



ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΘΕΜΑ: ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ ΣΕ ΕΛΛΗΝΕΣ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΥΣ (60-70) ΚΑΙ ΕΝΗΛΙΚΕΣ ΓΥΝΑΙΚΕΣ (40-60)

TITLE: ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF VOICE AND SPEECH IN GREEK ELDERLY (60-70) AND ADULT WOMEN (40-60)

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΚΑΤΣΙΑΦΛΑΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ- ΠΕΤΡΟΥΛΑ
ΜΑΥΡΟΠΟΥΛΟΥ-ΘΕΟΔΩΡΙΔΟΥ ΒΑΡΒΑΡΑ
ΤΣΕΡΓΑ ΧΑΡΑ**

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΗΛΙΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Περίληψη.....	3
Summary.....	5
2. Εισαγωγή	
2.1 Ομιλία και φωνή.....	6
2.2 Φωνητικές χορδές.....	7
2.3 Μηχανισμός παραγωγής ομιλίας.....	8
2.4 Φωνήματα.....	8
2.5 Η εξέλιξη της φωνής ανάλογα με την ηλικία και το φύλο.....	9
2.6 Διαφοροποίηση φυσιολογικής και διαταραγμένης φωνής.....	15
3. Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	16
4. Μεθοδολογία	
4.1 Σκοπός της εργασίας.....	19
4.2 Δείγμα.....	20
4.3 Όργανα μέτρησης.....	24
4.4 Διαδικασία μέτρησης.....	27
4.5 Ποσοτική ή ποιοτική ανάλυση αποτελεσμάτων.....	28
5. Αποτελέσματα	
5.1 Περιγραφικά αποτελέσματα.....	30
5.2 Συγκρίσεις αποτελεσμάτων.....	39
6. Συζήτηση Αποτελεσμάτων.....	44
7. Συμπεράσματα/ Συστάσεις/ Σφάλματα.....	46
8. Βιβλιογραφία.....	47
9. Παραρτήματα.....	51

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρακάτω έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 120 άτομα, 90 γυναίκες και 30 άνδρες. Οι γυναίκες κυμαίνονταν μεταξύ των ηλικιών 40-70, ενώ οι άνδρες μεταξύ των ηλικιών 60-70. Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη μέτρηση των ακουστικών και ομιλητικών χαρακτηριστικών της φωνής των συμμετεχόντων. Θέλουμε λοιπόν, να συγκρίνουμε τα παραπάνω χαρακτηριστικά μεταξύ ενήλικων και ηλικιωμένων γυναικών και στη συνέχεια να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μεταξύ ηλικιωμένων ανδρών και γυναικών. Οι συμμετέχοντες πήραν μέρος σε τέσσερις δοκιμασίες. Στη πρώτη δοκιμασία το άτομο έπρεπε να διαβάσει μία - μία τέσσερις συγκεκριμένες μικρές ιστορίες. Στη δεύτερη καλούνταν να διαβάσει μία - μία 40 διαφορετικές δυσύλλαβες λέξεις. Στη τρίτη το άτομο καλούνταν να περιγράψει μία εικόνα (cookie theft) και στην τελευταία δοκιμασία ο συμμετέχων έπρεπε να πάρει μία εισπνοή και κατά την εκπνοή να εκφέρει συνεχόμενο /a/ όση περισσότερη ώρα μπορούσε. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβανόταν 3 φορές. Στη συνέχεια γινόταν ακριβώς η ίδια διαδικασία για τα φωνήματα /s/ και /z/. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψαν τα εξής: Η πρώτη σύγκριση έγινε μεταξύ των γυναικών που μπορεί να έχουν το ίδιο φύλο, ανήκουν όμως σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Από την σύγκριση των δυο ηλικιακών ομάδων δεν υπήρξαν τόσες στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ακουστικά χαρακτηριστικά των γυναικών, όσες υπήρξαν στα ομιλητικά τους χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, δεν υπήρξε καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά στα χαρακτηριστικά που αφορούν την λαρυγγική λειτουργία των γυναικών (δηλαδή, στο μέγιστο χρόνο φώνησης των a,s,z ,στο jitter και shimmer, στην ένταση και το ύψος της φωνής), ενώ από την άλλη όσον αφορά την αρθρωτική λειτουργία τους βρέθηκαν ελάχιστες διαφορές στις μορφικές των φωνηέντων και στον χρόνο έναρξης φώνησης του /c/. Ακόμη, οι νεότερες γυναίκες μιλάνε και διαβάζουν πιο γρήγορα από τις μεγαλύτερες γυναίκες. Αυτό προκύπτει από το ότι οι μέσοι όροι των συλλαβών που παράγονται το λεπτό στις συγκεκριμένες δοκιμασίες είναι μεγαλύτεροι στις γυναίκες της ομάδας 40-60 απ' ότι στις γυναίκες της ομάδας 60-70. Η δεύτερη σύγκριση αφορά τα δυο αντίθετα φύλα που βρίσκονται όμως στην ίδια δεκαετία της ζωής τους. Βρέθηκε ότι οι γυναίκες ηλικίας 60-70 έχουν μεγαλύτερους μέσους όρους από τους άνδρες ηλικίας 60-70 σε όλα τους τα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά. Η κυριότερη διαφορά παρατηρήθηκε στο ύψος της φωνής τους, με τις γυναίκες να έχουν πιο ψηλή/ λεπτή φωνή από τους άνδρες. Επίσης, οι μορφικές που συμβάλουν στην διαφοροποίηση των φωνηέντων, είναι πιο ψηλές στις γυναίκες άρα και η φωνή τους κατά την παραγωγή των φωνηέντων είναι πιο λεπτή σε σχέση με των ανδρών. Σημαντική είναι και η διαφορά στο χρόνο φώνησης των τονισμένων φωνηέντων μέσα σε λέξεις. Τα φωνήεντα που τονίζονταν, παρουσίαζαν διαφορές σε όλους τους μέσους όρους των δύο ομάδων που αφορούσαν τα ακουστικά ή ομιλητικά τους χαρακτηριστικά, ενώ αντίθετα τα άτομα φωνήεντα είχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές κυρίως στο ύψος της φωνής των δυο ομάδων και σε κάποιες από τις μορφικές τους. Τέλος, δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα jitter και shimmer των ακουστικών χαρακτηριστικών των δυο ομάδων, ούτε και στην ένταση της φωνής τους. Κατά την ομιλία και την ανάγνωσή τους εκτός από το ύψος της φωνής δεν βρέθηκε κάποια διαφορά στο ρυθμό της ανάγνωσης και της αυθόρμητης ομιλίας. Συνοπτικά από την παρούσα έρευνα διαπιστώνουμε ότι, όσον αφορά το πρώτο μέρος της έρευνάς μας όσο οι γυναίκες μεγαλώνουν και επιδρούν σε αυτές οι παράγοντες γήρανσης, οι ορμονολογικές διαταραχές και οι καθημερινές

συνήθειες δεν παρουσιάζουν σημαντικές μεταβολές στα ακουστικά τους χαρακτηριστικά, όμως υπάρχει μεγάλη μεταβολή στον ρυθμό της ανάγνωσης και της ομιλίας τους ο οποίος μειώνεται αισθητά. Αντίθετα όσον αφορά το δεύτερο μέρος της έρευνας, μεταξύ ανδρών και γυναικών παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές κυρίως στο ύψος της φωνής σε όλες τις δοκιμασίες, με τις γυναίκες να έχουν πιο λεπτή φωνή και διαφορές γενικότερα στα ακουστικά τους χαρακτηριστικά με τους μεγαλύτερους μέσους όρους να ανήκουν στις γυναίκες. Οι διαφορές έχουν ως βάση την διαφορετικότητα του μηχανισμού παραγωγής της ομιλίας τους και των καθημερινών συνηθειών που είναι πιο επιβλαβείς στους άνδρες.

1. SUMMARY

The following study was conducted on a sample of 120 participants (90 females and 30 males). Females were aged between 40-70 years old and males were aged between 60-70 years old. In this research, the acoustic and spoken characteristics of the participants' voices are measured. Having these measurements, we aim to compare these characteristics among adult females and the older ones as well as among older males and older females. The sample participated in four tests. In the first test, every participant had to read four particular, small stories, one by one. In the second one, he was asked to read 40 different, two-syllable words, one by one. In the third one, he was called for describing a picture (cookie theft). In the last test, he was requested to inhale and during exhalation he had to articulate /a/ as long as he was able to. The procedure was applied three times in every participant. This procedure was repeated for /s/ and /z/. From the analysis of the measurements we had the following results; we first compared the females' characteristics that belong in different age groups. From this comparison, we found that there were not statistically such significant differences in acoustic characteristics as there were in spoken characteristics between the two age groups. Specifically, there was not statistically any significant difference in the characteristics that concern the females' guttural function (vocal rise time of a, s, z, jitter and shimmer, vocal intensity and voice pitch). On the other hand, as regard as the function of articulation, there were small differences on vowel formants and in the time that females started the /c/ vocalization. Furthermore, younger females talk and read faster than the older ones as the average amount of syllables that are produced every minute in these particular tests is bigger for females aging 40-60 years old than for females aging 60-70 years old. We secondly compared males and females whose age is among 60-70 years old. From this comparison we found that all average amounts of females' acoustic and spoken characteristics are bigger than the males' ones. The main difference was observed in voice pitch; females have more pitched voices than males have. Also, the formants that make the difference among vowels are more pitched in females, so their voice during vowel production is more pitched as well. Moreover, there is a significant difference in vocal time of accented vowels that exist in a word. The accented vowels were different in all average amounts of acoustic and spoken characteristics for both sample groups while the unaccented vowels had statistically significant differences mainly in voice pitch and in some of their formants for both sample groups. Finally, there were not any significant differences neither in jitter and shimmer of the acoustic characteristics nor in the vocal intensity of both sample groups. Except from voice pitch, there was not any difference neither in reading pace nor in the pace of spontaneous speech during speaking and reading. From the first part of the research, we conclude that as females grow up and they are affected by aging factors, hormonological disorders and their daily habits, their acoustic characteristics stay more or less the same, but the reading and speaking pace is reduced significantly. On the contrary, in the second part of the research, there were differences in voice pitch between females and males. Females have more pitched voice and bigger average amounts in acoustic characteristics than males. The differences come from the different speech production mechanism between females and males and from the daily habits that are more harmful in males than in females.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2.1 ΟΜΙΛΙΑ ΚΑΙ ΦΩΝΗ:

Η **ομιλία** είναι ένα λεκτικό μέσο επικοινωνίας ή μετάβασης νοήματος και αποτελεί ένα βασικό κομμάτι της ανθρώπινης οντότητας και της ζωής σε έναν κοινωνικό κόσμο. Για τους περισσότερους από εμάς είναι το κυρίαρχο μέσο γλωσσικής έκφρασης και επικοινωνίας. Είναι εύκολο να θεωρούμε την ομιλία δεδομένη, δεν γνωρίζουμε όμως ότι για να παραχθεί απαιτείται ακριβής νευρομυϊκός συντονισμός καθώς, είναι το αποτέλεσμα συγκεκριμένων κινητικών συμπεριφορών. Η ομιλία αποτελείται από συνδυασμούς ομιλητικών ήχων, ποιότητας φωνής, επιτονισμό και ρυθμό. Ο βασικός στόχος της παραγωγής ομιλίας είναι η επιλογή των σωστών συνδυασμών των μυών, οι οποίοι δουλεύοντας με την κατάλληλη ακολουθία θα παράγουν τους ομιλητικούς ήχους που χρειάζονται για να μεταβιβαστεί ένα μήνυμα (Τρίμμης & Ζιαβρά, 2013). Η παραγωγή ομιλίας είναι μια κοινή προσπάθεια τριών συστημάτων, αναπνευστικό σύστημα, λαρυγγικό σύστημα και αρθρωτικό σύστημα, τα οποία εξυπηρετούν και άλλες σημαντικές λειτουργίες. Το αναπνευστικό παρέχει την στοιχειώδη παροχή αέρα για την ομιλία παράγοντας πιέσεις και ροές αέρα, το λαρυγγικό παράγει ήχο (φωνή ή φώνηση) χρησιμοποιώντας την παροχή αέρα από τους πνεύμονες και το αρθρωτικό (ή υπερ-λαρυγγικό σύστημα) εξυπηρετεί ως αντηχείο για να διαμορφωθεί η ηχητική ενέργεια από τον λάρυγγα σε αναγνωρίσιμους ομιλητικούς ήχους. Η ομιλία όσο εύκολη και αν φαίνεται στους περισσότερους από εμάς, είναι στην πραγματικότητα μια σύνθετη κινητική δεξιότητα την οποία τα παιδιά πασχίζουν να μάθουν, όπως επίσης είναι και μια δεξιότητα που μπορεί να υποστεί βλάβη από μια ποικιλία καταστάσεων.

Όπως αναφέρθηκε ένα από τα κύρια στοιχεία της ομιλίας είναι η ποιότητα της φωνής. Η **φωνή** είναι το ακουστικό σήμα που παράγεται από τη δόνηση των δύο φωνητικών χορδών μέσα στο λάρυγγα. Η φυσική πορεία του εκπνεόμενου αέρα που περνάει ανάμεσα από τις φωνητικές χορδές που βρίσκονται σε προσαγωγή και τους προκαλεί δόνηση ονομάζεται **φώνηση**. Η φωνή είναι το πιο φυσικό μέσο επικοινωνίας του ανθρώπου. Παράγεται μέσα από έναν αγωγό μεταβλητής διατομής ο οποίος ξεκινά από τις φωνητικές χορδές και καταλήγει στα χείλη. Στους άνδρες το μέσο μήκος του αγωγού είναι 17 cm. Η ρινική κοιλότητα, ως πρόσθετος αγωγός, επεμβαίνει στην παραγωγή κάποιων ένρινων ήχων. Το σήμα της φωνής είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο και πλούσιο επειδή περιέχει πληροφορίες σχετικές με το αποδιδόμενο μήνυμα αλλά και πληροφορίες σχετικές με τον ομιλητή. Εκτός από ένα συγκεκριμένο επικοινωνιακό μήνυμα αποδίδει επίσης πληροφορίες σχετικές με την φυσική και/ ή συναισθηματική κατάσταση του ομιλητή, ακόμα και κάποια ιδιαίτερη αισθητική προσπάθεια έκφρασης εκ μέρους του. Οι ομιλούμενοι ήχοι είναι γνωστοί ως φωνήματα σε αντιστοιχία με τα γραφήματα του γραπτού λόγου. Οι ευρωπαϊκές γλώσσες όπως και η Ελληνική έχουν κατά μέσο όρο 35-40 φωνήματα. Επίσης, η Ελληνική γλώσσα περιέχει περίπου 600 διφωνήματα, δηλαδή μονάδες που μπορούν να δημιουργηθούν συνδυάζοντας φωνήματα ανά δυο (Φωτεινά, 1999).

2.2 ΦΩΝΗΤΙΚΕΣ ΧΟΡΔΕΣ:

Οι φωνητικές χορδές δουλεύουν με το αναπνευστικό σύστημα, για να κάνουν αλλαγές στην ηχηρότητα. Μια βασική αεροδυναμική συσχέτιση της ηχηρότητας είναι η αυξομείωση στην υπογλωττιδική πίεση. Για να αυξηθεί η υπογλωττιδική πίεση (και έτσι να αυξηθεί η ηχηρότητα), οι λαρυγγικοί μύες συσπώνται, για να αυξηθεί η δύναμη μέσης συμπίεσης. Καθώς αυτή η δύναμη αυξάνει, χρειάζεται μεγαλύτερη υπογλωττιδική πίεση αέρα, για να απομακρύνει μεταξύ τους τις φωνητικές χορδές. Ο θυρεοειδής χόνδρος, ο κρικοειδής χόνδρος και οι αρυταινοειδείς χόνδροι μπορούν να κινούνται σε σχέση μεταξύ τους, μπορούν να ενεργούν, ώστε να τεντώνουν και να συστέλλουν τις φωνητικές χορδές (Τρίμης & Ζιάβρα, 2013). Η σύσπαση των συγκεκριμένων λαρυγγικών μυών εξυπηρετεί την επιμήκυνση των φωνητικών χορδών, τραβώντας και τεντώνοντάς τες, ή το κόντεμα των φωνητικών χορδών, χαλαρώνοντας και κάνοντάς τες πιο παχιές. Οι φωνητικές χορδές όταν τεντώνονται γίνονται πιο λεπτές και πάλλονται πιο γρήγορα, παράγοντας υψηλότερες συχνότητες. Παρομοίως, όταν η δραστηριότητα των μυών τις μετατρέπουν σε πιο κοντές και παχιές, πάλλονται πιο αργά και παράγουν χαμηλότερες συχνότητες. Για να παραχθεί δυνατή φωνή, ένας ομιλητής αυξάνει τη δύναμη μέσης συμπίεσης των φωνητικών χορδών και χρησιμοποιεί τους αναπνευστικούς μύες, για να παράγει αυξημένη υπογλωττιδική πίεση αέρα. Κατά συνέπεια, δεδομένου ότι οι φωνητικές χορδές τεντώνονται περισσότερο κατά τη διάρκεια του κύκλου υπάρχει μεγαλύτερη ένταση, η οποία καταλήγει σε πιο γρήγορη επιστροφή στη θέση εκκίνησης, που οδηγούν σε αυξημένη συχνότητα. Αυτό εξηγεί και τη σύνδεση μεταξύ της αυξημένης φωνητικά έντασης και την αύξηση του ύψους (Παπαθανασίου & Μανωλόπουλος, 2012). Οι λειτουργίες των φωνητικών χορδών είναι πολλές. Κατά την αναπνοή όλες οι βαλβίδες είναι ανοιχτές. Οι φωνητικές χορδές είναι σε θέση απαγωγής και κατά την λήξη της εκπνοής κινούνται ελαφρώς η μια κοντά στην άλλη. Επίσης, οι φωνητικές χορδές λειτουργούν ως <φρουροί> για την προστασία των πνευμόνων καθώς εμποδίζουν την διέλευση τροφών προς αυτούς. Τέλος, έχουν σημαντική λειτουργία στην ομιλία καθώς δονούνται για να παράγουν ήχο. Παρ' όλα αυτά μη φυσιολογικές αλλαγές στο ύψος της φωνής, στην ένταση και/ ή στην ποιότητα της φωνής μπορεί να οδηγήσουν σε διαταραχές φώνησης (Ramig & Verdolini, 1998). Οι διαταραχές φώνησης μπορεί να προέλθουν είτε όταν οι φωνητικές χορδές παρουσιάσουν δομική ανωμαλία στον ιστό τους, είτε μετά από κάποιο φυσικό τραύμα είτε όταν υπάρχει πρόβλημα στη κίνησή τους. Οι διαταραχές φώνησης μπορούν να επηρεάσουν την ομιλία και το τραγούδι. Υπάρχουν δυο βασικές κατηγορίες διαταραχών φώνησης, οι οργανικές διαταραχές φώνησης κατά τις οποίες έχει επηρεαστεί η δομή του λάρυγγα και οι μη οργανικές που προκύπτουν από την κακή χρήση του φωνητικού συστήματος. Κάθε τύπος από αυτούς έχει ένα διαφορετικό αίτιο που επιφέρει διαφορετικά συμπτώματα στον/στην ασθενή. Ανάλογα με τα συμπτώματα επιλέγονται και διαφορετικά θεραπευτικά προγράμματα που είναι ιδανικά για την αντιμετώπιση αυτών (Τρίμης & Ζιάβρα, 2013, Boone & McFarlane, 2010).

