιο πάνω πίνακα επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντικότητα  $p < 0.442$ .

## Σύγκριση αποτελεσμάτων ανάμεσα σε άντρες καπνιστές και άντρες μη καπνιστές

Ο μέσος όρος της βασικής συχνότητας των ανδρών καπνιστών όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 1 το φώνημα /a/ είναι ίσο με 127,155 Hz, ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος της  $f_0$  των μη καπνιστών ανδρών όπως φαίνεται παρακάτω είναι 142, 520Hz. Στο φωνήεν /i/ ο μέσος όρος των ανδρών καπνιστών είναι 137,549 Hz, ενώ ο αντίστοιχος των μη καπνιστών είναι 137,767 Hz. Το αποτέλεσμα συμβαδίζει με το θεωρητικό πλαίσιο που θέλει τους άνδρες καπνιστές να εμφανίζουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τους μη καπνιστές. Το ίδιο ισχύει για το φώνημα /u/ και την περιγραφή εικόνας όπου οι άνδρες καπνιστές εμφάνισαν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τους μη καπνιστές εκτός από την ανάγνωση παραγράφου όπου παρατηρήθηκε ότι η βασική συχνότητα για τους άνδρες καπνιστές είναι 136,928Hz και για τους μη καπνιστές 136,716 Hz.

Για την παράμετρο Jitter ο μέσος όρος για το φωνήεν /a/ στους άνδρες καπνιστές είναι 0,169% ενώ για τους μη καπνιστές είναι 0,161%. Για το φώνημα /i/ ο μέσος όρος είναι 0,152% ενώ για τους μη καπνιστές είναι 0,128%. Επίσης, ο μέσος όρος για το jitter στους καπνιστές για τη περιγραφή είναι 0,995% και για τους μη καπνιστές είναι 0,713%. Το αποτέλεσμα για το jitter για τα πιο πάνω συμβαδίζει με το θεωρητικό πλαίσιο που θέλει τους άνδρες καπνιστές να εμφανίζουν υψηλότερο Jitter από τους μη καπνιστές. (Damborenea et al. 1999 ). Αντίθετα για το φώνημα /u/ και την ανάγνωση παρατηρήθηκε χαμηλότερο jitter στους καπνιστές από τους μη καπνιστές.

Ο μέσος όρος της παραμέτρου shimmer των καπνιστών ανδρών για το φώνημα /a/ είναι 0,214 dB ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος των μη καπνιστών είναι 0,373 dB. Το αποτέλεσμα δεν συμβαδίζει με το θεωρητικό υπόβαθρο, που θέλει τους άνδρες καπνιστές να εμφανίζουν αυξημένη τιμή της παραμέτρου shimmer σε σχέση με τους μη καπνιστές (Damborenea et al. 1999 ). Το ίδιο ισχύει για όλα τα φωνήματα και την ανάγνωση κειμένου, όπου οι καπνιστές παρουσιάζουν χαμηλότερο shimmer από τους μη καπνιστές, εκτός από την περιγραφή που παρουσιάστηκε υψηλότερο shimmer στους άνδρες καπνιστές από τους μη καπνιστές.

Οι άνδρες καπνιστές εμφανίζουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τους μη καπνιστές.( Gonzalez, 2004) ( Sovensen & Horii, 1982).

### **Σύγκριση αποτελεσμάτων ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και γυναίκες μη καπνίστριες.**

Ο μέσος όρος της βασικής συχνότητας των γυναικών καπνιστριών όπως παρουσιάζεται στον πίνακα για το φώνημα /a/ είναι ίσο με 213,785 Hz ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος της βασικής συχνότητας των μη καπνιστριών γυναικών είναι 217,990 Hz. Το αποτέλεσμα συμβαδίζει με το θεωρητικό πλαίσιο που θέλει τις γυναίκες καπνίστριες να εμφανίζουν χαμηλότερη βασική συχνότητα από τις μη καπνίστριες. Το ίδιο ισχύει για όλα τα φωνήματα, την περιγραφή εικόνας και την ανάγνωση κειμένου.

Για την παράμετρο jitter, ο μέσος όρος των φωνηέντων /a/, /i/ και /u/ για τις γυναίκες καπνίστριες είναι 0,181 % , 0,422 % και 0,301 % αντίστοιχα, ενώ οι αντίστοιχοι μέσοι όροι των φωνηέντων /a/, /i/ και /u/ για τις μη καπνίστριες είναι 0,145% , 0,146 % και 0,228%. Για την περιγραφή ο μέσος όρος για το Jitter είναι 0,954 % για τις καπνίστριες και 0,857% για τις μη καπνίστριες. Με τα πιο πάνω αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι οι καπνίστριες γυναίκες έχουν υψηλότερο Jitter από τις μη καπνίστριες εκτός από την ανάγνωση όπου το jitter στις γυναίκες είναι χαμηλότερο (1,121%) από τις μη καπνίστριες (1,205%)

Για την παράμετρο shimmer, ο μέσος όρος των φωνηέντων /a/, /i/ και /u/ για τις γυναίκες καπνίστριες είναι 18,646 dB, 19,974 dB και 22,775 db αντίστοιχα, ενώ για τις μη καπνίστριες είναι 19,105 db, 19,047 db και 22,312 db. Για την ανάγνωση ο μέσος όρος για το shimmer για τις γυναίκες καπνίστριες είναι 11,306 db και για την περιγραφή είναι 12,727 db ενώ για τις μη καπνίστριες για την ανάγνωση είναι 8,931db και την περιγραφή 12,326 db. Με τα πιο αποτελέσματα παρατηρούμε ότι το shimmer είναι υψηλότερο σε όλες στις καπνίστριες εκτός από το φώνημα /a/.

### **Σύγκριση σε καπνιστές που καταναλώνουν αλκοόλ και σε μη καπνιστές**

Οι άνδρες καπνιστές έχουν μέσο όρο κατανάλωσης αλκοόλ περισσότερο απ' ότι οι άνδρες μη καπνιστές. Επίσης έχουν μέσο όρο κατανάλωσης αναψυκτικών περισσότερο από τους μη καπνιστές. Ο μέσος όρος κατανάλωσης νερού στους μη καπνιστές άνδρες είναι περισσότερος απ' ότι στους άνδρες καπνιστές.

Η ίδια παρατήρηση ισχύει και στις γυναίκες καπνίστριες και μη. Οι γυναίκες καπνίστριες έχουν υψηλότερο μέσο όρο κατανάλωσης αλκοόλ απ' ότι οι γυναίκες μη καπνίστριες ενώ οι καπνίστριες καταναλώνουν λιγότερο νερό και περισσότερα αναψυκτικά απ' ότι οι μη καπνίστριες.