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΩΝΗΣΗΣ:

Οι φωνητικές χορδές όπως αναφέρθηκε βρίσκονται στον λάρυγγα ο οποίος αποτελεί την προς τα πάνω συνέχεια της τραχείας και έχουν μια πολύ σημαντική λειτουργία στην ομιλία. Κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής αναπνοής οι χορδές διαχωρίζονται πλήρως και σχηματίζουν ένα τρίγωνο άνοιγμα σε σχήμα V για να διέρχεται ο αέρας. Κατά την παραγωγή των φωνητικών ήχων οι φωνητικές χορδές πλησιάζουν μεταξύ τους με τη βοήθεια της λειτουργίας των υπεύθυνων μυών. Η επικρατούσα θεωρία για την παραγωγή της φωνής είναι η μουσκελαστική, σύμφωνα με την οποία η φώνηση οφείλεται στην υπογλωττιδική πίεση του εκπνεόμενου αέρα και στην ελαστικότητα των φωνητικών χορδών (Χελιδόνη, 1990). Οι πνεύμονες στέλνουν τον αέρα προς το λάρυγγα, επειδή όμως η γλωττίδα είναι κλειστή η πίεση του αέρα αυξάνεται στον υπογλωττιδικό χώρο και όταν υπερβεί την αντίσταση των φωνητικών χορδών, ο αέρας ανοίγει την γλωττίδα. Ως αποτέλεσμα ακολουθεί γρήγορη ροή αέρα προς τα πάνω λόγω της διεξόδου που δημιουργείται οπότε προκαλείται πτώση της πίεσης μεταξύ των χορδών (φαινόμενο Bernoulli) (Cameron & Skofronick, 2001). Η πτώση της πίεσης σε συνδυασμό με τις ελαστικές δυνάμεις των ιστών αναγκάζει τις φωνητικές χορδές να πλησιάσουν, μικραίνοντας το μεταξύ τους άνοιγμα. Η δύναμη η οποία κάνει τις φωνητικές χορδές να προσεγγίσουν η μια την άλλη στη μέση ονομάζεται δύναμη μέσης συμπίεσης (Τρίμμης & Ζιάβρα, 2013). Η δύναμη μέσης συμπίεσης είναι προσεκτικά προσαρμοσμένη σε σχέση με την υπογλωττιδική πίεση αέρα. Αυτό σημαίνει ότι, εάν η δύναμη είναι πολύ μεγάλη οι φωνητικές χορδές μπορεί να μην δονηθούν καθόλου, επειδή η υπογλωττιδική πίεση αέρα δεν επαρκεί για να απομακρύνει μεταξύ τους τις φωνητικές χορδές. Εάν η δύναμη είναι πολύ μικρή, οι φωνητικές χορδές θα δονηθούν μόνο αδύναμα έτσι που η φωνή θα είναι ελάχιστα ακουστή. Με το κλείσιμο ξανά των φωνητικών χορδών, αυξάνεται ξανά η υπογλωττιδική πίεση του αέρα και ακολουθείται η ίδια διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω. Ο κύκλος αυτός της αυξομείωσης της πίεσης του αέρα και της σύγκλεισης της γλωττίδας επαναλαμβάνεται με συχνότητα που προσδιορίζει τη συχνότητα του παραγόμενου ήχου και το αποτέλεσμα ονομάζεται γλωττιδικό ηχητικό κύμα (Χελιδόνη, 1990). Το γλωττιδικό ηχητικό κύμα περνά μέσα από διάφορες φωνητικές κοιλότητες (τη φαρυγγική, τη στοματική και τη ρινική) οι οποίες το τροποποιούν. Το σχήμα της φαρυγγικής και των ρινικών κοιλοτήτων είναι ξεχωριστό για κάθε άνθρωπο και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τον ήχο της φωνής. Η στοματική κοιλότητα αλλάζει σχήμα με την κίνηση των αρθρώτων, δηλαδή την γλώσσα, την κάτω γνάθο, τη μαλακή υπερώα και των παρειών, με σκοπό να παραχθούν διαφορετικοί φωνητικοί ήχοι.

2.4 ΦΩΝΗΜΑΤΑ:

Τα φωνήματα ταξινομούνται σε φωνήεντα και σύμφωνα. Τα φωνήεντα παράγονται με σχετικά ανεμπόδιστη ροή αέρα στη φωνητική οδό. Τα σύμφωνα απαιτούν ένα κλειστό ή στενά περιορισμένο πέρασμα, το οποίο επιφέρει τριβή και στροβιλισμό αέρα. Κατά την παραγωγή των συμφώνων αυξάνεται η ενδοστοματική πίεση. Οι ήχοι της ομιλίας προκύπτουν από την ακριβή χρήση της πίεσης του αέρα που παράγεται από το αναπνευστικό σύστημα (Τρίμμης & Ζιάβρα, 2013).

Τα φωνήματα μπορούν να περιγραφούν ως ηχηρά ή ως άηχα. Ηχηρά ονομάζονται τα φωνήματα που παράγονται με φώνηση, δηλαδή με δόνηση των φωνητικών χορδών, ενώ άηχα ονομάζονται τα σύμφωνα που παράγονται στη στοματική κοιλότητα χωρίς

τη χρήση των φωνητικών χορδών, όπως τα π, τ, κ, σ, θ, και χ. Οι άφωνοι ήχοι παράγονται διά της διόδου αέρα από στενεμένους χώρους που σχηματίζονται με τη γλώσσα, τα δόντια, τα χείλη και την υπερώα (Cameron & Skofronick, 2001). Όλα τα φωνήεντα είναι ηχηρά, αλλά τα σύμφωνα μπορεί να είναι είτε ηχηρά είτε άηχα. Οι ήχοι των φωνηέντων περιέχουν μεγαλύτερη ισχύ από τους ήχους των συμφώνων. Έτσι, τα φωνήεντα ακούγονται και κατανοούνται ευκολότερα από τα σύμφωνα. Η φωνημική ταξινόμηση βασίζεται στο τόπο άρθρωσης, συνήθως στον τύπο απελευθέρωσης αέρα. Σε αυτό το σύστημα, τα φωνήεντα περιγράφονται από την υψηλότερη θέση της γλώσσας, την εμπρόσθιο- οπίσθια τοποθέτηση της γλώσσας και το στρογγύλεμα των χειλιών. Τα ύψη μπορούν να χαρακτηριστούν ως υψηλά, μεσαία ή χαμηλά. Η τοποθέτηση αυτής της υψηλότερης θέσης μπορεί να περιγραφεί ως εμπρόσθια, κεντρική ή οπίσθια.

2.5 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΦΥΛΟ:

Οι μικροσκοπικές φωνητικές χορδές στα μωρά παράγουν υψηλές φωνές, διότι οι φωνητικές τους χορδές πάλλονται γρήγορα. Η φωνή της ομιλίας ενός ενήλικου άνδρα, του οποίου οι φωνητικές χορδές έχουν αυξηθεί σε μέγεθος και μάζα από τη περίοδο της εφηβείας, είναι περίπου μία οκτάβα χαμηλότερη από τότε που ήταν 9 ετών. Η τυπική θεμελιώδης συχνότητα για τους άνδρες είναι περίπου ίση με 125 Hz. Από την άλλη, η φωνή της ομιλίας μιας ενήλικης γυναίκας, της οποίας ο λάρυγγας είναι συνήθως ο μισός από όσο ήταν όταν ήταν 9 ετών, έχει χαρακτηριστικό ύψος που βρίσκεται ανάμεσα σε αυτό ενός ενήλικα άνδρα και ενός παιδιού. Η τυπική θεμελιώδης συχνότητα για τις γυναίκες είναι περίπου μία οκτάβα υψηλότερη, δηλαδή ίση με 250 Hz. Εάν λάβουμε υπόψη μας τους επαγγελματίες χρήστες φωνής, θα δούμε ότι η χαμηλότερη συχνότητα που μπορεί να παραχθεί από μπάσο τραγουδιστή είναι περίπου ίση με 64 Hz, ενώ η υψηλότερη συχνότητα που μπορεί να πετύχει ένας σοπράνο είναι περίπου 2048 Hz. Η φωνή είναι στενά συνδεδεμένη με τη προσωπικότητα κάθε ατόμου, εκφράζει τα συναισθήματα και τις σκέψεις του. Ο σημαντικότερος παράγοντας για τη σωστή παραγωγή της φωνής είναι η αναπνοή, η οποία παρέχει την απαραίτητη πίεση για τη δόνηση των φωνητικών χορδών. Με την πάροδο της ηλικίας οι θεμελιώδεις συχνότητες της φωνής των αγοριών και των κοριτσιών δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές μέχρι την ήβη. Στη συνέχεια όμως η ανδρική φωνή κατεβαίνει σχεδόν μια οκτάβα, ενώ η γυναικεία 3-5 ημιτόνια.

ΒΡΕΦΗ:

Η διαμόρφωση της αναπνευστικής και της γαστρεντερικής περιοχής του βρέφους είναι εντελώς διαφορετική από εκείνη του παιδιού και του ενήλικα. Κατά τη γέννηση, ο λάρυγγας είναι ψηλά στη φωνητική οδό με το κατώτερο όριο του κρικοειδούς χόνδρου να είναι στο επίπεδο του τρίτου και τέταρτου αυχενικού σπονδύλου (C3-C4) (Maddem, Campbell & Stool, 1991). Η άκρη της επιγλωττίδας είναι παράλληλη με το άνω τμήμα του C1 αυχενικού σπονδύλου και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι σε επαφή με την μαλακή υπερώα (Laitman & Reidenberg, 1997). Η διάταξη αυτή επιτρέπει στο βρέφος να αναπνεύσει και να καταπιεί σχεδόν ταυτόχρονα. Η ρίζα της γλώσσας είναι στην στοματική κοιλότητα αλλά, κατά τα πρώτα τέσσερα χρόνια της ζωής τους ο λάρυγγας και η ρίζα της γλώσσας κατεβαίνουν στο φάρυγγα. Η φωνητική οδός, πάνω από το λάρυγγα είναι επίσης αναπτυξιακά πρωτόγονη και περιορίζεται στη μεταβλητότητα του συντονισμού. Το στενότερο σημείο του

αεραγωγού στο νεογνό είναι η υπογλωττιδική περιοχή, ενώ στους ενήλικες το πιο στενό σημείο είναι η ίδια η γλωττίδα (Tucker, 1987). Σε αυτό το πρώιμο στάδιο της ζωής, το υοειδές οστό και ο θυρεοειδής χόνδρος προσεγγίζονται στενά, αλλά σταδιακά διαχωρίζονται καθώς ο λάρυγγας κατεβαίνει στη φωνητική οδό καθ' όλη την παιδική ηλικία.

Το πιο αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό είναι το μικροσκοπικό μέγεθος του σφικτήρα του λάρυγγα. Η διακύμανση στο μέγεθος και το βάρος των βρεφών καθορίζει το μέγεθος του λάρυγγα. Περισσότερο από το 50% του γλωττιδικού ανοίγματος στο βρέφος είναι χόνδρινο, σε αντίθεση με τα δύο τρίτα της γλωττίδας που περιβάλλεται με μαλακό ιστό στον ενήλικα (Tucker, 1987). Οι Von Leden (1961) και Hollien (1980) ανέφεραν ότι το μήκος των φωνητικών χορδών αυξάνεται περίπου 80% από τη γέννηση έως τους 12 πρώτους μήνες. Το μήκος των φωνητικών χορδών στα νεογέννητα ποικίλει από 2,5 mm έως 3,0 mm (Hirano, Kurita & Nakashima).

Οι ίνες του φωνητικού μυ είναι ελλιπείς κατά τη γέννηση και αναπτύσσονται παράλληλα με το θυρεοαρταινοειδή μυ, ο οποίος αυξάνει σημαντικά σε μέγεθος από τον ένατο μεταγεννητικό μήνα. Το κάλυμμα του βλεννογόνου των φωνητικών χορδών είναι πολύ παχύ σε σχέση με το μήκος τους και δεν παρατηρείται φωνητική σύνδεση στη νηπιακή ηλικία. Αυτό αναπτύσσεται μεταξύ ενός και τεσσάρων ετών. Παρά το γεγονός ότι ο αεραγωγός στενεύει, δεν παρατηρείται ολική φραγή επειδή το μεμβρανώδες μήκος είναι σχεδόν ισοδύναμο του χόνδρινου μήκους της χορδής (Hirano, 1981, Hirano, Kurita & Nakashima, 1983, Kahane, 1986).

Η γλωττίδα είναι σφικτήρας και πλαταίνει και στενεύει αντανακλαστικά σε συνδυασμό με την εισπνοή και την εκπνοή (Terracol, Guerrier & Camps, 1956). Ο φάρυγγας είναι υπερευαίσθητος πράγμα που εξασφαλίζει το άμεσο σπασμωδικό κλείσιμο της γλωττίδας με την παραμικρή διέγερση από το σάλιο ή το γάλα. Το διάφραγμα είναι ο κύριος μυς που συμμετέχει στην αναπνοή κατά τη βρεφική ηλικία. Οι νευρώσεις είναι σχετικά κάθετες προς τη σπονδυλική στήλη και δεν συμβάλλουν στην θωρακική κίνηση έως ότου το παιδί είναι σε θέση να καθίσει και να λάβει όρθια στάση.

Η αναπνοή σε βρέφη είναι εξαιρετικά μεταβλητή. Το βρέφος αποκτά την ικανότητα να αλλάξει από την ήσυχη αναπνοή σε εναλλασσόμενο ρυθμό και ένταση που είναι απαραίτητο για τις κραυγές-κλάμα, το βάβισμα και τελικά την ομιλία. Καθώς το βρέφος μεγαλώνει και ο αεραγωγός του λάρυγγα αυξάνεται σε μέγεθος, η ροή του αέρα αυξάνεται και η αντίσταση των αεραγωγών μειώνεται (Netsell et al., 1994).

Η φωνητική οδός του νεογέννητου είναι σε θέση να παράγει το πλήρες φάσμα των ήχων του λόγου. Ο λάρυγγας είναι ανυψωμένος στη φωνητική οδό κατά τη διάρκεια του κλάματος. Σύμφωνα με έρευνες (Fairbanks, 1942) το κλάμα στους πρώτους μήνες της ζωής του βρέφους έχει αυξημένη θεμελιώδη συχνότητα που οφείλεται στην αυξημένη νευρομυϊκή ανάπτυξη και όχι στην αύξηση του μήκους των φωνητικών χορδών και αρχίζει και σταθεροποιείται μετά τους 9 μήνες. Ο Ostwald (1963) τόνισε ότι η θεμελιώδης συχνότητα του κλάματος ενός νεογέννητου βρέφους μπορεί να κυμαίνεται από 400Hz έως 600Hz. Μια μελέτη από τους Sheppard & Lane (1968), έδειξε ότι η θεμελιώδης συχνότητα κλάματος του αρσενικού μωρού είναι υψηλότερη από τη συχνότητα κλάματος ενός θηλυκού μωρού. Άλλες μελέτες έχουν δείξει ότι το εύρος ύψους μπορεί να κυμαίνεται από 300Hz έως 800Hz.

Μολονότι όλα τα μωρά φαίνονται να βαβίζουν περίπου με τον ίδιο τρόπο από τεσσάρων έως έξι μηνών, μετά από αυτή την ηλικία το βάβισμα παίρνει μια πιο γλωσσική μορφή. Τέλος, η διάθεση και η ανάγκη του μωρού επηρεάζει τον ήχο της φωνής.

ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ:

Από 4 ετών μέχρι την εφηβεία, οι διαστάσεις ολόκληρης της φωνητικής οδού αυξάνονται σε συνδυασμό με τη βελτίωση του νευρομυϊκού συντονισμού. Ο λάρυγγας του δίχρονου παιδιού είναι στο επίπεδο του μεσαίου τμήματος του C5, και συνεχίζει να κατεβαίνει σχετικά γρήγορα μέχρι να είναι στο επίπεδο του C6 χόνδρου, στην ηλικία των 5 ετών (Madden & Campbell, 1991).

Καθ' όλη την παιδική ηλικία, υπάρχουν αναπτυξιακές αλλαγές στο αναπνευστικό σύστημα και η αναπνοή κατά την ομιλία διαφέρει σημαντικά από τα μοτίβα αναπνοής ομιλίας των ενηλίκων. Πριν από την εφηβεία, η πνευμονική λειτουργία είναι σχεδόν πανομοιότυπη σε αγόρια και κορίτσια. Ο θώρακας των αγοριών ωστόσο, αναπτύσσεται σε πλευρικές και διαμήκεις διαστάσεις περισσότερο από τον θώρακα των κοριτσιών.

Η θεμελιώδης συχνότητα συνεχίζει να μειώνεται με την ηλικία, καθώς ο λάρυγγας μεγαλώνει και οι φωνητικές χορδές αυξάνουν την μάζα τους (Robb & Saxman, 1985). Με την ηλικία των πέντε ετών, τα περισσότερα παιδιά φαίνεται, να έχουν φωνητικό έλεγχο, μέσα από τον τρόπο που εκφράζονται και την ικανότητα να παράγουν και να μιμηθούν πολύπλοκα σχήματα επιτονισμού (Ingrisano et al, 1980. Ferrand & Bloom, 1996). Επειδή η φωνητική ανατομία τους είναι σχεδόν η ίδια, μέχρι την έναρξη της εφηβείας, τα αγόρια και τα κορίτσια μπορούν να παράγουν το ίδιο φάσμα φωνητικών συχνοτήτων το οποίο είναι περίπου 200 Hz.

Αν και η φωνητική ανατομία τους εξακολουθεί να είναι πολύ παρόμοια, οι τιμές του εύρους της ομιλίας σε συζήτηση (ή θεμελιώδη συχνότητα ομιλίας: SFF0) μας δείχνει ότι τα αγόρια και τα κορίτσια ηλικίας άνω των επτά ετών αρχίζουν να υιοθετούν διαφορετικά μοτίβα επιτονισμού και χρήση ύψους στη συζήτηση. Οι Ferrand και Bloom (1996) διαπίστωσαν ότι τα αγόρια έτειναν προς τη χρήση αρσενικού στερεότυπου του χαμηλότερου άκρου του εύρους της SFF (με μέση F0 εύρος 154,65Hz), ενώ τα κορίτσια ακολούθησαν ένα πιο τυπικό γυναικείο πρότυπο και είχαν μέσο εύρος F0 194,58Hz. Τα αγόρια ακολουθούν επίσης το ενήλικο αρσενικό πρότυπο του περιορισμένου επιτονισμού, σε σύγκριση με τα κορίτσια, με αναλογικά λιγότερες αυξομειώσεις επιτονικών μεταβολών.

ΈΦΗΒΟΙ:

Οι σημαντικότερες αλλαγές στη φωνή συμβαίνουν κατά την εφηβεία όταν τα δύο φύλα δείχνουν τη συνολική αύξηση στο ύψος και το βάρος του σώματος, καθώς το σώμα οδεύει προς την πλήρη ανάπτυξη και τη σεξουαλική ωριμότητα (Spiegel et al., 1997). Η χρονική στιγμή από την έναρξη της εφηβείας ποικίλλει, αλλά η αλληλουχία των γεγονότων τείνει να είναι παρόμοια (Andrews, 1995). Στα κορίτσια συνήθως η διαδικασία ξεκινάει νωρίτερα και οι σωματικές αλλαγές τείνουν να συμβαίνουν αρκετά γρήγορα. Σύμφωνα με τον Aronson (1990) αυτές οι σωματικές αλλαγές μπορεί να ολοκληρωθούν μέσα σε έξι μήνες, αν και οι Spiegel et al. (1997) αναφέρουν ότι οι μεταβολές στη φωνή μπορεί να διαρκέσουν περισσότερο και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσουν έως και τρία χρόνια (Hagg & Tarranger, 1980).

Κατά την έναρξη της εφηβείας υπάρχει μια δραματική περίοδος γενικής ανάπτυξης που συνδέεται με αυξημένη έκκριση ορμονών, των ανδρογόνων στον άνδρα και οιστρογόνων στη γυναίκα. Την περίοδο αυτή της ανάπτυξης αρχίζουν να φαίνονται και οι διαφορές ανάμεσα στις γυναίκες και στους άντρες. Οι διαστάσεις του λάρυγγα

στον άνδρα είναι γενικά μεγαλύτερες και ο θυρεοειδής χόνδρος αλλάζει τη διαμόρφωσή του. Μέχρι την εφηβεία, η γωνία του θυρεοειδούς χόνδρου είναι 120° στις γυναίκες και τους άνδρες, κατά τη διάρκεια της εφηβείας όμως γίνονται ορισμένες αλλαγές στους άνδρες. Ο θυρεοειδής χόνδρος διευρύνεται σημαντικά και η γωνία μειώνεται στο 90° με αποτέλεσμα τη χαρακτηριστική προβολή του θυρεοειδούς που είναι γνωστή ως το μήλο του Αδάμ.

Το αυξημένο μέγεθος του λαρυγγικού σκελετού αντικατοπτρίζεται στο μήκος των φωνητικών χορδών. Στα κορίτσια, το μέσο μήκος των φωνητικών χορδών είναι 15 mm πριν την εφηβεία. Κατά τη διάρκεια της περιόδου των αλλαγών, οι φωνητικές χορδές ενός αγοριού διπλασιάζονται σε μήκος και μπορεί να αυξηθούν σε ένα μέγιστο 23 mm στην μπάσα φωνή.

Η δομή της στιβάδας του υμένα της φωνητικής χορδής συνεχίζει να αναπτύσσεται κατά την εφηβεία και περίπου στα 16 χρόνια μοιάζει με τη δομή των φωνητικών χορδών του ενήλικα. Αυτή η αλλαγή στην εσωτερική δομή του βλεννογόνου των φωνητικών χορδών είναι ένας επίσης σημαντικός παράγοντας στην αλλαγή της φωνής πέρα από την αύξηση του μήκους των φωνητικών χορδών.

Ο νέος ενήλικας έχει περίπου τέσσερις φορές τον όγκο των πνευμόνων του πεντάχρονου παιδιού. Η ζωτική χωρητικότητα είναι στο αποκορύφωμά της στα τέλη της εφηβείας και στις αρχές του εικοστού χρόνου και ο ρυθμός της αναπνοής σε κατάσταση ηρεμίας είναι μεταξύ 10 και 22 αναπνοές / min (Perkins & Kent, 1986).

Κλείνοντας, οι φωνητικές αλλαγές περιλαμβάνουν απότομες και ανεξέλεγκτες αυξήσεις και μειώσεις στο φωνητικό ύψος οι οποίες προκύπτουν από τον κακό συντονισμό των μυών του λάρυγγα που σχετίζονται με τη γενική ανάπτυξη του σώματος, τόσο σε αγόρια όσο και σε κορίτσια. Οι φωνητικές αλλαγές φαίνεται να είναι ένα κανονικό φυσιολογικό χαρακτηριστικό της λειτουργίας του παιδικού λάρυγγα.

ΕΝΗΛΙΚΕΣ:

Μετά τις πολλές αλλαγές που συμβαίνουν κατά την εφηβεία, η ανατομία της φωνητικής οδού τείνει να παραμένει σχετικά σταθερή για τις επόμενες δεκαετίες. Η μέση θεμελιώδη συχνότητα ομιλίας (SFF) για τους άνδρες είναι περίπου 120Hz σε ηλικία 20 ετών (Mathieson, L.(2001). Greene and Mathieson's The voice and it's disorders).

. Αυτό μειώνεται σταδιακά μέχρι την πέμπτη δεκαετία, αλλά ύστερα αρχίζει να αυξάνεται και πάλι (Hollien & Shipp, 1972. Sataloff et al, 1997). Παρόμοιες μετρήσεις για τις γυναίκες δείχνουν ότι η μέση SFF τείνει να είναι περίπου 200Hz (Pemberton et al.,1998). Όπως παρατήρησαν οι Ferrand και Bloom (1996), οι διακυμάνσεις των SFF για τις γυναίκες μπορεί να επηρεαστούν από το γεγονός ότι οι γυναίκες τείνουν να χρησιμοποιούν μια μεγαλύτερη μεταβλητότητα της χροιάς της φωνής. Επίσης, τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο υψηλούς τόνους από τους άνδρες, οι οποίοι προτιμούν συνήθως τους χαμηλούς τόνους. Η χροιά της φωνής μας βοηθά να κάνουμε διακρίσεις για το φύλο. Όταν εξετάζεται το εύρος της SFF για παράδειγμα, μπορούμε να δούμε ότι οι άνδρες στα 20 τους έχουν εύρος από 60Hz έως 260Hz, ενώ στις γυναίκες της ίδιας ηλικιακής ομάδας το κατώτερο άκρο του εύρους είναι περίπου 130Hz και το ανώτερο άκρο είναι πάνω από 500Hz.

Οι αλλαγές στην ανατομία και φυσιολογία που σχετίζονται με την ηλικία αντικατοπτρίζονται στη φωνητική οδό, στα συστήματα υποστήριξης και στη φωνητική λειτουργία της. Μετά την ηλικία των 25 ετών, οι χόνδροι του λάρυγγα των

γυναικών αλλάζουν πιο αργά, και αυτές οι αλλαγές προχωρούν πολύ λιγότερο από ότι στους άνδρες (Kahane, 1983).

Οι γυναίκες υπόκεινται σε διακυμάνσεις στα επίπεδα των γυναικείων ορμονών τους από την έναρξη της έμμηνου ρύσης, κατά την εφηβεία τους, κατά τη διάρκεια του έμμηνου κύκλου και στην εγκυμοσύνη. Τα οιστρογόνα εντοπίζονται στο επιθήλιο των φωνητικών χορδών (Fergusson, Hudson & McCarty, 1987). Αυτές οι θέσεις υποδοχέα οιστρογόνου στις μεμβράνες των επιθηλιακών κυττάρων είναι πρωτεΐνες που δεσμεύονται με ειδικές ορμόνες στο υγρό περιεχόμενο των κυττάρων. Υποστηρίζεται ότι η μείωση των επιπέδων των οιστρογόνων προκαλεί κατακράτηση υγρών, οίδημα και φλεβική διάταση του ιστού των φωνητικών χορδών, που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της μάζας των φωνητικών χορδών. Υπάρχουν λοιπόν διακυμάνσεις στη φωνή προ εμμηνόρροια/ εμμηνόρροια, κατά τη διάρκεια μιας εγκυμοσύνης και κατά την εμμηνόπαυση, η οποία προκαλεί μονιμότερες φωνητικές μεταβολές.

ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΙ:

Οι σωματικές αλλαγές που συνδέονται με την φυσιολογική γήρανση φυσικά συμβάλλουν σε αλλαγές στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής (Ramig & Ringel, 1983. Ringel & Chodzko-Zajko, 1987) και γενικά σε λιγότερο αποτελεσματική φώνηση. Η γήρανση έχει ως αποτέλεσμα την ατροφία των μυών του λάρυγγα και τις αλλαγές στον βλεννογόνο του λάρυγγα. Η ταχύτητα και η έκταση των κατακόρυφων λαρυγγικών κινήσεων κατά την κατάποση και τη φώνηση μειώνονται (Sonies, 1992).

Ο επιφανειακός ιστός στο στόμα, τη μύτη και το φάρυγγα τείνει να γίνεται λεπτότερος και πιο ξηρός στην προχωρημένη ηλικία. Το επιθήλιο στην στοματική κοιλότητα λεπταίνει και υπάρχει μια μείωση της περιεκτικότητας σε νερό και σε ίνες κολλαγόνου στην επένδυση του βλεννογόνου αυτών των δομών (Close & Woodson, 1989). Η μειωμένη παραγωγή σάλιου μαζί με τις αλλαγές στους αδένες του λάρυγγα που ενυδατώνει τις φωνητικές χορδές, οδηγεί σε γενική ξηρότητα της φωνητικής οδού. Αυτό επιδεινώνεται περισσότερο σε έναν βαθμό από τη ρινική απόφραξη, που προκαλείται από τις αλλαγές στους ρινικούς χόνδρους και οδηγεί ορισμένα ηλικιωμένα άτομα να αναπνέουν από το στόμα.

Η λειτουργία δόνησης των φωνητικών χορδών επηρεάζεται αναπόφευκτα όταν οι ιστοί ξεραίνονται, καθώς το οστό της κάτω γνάθου υφίσταται απορρόφηση και συρρικνώνεται και οι διαστάσεις της στοματικής κοιλότητας μειώνονται. Οι σκελετικές αλλαγές στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης επηρεάζουν παρομοίως τις διαστάσεις του στοματοφάρυγγα και του υποφάρυγγα. Η κεφαλή τείνει να ωθείται προς τα εμπρός με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται το μέγεθος, το σχήμα και οι διαστάσεις του αντηχείου του φάρυγγα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, η γήρανση επίσης μειώνει την αισθητικότητα τόσο της στοματικής όσο και της φαρυγγικής κοιλότητας (Caruso & Max, 1997).

Η επαρκής προσαγωγή και η απαγωγή των φωνητικών χορδών επηρεάζεται από τον εκφυλισμό των εγγενών μυών. Η ατροφία του φωνητικού μυός όχι μόνο μειώνει την τονικότητα των φωνητικών χορδών, αλλά και θέτει σε κίνδυνο τον έλεγχο του σχήματος των φωνητικών χορδών. Οι αλλαγές αυτές συμβάλλουν σε μια λιγότερο αποτελεσματική απαγωγή και προσαγωγή των φωνητικών χορδών και κατά συνέπεια στη μείωση της αποτελεσματικότητας της βαλβίδας του λάρυγγα. Η φωνή των ηλικιωμένων τείνει να είναι πιο τραχιά και πιο αναπνευστική από αυτή ενός νεότερου ατόμου, με μια μειωμένη αναλογία αρμονικών. Τα χαρακτηριστικά αυτά αντανακλούν τη χαλάρωση των φωνητικών χορδών και το ελλιπές κλείσιμο της

γλωττίδας, που οδηγούν σε μη περιοδικότητα. Οι φωνητικές χορδές είναι εμφανώς λιγότερο τεταμένες και μπορεί να εμφανίζουν κλίση. Η μεμβράνη του βλεννογόνου μπορεί να είναι κοκκινωπή ή να παρουσιάζει κίτρινο ή καφέ χρώμα.

Οι Honjo και Isshild (1980) μελέτησαν μια σειρά από άτομα και παρατήρησαν ότι οι ηλικιακές αλλαγές διέφεραν σημαντικά μεταξύ ανδρών και γυναικών. Ατροφία των φωνητικών χορδών και γλωττιδικό κενό παρατηρήθηκε σε ηλικιωμένους άνδρες, ενώ στις γυναίκες το οίδημα των φωνητικών χορδών ήταν το επικρατέστερο χαρακτηριστικό τους. Οι μεταβολές στις φωνητικές χορδές των αντρών κρίθηκαν ότι είναι το αποτέλεσμα της αλλαγής των γερασμένων μυών και του βλεννογόνου. Στις γυναίκες κρίθηκε ότι η ορμονική ανισορροπία κατά τη διάρκεια της εμμηνόπαυσης μπορεί να ευθύνεται για το οίδημα στις φωνητικές τους χορδές. Αντίθετα, υπάρχει μια τάση στους άνδρες να μειώνεται η μάζα των φωνητικών χορδών, ως αποτέλεσμα της ατροφίας του φωνητικού μυ, έτσι έχουν υψηλότερη θεμελιώδη συχνότητα από τους νεότερους άνδρες. Οι ηλικιωμένες γυναίκες συχνά έχουν χαμηλότερη θεμελιώδη συχνότητα και πιο περιορισμένο εύρος ύψους από αυτό των νεαρών γυναικών, λόγω οιδήματος των φωνητικών χορδών. Οι αλλαγές σε κάθε στρώμα του βλεννογόνου των φωνητικών χορδών επηρεάζουν αναπόφευκτα τα χαρακτηριστικά δόνησης τους. Σε λιγότερο δραστήρια άτομα, ο φωνητικός μυς δεν προσφέρει πλέον στο κυρίως «σώμα» των φωνητικών χορδών, αλλά έχει την τάση να δονείται χαοτικά αφού ατροφεί. Επιπλέον, κάθε στιβάδα της «κάλυψης» της φωνητικής χορδής αλλάζει και δονείται διαφορετικά.