## 6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να πραγματοποιηθεί η αντικειμενική μέτρηση των φυσικών χαρακτηριστικών της φωνής σε Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 ετών, που δεν έχουν διαγνωστεί με παθολογία του λάρυγγα από κάποιο ειδικό ΩΡΛ. Συγκεκριμένα μελετήσαμε τη βασική συχνότητα, το jitter, το shimmer και το NHR. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που αναφέραμε πιο πάνω, η μέση βασική συχνότητα για τους Κύπριους άντρες ομιλητές είναι 138,320 και για τις Κύπριες γυναίκες 223,991Hz. Για τους άντρες το jitter, shimmer και NHR είναι 0,509%, 0,672 dB και 15,861 dB αντίστοιχα. Όσον αφορά το jitter, shimmer και NHR για τις γυναίκες ο μέσος όρος είναι 0,522%, 0,632 dB και 16,714 dB αντίστοιχα. Σύμφωνα με την στατιστική ανάλυση ANOVA ( Πίνακας 21) παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους άντρες και στις γυναίκες ( $p < 0,05$ ) στη βασική συχνότητα. Αντίθετα στις παραμέτρους jitter, shimmer και NHR δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες ( Πίνακες 22-24).

Τα δεδομένα αυτά, όσον αφορά την βασική συχνότητα, έχουν διαφορές από κάποιες άλλες χώρες. Οι Masaki Nishio και Seiji Niimi το 2008 στην Ιαπωνία βρήκαν βασική συχνότητα στους άντρες ηλικίας 19-34 ετών 121.83 Hz και στις γυναίκες 224.58 Hz. Ο Sheng Hwa Chen το 2007 βρήκε βασική συχνότητα στους Ταυβανέζους άντρες 21-29 ετών 110.00 Hz και για τις γυναίκες 196.00 Hz. Σε μια άλλη έρευνα, ο Hua Nong Ting et al. το 2011 με μέση ηλικία 21,4 των συμμετεχόντων ανέφερε βασική συχνότητα στους Μαλαισιάνους άντρες 119,19 Hz και στις γυναίκες 207,59 Hz. Ο Rappaport (1958) βρήκε για τους Γερμανούς άντρες συχνότητα 129 Hz και για τις γυναίκες 238 Hz ενώ ο Johns-Lewis (1986) βρήκε στους Άγγλους άντρες κάτω την ανάγνωση παραγράφου βασική συχνότητα 128 Hz και στις γυναίκες 213 Hz. Παρατηρούμε ότι η βασική συχνότητα της φωνής στους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές ηλικίας 20-29 διαφέρει σε σύγκριση με τις άλλες χώρες, κυρίως η βασική συχνότητα των Κύπριων αντρών που φαίνεται να είναι υψηλότερη από τις άλλες χώρες σε όλες τις δραστηριότητες ( συνεχόμενα φωνήματα- 140,411Hz, ανάγνωση παραγράφου- 136,822 Hz ).

Το γεγονός ότι οι Κύπριοι παρουσιάζουν υψηλότερη βασική συχνότητα από άλλες χώρες, κυρίως οι άντρες, μπορεί να οφείλεται στον τρόπο ζωής των Κυπρίων και γενικά στα ήθη, έθιμα και παραδόσεις του τόπου. Αυτό που μπορεί να είναι ένας παράγοντας αφού ο περισσότερος πληθυσμός στην Κύπρο καταναλώνει μεγάλες ποσότητες αλκοόλ μόνο σε ειδικές περιστάσεις και θρησκευτικές εορτές, ενώ σε αντίθεση τις περισσότερες μέρες καταναλώνουν αλκοόλ με μέτρο ( 1-2 ποτά την εβδομάδα). Επίσης όσον αφορά τη διατροφή, συνήθως το βράδυ τα περισσότερα άτομα τρώνε νωρίς και έτσι αποφεύγεται η παλλινδρόμηση η οποία ερεθίζει τον λάρυγγα. Ακόμη, το κάπνισμα τα τελευταία χρόνια έχει απαγορευτεί σε κλειστούς χώρους και έτσι η ατμόσφαιρα στα διάφορα νυκτερινά κέντρα αναψυχής δεν περιέχει καπνό που επηρεάζει τον λάρυγγα. Επίσης η κυπριακή διάλεκτος παίζει σημαντικό ρόλο αφού διαφοροποιεί τους Κύπριους σε όλα τα χαρακτηριστικά της φωνής σε σχέση με τις άλλες χώρες. Υπάρχει η απόδειξη ότι η κουλτούρα και η γλώσσα οδηγούν σε διαφορές στο ύψος (Guimaraes και Abberton 2005). Το γεγονός ότι στην Κύπρο δεν υπάρχουν βαριές βιομηχανίες σε σύγκριση με άλλες χώρες έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν αρκετά καυσαέρια και το περιβάλλον είναι πιο καθαρό. Γι' αυτό το λόγο περιορίζονται άλλες παθήσεις, όπως το εμφύσημα, η χρόνια βρογχίτιδα και ο καρκίνος του πνεύμονα, προέρχονται κυρίως από την κακή ποιότητα του εισπνεόμενου αέρα. Ο καπνός, η σκόνη και οι διάφοροι περιβαλλοντικοί ρυπαντές ερεθίζουν συνεχώς την αναπνευστική οδό. Ακόμη η ύπαρξη τοξικών ουσιών στον εισπνεόμενο αέρα μπορεί να προκαλέσει στο άτομο συχνό βήχα αφού ερεθίζεται το επιθήλιο στον λάρυγγα. Η ασθένεια αυτή εμφανίζεται συχνά σε καπνιστές, ακόμα και στους παθητικούς. (Βιολογία Α' Γενικού Λυκείου – Γενικής Παιδείας 1999).

Το γεγονός ότι η βασική συχνότητα των καπνιστών αντρών και γυναικών είναι πιο χαμηλή από τους μη καπνιστές άντρες και γυναίκες είναι σαφές ότι οφείλεται στο κάπνισμα καθώς αυτό προκαλεί μείωση στην βασική συχνότητα όπως είδαμε μέσα από έρευνες ( Louise Dirk & Angelika Braun 2011, Julio Gonzalez και Amparo Carpi 2004, Shaheen N. Awan 2011 ).

Τα αποτελέσματα προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο VHI, έδειξαν ότι τα άτομα έχουν την χαμηλότερη βαθμολογία με σκορ 0-30.

Όσον αφορά τις υποθέσεις που θέσαμε στην έρευνά μας και με βάση τα αποτελέσματα από την στατιστική ανάλυση με το ANOVA καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

Υπόθεση 1: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες στις τιμές Fo, jitter, shimmer και HNR.

Όπως φαίνεται στην στατιστική ανάλυση με το ANOVA ( Πίνακες 21, 22, 23 και 24) υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο στην βασική συχνότητα ανάμεσα στους άντρες και στις γυναίκες. Στις παραμέτρους jitter, shimmer και HNR δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά.

Υπόθεση 2: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε άνδρες καπνιστές και μη καπνιστές.

Όπως παρατηρείται στους πίνακες 25,26,27 και 28 δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στους άντρες καπνιστές και μη καπνιστές στις τιμές Fo, jitter, shimmer και HNR.

Υπόθεση 3: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστική διαφορά ανάμεσα σε γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες.