Σε όλες τις ηλικίες οι τιμές του jitter είναι υψηλότερες σε αυτούς που είναι σε κακή φυσική κατάσταση, αλλά είναι ιδιαίτερα αυξημένες σε άτομα προχωρημένης ηλικίας. Οι Mysak (1959) & Hanky (1959), στις μελέτες τους για τους άνδρες διαπίστωσαν ότι το ύψος της φωνής είναι χαμηλότερο στη μέση ηλικία από ότι εκείνο στην πρώιμη ενήλικη ζωή, αλλά στη συνέχεια αυξάνεται με την αύξηση της ηλικίας. Στην έρευνα του για τις αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία στην αναπνοή, ο Orlikoff (1994), σημειώνει ότι υπάρχει μια τάση στους ηλικιωμένους άνδρες να παίρνουν καλύτερες ανάσες μεταξύ της φράσης και καλύτερη ανάσα στο χρόνο παύσης από τους νεότερους ενήλικες άνδρες. Παρόμοια πρότυπα παρατηρήθηκαν σε ηλικιωμένες γυναίκες. Επιπλέον, οι γυναίκες μεγαλύτερης ηλικίας ενώ συνήθως τείνουν να εισπνέουν μεγαλύτερο όγκο αέρα και να τον χρησιμοποιούν καλύτερα κατά την εκπνοή κατά τη διάρκεια της ομιλίας από ότι νεότερες γυναίκες, χάνουν από την άλλη και μεγαλύτερο όγκο εμπνεόμενου αέρα πριν την έναρξη φώνησης και κατά τη διάρκεια μη εισπνευστικών παύσεων. Αυτό ενδέχεται να αντανακλά τη μειωμένη αποτελεσματικότητα της λαρυγγικής βαλβίδας και τη μειωμένη ικανότητα να διατηρεί τον θώρακα ανυψωμένο.

Οι ιστολογικές μεταβολές των φωνητικών χορδών στο λάρυγγα σε άντρες και γυναίκες κατά το γήρας (Mathieson, L.(2001). Greene and Mathieson's The voice and it's disorders).

Φωνητικές χορδές	Άντρες	Γυναίκες
Μεμβρανώδη φωνητική χορδή	<i>Ελαττώνεται αισθητά</i>	<i>Ελαφριά μείωση</i>
Βλεννογόνος	<i>Μπορεί να γίνει χρώση</i>	<i>Μπορεί να γίνει χρώση</i>
Κάλυμμα φωνητικών χορδών	<i>Ελαφριά πάχυνση</i>	<i>Πυκνώνει</i>
Επιφανειακό στρώμα του υμένα (Reinke)	<i>Οίδημα</i>	<i>Οίδημα</i>
Ενδιάμεσο στρώμα του υμένα (ελαστικές ίνες)	<i>Λεπταίνει -οι ίνες ατροφούν και γίνονται λιγότερο πυκνές</i>	<i>Καμία σημαντική αλλαγή</i>
Βαθύ στρώμα (ίνες κολλαγόνου)	<i>Πυκνώνει -οι ίνες γίνονται πιο πυκνές και ινώδης</i>	<i>Καμία σημαντική αλλαγή</i>

2.6 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΓΜΕΝΗΣ ΦΩΝΗΣ:

Ο προσδιορισμός της φυσιολογικής φωνής είναι δύσκολος επειδή, κάθε άτομο έχει ένα μοντέλο του τι πιστεύει ότι είναι η ιδανική ποιότητα φωνής. Υπάρχουν πολλές φυσιολογικές φωνές. Διακρίνουμε τις φωνές των μωρών, των παιδιών, των εφήβων, των ενηλίκων αντρών και γυναικών και των ηλικιωμένων αντρών και γυναικών. Κάθε μια από αυτές τις ομάδες έχει διακριτά φωνητικά χαρακτηριστικά που είναι διαφορετικά μεταξύ τους, παρόλα αυτά είναι φυσιολογικά εφόσον ανταποκρίνονται στις προσδοκίες της ομάδας. Με έναν γενικό ορισμό θα μπορούσαμε να πούμε ότι, η φυσιολογική φωνή έχει ευχάριστη χροιά, το ύψος της είναι ανάλογο του φύλου και της ηλικίας, η έντασή της δεν παρουσιάζει έντονες αυξομειώσεις και τέλος, έχει πλαστικότητα που της επιτρέπει να προσαρμόζεται για να εκφράσει τα αισθήματα του ο ομιλών ανάλογα με την κατάσταση. Από την άλλη πλευρά, όταν το ύψος, η ηχηρότητα ή η ποιότητα μιας φωνής διαφέρει από το συνηθισμένο στις φωνές άλλων ατόμων ίδιας ηλικίας ή φύλου τότε την χαρακτηρίζουμε ως διαταραγμένη φωνή (Τρίμμης & Ζιάβρα, 2013). Συγκεκριμένα, η ανώμαλη φωνή έχει περίεργη και δυσάρεστη χροιά και ύψος, έχει ανώμαλη ένταση που κάνει τη φωνή να ακούγεται πολύ χαμηλή ή πολύ έντονη και έχει κακή πλαστικότητα που δεν επιτρέπει την καλή έκφραση των συναισθηματικών και νοητικών αντιδράσεων του ατόμου. Εκτός από τους παράγοντες της ηλικίας, του φύλου και των ανατομικών διαφορών που συμβάλουν στην διαφοροποίηση της ποιότητας της φωνής, υπάρχουν και άλλα παραγλωσσικά χαρακτηριστικά της φωνής που αλλάζουν ανάλογα με την εθνικότητα και το συναίσθημα. Η λύπη, η απογοήτευση, η χαρά κ.α. μπορούν να την επηρεάσουν. Τέλος, η φωνή μπορεί να γίνει διαταραγμένη από ένα απλό κρύωμα το οποίο αλλάζει τον λαρυγγικό ιστό. Σχεδόν όλοι κάποια στιγμή στη ζωή τους είχαν κάποια αλλαγή στη φωνή τους ως αποτέλεσμα κρυώματος

3. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη χορήγηση και ηχογράφηση κάποιων δοκιμασιών σε ηλικιωμένους άντρες και ενήλικες και ηλικιωμένες γυναίκες, με κύριο σκοπό τη καταγραφή των αποτελεσμάτων των ακουστικών και ομιλητικών χαρακτηριστικών της φωνής τους, εφόσον τα παραπάνω αποτελέσματα δεν έχουν καταγραφεί και σταθμιστεί στην Ελλάδα. Θέλουμε λοιπόν, να βρούμε τις διαφορές στα ακουστικά χαρακτηριστικά της ομιλίας και του λόγου μεταξύ ενήλικων και ηλικιωμένων γυναικών και στη συνέχεια να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μεταξύ ηλικιωμένων αντρών και γυναικών. Ο αναγνώστης θα είναι σε θέση να κατανοήσει πιθανές αλλαγές σε συγκεκριμένες ακουστικές ιδιότητες με βάση την ηλικία και πώς αυτές οι αλλαγές μπορεί να διαφέρουν μεταξύ ανδρών και γυναικών.

Όπως ήδη ξέρουμε οι σωματικές αλλαγές που συνδέονται με την φυσιολογική γήρανση φυσικά συμβάλλουν σε αλλαγές στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής (Ramig και Ringel, 1983 Ringel και Chodzko - Zajko, 1987) και γενικά σε λιγότερο αποτελεσματική φώνηση. Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν τη φωνή από τη παιδική ηλικία μέχρι το γήρας. Οι συνήθειες (ενασχολήσεις και ψυχαγωγικές δραστηριότητες), ο τρόπος ζωής (αλκοόλ, κάπνισμα), το περιβάλλον, η ψυχολογική κατάσταση, οι πολιτισμικοί παράγοντες και οι εκφυλιστικές μεταβολές μπορεί να επηρεάσουν τη φωνή σε άτομα τρίτης ηλικίας.

Τα συστήματα του σώματος με τη πάροδο της ηλικίας αλλάζουν. Αλλαγή στο μυϊκό σύστημα με βάση την ηλικία προκαλεί μυϊκή ατροφία. Αλλαγή στο νευρικό σύστημα επιφέρει ατροφία νευρώνων, επιβράδυνση νευρικής αγωγιμότητας και ελλείψεις νευροδιαβιβαστών. Στο σκελετικό σύστημα οι χόνδροι οστεοποιούνται σε τέτοιο επίπεδο που οι δομές που είχαν κάποια ευελιξία μπορεί να γίνουν άκαμπτες και να αποκτήσουν την ακαμψία του οστού και η οστική μάζα μειώνεται και παρουσιάζεται σκελετική συρρίκνωση. Αλλαγή στο καρδιαγγειακό σύστημα έχει σαν αποτέλεσμα τη κακή κυκλοφορία που μπορεί να οδηγήσει σε δύσπνοια και γενική μείωση της ενεργητικότητας. Μυοσκελετικές και ιστολογικές αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα μειωμένο όγκο αέρα στο αναπνευστικό σύστημα. Τέλος, στο ορμονικό σύστημα τα ανδρογόνα και τα οιστρογόνα επηρεάζουν την ανάπτυξη της φωνητικής οδού, τη δομή και τη λειτουργία της σε όλη τη διάρκεια της ζωής.

Το εύρημα σχετικά με την επίδραση της ηλικίας και το φύλο στη φωνή των ηλικιωμένων είναι συμβατό και με προηγούμενα ευρήματα ερευνών.

Μια παλαιότερη μελέτη πραγματοποιήθηκε από τους Morsomme, D., Jamart, J., Boucquey, D. & Remade, M. (1997) σε 40 ηλικιωμένα άτομα (30 γυναίκες και 10 άνδρες), ηλικίας 70 έως 90 ετών, με σκοπό να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με ένα νεαρό πληθυσμό και να καθοριστούν οι διαφορές μεταξύ των δύο φύλων. Οι μετρήσεις αφορούσαν την ζωτική χωρητικότητα (VC), το μέγιστο χρόνο φώνησης (MPT) και το πηλίκο της φώνησης (PQ). Οι ισοδύναμες τιμές για ένα νεαρό πληθυσμό συγκεντρώθηκαν από τη βιβλιογραφία. Φασματική ανάλυση φωνής συμπεριλήφθηκε επίσης στη μελέτη. Από αυτή τη μελέτη προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα: Η μέση θεμελιώδης συχνότητα (Fo) της φωνής αλλάζει με την ηλικία. Αυξάνει στους άνδρες και μειώνεται στις γυναίκες (158 Hz σε ηλικιωμένους άνδρες έναντι της κανονικής τιμής των 120 Hz και 205 Hz σε ηλικιωμένες γυναίκες έναντι της κανονικής τιμής των 225 Hz). Η γήρανση επηρεάζει την ζωτική χωρητικότητα προς όφελος των ανδρών (μέση VC = 2,61 έναντι 1,61 σε ηλικιωμένους άνδρες και γυναίκες, αντίστοιχα). Για τη διατήρηση ενός φωνήεν α, ο μέγιστος χρόνος φώνησης

(MPT) είναι σημαντικά καλύτερος σε ηλικιωμένους άνδρες από ότι σε γυναίκες (μέσος MPT = 16 δευτερόλεπτα σε ηλικιωμένους άνδρες και 12 δευτερόλεπτα για τις γυναίκες). Το πηλίκιο της φώνησης δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο φύλων (διάμεση PQ = 153 ml / sec σε ηλικιωμένους άνδρες και 152 ml / sec σε ηλικιωμένες γυναίκες). Παρά το γεγονός ότι, η φυσική ικανότητα των ηλικιωμένων γυναικών μειώνεται, η φωνητική παραγωγή τους εξακολουθεί να είναι πολύ καλή σε σύγκριση με νεαρές γυναίκες. Σε ηλικιωμένους άνδρες, ωστόσο, υπάρχει μια μείωση στο πηλίκιο της φώνησης (25 %) σε σύγκριση με τους νέους άνδρες.

Πολλές φυσικές και ψυχολογικές αλλαγές συμβαίνουν ως αποτέλεσμα της φυσιολογικής διαδικασίας γήρανσης. Αυτές οι αλλαγές έχουν συχνά ως αποτέλεσμα την αύξηση του χρόνου σε θέματα που για να εκτελεστούν απαιτούνται διάφορα κινητικά (και αισθητηριακά) καθήκοντα. Αν και τα αποτελέσματα της γήρανσης από μια ποικιλία συμπεριφορών έχουν τεκμηριωθεί αρκετά καλά, σημαντικά λιγότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες σχετικά με το πώς η φυσιολογική γήρανση μπορεί να επηρεάσει την παραγωγή ομιλίας. Μια άλλη μελέτη των Bruce L., Smith, Wasowicz, J., Preston, J. (1987) εξέτασε τα χαρακτηριστικά της ομιλίας σε 10 φυσιολογικούς, ηλικιωμένους ενήλικες και σε 10 νέους ενήλικες που παράγουν μια ποικιλία λέξεων και προτάσεων, τόσο σε κανονικό όσο και σε γρήγορο ρυθμό ομιλίας. Ακουστικές αναλύσεις έδειξαν ότι στους ηλικιωμένους ενήλικες, η διάρκεια συλλαβής και πρότασης ήταν 20 έως 25% περισσότερο από ό, τι εκείνες των νεαρών ενηλίκων τόσο σε κανονικούς όσο και σε γρήγορους ρυθμούς ομιλίας. Εκτός από τις συγκρίσεις που έγιναν μεταξύ αυτών των δύο ομάδων υποκειμένων, οι συγκρίσεις για τη διάρκεια της ομιλίας έγιναν επίσης με μικρά παιδιά που μελετήθηκαν σε προηγούμενη έρευνα. Παρατηρήθηκε ότι τα ηλικιωμένα άτομα έτειναν να παράγουν διάρκειες συγκρίσιμες με εκείνες των 6-7 χρονων παιδιών.

Δεδομένου ότι σε προηγούμενες έρευνες βρέθηκαν αντιφατικά αποτελέσματα, μια πρόσφατη μελέτη των Peter Torre III, Jessica A., Barlow (2009) εξετάζει τις επιδράσεις της ηλικίας και του φύλου σε ορισμένες ακουστικές δεξιότητες του λόγου. Η ομιλία σε 27 νεότερους ενήλικες (15 γυναίκες, 12 άνδρες με μέση ηλικία τα 25,5 χρόνια) και 59 ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας (32 γυναίκες, 27 άνδρες με μέση ηλικία 75,2 χρόνια) αξιολογήθηκε για τον προσδιορισμό των διαφορών ανάλογα με το φύλο και την ηλικία μετά από μέτρηση της βασικής συχνότητας (F0), των μορφικών (F1, F2, F3) και του χρόνου έναρξης φώνησης (VOT). Υπήρχαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις φύλου με ηλικιακή ομάδα για την F0, F1, και του χρόνου έναρξης φώνησης, μερικά από τα οποία ήταν ειδικά για μεμονωμένους ήχους ομιλίας.

Η έρευνα των Steve An Xue, Jianping Hao, G., (2003) χρησιμοποίησε τη τεχνολογία AR για να μετρήσει τις μεταβολές που οφείλονται στη γήρανση του στόματος και του φάρυγγα σε άντρες και γυναίκες ομιλητές. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να καταγράψει τις ακουστικές μετρήσεις των μεταβολών που οφείλονται στην γήρανση. Τριάντα οκτώ νεαροί άνδρες και γυναίκες και 38 ηλικιωμένοι άνδρες και γυναίκες συμμετείχαν στη μελέτη. Από τη μελέτη προέκυψε ότι το μήκος και ο όγκος της στοματικής κοιλότητας των ηλικιωμένων ομιλητών αυξήθηκε σημαντικά σε σύγκριση με τους νέους συμμετέχοντες. Στο συνολικό όγκο της φωνητικής οδού των ηλικιωμένων ομιλητών επίσης παρουσιάστηκε σημαντική αύξηση, ενώ το συνολικό μήκος της φωνητικής οδού των ηλικιωμένων ομιλητών δεν διέφερε σημαντικά από τους νεαρούς συμμετέχοντες. Ηλικιωμένοι ομιλητές και των δύο φύλων έδειξαν επίσης παρόμοια πρότυπα των ακουστικών μεταβολών της παραγωγής της ομιλίας, δηλαδή, συνεπής μείωση των συχνοτήτων των μορφικών (ειδικά F1) σε επιλεγμένες παραγωγές φωνήεν.

Μια άλλη μελέτη των Sue Ellen Linville, Rens, J., (2001) διερευνά τις μεταβολές που σχετίζονται με την ηλικία στα χαρακτηριστικά της ομιλίας χρησιμοποιώντας το LTAS (μακροπρόθεσμος μέσος όρος φασματικής ανάλυσης). Ένα σύνολο από 80 ομιλητές συμμετείχαν και κατανεμήθηκαν κατά ηλικιακή ομάδα και φύλο. Όλοι οι ηλικιωμένοι ομιλητές ήταν υγιείς, ενεργά μέλη της κοινωνίας. Μέτρηση των τριών πρώτων φασματικών κορυφών αποκάλυψε σημαντική μείωση της κορυφής 1 από την αρχή της ενηλικίωσης μέχρι και τα γηρατειά και σε άνδρες και σε γυναίκες. Οι κορυφές 2 και 3 μειώθηκαν επίσης σημαντικά σε όλη την διάρκεια ζωής των ενηλίκων γυναικών και λιγότερο στους άνδρες. Σε σύγκριση με νεαρές γυναίκες, διαπιστώθηκε ότι οι ηλικιωμένες γυναίκες είχαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα φασματικής έντασης στις συχνότητες των 320 , 6080 , 6240 , 6400 , 6560 , και 6720 Hz, σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα στις συχνότητες 3040 και 3200 Hz και μία τάση προς υψηλότερα επίπεδα στα 160 Hz. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι τόσο οι νέες όσο και οι ηλικιωμένες γυναίκες επιδεικνύουν φασματικά χαρακτηριστικά που συνδέονται με την αναπνευστική ποιότητα φωνής. Ηλικιωμένοι άνδρες έδειξαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα του φασματικού εύρους από τους νεαρούς άνδρες σε 160 Hz , καθώς και σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σε 1600 Hz . Τα ευρήματα για τους άνδρες προβλέπουν ακουστική υποστήριξη για τα προηγούμενα λαρυγγοσκοπικά ευρήματα της αύξησης που σχετίζονται με την ηλικία και τη συχνότητα εμφάνισης του γλωττιδικού κενού.

Αυτά τα ακουστικά ευρήματα συμφωνούν με ανατομικά στοιχεία που δείχνουν ότι η γήρανση έχει ως αποτέλεσμα την επιμήκυνση της υπεργλωττιδικής φωνητικής οδού. Ευρήματα που αποδεικνύουν στις γυναίκες πιο ουσιαστική μείωση των φασματικών κορυφών με τη γήρανση από ό, τι στους άνδρες δείχνουν ότι οι γυναίκες μπορούν να υποβληθούν πιο έντονα στην ηλικία που σχετίζονται με επιμήκυνση της υπεργλωττιδικής φωνητικής οδού. Εναλλακτικά, είναι πιθανό ότι στους ηλικιωμένους άνδρες συστηματικά αλλάζει η θέση της γλώσσας κατά τη διάρκεια της άρθρωσης φωνηέντων, ενώ οι ηλικιωμένες γυναίκες τείνουν να το κάνουν λιγότερο. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ένα «μεικτό μοντέλο» των αλλαγών του συντονισμού της φωνητικής οδού με τη γήρανση στην οποία υπάρχει μια αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο φύλων, της μείωσης του συντονισμού του λάρυγγα και τα πρότυπα των αρθρωτών των φωνηέντων.

Αλλαγές στο λάρυγγα και στη φωνή των ηλικιωμένων που σχετίζονται με την ηλικία παρατηρήθηκαν και στη παρακάτω έρευνα (Mary M. Gorham- Rowan, Jacqueline Laures- Gore, (2006). Κοινά αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής των ηλικιωμένων περιλαμβάνουν βραχνάδα , ψιθύρισμα , αστάθεια , και μια αλλαγή στον τόνο της φωνής . Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τις ακουστικές μεταβλητές και τη σχέση μεταξύ αντιληπτού ψιθυρίσματος και βραχνάδας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν σημαντικές διαφορές σχετιζόμενες με την ηλικία στη θεμελιώδη συχνότητα, διαταραχή στο εύρος και θόρυβο στις αρμονικές . Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στην αντίληψη βραχνάδας μεταξύ των νέων και των ηλικιωμένων ομιλητών . Ωστόσο, οι νεαρές γυναίκες θεωρήθηκαν ως σημαντικά πιο λαχανιασμένες από τις ηλικιωμένες γυναίκες.

Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την ομιλία της γήρανσης και θα πρέπει να επικεντρωθεί στις διαφορές στο φύλο και στην ηλικία.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να σταθμίσουμε στην Ελλάδα τα φυσιολογικά ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής και της ομιλίας σε άτομα τρίτης ηλικίας, ώστε να τα χρησιμοποιούμε σε αντίστοιχες έρευνες.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ:

Πριν από κάθε ηχογράφιση χορηγήθηκε σε κάθε άτομο ένα ερωτηματολόγιο με το προσωπικό κωδικό του κάθε υποψήφιου, την ημερομηνία γεννήσεώς του, την ημερομηνία διεξαγωγής της έρευνας και το επάγγελμά του. Τα ερωτηματολόγια περιείχαν 10 ίδιες ερωτήσεις για όλους τους υποψήφιους. Υπήρχαν ωστόσο δύο επιπλέον ερωτήσεις (γυναικολογικές) που περιλαμβάνονταν μόνο στα ερωτηματολόγια των γυναικών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν το ιατρικό ιστορικό του κάθε ατόμου, τις διατροφικές του συνήθειες και τον τρόπο ζωής του.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε αποτελούνταν από τέσσερις δοκιμασίες: τη χορήγηση και ανάγνωση τεσσάρων κειμένων (η παραλία, το καρναβάλι, η βραδιά, η έκπληξη), την ανάγνωση σαράντα δυσλλάβων λέξεων, τη περιγραφή μιας εικόνας (cookie theft) και την εκφορά των φωνημάτων /a/ , /s/ , /z/. Από τη πρώτη δοκιμασία στοχεύουμε να βρούμε βασική συχνότητα και αριθμό συλλαβών το λεπτό για κάθε ιστορία. Για τη δεύτερη δοκιμασία (λέξεις), είχα δύο βήματα: για τις δέκα πρώτες λέξεις απομονώναμε τα φωνήεντα της κάθε λέξης ξεχωριστά και για το κάθε ένα βρήκαμε τη διάρκεια του κάθε φωνήεντος, τη βασική συχνότητα, την ένταση και τις μορφικές. Για τις υπόλοιπες 30 λέξεις απομονώναμε μόνο το πρώτο σύμφωνο και βρήκαμε τη διάρκεια που κάνει να παραχθεί το συγκεκριμένο σύμφωνο. Από τη τρίτη δοκιμασία (περιγραφή εικόνας) βρήκαμε το ρυθμό ομιλίας (αριθμό συλλαβών το λεπτό) και τη βασική συχνότητα. Τέλος, για το κάθε /a/ , /s/ , /z/ βρήκαμε το χρόνο έναρξης φώνησης, το mean pitch, το jitter (local) και το shimmer (local).

Τα πλεονεκτήματα των δοκιμασιών αυτών είναι η ευκολία και η σαφήνεια στη χρήση τους, τόσο κατά τη χορήγησή τους, όσο και κατά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Η ανάγνωση γινόταν μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και υπήρχε η δυνατότητα να μεγεθύνουμε και να μειώσουμε το μέγεθος των γραμμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε υποψήφιου. Επίσης, να τονίσουμε πως η χορήγησή τους είναι σύντομη (περίπου 15 λεπτά) και έτσι δε καθυστερούσαμε πολύ τον εξεταζόμενο.

Σαν βασικό μειονέκτημα της παρούσας έρευνας ήταν να εξασφαλίσουμε στο χώρο απόλυτη ησυχία. Ακόμη, μπορούμε να αναφέρουμε ότι η ασπρόμαυρη εικόνα ίσως να δυσκόλεψε τους συμμετέχοντες να διακρίνουν τα στοιχεία της και τα κείμενα ήταν σχετικά πυκνογραμμένα και αυτό ίσως να κούρασε τους εξεταζόμενους κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης. Τέλος, η εκφορά των φωνημάτων γινόταν με έξι επαναλήψεις (τρεις για κάθε φώνημα), το οποίο φάνηκε να δυσκόλεψε πολύ τους συμμετέχοντες να διατηρήσουν την αναπνοή τους και ταυτόχρονα να εκφέρουν το φώνημα.

4.2 ΔΕΙΓΜΑ:

Στην έρευνα συμμετείχαν 120 άτομα. 30 άνδρες ηλικίας 60-70 ετών και 90 γυναίκες ηλικίας 40-70 ετών. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν ανάλογα με την ηλικία τους στις αντίστοιχες ηλικιακές ομάδες. Οι ηλικιακές ομάδες στις οποίες συμμετείχαν οι γυναίκες ήταν οι εξής: 40-42, 42-44, 44-46, 46-48, 48-50, 50-52, 52-54, 54-5, 56-58, 58-60, 60-62, 62-64, 64-66, 66-68, 68-70. Ενώ αντίστοιχα για τους άνδρες οι ομάδες ήταν οι: 60-62, 62-64, 64-66, 66-68, 68-70. Στην κάθε ηλικιακή ομάδα αντιστοιχούσαν 6 άτομα. Όλα τα άτομα μπορούσαν να συμμετέχουν στην έρευνα έχοντας όμως ως προϋποθέσεις να γνωρίζουν την ελληνική γλώσσα, να ανταποκρίνονται σε μία από τις παραπάνω ηλικίες, να μην υπάρχει διαταραχή στη φωνή τους, να μην έχουν σοβαρά προβλήματα οράσεως και να γνωρίζουν ανάγνωση. Δε λαμβάναμε υπόψη μας άλλους παράγοντες όπως εκπαιδευτικό επίπεδο, εισόδημα, οικογενειακή κατάσταση, ωστόσο πριν από τη διαδικασία ο κάθε συμμετέχων όφειλε να απαντήσει σε ένα ερωτηματολόγιο. Τα άτομα που περιλαμβάνονται στη παρούσα έρευνα ανήκουν κυρίως στο γειτονικό και συγγενικό μας περιβάλλον. Οι περισσότερες γυναίκες στις οποίες απευθυνθήκαμε προθυμοποιήθηκαν και συμμετείχαν ευχάριστα στην έρευνα ωστόσο ιδιαίτερη δυσκολία συναντήσαμε στην επιλογή και συμμετοχή των ανδρών, οι οποίοι απέφευγαν να συνεργαστούν

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΜΕΣΩ ΤΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ:

5.3.1 Γυναίκες 40-60

i. Ανάλυση ερωτήσεων ιατρικού ιστορικού:

Το 100% (δηλαδή 60 άτομα) των γυναικών ηλικίας 40-60 δεν είχαν ποτέ πρόβλημα με την φωνή τους. Το 52% (31) των γυναικών 40-60 ετών έχουν επισκεφτεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο με διάγνωση ιγμορίτιδα στο 23% (7), φαρυγγίτιδα στο 10% (3), ρινίτιδα στο 13% (4), ωτίτιδα στο 10% (3), αμυγδαλίτιδα στο 16% (5), κρυολόγημα στο 23% (7) και θυρεοειδής στο 6% (2). Σχετικά λιγότερες είναι οι γυναίκες αυτής της ηλικιακής ομάδα που δεν έχουν επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο (48% -> 29 άτομα). Μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των γυναικών της ομάδας αυτής που νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος ποσοστό το οποίο φτάνει το 83% (50) ενώ ελάχιστες είναι οι γυναίκες που δεν νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος, μόλις το 17% (10). Επίσης οι γυναίκες αυτής της ηλικίας εμφάνιζαν και κάποια από τα παρακάτω προβλήματα, ρινίτιδα σε ποσοστό 18% (11), ιγμορίτιδα το 28% (17) των γυναικών, άσθμα το 12% (7), πρωινή βραχνάδα το 22% (13), νευρολογικά προβλήματα μόλις το 5% (3), ενδοκρινολογικά /ορμονικά προβλήματα το 28% (17) και γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) το 17% (10) των γυναικών 40-60 ετών. Το 32% (19) των γυναικών αυτής της ομάδας δεν εμφανίζει κανένα από τα παραπάνω προβλήματα ενώ καμία γυναίκα δεν εμφανίζει κάποιο άλλο πρόβλημα. Μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των γυναικών που έχουν έμμηνο ρύση 42% (25), λίγο μικρότερο είναι το ποσοστό των γυναικών που δε έχουν έμμηνο ρύση 38% (23) ενώ πολύ μικρό είναι το ποσοστό

των γυναικών που είναι στην κλιμακτήριο 20% (12). Οι περισσότερες γυναίκες δε ήταν αδιάθετες την ημέρα την ηχογράφησης 93% (56) και μόνο το 7% (4) ήταν αδιάθετες την ημέρα την ηχογράφησης. Μόλις το 38% (23) παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση σε αντίθεση με το 62% (37) που δεν παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση. Πιο πολλές είναι οι γυναίκες της συγκεκριμένης ομάδας που χαρακτήρισαν την φωνή τους μέτρια 48% (29), λίγο λιγότερες είναι οι γυναίκες που χαρακτήρισαν την φωνή τους καλή 38% (23), ελάχιστες είναι αυτές που χαρακτήρισαν την φωνή τους πολύ καλή και μηδενικά ποσοστά εμφανίστηκαν στους χαρακτηρισμούς κακή και ιδιαίτερα κακή φωνή.

ii. Ανάλυση ερωτήσεων καθημερινών συνηθειών:

Στο μεγαλύτερο ποσοστό τους οι γυναίκες 40-60 ετών πίνουν 8-10 ποτήρια νερό καθημερινά 35% (21), 6-8 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει το 20% (12), 4-6 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει το 27% (16), 2-4 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει το 17% (10) και μόλις το 2% (1) πίνει λιγότερο από 2 ποτήρια νερό καθημερινά. Πολλές είναι και οι γυναίκες που δεν καπνίζουν, το 58% (35) αυτής της ομάδας. Οι υπόλοιπες γυναίκες καπνίζουν 1-5 τσιγάρα ημερησίως σε ποσοστό 7% (4), 5-10 τσιγάρα ημερησίως το 8% (5) των γυναικών, 10-20 τσιγάρα ημερησίως το 15% (9) και πάνω από 20 τσιγάρα ημερησίως καπνίζει το 12% (7) των γυναικών 40-60 ετών. Αντίθετα τώρα, πολύ λίγες γυναίκες δεν πίνουν καφέ, το 5% (3) μόνο. Το 28% (17) πίνει 1 φλιτζάνι καφέ την ημέρα, το 52% (31) πίνει 2-3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα και το 15% (9) πίνει περισσότερα από 3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα. Το 20% (12) των γυναικών της ομάδας 40-60 ετών πηγαίνει κάθε μέρα σε μέρη που έχουν θόρυβο, ομοίως το 20% (12) πηγαίνει 2-3 φορές την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο, το 8% (5) πηγαίνει 1 φορά την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο, το 17% (10) πηγαίνει 1-2 φορές τον μήνα σε μέρη που έχουν θόρυβο, ενώ το 35% (21) πηγαίνει σπάνια σε μέρη που έχουν θόρυβο. Τέλος καταγράφηκαν και ορισμένες συνήθειες του δείγματος που μπορεί να επηρεάσουν την φωνή. Το 10% (6) των γυναικών αυτών κάνουν κατανάλωση αλκοόλ, το 20% (12) κάνουν κατανάλωση πικάντικων φαγητών, το 23% (14) κάνουν υπερκατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, το 60% (36) έχουν δυνατή ομιλία, το 13% (8) τραγουδούν και το 43% (26) μιλούν στο τηλέφωνο για μεγάλα χρονικά διαστήματα ενώ το 10% (6) των γυναικών αυτών δεν έχει καμία από τις παραπάνω συνήθειες.