Στους πίνακες 29,30,31, και 32 παρατηρείται ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις γυναίκες καπνίστριες και μη καπνίστριες.

Υπόθεση 4: Αναμένεται ότι θα υπάρχει στατιστική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Όσον αφορά το φύλο παρατηρούμε στον πίνακα I, ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες.

Έτσι η τέταρτη υπόθεση που θέσαμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην κατανάλωση αλκοόλ ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες δεν ισχύει αφού στον πίνακα IV επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει στατιστική σημαντικότητα  $p < 0.442$ .

Μια παρατήρηση που έγινε είναι ότι οι καπνιστές άντρες και γυναίκες έχουν μέσο όρο κατανάλωσης αλκοόλ μεγαλύτερο από τους μη καπνιστές άντρες και γυναίκες, μεγαλύτερο μέσο όρο κατανάλωσης καφέ, τσάι και αναψυκτικών. Αντίθετα οι μη καπνιστές άντρες και γυναίκες έχουν μέσο όρο κατανάλωσης νερού μεγαλύτερο από τους μη καπνιστές. ( Πίνακες A, B, Γ, Δ).

Στους μη καπνιστές άντρες και γυναίκες η υψηλότερη βασική συχνότητα πιθανόν να οφείλεται στο ότι τα άτομα δεν καπνίζουν και μάλιστα καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα νερού. Η ενυδάτωση των φωνητικών χορδών έχει θετικό αντίκτυπο στην απόδοση φωνής (Maria C. Franca και Kenneth O. Simpson το 2009).

## 7. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Για την γνώση των ερευνητών, μια παρόμοια μελέτη δεν έχει διεξαχθεί όσον αφορά τους Κύπριους φυσιολογικούς ομιλητές για αυτό θα μπορούσαν να συνεχιστούν εργασίες στον συγκεκριμένο τομέα. Θα ήταν ενδιαφέρον να βλέπαμε εάν άλλοι ερευνητές φτάνουν στην ίδια τιμή βασικής συχνότητας, γι' αυτό θα ήταν καλό να αναπαραχθεί η μελέτη. Μπορούν να συγκριθούν συγκεκριμένες φωνητικές ομάδες μεταξύ τους, όπου η κάθε ομάδα να έχει διαφορετικό φωνητικό φορτίο κατά την διάρκεια της ημέρας και να δούμε εάν υπάρχουν διαφορές στις τιμές  $f_0$ , jitter, shimmer και HNR. Ένα μεγαλύτερο δείγμα πληθυσμού ίσως μας έδινε πιο έγκυρα αποτελέσματα που να αντιπροσωπεύουν τα χαρακτηριστικά του γενικότερου πληθυσμού. Μπορεί επίσης ο χώρος λήψης των δειγμάτων να είναι ο ίδιος για όλα τα υποκείμενα και να υπάρχει η δυνατότητα ηχογράφησης σε ηχομονωμένο θάλαμο ούτως ώστε η ποσότητα και η ποιότητα εξωτερικών θορύβων να μην επηρεάζουν το ηχητικό σήμα. Επίσης καλό θα ήταν σε μελλοντικές έρευνες η ώρα λήψης των δειγμάτων ομιλίας να πραγματοποιείται περίπου την ίδια ώρα πρωί η απόγευμα ώστε ο βαθμός σωματικής κούρασης και ο βαθμός άγχους που μπορεί να έχει προκληθεί κατά την διάρκεια της ημέρας, να είναι περίπου ο ίδιος. Η απόσταση του υποκειμένου από το μικρόφωνο θα ήταν καλό να ήταν η ίδια για όλα τα υποκείμενα καθώς υπήρχαν διαφορές στην παρούσα έρευνα αφού δεν υπήρχε σημείο στήριξης και κατά πάσα πιθανότητα προέκυψε αυξημένη πιθανότητα διαφοροποίησης των ακουστικών ευρημάτων.

## 8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. A. Jurik, "Ossification and calcification of the laryngeal skeleton," *Acta Radiol Diagn.*, vol. 25, pp. 17–22, 1984.
2. Analysis of Variance (ANOVA) calculator- one –way ANOVA from Summary Data.
3. Andrianopoulos MV, Darrow KN, Chen J. Multimodal standardization of voice among four multicultural populations: fundamental frequency and spectral characteristics. *J Voice*. 2001;15:194-219.
4. Auerbach, O., Hammond, E.C., Garfinkel, L. 1970. Histological changes in the larynx in relation to smoking habits. *Cancer* 25(1), 92-104.
5. Awan, S.N., Alphonso, V.A. 2007. Effects of smoking on respiratory capacity and control. *Clinical Linguistics & Phonetics* 21(8), 623-636.
6. Bagnal,A.D. and McCulloch (2005).The impact of specific exertion on the voice.pp 384-390
7. Βιολογία Α΄ Γενικού Λυκείου Θετικής κατεύθυνσης, ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ, ΑΘΗΝΑ ΕΚΔΟΣΗ Β΄1999 )
8. Boë, L-J., Contini, M., and Rakotofiringa, H. (1975). "Étude statistique de la fréquence laryngienne," *Phonetica* 32, 1–23.
9. Boersma, P. & Weenik, D. (2007). Praat: doing phonetics by computer ( version 4.5.20). [www.praat.org](http://www.praat.org)
10. Boersma P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer [Computer software and manual]. Retrieved August 7, 2012
11. Boulet, M. J., & Oddens, B. J. (1996). Female voice changes around and after the menopause - an initial investigation. *Maturitas*, 23, 15-21.
12. Bridger GP, Reay-Young P: Laryngeal cancer and smoking. *Med J Austm* 1976; 293–94
13. British library a manual of sound archive.Administration Alan Ward 1990.founder editor traditional music magazine 1975-1980
14. Chen, G-T. (1974). "The pitch range of English and Chinese speakers," *Journal of Chinese Linguistics* 2, 159–171.
15. Chen SH: The effects of tones on speaking frequency and intensity ranges in Mandarin and Min dialects. *J Acoust Soc of Am* 2005; 117: 3225–3230.
16. Chen SH. The use of phonolaryngograph SH-01 and voice analysis in Chinese normal adults. *J Chin Med Assoc*. 1985;35:41-54.
17. Chevie-Muller, C., and Gremy, F. (1967). "Contribution a l'établissement de quelques constantes physiologiques de la voix parlée de l'adulte," *Journal Français d'Oto-Rhino-Laryngologie* XVI, 149–154.
18. Chevie-Muller, C., and Ferrey, G. (1971). "Contribution a l'établissement de quelques constantes physiologiques de la voix parlée de la femme adolescente, adulte et age," *Journal Français d'Oto-Rhino-Laryngologie* XVI, 433–455.
19. Damborenea Tajada J, Fernandez Liesa R et al: The effect of tobacco consumption on acoustic voice analysis (Spanish). *Acta Otorrinolaringol Esp*, 1999; 50: 448–52
20. Debruyne, F., & Decoster, W. (1999). Acoustic differences between sustained vowels perceived as young or old. *Logopedics, Phoniatrics & Vocology*, 24, 1-5.
21. Doll R: Risk from tobacco and potentials for health gain. *Int J Tuberc Lung Dis*, 1999; 3: 90–99