5.3.2 Γυναίκες 60-70

iii. Ανάλυση ερωτήσεων ιατρικού ιστορικού:

Το 100% (δηλαδή και τα 30 άτομα) των γυναικών ηλικίας 60-70 δεν είχαν ποτέ πρόβλημα με την φωνή τους. Το 50% (15) των γυναικών έχουν επισκεφτεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο με διάγνωση φαρυγγίτιδα στο 13% (2), ρινίτιδα στο 13% (2), ωτίτιδα στο 13% (2), αμυγδαλίτιδα στο 13% (2), βρογχίτιδα στο 13% (2), κρυολόγημα στο 27% (4) και θυρεοειδής στο 7% (1). Στο ίδιο ποσοστό κυμαίνονται οι γυναίκες αυτής της ηλικιακής ομάδα που δεν έχουν επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο (50%-> 15 άτομα). Ελαφρώς μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των γυναικών της ομάδας αυτής που νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος ποσοστό το οποίο φτάνει το 57% (17) ενώ λιγότερες είναι οι γυναίκες που δεν νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος, το 43% (17). Επίσης οι γυναίκες

αυτής της ηλικιακής ομάδας εμφάνιζαν και κάποια από τα παρακάτω προβλήματα, ιγμορίτιδα το 13% (4) των γυναικών, άσθμα το 17% (5), πρωινή βραχνάδα το 30% (9), νευρολογικά προβλήματα μόλις το 7% (2), ενδοκρινολογικά /ορμονικά προβλήματα το 40% (12) και γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) το 30% (9) των γυναικών 60-70 ετών. Το 20% (6) των γυναικών αυτής της ομάδας δεν εμφανίζει κανένα από τα παραπάνω προβλήματα

ενώ 2 (7%) γυναίκες εμφανίζουν οστεοπόρωση. Καμία από τις γυναίκες 60-70 ετών δεν έχουν έμμηνο ρύση 100% (30). Μόλις το 20% (6) δεν παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση σε αντίθεση με το 80% (24) που παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση. Πιο πολλές είναι οι γυναίκες της συγκεκριμένης ομάδας που χαρακτήρισαν την φωνή τους καλή 53% (16), λίγο λιγότερες είναι οι γυναίκες που χαρακτήρισαν την φωνή τους μέτρια 40% (12), μόλις 1 (3%) χαρακτήρισε τη φωνή της ως πολύ καλή και άλλη 1 (3%) ως κακή. Καμία όμως γυναίκα δεν χαρακτήρισε την φωνή της ως ιδιαίτερα κακή.

iv. Ανάλυση ερωτήσεων καθημερινών συνηθειών:

Οι γυναίκες 60-70 ετών πίνουν 8-10 ποτήρια νερό καθημερινά στο 20% (6) του συνόλου τους, 6-8 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει στο 27% (8), 4-6 ποτήρια νερό καθημερινά πίνουν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους 33% (10) οι γυναίκες αυτής της ηλικιακής ομάδας, 2-4 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει το 17% (5) και μόλις το 3% (1) πίνει λιγότερο από 2 ποτήρια νερό καθημερινά. Οι περισσότερες γυναίκες ηλικίας 60-70 ετών δεν καπνίζουν, το ποσοστό τους αγγίζει 87% (26). Οι υπόλοιπες γυναίκες καπνίζουν 1-5 τσιγάρα ημερησίως σε ποσοστό 7% (2), 10-20 τσιγάρα ημερησίως επίσης το 7% (2) και καμία γυναίκα δεν καπνίζει 5-10 τσιγάρα και πάνω από 20 τσιγάρα ημερησίως. Αντίθετα τώρα, πολύ λίγες γυναίκες δεν πίνουν καφέ, το 17% (5) μόνο. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους 40% (12) πίνει 1 φλιτζάνι καφέ την ημέρα, το 37% (11) πίνει 2-3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα και μόλις το 7% (2) πίνει περισσότερα από 3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα. Το 10% (3) των γυναικών της ομάδας 60-70 ετών πηγαίνει κάθε μέρα σε μέρη που έχουν θόρυβο, ενώ μηδενικά είναι τα ποσοστά των γυναικών που πηγαίνουν 1-3 φορές την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο, το 17% (5) πηγαίνει 1-2 φορές τον μήνα σε μέρη που έχουν θόρυβο, ενώ στο μεγαλύτερο ποσοστό τους 73% (22) πηγαίνει σπάνια σε μέρη που έχουν θόρυβο. Τέλος καταγράφηκαν και ορισμένες συνήθειες του δείγματος που μπορεί να επηρεάσουν την φωνή. Το 10% (3) των γυναικών αυτών κάνουν κατανάλωση αλκοόλ, το 43% (13) κάνουν κατανάλωση πικάντικων φαγητών, το 30% (9) κάνουν υπερκατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, το 47% (14) έχουν δυνατή ομιλία, το 17% (5) τραγουδούν και το 33% (10) μιλούν στο τηλέφωνο για μεγάλα χρονικά διαστήματα ενώ το 20% (6) των γυναικών αυτών δεν έχει καμία από τις παραπάνω συνήθειες.

5.3.3 Άντρες 60-70

v. Ανάλυση ερωτήσεων ιατρικού ιστορικού:

Το 100% (δηλαδή και τα 30 άτομα) των αντρών ηλικίας 60-70 δεν είχαν ποτέ πρόβλημα με την φωνή τους. Το 43% (13) των αντρών έχουν επισκεφτεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο με διάγνωση ιγμορίτιδα στο 15% (2) φαρυγγίτιδα στο 23% (3),

ρινίτιδα στο 15% (2), ωτίτιδα στο 23% (3), αμυγδαλίτιδα στο 8% (1), κρυολόγημα στο 15% (2). Σε μεγαλύτερο ποσοστό κυμαίνονται οι άντρες αυτής της ηλικιακής ομάδα που δεν έχουν επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο 57% (17). Ελαφρώς μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των αντρών της ομάδας αυτής που δεν νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος ποσοστό το οποίο φτάνει το 53% (16) ενώ λιγότεροι είναι οι άντρες που νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος, το 47% (14). Επίσης οι άντρες αυτής της ηλικιακής ομάδας εμφανίζουν και κάποια από τα παρακάτω προβλήματα, ρινίτιδα το 7% (2), ιγμορίτιδα το 7% (2) των αντρών, πρωινή βραχνάδα το 20% (6), νευρολογικά προβλήματα μόλις το 3% (1), ενδοκρινολογικά /ορμονικά προβλήματα το 10% (3) και γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ) το 20% (6) των αντρών 60-70 ετών. Στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, 63% (19) όμως, οι άντρες δεν εμφανίζουν κανένα από τα παραπάνω προβλήματα ενώ 1 (3%) μόνο άντρας εμφανίζει κολπική μαρμαρυγή. Μόλις το 13% (4) των αντρών δεν παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση σε αντίθεση με το 87% (26) που παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση. Πιο πολλοί είναι οι άντρες που χαρακτήρισαν την φωνή τους ως καλή 53% (16), λιγότεροι είναι οι άντρες που χαρακτήρισαν την φωνή τους ως μέτρια 30% (9), και το 17% (5) χαρακτήρισε τη φωνή του ως πολύ καλή. Κανένας όμως άντρας δεν χαρακτήρισε την φωνή του ούτε ως κακή αλλά ούτε και ως ιδιαίτερα κακή.

vi. Ανάλυση ερωτήσεων καθημερινών συνηθειών:

Οι μισοί (15) άντρες 60-70 ετών πίνουν 8-10 ποτήρια νερό καθημερινά, 6-8 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει στο 20% (6), 4-6 ποτήρια νερό καθημερινά πίνουν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους 23% (7) οι γυναίκες αυτής της ηλικιακής ομάδας, 2-4 ποτήρια νερό καθημερινά πίνει το 3% (1) και το ίδιο ποσοστό (3% (1)) πίνει λιγότερο από 2 ποτήρια νερό καθημερινά. Οι περισσότεροι άντρες ηλικίας 60-70 ετών δεν καπνίζουν, το ποσοστό τους αγγίζει 83% (25). Οι υπόλοιποι άντρες καπνίζουν 5-10 τσιγάρα ημερησίως σε ποσοστό 7% (2), 10-20 τσιγάρα ημερησίως το 3% (1) και το 7% (2) καπνίζει πάνω από 20 τσιγάρα ημερησίως. Πολύ λίγοι άντρες δεν πίνουν καφέ, το 17% (5) μόνο. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους 53% (16) πίνει 2-3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα, το 27% (8) πίνει 1 φλιτζάνι καφέ την ημέρα και μόλις το 3% (1) πίνει περισσότερα από 3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα. Ένα μεγάλο ποσοστό αντρών, το 50% (15), πηγαίνει κάθε μέρα σε μέρη που έχουν θόρυβο, το 7% (2) πηγαίνει 1 φορά την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο, όπως επίσης άλλο ένα 7% (2) των αντρών πηγαίνει 2-3 φορές την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο, το 10% (3) πηγαίνει 1-2 φορές τον μήνα σε μέρη που έχουν θόρυβο, ενώ το 27% (8) πηγαίνει σπάνια σε μέρη που έχουν θόρυβο. Τέλος καταγράφηκαν και ορισμένες συνήθειες του δείγματος που μπορεί να επηρεάσουν την φωνή. Το 50% (15) των αντρών κάνουν κατανάλωση αλκοόλ, το 37% (11) κάνουν κατανάλωση πικάντικων φαγητών, το 43% (13) κάνουν υπερκατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, το 53% (16) έχουν δυνατή ομιλία, το 33% (10) τραγουδούν και το 20% (6) μιλούν στο τηλέφωνο για μεγάλα χρονικά διαστήματα ενώ μόλις το 7% (2) των αντρών αυτών δεν έχει καμία από τις παραπάνω συνήθειες (αναλυτικά στους πίνακες 7 και 8 στο παράρτημα).

4.3 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:

Πριν από κάθε ηχογράφιση χορηγήθηκε σε κάθε άτομο ένα ερωτηματολόγιο με το προσωπικό κωδικό του κάθε υποψήφιου, την ημερομηνία γεννήσεώς του, την ημερομηνία διεξαγωγής της έρευνας και το επάγγελμά του. Τα ερωτηματολόγια περιείχαν 10 ίδιες ερωτήσεις για όλους τους υποψήφιους. Υπήρχαν ωστόσο δύο επιπλέον ερωτήσεις (γυναικολογικές) που περιλαμβάνονταν μόνο στα ερωτηματολόγια των γυναικών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν το ιατρικό ιστορικό του κάθε ατόμου, τις διατροφικές του συνήθειες και τον τρόπο ζωής του. Τα μηχανικά όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για να γίνουν οι μετρήσεις και οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων ήταν τα ηλεκτρονικά προγράμματα Speech Analyzer και Praat.

Το Speech Analyzer είναι ένα ελεύθερο πρόγραμμα για την ακουστική ανάλυση των ήχων της ομιλίας. Μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε για φωνητικές ηχογραφήσεις, να αναλύσουμε φασματογραφήματα και να βρούμε τη βασική θεμελιώδη συχνότητα.

Το Praat (ομιλία) είναι ένα ελεύθερο επιστημονικό λογισμικό υπολογιστή που χρησιμοποιείται για την ανάλυση της ομιλίας στη φωνητική (μελέτη των ήχων της ανθρώπινης ομιλίας). Σχεδιάστηκε και συνεχίζει να αναπτύσσεται, από τον Paul Boersma και τον David Weenink. Μπορεί να τρέξει σε ένα ευρύ φάσμα λειτουργικών συστημάτων. Το πρόγραμμα υποστηρίζει επίσης τη σύνθεση ομιλίας (τεχνητή παραγωγή ανθρώπινης ομιλίας), συμπεριλαμβανομένης της σύνθεσης αρθρωτών. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που μετράμε με τη χρήση των παραπάνω λογισμικών είναι οι εξής:

Jitter (pitch perturbation):

Πρόκειται για τη διαφορά στη ταλάντωση των φωνητικών χορδών, από κύκλο σε κύκλο. Αυτός ο όρος σχετίζεται με ακούσιες αλλαγές της θεμελιώδους συχνότητας. Αυτή η φαινομενικά τυχαία περίοδος μεταβλητότητας είναι γνωστή ως διαταραχή της συχνότητας ή αλλιώς ως jitter. Ακόμη και αν προσπαθούμε να διατηρήσουμε σταθερό το ύψος, η συχνότητα της φωνής ενός κανονικού ομιλητή, ποικίλλει. Όταν το jitter τείνει να αυξηθεί παρουσιάζεται παθολογία στη φωνή και εν μέρει είναι υπεύθυνο για μια βραχνή ή τραχιά ποιότητα φωνής. Το jitter είναι υψηλότερο στις παθολογικές φωνές και σε μερικές φυσιολογικές φωνές ηλικιωμένων (Hartman & Von Cramon, 1984. Zyski et all, 1984. Dejonckere, 1995) και είναι σημαντικό για την αξιολόγηση των διαταραχών φωνής και των ανωμαλιών του λάρυγγα. Χρησιμοποιείται ως δείκτης για τη σταθερότητα της φωνής. Η τιμή του jitter επηρεάζεται από τη μέση F0 της φώνησης του ομιλητή. Αναμένεται γενικά ότι οι κανονικές φωνές που συνδέονται με μια διακύμανση της F0 είναι λιγότερο από το 1% της μέσης συχνότητας (Orlikoff & Baken. Mathieson, 2001).

Shimmer (amplitude perturbation):

Πρόκειται για την μεταβλητότητα στην ένταση. Για να αντιληφθούμε εάν υπάρχει κάποια διαταραχή στη φωνή, λαμβάνουμε υπόψη μας το πλάτος που χρησιμεύει ως δείκτης για τη σταθερότητα των φωνητικών. Ο Baken (1987) αναφέρει ότι το shimmer είναι σημαντικός παράγοντας για την αντίληψη της βραχνάδας. Μερικές έρευνες έχουν δείξει ότι θα μπορούσε να σχετίζεται με μια παθολογία της φωνής όταν κατά τη διάρκεια μιας παρατεταμένης φώνησης παρατηρείται μια μέση διαφορά πλάτους της τάξεως του 0.7 dB. Μικρότερη διακύμανση του πλάτους είναι αποτέλεσμα μιας ελεγχόμενης παρατεταμένης φώνησης που παράγεται από έναν κανονικό ομιλητή. Όπως το jitter, έτσι και το shimmer τείνει να είναι γενικά

υψηλότερο σε παθολογικές φωνές ενώ, σε φυσιολογικές φωνές παραμένει σε χαμηλές θεμελιώδεις συχνότητες και εντάσεις (Orlikoff & Baken. Mathieson, 2001).

Βασική συχνότητα (Speaking/Vocal Fundamental Frequency) ή σύνηθες ύψος φωνής:

Ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί μία ταλάντωση κύκλου ονομάζεται περίοδος. Η συχνότητα είναι ο αριθμός των περιόδων ανά δευτερόλεπτο. Το ύψος της φωνής είναι η αντιληπτική συσχέτιση της φυσικής ιδιότητας της συχνότητας της δόνησης. Η συχνότητα εκφράζεται σε μονάδες, που ονομάζονται Hertz. Μια ακολουθία δόνησης φωνητικών χορδών (από κλειστές σε διαχωρισμένες και πάλι κλειστές) είναι ένας κύκλος δόνησης. Σχετίζεται άμεσα με τον ρυθμό, ή τη συχνότητα, με την οποία οι φωνητικές χορδές ανοίγουν και κλείνουν, την ένταση, την ελαστικότητα, τη μάζα και την αντοχή στην υπογλωττιδική πίεση. Όσο οι παράγοντες αυτοί παραμένουν σταθεροί, η συχνότητα δε μεταβάλλεται. Όταν οι φωνητικές χορδές αυξάνονται σε μήκος και οι μύες λεπταίνουν, αυξάνεται η συχνότητα. Όσο περισσότεροι κύκλοι πραγματοποιούνται σε μία δεδομένη μονάδα χρόνου, ακούμε μία αύξηση στο ύψος της φωνής. Η αντίληψη των χαρακτηριστικών του ύψους σχετίζεται με περίπλοκους τρόπους με την ένταση και τα χαρακτηριστικά του ήχου που περιέχει η φωνή. Η βασική θεμελιώδης συχνότητα όμως, η οποία καθορίζεται από το ρυθμό της δόνησης των φωνητικών χορδών, είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την αντίληψη του ύψους. Τα μη φυσιολογικά χαρακτηριστικά του ύψους συνδέονται με πολλές διαταραχές επικοινωνίας. Βασίζεται στο φύλο του ατόμου, την ηλικία, το είδος της επικοινωνίας και την συναισθηματική κατάσταση του ομιλητή. Το σύνηθες ύψος για τους άντρες είναι 128Hz, 225Hz για τις γυναίκες και 265Hz για τα παιδιά. Μπορεί επίσης να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπως ομιλία ενώ υπάρχει περιβαλλοντικός θόρυβος, ανάγνωση και ομιλία στο τηλέφωνο. Το φυσιολογικό ύψος της φωνής κατά την ομιλία καθορίζεται κυρίως από το μέγεθος και τη μάζα των φωνητικών χορδών. Το ύψος της φωνής (ή η φυσική συσχέτισή του, η φωνητική θεμελιώδη συχνότητα) ποικίλει, για να παράγει επιτονισμό (το ύψος αυξάνει και μειώνεται κατά τη διάρκεια ενός εκφωνήματος) και για να εκφράσει συναισθήματα. Για να γίνουν αυτές οι προσαρμογές οι λαρυγγικοί μύες δουλεύουν, για να αλλάζουν τη μάζα ανά μονάδα μήκους των φωνητικών χορδών (Orlikoff & Baken. Mathieson, 2001. Τρίμης & Ζιάβρα, 2013).

Φωνητική ένταση (Vocal Intensity):

Το πλάτος αναφέρεται στο μέγεθος των ταλαντώσεων των φωνητικών χορδών που γίνεται αντιληπτό ως ένταση. Το πλάτος των δονήσεων εξαρτάται από τη ροή του αέρα και τη πίεση. Η ένταση του ήχου μετράται σε λογαριθμική κλίμακα σε μονάδες γνωστές ως ντεσιμπέλ (dB), τα οποία μετρούνται σε σχέση με το κατώφλι της ακουστικότητας. Η φωνητική ένταση ποικίλλει ανάλογα με την αναπνευστική ροή του αέρα και την υπογλωττιδική πίεση, η οποία επηρεάζει το ρυθμό του γλωττιδικού κλεισίματος και το μέγεθος των κινήσεων που εκτελέστηκαν από τις φωνητικές χορδές. Αυξημένη ένταση μπορεί να επιτευχθεί μόνο με την αύξηση της αντίστασης των φωνητικών χορδών σε αυξημένη ροή αέρα.

Η φωνητικά θεμελιώδης συχνότητα F0 και η ένταση, είναι το καθένα κατά κανόνα ρυθμιζόμενα. Αν και σε μεγάλο βαθμό μπορεί κανείς να αλλάξει το ένα κρατώντας το άλλο σταθερό, η συχνότητα και η ένταση δεν είναι εντελώς ανεξάρτητες. Οι αλλαγές στη συχνότητα και στην ένταση σχετίζονται στενά, εξαιτίας της πίεσης του αέρα και της έντασης των φωνητικών χορδών, τα οποία είναι κοινά και στις δύο. Για παράδειγμα σε ακραίες συχνότητες F0, το εύρος έντασης μειώνεται σημαντικά. Το εύρος της έντασης, η οποία θεωρείται ως μια λειτουργία των φωνητικών F0,

θεωρείται σημαντικός δείκτης της αρμοδιότητας του λάρυγγα για την παραγωγή της φωνής. Αλλά αυξημένη ένταση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αυξημένη συχνότητα. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην ένταση ανάλογα με το πλαίσιο, τη διάθεση και το περιεχόμενο. Ακόμη και αν η ομιλία είναι εξαιρετικά υψηλή, όταν το επίπεδο θορύβου είναι υψηλό, και ο όγκος θα αυξηθεί εάν ο ομιλητής απευθύνεται σε ένα ακροατήριο (Orlikoff & Baken). Παρακάτω καταγράφεται η φωνητική ένταση για την ομιλία και το τραγούδι σύμφωνα με τους Fry (1979) και Vilkman (1996) :

ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ	Db
Σιγανή φωνή	35-40
Μέση ένταση	60-70
Δυνατή φωνή	80
Πιο δυνατή φωνή	90
Τραγούδι	100

Μέγιστος Χρόνος Φώνησης (Vocal Rise Time):

Σύμφωνα με τον Koike (1967) ο μέγιστος χρόνος φώνησης, είναι το ποσοστό του χρόνου που λαμβάνεται από την έναρξη της φωνής, μέχρι τη μεγαλύτερη τιμή του ακουστικού σήματος, λαμβάνεται δηλαδή η μεγαλύτερη τιμή του σταθερού τμήματος της φώνησης. Ως μέτρο του μέγιστου χρόνου φώνησης, λαμβάνουμε όλες τις υψηλές προσαρμογές, πριν από τη διατήρηση ενός σχετικά σταθερού πλάτους φωνήεν. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει ανώμαλα χαρακτηριστικά κατά την έναρξη της φωνής στην ευφράδεια, στη φωνή ή αρθρωτικές διαταραχές. Οι κλινικοί γιατροί συνήθως εξετάζουν την έναρξη εύκολης παρατεταμένης φώνησης, αλλά ενίοτε το κλινικό ενδιαφέρον του μέγιστου χρόνου φώνησης συνδέεται με την απαλότερη ή ταχύτερη έναρξη της φωνής του ασθενή (Orlikoff & Baken).

Μορφικές (Formants):

Η βάση της φωνής είναι ο ήχος που παράγεται στο λάρυγγα. Υπάρχουν ποικίλοι όροι για να αναφερθούμε σε αυτό τον ήχο, όπως γλωττιδικό σήμα, φωνητικό σήμα ή πηγή ήχου. Όλα αυτά ισχύουν για τον ήχο που παράγεται στο κάτω άκρο της φωνητικής οδού μέσω των φωνητικών χορδών. Το γλωττιδικό σήμα είναι περιοδικό και αποτελείται από μία σειρά ημιτονοειδών κυμάτων, τις αρμονικές. Αυτό στη συνέχεια φιλτράρεται από τη λαρυγγική οδό με ορισμένες αρμονικές του φωνητικού σήματος να αντηχούν περισσότερο από κάποιες άλλες. Αυτή η επεξήγηση της διαδικασίας αναφέρεται ως source- filter model (μοντέλο φίλτρου φωνής). Το σχήμα της φωνητικής οδού είναι ο πρωταρχικός παράγοντας στην απόκριση της συχνότητας. Οι κορυφές συντονισμού της φωνητικής οδού είναι γνωστές ως formants (μορφικές). Κάθε μορφική προσδιορίζεται από έναν αριθμό μορφικών. Τα φωνήεντα διακρίνονται από μία σειρά μορφικών, από τις οποίες η F1 και η F2 αναγνωρίζονται ως οι πιο σημαντικές, διότι συμβάλλουν στη διαφοροποίηση των φωνηέντων. Ακουστικά τα φωνήεντα διακρίνονται κυρίως από τις δύο συχνότητες μορφικών f1 και f2. Η F1 αντιστοιχεί στο ύψος του φωνήεντος: αυτό σημαίνει ότι αν η f1 είναι χαμηλότερη (στένωση πλησιέστερα στα χείλη παρά στη γλωττίδα), το φωνήεν θα είναι υψηλότερο και αντίστοιχα αν η f1 είναι υψηλότερη (στένωση πλησιέστερα στη γλωττίδα από ότι στα χείλη) το φωνήεν θα είναι χαμηλότερο. Η F2 αντιστοιχεί στη θέση του φωνήεντος (εμπρόσθια, οπίσθια): όταν η f2 είναι υψηλότερη (κάνει συστολή στον

ουρανίσκο και στη γλωττίδα) το φωνήεν είναι εμπρόσθιο, ενώ όταν η f2 είναι χαμηλότερη (συστολή στα χείλια και στο φάρυγγα) το φωνήεν είναι οπίσθιο. Η F3 μπορεί να μεταφέρει τις πληροφορίες που βοηθάνε στον προσδιορισμό των ατομικών ηχείων. Σύμφωνα με τον Gimson, 1962 ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, το φωνητικό πλαίσιο στο οποίο εμφανίζονται και από πού έχουν επηρεαστεί οι μορφικές των φωνηέντων ποικίλουν κατά την άρθρωσή τους. Ο Haward (1998) επισημαίνει ότι η τέταρτη, η πέμπτη και η έκτη μορφική είναι σημαντικές για κάποιο άτομο που τραγουδάει όπερα. Οι μορφικές εμφανίζονται σε όλους τους ήχους, ο όρος όμως περιορίζεται συνήθως στην περιγραφή των φωνηέντων.

4.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ:

Κατά την πρώτη μας επαφή με τα υποκείμενα χορηγήθηκαν ερωτηματολόγια τα οποία περιελάμβαναν ερωτήσεις σχετικές με την υγεία και τον τρόπο ζωής τους. Όσα από τα υποκείμενα πληρούσαν όλα τα κριτήρια συμμετοχής στην έρευνα προχωρούσαν στα επόμενα στάδια. Έπειτα έγινε επίδειξη και εξοικείωση των εργαλείων μέτρησης που ήταν αναγκαία για την πρόσληψη των δεδομένων (ακουστικά με μικρόφωνο και πρόγραμμα ηχογράφησης speech analyzer) και στη συνέχεια έγινε ενημέρωση για τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί. Σε αυτό το σημείο, τα υποκείμενα φόρεσαν τα ακουστικά με το μικρόφωνο, μπροστά στο στόμα με απόσταση 2 εκατοστών από τα χείλια και ενώ το πρόγραμμα ηχογράφησης ήταν σε λειτουργία, πραγματοποιήθηκε δοκιμή ήχου ώστε να ρυθμιστεί η ένταση του μικροφώνου. Τέλος, ξεκίνησε η ηχογράφηση των τεσσάρων δοκιμασιών οι οποίες περιγράφονται λεπτομερώς στις επόμενες παραγράφους. Η διαδικασία διαρκούσε περίπου 20 λεπτά για το κάθε υπονήφιο.

Η πρώτη δοκιμασία περιελάμβανε την ανάγνωση τεσσάρων παραγράφων τις οποίες τα υποκείμενα διάβασαν από τον υπολογιστή για πρώτη φορά, χωρίς να είναι γνωστός ο τίτλος και το περιεχόμενο του κάθε κειμένου. Οι οδηγίες για την επίτευξη σωστού δείγματος ήταν να διαβάσουν τα κείμενα όπως θα διάβαζαν ένα απλό κείμενο για παράδειγμα μιας εφημερίδας, χωρίς αλλαγές στον τόνο της φωνής και χωρίς να παρεμβάλουν ομιλία και σχόλια κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης. (Το κάθε κείμενο ηχογραφήθηκε ξεχωριστά.)

Ως δεύτερη δοκιμασία τέθηκε η περιγραφή της εικόνας cookie theft. Τα υποκείμενα κλήθηκαν να περιγράψουν, χωρίς βοήθεια, τις δυο ενέργειες που παίρνουν μέρος στην εικόνα αυτή, χωρίς να επιτρέπονται σχολιασμοί ενδιάμεσα.

Η τρίτη δοκιμασία αφορούσε την ανάγνωση σαράντα δυσύλλαβων λέξεων. Τα υποκείμενα κλήθηκαν να διαβάσουν μια-μια τις λέξεις με σωστό τονισμό. Σε περίπτωση λάθους απλά επαναλάμβαναν τη λέξη. (Οι λέξεις ηχογραφήθηκαν στο σύνολο τους.)

Στην τελευταία δοκιμασία τα υποκείμενα πρόφεραν παρατεταμένα τρία συγκεκριμένα φωνήματα (/a/ , /s/ , /z/), από τρεις φορές το κάθε ένα με ένα μικρό διάλλειμα ενδιάμεσα για εισπνοή. Τα υποκείμενα πήραν βαθιά εισπνοή και κατά την εκπνοή πρόφεραν το ζητηθέν κάθε φορά, φώνημα. (Το κάθε φώνημα με τις τρεις επαναλήψεις του ηχογραφήθηκε ξεχωριστά.)

4.5 ΠΟΣΟΤΙΚΗ Ή ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:

ΚΕΙΜΕΝΑ

Η ανάλυση του δείγματος έγινε σε υπολογιστή με τη βοήθεια του PRAAT. Για την διαδικασία της ανάλυσης στη δοκιμασία των κειμένων ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα:

Βήμα 1: αναπαραγωγή ηχογράφησης

Αναπαραγωγή των κειμένων, έχοντας μπροστά το κείμενο σε γραπτή μορφή, ώστε να εντοπιστούν τυχόν διαφορές στην ανάγνωση του κειμένου σε σχέση με το πρωτότυπο κείμενο (π.χ. σχόλια, επαναλήψεις, παραποιημένες λέξεις).

Βήμα 2: διόρθωση κειμένου

Εάν η ανάγνωση του κειμένου από το υποκείμενο δεν έχει καμία διαφορά ως προς το πρωτότυπο κείμενο δεν γίνεται καμία τροποποίηση.

Εάν υπάρξουν διαφορές στην ανάγνωση του κειμένου σε σχέση με το πρωτότυπο κείμενο, τότε ακολουθούνται δυο διαφορετικές διαδικασίες ανάλογα με το είδος του λάθους:

- α) Σε περίπτωση που το υποκείμενο πει κάτι που δεν συμπεριλαμβάνεται στις λέξεις του κειμένου (π.χ. κάνει ένα σχόλιο) ή εάν επαναλάβει μία λέξη του κειμένου για λόγους προσωδίας (π.χ. διαβάσει μία λέξη διστακτικά και την επαναλάβει για να την πει πιο «ωραία»), τότε σε αυτές τις δύο περιπτώσεις αφαιρούνται και από την κυματομορφή και από τον συνολικό χρόνο του κειμένου τα σχόλια ή η επαναλαμβανόμενη λέξη.

- β) Εάν το υποκείμενο διαβάσει μία λέξη κάνοντας αρθρωτικό λάθος ή «μπερδέψει» τα λόγια του και μετά την διαβάσει σωστά, τότε σε αυτές τις δύο περιπτώσεις αφαιρούνταν το λάθος μόνο από την κυματομορφή αλλά όχι από τον συνολικό χρόνο του κειμένου.

Βήμα 3: αποθήκευση διορθωμένης ηχογράφησης

Αφού πραγματοποιήθηκαν οι τροποποιήσεις αποθηκεύτηκε το τελικό κείμενο με τις απαραίτητες αλλαγές.

Βήμα 4: εύρεση ύψους φωνής (Pitch) και διάρκεια ανάγνωσης κειμένου.

Για την εύρεση του Pitch και της διάρκειας ανάγνωσης κειμένου επιλέχθηκε το κείμενο με ακρίβεια από τη στιγμή που ξεκίνησε μέχρι τη στιγμή που σταμάτησε η φώνηση και επιλέχθηκαν τα ζητούμενα δεδομένα και αντιγράφηκαν σε φύλλο εργασίας (EXCEL). Η εύρεση διάρκειας ανάγνωσης κειμένου έγινε με σκοπό την εύρεση του αριθμού συλλαβών ανά λεπτό που είναι το αμέσως επόμενο βήμα.

Βήμα 5: εύρεση αριθμού συλλαβών ανά λεπτό

Για τη εύρεση του αριθμού συλλαβών του κάθε κειμένου ανά λεπτό πραγματοποιήθηκε μετατροπή της διάρκειας ανάγνωσης κειμένου από δευτερόλεπτα σε λεπτά και έπειτα μια διαίρεση των λεπτών με τις συλλαβές του κάθε κειμένου ξεχωριστά (ο αριθμός συλλαβών των οποίων είχε καταμετρηθεί) και αντιγράφηκαν σε φύλλο εργασίας (EXCEL).

ΕΙΚΟΝΑ COOKIE THEFT

Για την ανάλυση της περιγραφής της εικόνας ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με τα κείμενα (αναπαραγωγή ηχογράφησης, διόρθωση κειμένου, αποθήκευση διορθωμένης ηχογράφησης, εύρεση ύψους φωνής (Pitch), διάρκεια αυθόρμητης παραγωγής (περιγραφή εικόνας) και εύρεση αριθμού συλλαβών ανά λεπτό. Επιπλέον της παραπάνω διαδικασίας ήταν η διαδικασία εγγραφής της προφορικής περιγραφής της εικόνας σε έγγραφο word, ώστε να μετρηθούν οι λέξεις που παρήγαγε το κάθε υποκείμενο και να βρεθεί ο αριθμός συλλαβών.

ΛΕΞΕΙΣ

Οι λέξεις χωρίστηκαν σε δυο ξεχωριστές ομάδες οι οποίες αναλύθηκαν διαφορετικά. Η πρώτη ομάδα περιλάμβανε τις δέκα πρώτες λέξεις της δοκιμασίας των λέξεων και η ανάλυση τους αφορούσε την εύρεση της διάρκειας ανάγνωσης, του Pitch, της συχνότητας (Intensity) και των τριών μορφικών (f1, f2, f3) με την απομόνωση των δυο φωνηέντων της κάθε λέξης. Στη δεύτερη ομάδα αναλύθηκαν οι υπόλοιπες 30 λέξεις. Σε αυτές απομονώθηκε μόνο το πρώτο σύμφωνο της κάθε λέξης και βρέθηκε ο χρόνος ανάγνωσής τους.

ΦΩΝΗΜΑΤΑ /a/, /s/, /z/

Στην τελευταία δοκιμασία απομονώθηκαν ένα-ένα και με ακρίβεια κάθε ένα από τα φωνήματα και βρέθηκαν για τα /a/ και /z/ το mean pitch, το jitter, το shimmer και ο ΜΧΦ ενώ για τα /s/ βρέθηκε μόνο ο ΜΧΦ.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αφού ολοκληρώθηκε η συλλογή των δεδομένων σε κάθε ηλικιακή ομάδα, προβήκαμε στην μέτρηση των φυσιολογικών ακουστικών χαρακτηριστικών της φωνής και της ομιλίας των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα. Στη συνέχεια οι μετρήσεις αυτές αναλύθηκαν στατιστικώς, μέσω του προγράμματος SPSS. Έτσι αποκτήσαμε μια εικόνα για τον μέσο όρο των τιμών κάθε ακουστικού και ομιλητικού χαρακτηριστικού, κάθε ηλικιακής ομάδας. Οι μέσοι όροι χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την περιγραφή των ηλικιακών ομάδων όσο και για την σύγκριση διαφορετικών ηλικιακών ομάδων ή διαφορετικών φύλλων. Οι τιμές που βρέθηκαν ανάλογα με την δοκιμασία από την οποία προέρχονταν χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες. Συγκεκριμένα, οι τιμές που βρέθηκαν από τη δοκιμασία της συνεχούς φώνησης των a, s, z αφορούν την Λαρυγγική λειτουργία των ατόμων, οι τιμές που βρέθηκαν από την ανάγνωση των λέξεων αφορούν την Αρθρωτική λειτουργία τους και τέλος, οι τιμές που βρέθηκαν κατά την ανάγνωση των κειμένων και την περιγραφή της εικόνας αφορούν την Ομιλία τους. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων ανά ηλικιακές ομάδες.