22. Espinosa J, Bravo P, Baron MG: Influence of tobacco on laryngeal carcinoma in Spain. *Neoplasma*, 1992; 39: 319–22
23. Ferrand, C. T. (2006). *Speech science: An integrated approach to theory and clinical practice*. Second edition p. 130.
24. French P. (1994) An overview of forensic phonetics. *Forensic linguistics: the International Journal of Speech Language and the Law* 1: 170-181.
25. Gerard j. Tortora: biogogy coordinator bergen community college , Εκδόσεις ΕΛΛΗΝ, 2006 , p. 669
26. Gilbert, H.R., Weismer, G.G. 1974. The effects of smoking on the speaking fundamental frequency of adult women. *Journal of Psycholinguistic Research* 3(3), 225-231.
27. Graddol, D. (1986). “Discourse specific pitch behaviour,” in *Intonation in Discourse*, edited by Catherine Johns-Lewis (Croom Helm, London and Sidney), pp. 221–237
28. Greene and Mathieson's *The Voice and its Disorders*,; Lesley Mathieson 2001, Sixth edition .
29. Gouveia, S. (2007). *Avaliacao multidimensional da voz*. Unpublished Master dissertation. Lisbon: Universidade Catolica Portuguesa.
30. Guimaraes, I. (2002). *An electrolaryngography study of Portuguese dysphonic speakers*. Unpublished PhD Thesis. London: University of London.
31. Guimaraes, I. & Abberton, E. (2005a). Fundamental frequency in speakers of Portuguese for different voice samples. *Journal of voice*, 19 (4): 529- 605.
32. Haque MR, Abdullah M, Alauddin M et al: Carcinoma larynx topographical distribution. *Mymensingh Med J*, 2002; 11: 15–21
33. Health statistics key data on health 2002. Data 1970-2001 second edition adopted by the decision 1786/2002 of 23 sept. 2002 of the European parliament and of the council.
34. Hirano M: *The structure of the vocal folds*; in Stevens K, Hirano M (eds): *Vocal Fold Physiology*. Tokyo, University of Tokyo, 1983.
35. Hollien H: Some laryngeal correlates of vocal pitch. *J Speech Hear Res* 1960; 31: 52–58.
36. Hollien, H., and Ship, T. (1972) “Speaking fundamental frequency and chronological age in males,” *J. Speech Hear. Res.* 15, 155–159.
37. H. Traunmüller and A. Eriksson, “The frequency range of the voice fundamental in the speech of male and female adults. [manuscript],” 1994. Retrieved 2 January 2006.
38. Hua Nong Ting, See Yan Chia, Kang Soo Kim, Siiew Ling Sim, and Badruzaman Abdul Hamid, *Vocal Fundamental Frequency and Perturbation Measurements of Vowels by Normal Malaysian Chinese Adults*. *Journal of Voice*, Vol. 25, No. 6, 2011.
39. Jacobson, B.H, Johnson, A., Grywalski, C., et al (1997). *The Voice Handicap Index (VHI): development and validation*. *American Journal of Speech- Language Pathology* 6 (3):66-70)
40. Jean Schoentgen , Raoul De Guchteneere: Predictable and random components of jitter; *Speech Communication* 21 \_1997. 255–272
41. Johns-Lewis, C. (1986). “Prosodic differentiation of discourse modes,” in *Intonation in Discourse* edited by Catherine Johns-Lewis (Croom Helm, London and Sidney), pp. 199–219.
42. Julio Gonzalez, Amparo Carpi: Early effects of smoking on the voice: A multidimensional study; *Med Sci Monit*, 2004; 10(12): CR649-656.

43. Καμπανάρου Μαρία: Διαγνωστικά Θέματα Λογοθεραπείας. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΛΛΗΝ. 2007
44. Καφατος Α, Λαμπαδαριος Δ. Τελευταίες εξελίξεις στην κλινική διατροφή και επιδημιολογία των νοσημάτων διατροφής. Πανεπιστήμιο Κρήτης τμήμα ιατρικής τομέας κοινωνικής ιατρικής. Πρόγραμμα πρωτοβάθμιας περιθαλψής και διατροφής Ηρακλείο Κρήτης 1990
45. Kitch JA, Oates J.: The perceptual features of vocal fatigue as self-reported by a group of actors and singers. *J Voice*. Sep; 8(3)1994
46. Leino, T. (1998). In search of 'optimal pitch': the lowest possible tone as the reference in the evaluation of speaking pitch in Finnish speakers. *Proceedings 24th IALP Congress*: 56-59.
47. Linville, S. E. (1996). The sound of senescence. *Journal of Voice*, 10, 190-200.
48. Lippert Herbert, 1993: Ανατομική, 5<sup>η</sup> ΕΚΔΟΣΗ
49. Louise Dirk & Angelika Braun 2011: Voice Parameter Changes in Smokers During Abstinence from Cigarette Smoking. University of Trier, Germany, Hong Kong, 17-21
50. Maria C. Franca, Kenneth O. Simpson: Effects of Hydration on Voice Acoustics, *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders* 2009; Volume 36 • 142-148
51. Μαρία Μάρθα Φλωράτου: Μαθησιακές δυσκολίες και όχι τεμπελιά. Αθήνα: Εκδόσεις Οδυσσέας, σ. 113, 2005
52. Masaki Nishio a Seiji Niimi b : Frequency Characteristics with Aging; *Folia Phoniatri Logop* 2008;60:120-127
53. Meng ZH, Chen YD, Li XH. Fundamental frequency survey of mandarin monophthongs. *Proceeding of the 9th Western Pacific Acoustics Conference*; 25-28 June 2006, Seoul, Korea.
54. M. Mupparapu and A. Vuppalapati, "Ossification of laryngeal cartilages on lateral cephalometric radiographs," *The Angle Orthodontist*, vol. 75, pp. 196-201, 2005.
55. Mortada W, Sobh M, El-Defrawy M: The exposure to cadmium, lead and mercury from smoking and its impact on renal integrity. *MedSci Monit*, 2004; 10(3): CR112-CR116
56. Murphy, C.H., Doyle, P.C. 1987. The effects of cigarette smoking on voice-fundamental frequency. *Otolaryngol Head Neck Surgery* 97(4), 376-380.
57. Pannabacker M (1998). Voice treatment techniques: a review and recommendations for outcome studies. *American Journal of Speech-Language Pathology* 7(3):49-64.
58. Pegorano Krook, M.I (1988). Speaking fundamental frequency characteristics on normal Swedish subjects obtained by glottal frequency analysis. *Folia phoniatri*, 40 : 82-90.
59. Rappaport, W. (1958). "Über Messungen der Tonhöhenverteilung in der deutschen Sprache," *Acustica* 8, 220-225.
60. Shaheen N. Awan: The Effect of Smoking on the Dysphonia Severity Index in Females; Department of Audiology and Speech Pathology, Bloomsburg University of Pennsylvania, Bloomsburg, Pa., USA, *Folia Phoniatri Logop* 2011;63:65-71
61. Sheng Hwa Chen : Sex Differences in Frequency and Intensity in Reading and Voice Range Profiles for Taiwanese Adult Speakers; *Folia Phoniatri Logop* 2007;59:1-9
62. Shipp T, Hollien H (1969). Perception of the aging male voice. *Journal of speech and Hearing Research* 12:703
63. Sorensen, D., Horii, Y. 1982. Cigarette smoking and voice fundamental frequency. *Journal of Communication Disorders* 15, 135-144.

64. Stoicheff, M. ( 1981). Speaking fundamental frequency characteristics of non smoking female adults. *JSHR*, 26:482-5.
65. Titze IR: Physiologic and acoustic differences between male and female voices. *J Acoust Soc Am* 1989; 85: 1699–1707.
66. Titze, I. R. (1989). “On the relation between subglottal pressure and fundamental frequency in phonation,” *J. Acoust. Soc Am.* 85, 901–906.
67. Titze, I. R. (1994). *Principles of voice production*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
68. Titze, I. (1995). How do vibrating folds of moist skin generate exquisite oparetic arias? *New scientist* 23 September: 35-42.
69. Tölle, R., Buchkremer, G. 1989. *Zigarettenrauchen: Epidemiologie, Psychologie, Pharmakologie und Therapie*. Berlin: Springer.
70. Tosi O ( 1979) *voice identification: Theory and legal applications*. Baltimore, MA University Park Press.
71. Traunmuller H. and Eriksson A.: the frequency range of the voice fundamental in the speech of male and female adults; Department of Linguistics, University of Stockholm, 1994.
72. Tucker HM, ed 9 1987c). *The larynx*. New York: Thieme
73. Wallner, L.J. 1954. Smoker’s larynx. *Laryngoscope* 64, 259-270.
74. Wasilewicz M, Drechsler H, Wawrzonowicz-Syczewska M: Tobacco smoking and progression of hepatic lesions in patients with chronic HCV infections. *Med Sci Monit*, 2003; 9(S2): 17-20
75. Watanabe H, Shin T, Matsuo H, Okuno F, Tsuji T, Matsuoka M, Junichi F, Matsunaga H : Studies on vocal fold injection and changes in pitch associated with alcohol intake; *journal of voice*, vol 8, No. 4, pp. 340-346, 1994.
76. Williams RG, Eccles R: A new clinical measure of external laryngeal size which predicts the fundamental frequency of the larynx. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1990; 110: 141–148
77. Williamson G. : *Instrumental Measurement of Voice*, Speech Therapy Information and Resources. 05 December 2008 from:  
<http://speech-therapy-information-and-resources.com/instrumental-measurement-of-voice.html>
78. Williamson G: pitch, Speech Therapy Information and Resources. 18 June 2011 from:  
<http://speech-therapy-information-and-resources.com/pitch.html>
79. Yamazawa H, Hollien H: Speaking fundamental frequency patterns of Japanese women. *Phonetica* 1992; 49: 128–140.
80. Yumoto, E., Gould, W.J. 1982. Harmonics-to-noise ratio as an index of the degree of hoarseness. *JASA*. 71(6), 1544-1550.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### VOICE HANDICAP INDEX

		Ποτέ	Σχεδόν ποτέ	Μερικές Φορές	Σχεδόν Πάντα	Πάντα
Λ1	Η φωνή μου προκαλεί δυσκολία στους άλλους να με ακούνε.					
Ο2	Ενώ μιλάω ξεμένω από αέρα.					
Λ3	Όταν μιλάω σε θορυβώδες περιβάλλον οι άλλοι δυσκολεύονται να με καταλάβουν.					
Ο4	Ο ήχος της φωνής μου ποικίλει κατά τη διάρκεια της ημέρας.					
Λ5	Η οικογένεια μου δυσκολεύεται να με ακούσει όταν τους φωνάζω στο σπίτι.					
Λ6	Χρησιμοποιώ το τηλέφωνο λιγότερο συχνά από ότι θα ήθελα					
Σ7	Νιώθω ένταση όταν μιλάω στους άλλους λόγω της φωνής μου.					
Λ8	Τείνω να αποφεύγω ομάδες ανθρώπων λόγω της φωνής μου.					
Σ9	Οι άλλοι δείχνουν να ενοχλούνται με τη φωνή μου.					
Ο10	Οι άλλοι ρωτάνε ,’τι συμβαίνει με τη φωνή σου;’					
Λ11	Μιλάω με τους φίλους, τους γείτονες και τους συγγενείς μου λιγότερο συχνά εξαιτίας της φωνής μου.					
Λ12	Οι άλλοι μου ζητάνε να επαναλαμβάνω αυτό που λέω όταν μιλάμε πρόσωπο με πρόσωπο.					

O13	Η φωνή μου ακούγεται τσιριχτή και ξερή.					
O14	Νιώθω ότι πρέπει να πιεστώ για να παραγάγω φωνή.					
Σ15	Πιστεύω ότι οι άλλοι δεν καταλαβαίνουν το πρόβλημα της φωνής μου.					
Λ16	Οι δυσκολίες της φωνής μου περιορίζουν την προσωπική και κοινωνική μου ζωή.					
O17	Η καθαρότητα της φωνής μου είναι απρόβλεπτη.					
O18	Προσπαθώ να αλλάζω τη φωνή μου, ώστε να ακούγεται διαφορετική.					
Λ19	Αισθάνομαι ότι αποκόπτομαι από συζητήσεις εξαιτίας της φωνής μου.					
O20	Για να μιλήσω καταβάλλω μεγάλη προσπάθεια.					
O21	Η φωνή μου είναι χειρότερη το βράδυ.					
Λ22	Το πρόβλημα της φωνής μου προκαλεί απώλεια εισοδήματος.					
Σ23	Το πρόβλημα της φωνής μου με στεναχωρεί.					
Σ24	Μιλάω λιγότερο εξαιτίας του προβλήματος της φωνής μου.					
Σ25	Η φωνή μου με κάνει να νιώθω μειονεκτικά.					
O26	Η φωνή μου "εξαντλείται" στη μέση ενώ μιλώ.					
Σ27	Νιώθω δυσφορία όταν οι άλλοι μου ζητούν να επαναλαμβάνω.					
Σ28	Ντρέπομαι όταν οι άλλοι μου ζητούν να επαναλαμβάνω.					
Σ29	Η φωνή μου με κάνει να νιώθω					

	Ανίκανο					
Σ30	Ντρέπομαι για το πρόβλημα της φωνής μου.					

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για το /a/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	219,319	0,157	0,178	20,918
2	210,846	0,109	0,786	15,195
3	215,467	0,221	0,826	12,787
4	189,789	0,113	0,568	17,153
5	230,959	0,126	0,010	21,322
6	233,948	0,147	0,052	17,167
7	207,690	0,409	0,012	18,715
8	205,690	0,281	0,229	19,167
9	218,116	0,100	0,256	21,151
10	205,190	0,234	0,509	15,928
11	214,426	0,095	0,251	25,029
<b>Σύνολο</b>	<b>2351,64</b>	<b>1,992</b>	<b>3,677</b>	<b>205,108</b>
Μέσος όρος	213,785	0,181	0,334	18,646
Τυπική απόκλιση	12,295	0,097	0,294	3,443
Τυπικό σφάλμα	3,707	0,029	0,088	1,038

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2.

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για το /i/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	227,560	0,185	0,167	22,273
2	228,793	0,344	0,577	18,272
3	103,029	0,2574	1,574	6,422
4	209,633	0,445	0,622	14,207
5	253,887	0,091	0,005	25,434

6	247,268	0,096	0,010	18,543
7	230,640	0,288	0,009	18,676
8	220,783	0,140	0,203	23,755
9	235,493	0,145	0,183	24,118
10	223,255	0,226	0,272	21,018
11	236,828	0,110	0,207	27,005
Σύνολο	2417,169	4,644	3,829	219,723
Μέσος όρος	219,742	0,422	0,348	19,974
Τυπική απόκλιση	40,574	0,722	0,456	5,836
Τυπικό σφάλμα	12,233	0,217	0,137	1,759

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για το /u/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	233,656	0,229	0,297	22,854
2	218,215	0,298	0,925	14,401
3	104,935	0,710	0,564	10,674
4	236,317	0,386	0,694	16,639
5	267,999	0,119	0,006	29,548
6	259,927	0,081	0,012	30,422
7	236,066	0,249	0,020	27,834
8	226,309	0,662	0,284	20,495
9	238,986	0,128	0,156	25,944
10	242,573	0,340	0,535	20,389
11	248,069	0,117	0,092	31,335
Σύνολο	2513,052	3,319	3,585	250,535
Μέσος όρος	228,459	0,301	0,325	22,775
Τυπική απόκλιση	43,315	0,214	0,312	6,916
Τυπικό σφάλμα	13,060	0,064	0,094	2,085



ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για ανάγνωση.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	229,651	1,058	1,478	9,074
2	185,541	0,437	1,236	7,049
3	246,033	1,336	1,767	11,052
4	210,170	0,731	0,791	17,264
5	230,214	1,408	0,014	12,167
6	210,654	1,170	0,038	11,015
7	210,675	1,057	0,016	11,770
8	214,362	1,810	1,392	8,815
9	227,535	1,113	1,148	11,598
10	226,167	1,464	1,119	11,596
11	219,061	0,752	1,014	12,972
Σύνολο	2410,054	12,336	10,013	124,372
Μέσος όρος	219,095	1,121	0,910	11,306
Τυπική απόκλιση	15,659	0,385	0,623	2,624
Τυπικό σφάλμα	4,721	0,116	0,187	0,791

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για την περιγραφή εικόνας.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	220,471	0,951	1,093	10,046
2	212,484	1,131	1,148	10,002
3	183,136	0,778	1,118	15,271
4	240,472	0,224	0,984	15,440
5	221,592	0,822	1,143	11,273
6	213,048	2,414	1,501	8,116

7	203,372	1,610	1,037	9,128
8	221,564	0,285	0,950	16,062
9	231,240	0,709	0,963	15,083
10	219,425	1,058	0,844	13,178
11	217,252	0,519	0,746	16,399
Σύνολο	2384,056	10,501	11,527	139,998
Μέσος όρος	216,732	0,954	1,047	12,727
Τυπική απόκλιση	14,769	0,623	0,196	3,084
Τυπικό σφάλμα	4,453	0,187	0,059	0,929

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.6

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες μη καπνίστριες για το /a/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	225,566	0,072	0,518	22,788
2	222,244	0,112	0,361	20,572
3	236,416	0,045	0,204	25,020
4	200,604	0,159	0,112	16,411
5	216,548	0,060	0,276	23,105
6	201,641	0,122	0,376	20,015
7	213,532	0,132	0,194	22,193
8	252,952	0,173	0,640	13,808
9	204,636	0,243	1,497	6,257
10	236,982	0,150	0,258	18,629
11	210,994	0,273	0,313	17,766
12	222,293	0,041	0,193	25,342
13	222,381	0,152	0,379	18,160
14	187,727	0,309	0,307	17,560
15	215,335	0,133	0,413	18,954
Σύνολο	3269,851	2,176	6,041	286,58

Μέσος όρος	217,990	0,145	0,402	19,105
Τυπική αποκλιση	16,426	0,079	0,331	4,793
Τυπικό σφάλμα	4,241	0,020	0,085	1,237

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1.7

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες μη καπνίστριες για το /i/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	224,991	0,215	0,361	17,463
2	233,306	0,107	0,757	17,463
3	259,039	0,034	0,250	21,830
4	227,957	0,182	0,136	14,850
5	238,842	0,107	0,224	23,680
6	227,569	0,071	0,266	20,195
7	219,965	0,173	0,750	16,147
8	278,594	0,065	0,827	12,803
9	253,163	0,161	0,274	20,738
10	247,114	0,063	0,211	18,958
11	211,058	0,194	0,408	20,355
12	229,778	0,172	0,338	19,097
13	238,781	0,114	0,460	21,378
14	184,652	0,300	0,277	23,686
15	248,402	0,238	0,943	16,616
Σύνολο	3523,211	2,196	6,482	285,714
Μέσος όρος	234,880	0,146	0,432	19,047
Τυπική απόκλιση	21,929	0,074	0,257	3,125
Τυπικό σφάλμα	5,662	0,019	0,066	0,807

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.8

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες μη καπνίστριες για το /u/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	238,658	0,242	0,378	23,998
2	239,027	0,115	0,455	21,265
3	298,982	0,155	0,200	27,853
4	213,107	0,123	0,253	20,111
5	255,843	0,332	0,433	22,066
6	247,086	0,075	0,269	22,735
7	227,651	0,210	0,599	19,608
8	276,443	0,254	0,525	19,086
9	276,790	0,172	0,764	23,778
10	263,312	0,421	0,198	21,900
11	222,232	0,072	0,267	23,756
12	233,173	0,201	0,357	23,297
13	255,033	0,482	0,228	22,801
14	189,001	0,127	0,325	26,768
15	227,508	0,447	1,056	15,672
Σύνολο	3663,846	3,428	6,307	334,694
Μέσος όρος	244,256	0,228	0,237	3,011
Τυπική απόκλιση	27,975	0,134	0,237	3,011
Τυπικό σφάλμα	7,223	0,034	0,061	0,777

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.9

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες μη καπνίστριες για ανάγνωση.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	230,977	1,578	1,599	7,588
2	240,459	1,656	1,455	7,339
3	280,089	1,054	1,253	9,852
4	208,693	1,214	1,304	6,149
5	244,434	1,217	1,208	9,388
6	208,767	0,897	1,084	8,209
7	238,672	1,342	1,375	9,339
8	244,424	1,139	1,445	7,235
9	181,864	1,355	2,226	4,036
10	258,837	0,411	0,604	15,590
11	213,753	1,309	0,979	10,892
12	217,348	1,029	1,330	10,022
13	178,973	1,425	1,205	10,784
14	221,839	1,266	1,393	8,665
Σύνολο	3169,129	16,892	18,44	125,088
Μέσος όρος	226,360	1,205	1,317	8,931
Τυπική απόκλιση	27,837	0,306	0,355	2,681
Τυπικό σφάλμα	7,439	0,082	0,095	0,716

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.10

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για γυναίκες καπνίστριες για περιγραφή.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	225,798	0,446	0,988	16,024
2	229,759	0,967	1,443	8,214
3	252,342	0,155	0,751	16,108

4	202,748	1,669	1,003	9,330
5	249,268	0,839	1,073	10,560
6	218,705	0,270	0,765	14,738
7	211,503	1,224	1,076	10,660
8	202,163	1,138	1,524	8,854
9	210,437	0,752	1,539	8,520
10	233,506	0,475	0,324	20,133
11	204,264	0,757	0,578	15,796
12	210,109	1,096	1,180	11,920
13	218,296	0,824	1,201	12,047
14	202,361	1,567	1,158	10,469
15	208,079	0,684	1,256	11,527
Σύνολο	3279,338	12,863	15,859	184,90
Μέσος όρος	218,622	0,857	1,057	12,326
Τυπική απόκλιση	16,405	0,435	0,342	3,478
Τυπικό σφάλμα	4,235	0,112	0,088	0,898

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.11

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες καπνιστές για το /a/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	128,469	0,081	0,094	20,007
2	136,24	0,247	0,007	17,387
3	128,062	0,074	0,009	24,373
4	114,700	0,076	0,005	20,087
5	133,652	0,155	0,009	24,207
6	112,164	0,140	0,895	8,262
7	126,647	0,065	0,125	26,548
8	135,312	0,111	0,106	23,281
9	122,900	0,593	0,634	16,704
10	133,412	0,154	0,259	23,597

Σύνολο	1271,558	1,696	2,143	204,453
Μέσος όρος	127,155	0,169	0,214	20,445
Τυπική απόκλιση	8374	0,158	0,306	5,342
Τυπικό σφάλμα	2,648	0,050	0,096	1,689

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.12

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες καπνιστές για το /i/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	170,975	0,177%	0,235	17,911
2	138,793	0,083%	0,004	22,130
3	153,235	0,192%	0,007	22,901
4	114,255	0,055%	0,014	21,623
5	144,726	0,175%	0,019	21,624
6	120,717	0,076%	0,990	15,530
7	140,825	0,101%	0,153	22,496
8	138,957	0,101%	0,318	23,979
9	120,660	0,309%	0,130	26,017
10	132,355	0,257%	0,470	13,706
Σύνολο	1375,498	1,526%	2,34dB	207,917Db
Μέσος όρος	137,549	0,152	0,234	20,791
Τυπική απόκλιση	16,889	0,084	0,307	3,861
Τυπικό σφάλμα	5,340	0,026	0,097	1,221

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.13

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες καπνιστές για το /u/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	185,589	0,039	0,099	25,111
2	139,475	0,082	0,007	28,154
3	156,541	0,051	0,010	32,315
4	119,837	0,091	0,039	17,683
5	154,040	0,200	0,047	21,454

6	121,617	0,188	2,378	7,993
7	143,928	0,168	0,130	28,641
8	149,799	0,136	0,166	30,584
9	122,794	0,155	0,240	27,597
10	135,118	0,058	0,237	21,411
Σύνολο	1428,738	1,168	3,353	240,943
Μέσος όρος	142,873	0,116	0,335	24,094
Τυπική απόκλιση	20,117	0,059	0,722	7,262
Τυπικό σφάλμα	6,361	0,018	0,228	2,296

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.14

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες καπνιστές για ανάγνωση.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	152,024	1,216	1,782	4,713
2	138,345	1,117	0,019	9,724
3	160,391	1,069	0,038	11,428
4	121,824	1,869	0,031	7,174
5	134,292	0,557	0,014	10,489
6	135,008	0,821	0,923	7,391
7	126,867	1,163	1,177	7,669
8	152,024	1,216	1,782	4,713
9	117,285	0,916	1,233	8,220
10	131,221	1,120	1,381	8,570
Σύνολο	1369,281	11,064	8,380dB	80,091dB
Μέσος όρος	136,928	1,106	0,830	8,009
Τυπική απόκλιση	14,010	0,338	0,745	2,212
Τυπικό σφάλμα	4,430	0,106	0,235	0,699



ΠΙΝΑΚΑΣ 1.15

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες καπνιστές για περιγραφή.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	141,305	1,460	1,557	5,688
2	141,924	1,124	1,386	5,847
3	130,009	0,917	1,419	8,873
4	133,252	0,704	1,199	10,349
5	130,747	0,768	1,256	10,963
6	130,708	0,589	1,019	9,168
7	127,188	0,929	0,927	10,955
8	140,327	0,676	0,937	12,844
9	113,257	1,204	1,239	8,173
10	139,432	1,582	1,530	8,994
Σύνολο	1328,149	9,953	12,469	91,854
Μέσος όρος	132,8149	0,9953	1,2469	9,1854
Τυπική απόκλιση	132,814	0,339	0,230	2,250
Τυπικό σφάλμα	2,761	0,107	0,072	0,711

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.16

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες μή καπνιστές για το /a/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	122,920	0,274	0,058	16,125
2	196,430	0,150	0,627	15,239
3	125,087	0,147	0,761	11,221
4	144,931	0,057	0,381	20,221
5	138,580	0,221	0,284	16,590
6	156,441	0,100	0,254	19,512
7	113,252	0,182	0,252	15,960
Σύνολο	997,641	1,131	2,617	114,87
Μέσος όρος	142,520	0,161	0,373	16,410

Τυπική απόκλιση	27,886	0,072	0,241	2,964
Τυπικό σφάλμα	10,540	0,027	0,091	1,120

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.17

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες μη καπνιστές για το /i/.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	142,113	0,117	0,165	17,489
2	113,264	0,053	0,994	14,686
3	133,945	0,095	0,650	14,050
4	148,602	0,242	0,626	21,074
5	148,382	0,164	0,196	23,106
6	166,536	0,067	0,074	27,956
7	111,531	0,158	0,328	19,672
Σύνολο	964,373	0,896	3,033	138,033
Μέσος όρος	137,767	0,128	0,433	19,719
Τυπική απόκλιση	19,916	0,065	0,333	4,892
Τυπικό σφάλμα	7,527	0,024	0,126	1,849

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.18

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες μη καπνιστές για το /u/

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	133,343	0,077	0,145	27,142
2	233,360	0,081	0,844	18,523
3	135,720	0,103	1,417	15,443
4	154,799	0,442	0,882	12,819
5	145,958	0,095	0,257	25,855
6	170,460	0,037	0,197	30,298
7	109,532	0,566	1,452	7,892
Σύνολο	1083,172	1,401	5,212	137,972
Μέσος όρος	154,738	0,200	0,744	19,710
Τυπική απόκλιση	39,515	0,211	0,556	8,285
Τυπικό σφάλμα	14,935	0,080	0,210	3,131

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.19

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες μη καπνιστές για το ανάγνωση.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	136,140	0,769%	1,007	8,715
2	132,504	2,162%	1,754	5,053
3	150,854	2,365%	1,301	6,967
4	133,877	0,375%	1,373	11,468
5	142,183	0,398%	1,104	9,514
6	144,999	0,919%	1,041	11,468
7	116,459	1,528%	1,247	7,923
Σύνολο	957,016	9,516%	8,827	611,08
Μέσος όρος	136,716	1,359	1,261	8,729
Τυπική απόκλιση	11,066	0,729	0,256	2,341
Τυπικό σφάλμα	4,182	0,275	0,096	0,884

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.20

Μέσοι όροι και τυπική απόκλιση των μετρήσεων για άντρες μη καπνιστές για περιγραφή.

Συμμετέχοντες	Fo	Jitter rap	Shimmer local	NHR
1	147,001	0,775%	1,114	8,257
2	128,678	0,738%	1,520	7,759
3	134,675	0,875%	1,544	8,427
4	122,846	0,171%	1,027	13,674
5	137,581	1,025%	0,807	13,338
6	146,350	0,390%	0,562	17,827
7	122,834	1,022%	0,981	11,382
Σύνολο	939,965	4,996%	7,555	80,664
Μέσος όρος	134,280	0,713	1,079	11,523
Τυπική απόκλιση	10,096	0,321	0,357	3,699
Τυπικό σφάλμα	3,816	0,121	0,135	1,398

## ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΥ

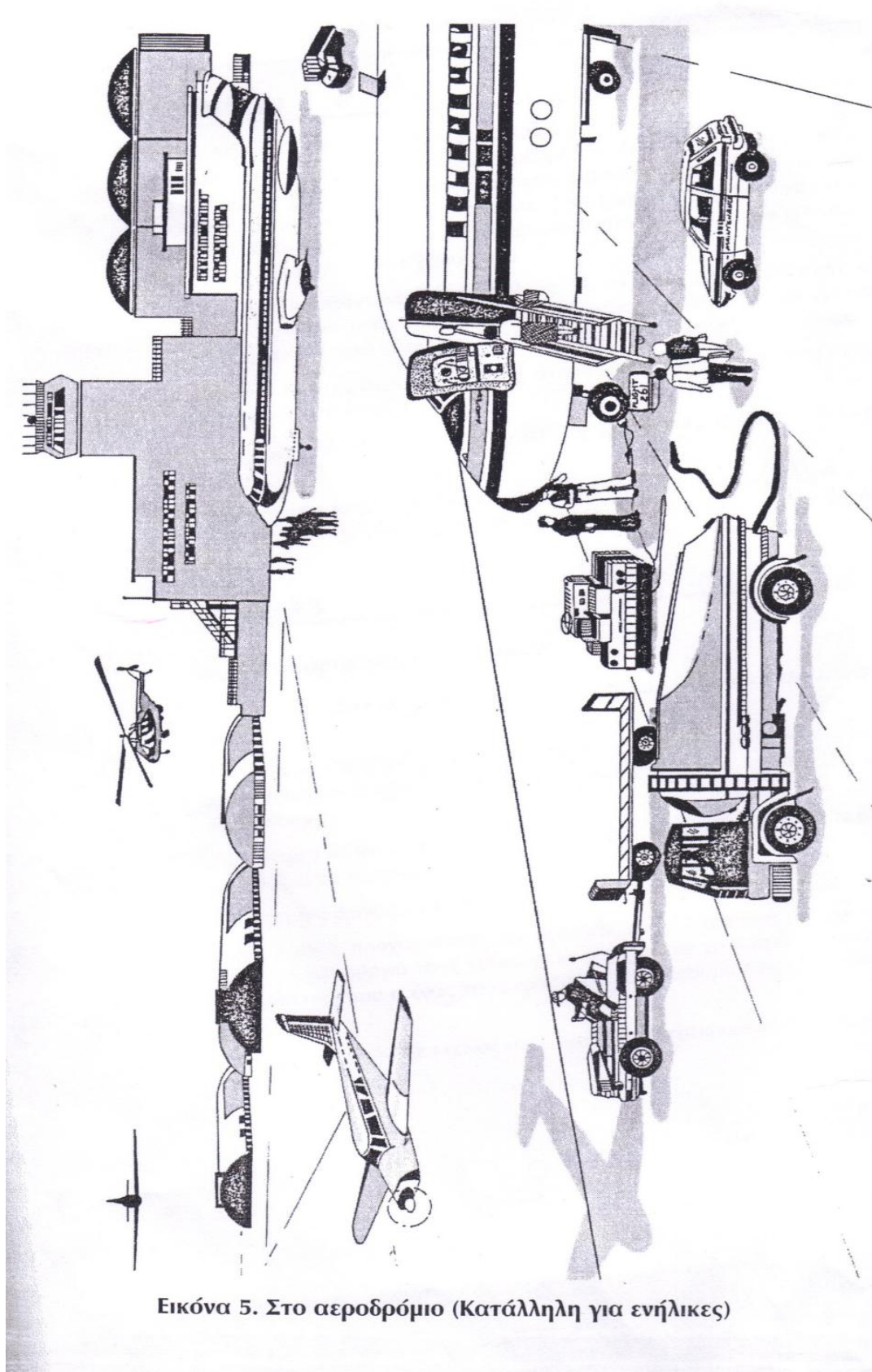
Ένα απόγευμα, μια συντροφιά από παιδιά έπαιζαν με ένα τόπι στο δρόμο. Κάποια στιγμή, τους ξέφυγε και στάθηκε ακριβώς στο λούκι της στέγης, πού μάζευε τα νερά της βροχής. Αρχισαν να σκέφτονται διάφορες ιδέες για να πιάσουν το τόπι τους, όπως να ανέβουν στα κεραμίδια, ή να χρησιμοποιήσουν ένα μακρύ καλάμι. Σαν πιο έξυπνη τους φάνηκε η ιδέα της σφεντόνας. Καλό σημάδι χρειαζόταν και το τοπάκι θα ήταν πάλι στα χέρια τους.

Τράβηξε τη σφεντόνα ο πιο σβέλτος της παρέας, σημάδεψε στην κορυφή το τόπι και η πέτρα τινάχτηκε με ορμή στον αέρα. Ασάλευτα όμως έμειναν όλα τα παιδιά, όταν ξαφνικά είδαν τον Πελαργό να πέφτει καταγής στο δρόμο.

Βρισκόταν στην άκρη της στέγης, όταν η πέτρα ξέφυγε από το στόχο της και τον χτύπησε στο κεφάλι.

Το κορμί του τινάχτηκε πάνω στο δρόμο δυο-τρεις φορές. Κατόπιν έμεινε ακίνητο. ( Μαρία Μάρθα Φλωράτου 2005).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΚΟΝΑΣ



Εικόνα 5. Στο αεροδρόμιο (Κατάλληλη για ενήλικες)