5.1.1 ΟΜΑΔΑ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 40-60

Η πρώτη ηλικιακή ομάδα των γυναικών αφορά τρεις δεκαετίες της ζωής τους κατά τις οποίες μπορούν να επέλθουν στον οργανισμό τους αρκετές ορμονικές αλλαγές, όπως επίσης και ανατομικές αλλαγές με πιο αργούς όμως ρυθμούς. Σύμφωνα με την **λαρυγγική λειτουργία** παρατηρούνται τα εξής. Ο μέσος όρος της συχνότητας με την οποία πάλλονται οι φωνητικές χορδές (jitter) κατά την παραγωγή ενός συνεχόμενου /a/ είναι 0,750 και παρατηρούμε ότι είναι μικρότερη από την μέγιστη τιμή της συχνότητας παλμού κατά την παραγωγή ενός συνεχόμενου /z/, η οποία είναι 3,062. Ακόμη, ο παράγοντας που μετράει την μεταβλητότητα στην ένταση (shimmer) κατά την παραγωγή του /a/ έχει μέσο όρο 3,950 ενώ κατά την παραγωγή του /z/ είναι 11,900. Σε αντίθεση με τα δυο προηγούμενα χαρακτηριστικά, παρατηρούμε ότι όσον αφορά το ύψος της φωνής κατά την παραγωγή των /a/ και /z/ αλλά και τον μέγιστο χρόνο φώνησής τους μεγαλύτεροι μέσοι όροι παρουσιάζονται αυτή την φορά στο /a/ σε σχέση με το /z/. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος του ύψους της φωνής κατά την παραγωγή του συνεχόμενου /a/ είναι 196,718, ενώ κατά την παραγωγή του /z/ είναι 181,860 και ο μέσος όρος του μέγιστου χρόνου φώνησης του /a/ είναι 10,446, ενώ του /z/ είναι 10,316 (αναλυτικά στα διαγράμματα 1,2,3 και 4 στο παράρτημα).

Στην **αρθρωτική λειτουργία** θα εξετάσουμε τις διαφορές που υπάρχουν στα χαρακτηριστικά του ίδιου φωνήεντος, που βρίσκεται στη δεύτερη συλλαβή των δυσύλλαβων λέξεων, όταν είναι τονισμένο και όταν είναι άτονο. Το πρώτο φωνήεν στο οποίο θα αναφερθούμε είναι το /a/. Όταν αυτό είναι τονισμένο (στη λέξη kita') βλέπουμε ότι ο μέσος χρόνος φώνησής του είναι 0,208, ενώ όταν είναι άτονο (στη λέξη ku'ta) ο μέσος χρόνος φώνησής του είναι 0,140, δηλαδή μικρότερος από ότι όταν το /a/ το τονίζουν οι γυναίκες. Επίσης, το ύψος της φωνής τους κατά την παραγωγή του τονισμένου /a/ είναι μεγαλύτερο με μέσο όρο

184,845 από το άτονο που έχει μέσο όρο 169,850. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών όταν παράγεται το τονισμένο /a/ έχει μέσο όρο 74,453 και ο μέσος όρος του όταν παράγεται άτονο /a/ είναι μικρότερος 69,304. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1, F2 και F3 του συγκεκριμένου φωνήεντος, βλέπουμε ότι ενώ το τονισμένο /a/ έχει μεγαλύτερο μέσο όρο στη μορφική F1 856,302 από το άτονο /a/ με μέσο όρο 726,644 στις μορφικές F2 και F3 ισχύει το αντίστροφο. Δηλαδή, το τονισμένο έχει μέσο όρο μορφικής F2 1667,560 και F3 2617,816 ενώ το άτονο έχει μέσο όρο στην F2 1679,440 και στην F3 2977,728 (αναλυτικά στα διαγράμματα 5 και 6 στο παράρτημα).

Το επόμενο φωνήεν που εξετάστηκε ήταν το /u/. Ο μέσος χρόνος φώνησης του τονισμένου /u/ στη λέξη kaku' είναι 0,188 και παρουσιάζεται στις γυναίκες αυτής της ηλικιακής ομάδας μεγαλύτερος από τον μέσο χρόνο φώνησης του άτονου /u/ στη λέξη re'tu, που είναι 0,122. Ακόμη, όταν το /u/ τονίζεται μέσα σε αυτή τη δισύλλαβη λέξη, βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του ύψους της φωνής των γυναικών κατά την παραγωγή του είναι 189,432 και είναι μεγαλύτερος από τον μέσο όρο του ύψους όταν δεν τονίζεται, που είναι 161,965. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών στο τονισμένο /u/ έχει μέσο όρο 69,594 σε αντίθεση με το άτονο που έχει μέσο όρο πλάτους 63,430. Τέλος, έτσι όπως παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα στους μέσους όρους των μορφικών του τονισμένου και άτονου /a/, έτσι παρουσιάζονται και με το τονισμένο και άτονο /u/. Δηλαδή, ενώ ο μέσος όρος της μορφικής F1 στο τονισμένο /u/ που είναι 420,964 είναι μεγαλύτερος από αυτόν του άτονου που είναι 490,610, οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 στο τονισμένο που είναι 1027,404 και 2856,652 αντίστοιχα, είναι μικρότεροι από του άτονου οι οποίοι είναι 1339,272 και 2911,776 αντίστοιχα (αναλυτικά στα διαγράμματα 7 και 8 στο παράρτημα).

Κατά την σύγκριση των μέσων όρων των ακουστικών χαρακτηριστικών του φωνήεντος /o/ στην λέξη reto' και στην λέξη ka'to είδαμε τα εξής. Ο μέσος χρόνος φώνησης του τονισμένου /o/ της δεύτερης συλλαβής είναι 0,200 σε αντίθεση με τον μέσο χρόνο του άτονου που είναι σαφώς μικρότερος με τιμή 0,106. Επιπλέον, το ύψος της φωνής των γυναικών που παράγεται κατά την προφορά του άτονου /o/ στη δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση εμφανίζεται σαφώς μικρότερο από το ύψος της φωνής των ίδιων γυναικών που παράγουν το /o/ τονισμένο. Συγκεκριμένα, το μέσο ύψος της φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου είναι 187,414 και είναι μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του ύψους της φωνής του άτονου, το οποίο είναι 148,714. Στη συνέχεια, παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 71,914 όταν το φωνήεν τονίζεται, σε αντίθεση με τον μέσο όρο του πλάτους του άτονου /o/ το οποίο είναι 62,350. Κλείνοντας θα αναφερθούμε στις διαφορές των μέσων όρων των μορφικών των συγκεκριμένων φωνηέντων. Αρχικά παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος της μορφικής F1 του τονισμένου /o/ είναι 601,726, ενώ του άτονου είναι 602,828. Ακόμη, ο μέσος όρος της μορφικής F2 του τονισμένου είναι 1135,034 ενώ του άτονου 1421,242. Τέλος, ο μέσος όρος της μορφικής F3 στο τονισμένο /o/ είναι 2855,856 ενώ στο άτονο είναι 2992,544. Όσον αφορά τις μορφικές παρατηρούμε ότι και οι τρεις παρουσιάζονται με μεγαλύτερους μέσους όρους κατά την παραγωγή του άτονου /o/ σε σχέση με το τονισμένο /o/ (αναλυτικά στα διαγράμματα 9 και 10 στο παράρτημα).

Το επόμενο φωνήεν του οποίου ελέγξαμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά είναι το /i/. Όταν το /i/ τονίζεται στην λέξη ku'ri' παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,174, ενώ στην λέξη to'ri που το /i/ δεν τονίζεται παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,102 με μικρότερη δηλαδή διάρκεια από το πρώτο. Το ύψος της φωνής

των γυναικών που παράγουν το τονισμένο φωνήεν /i/ έχει μέσο όρο 185,954 σε αντίθεση με το ύψος της κατά την παραγωγή του άτονου /i/, που έχει μικρότερο μέσο όρο, με τιμή 162,180. Επιπλέον, όταν το /i/ παράγεται τονισμένο, ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 71,386, ενώ όταν παράγεται άτονο έχει μεγαλύτερο μέσο όρο πλάτους δονήσεων με τιμή 74,610. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1, F2 και F3 υπάρχει μια διαφορά σε σχέση με τα προηγούμενα φωνήεντα τα οποία έχουμε αναφέρει. Ενώ οι μέσοι όροι των μορφικών F1 και F3 είναι μικρότεροι όταν το /i/ τονίζεται ο μέσος όρος της μορφικής F2 είναι μεγαλύτερος όταν αυτό τονίζεται. Αναλυτικά, ο μέσος όρος της μορφικής F1 όταν το φωνήεν είναι τονισμένο είναι 371,638 και όταν είναι άτονο είναι 422,088. Ο μέσος όρος της μορφικής F2 στο τονισμένο /i/ έχει τιμή 2496,034 και όταν δεν τονίζεται έχει τιμή 2267,308, ενώ ο μέσος όρος της μορφικής F3 στην πρώτη περίπτωση είναι 2969,790 και στην δεύτερη είναι 2916,102 (αναλυτικά στα διαγράμματα 11 και 12 στο παράρτημα).

Το τελευταίο φωνήεν το οποίο μελετήσαμε είναι το /e/ όταν είναι τονισμένο στην λέξη *rote* και όταν είναι άτονο στην λέξη *ri'te*. Αρχικά είδαμε ότι ο μέσος χρόνος φώνησης του όταν τονίζεται είναι 0,1940, ενώ όταν δεν τονίζεται είναι μικρότερος με μέση τιμή 0,124. Στη συνέχεια βρήκαμε ότι το ύψος της φωνής των γυναικών κατά την παραγωγή του τονισμένου /e/ έχει μέσο όρο 178,002 μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του ύψους κατά την παραγωγή του άτονου /e/ το οποίο έχει τιμή 158,630. Όσον αφορά το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών ο μέσος όρος του όταν το /e/ τονίζεται είναι 72,464 και όταν δεν τονίζεται είναι αισθητά μικρότερος με μέση τιμή 66,652. Κλείνοντας θα αναφερθούμε στις μορφικές του συγκεκριμένου φωνήεντος. Παρόλο που ο μέσος όρος της μορφικής F1 είναι μεγαλύτερος στο τονισμένο φωνήεν με τιμή 638,592 από ότι στο άτονο που έχει τιμή 583,702 οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 όταν τονίζεται είναι μικρότεροι από τους αντίστοιχους όταν το φωνήεν δεν τονίζεται. Δηλαδή, ο μέσος όρος της μορφικής F2 στο τονισμένο /u/ είναι 2029,348 και του άτονου είναι 2117,544, ενώ ο μέσος όρος της F3 στην πρώτη περίπτωση είναι 2931,536 και στη δεύτερη είναι 3008,998 (αναλυτικά στα διαγράμματα 13 και 14 στο παράρτημα).

Από τις σαράντα λέξεις που δόθηκαν στις γυναίκες για ανάγνωση, στις τελευταίες τριάντα καταγράψαμε τον χρόνο έναρξης φώνησης των πρώτων **συμφώνων** των δισύλλαβων λέξεων. Δυο από τα σύμφωνα ήταν χειλικά (p, b), δυο ήταν φατνιακά (t, d) και τα υπόλοιπα τέσσερα ήταν υπερωικά (k, g, c, j). Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του p είναι 0,002, ο μέσος όρος του b είναι 0,126, ο μέσος όρος του t είναι 0,004 και του d είναι 0,124. Ακόμα, ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του k είναι 0,022, ο μέσος όρος του g είναι 0,120, ο μέσος όρος του c είναι 0,044 και τέλος, ο μέσος όρος του j είναι 0,120. Το σύμφωνο με τον μεγαλύτερο μέσο χρόνο έναρξης φώνησης είναι το b ενώ με τον μικρότερο μέσο όρο είναι το p. Μπορούμε ακόμα να σημειώσουμε ότι σε κάποια σύμφωνα οι τιμές των μέσων όρων δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ τους (αναλυτικά στο διάγραμμα 15 στο παράρτημα).

Στον τομέα της **ομιλίας** περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα των δοκιμασιών της ανάγνωσης των κειμένων και της περιγραφής της εικόνας. Από την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων που αφορούν τα κείμενα, βρέθηκε αρχικά ότι οι γυναίκες παρήγαγαν με μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής το κείμενο έκπληξη, με μέσο όρο ύψους 188,258. Ο μέσος όρος ύψους στο κείμενο βραδιά είναι 184,566, στο κείμενο καρναβάλι είναι 187,822 και στο κείμενο παραλία είναι

186,078. Παρατηρούμε ότι οι διαφορές στους μέσους όρους στις γυναίκες της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας είναι αρκετά μικρές. Όσον αφορά τις συλλαβές που παρήγαγαν το λεπτό οι γυναίκες, βλέπουμε ότι διάβασαν πιο γρήγορα το κείμενο παραλία. Συγκεκριμένα παρήγαγαν 341,118 συλλαβές το λεπτό κατά μέσο όρο. Ο μέσος όρος των συλλαβών στα υπόλοιπα κείμενα ήταν, στο κείμενο βραδιά 319,526 συλλαβές το λεπτό, στο κείμενο καρναβάλι 313,702 συλλαβές το λεπτό και στο κείμενο έκπληξη 319,208 συλλαβές το λεπτό κατά μέσο όρο. Μικρές είναι οι διαφορές που παρατηρούμε και στους μέσους όρους των συλλαβών μεταξύ των τεσσάρων κειμένων (αναλυτικά στον πίνακα 17 στο παράρτημα). Τέλος, από την ανάλυση των μετρήσεων της περιγραφής της εικόνας, βρέθηκε αρχικά ότι το μέσο ύψος της φωνής των γυναικών είναι 188,618 κατά την αυθόρμητη ομιλία τους. Σε σύγκριση με το ύψος της φωνής τους κατά την ανάγνωση, καταλαβαίνουμε ότι στην αυθόρμητη ομιλία ο μέσος όρος είναι ελάχιστα μεγαλύτερος. Επιπλέον, είδαμε ότι ο μέσος όρος των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την περιγραφή της εικόνας είναι 260,048 και είναι συγκριτικά με τους μέσους όρους των συλλαβών που παράγονται κατά την ανάγνωση κάθε κειμένου μικρότερος, επομένως διαπιστώσαμε ότι οι γυναίκες μιλούν πιο αργά απ' ό,τι διαβάζουν (αναλυτικά στο διάγραμμα 16 στο παράρτημα).

5.1.2 ΟΜΑΔΑ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 60-70

Η δεύτερη ηλικιακή ομάδα των γυναικών αφορά από το εξηκοστό ως το εβδομηκοστό έτος της ζωής τους. Μπορεί να περιλαμβάνει μόνο μια δεκαετία της ζωής των γυναικών, αλλά μέσα σε αυτά τα χρόνια η φυσιολογική γήρανση που έχει επέλθει στον οργανισμό τους αντικατοπτρίζει και πολλές αλλαγές στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής τους. Στην **λαρυγγική λειτουργία** των γυναικών αυτής της ομάδας παρατηρούμε αρχικά ότι, ο μέσος όρος της συχνότητας με την οποία πάλλονται οι φωνητικές χορδές (jitter) κατά την παραγωγή ενός συνεχόμενου /a/ είναι 1,050, σε αντίθεση με τον μέσο όρο της συχνότητας που πάλλονται όταν παράγεται συνεχόμενο /z/ που είναι 3,765 δηλαδή, αρκετά μεγαλύτερος από τον πρώτο. Ακόμη, ο παράγοντας που μετράει την μεταβλητότητα στην ένταση (shimmer) κατά την παραγωγή του /a/ έχει μέσο όρο 5,055 πολύ μικρότερος από τον μέσο όρο του /z/ ο οποίος είναι 12,778. Από την άλλη πλευρά παρατηρούμε ότι οι μέσοι όροι του ύψους της φωνής, αλλά και της διάρκειας παραγωγής του φωνήματος /a/ είναι μεγαλύτεροι από αυτούς του /z/. Αναλυτικά, το μέσο ύψος της φωνής αυτών των γυναικών που παράγεται κατά την προφορά του συνεχόμενου /a/ είναι 193,815, ενώ του /z/ είναι 179,838 και η μέση τιμή του χρόνου φώνησης του /a/ είναι 10,448 και του /z/ είναι 10,338 (αναλυτικά στα διαγράμματα 1,2,3 και 4 στο παράρτημα).

Περνώντας στην **αρθρωτική λειτουργία** και την ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την δοκιμασία των λέξεων, βλέπουμε τις διαφορές μεταξύ των τονισμένων και άτονων φωνηέντων. Από την ανάλυση του φωνηέντος /a/ στις λέξεις *kita'* και *ku'ta* βρέθηκαν τα εξής. Ο μέσος χρόνος φώνησης του τονισμένου /a/ είναι 0,208 και είναι μεγαλύτερος από αυτόν του άτονου /a/ με τιμή 0,130. Το ίδιο ισχύει με τους μέσους όρους του ύψους της φωνής των γυναικών όπου κατά την παραγωγή του τονισμένου /a/ το ύψος παρουσιάζεται λίγο μεγαλύτερο με τιμή 184,845, ενώ από την άλλη το άτονο /a/ έχει μέση τιμή 181,835. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών όταν παράγεται το τονισμένο /a/ έχει μέσο όρο 88,473 και ο

μέσος όρος του όταν παράγεται /a/ άτονο είναι μικρότερος 70,768. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1, F2 και F3 του συγκεκριμένου φωνήεντος, βλέπουμε ότι ενώ το τονισμένο /a/ έχει μεγαλύτερο μέσο όρο στη μορφική F1 817,438 από το άτονο /a/ με μέσο όρο 684,218, στις μορφικές F2 και F3 ισχύει το αντίστροφο με πολύ μικρή διαφορά όμως. Δηλαδή, το τονισμένο έχει μέσο όρο μορφικής F2 1643,203 και F3 2827,638 ενώ το άτονο έχει μέσο όρο στην F2 1643,518 και στην F3 2875,865 (αναλυτικά στα διαγράμματα 5 και 6 στο παράρτημα).

Χρησιμοποιήσαμε τις λέξεις kaku' και re'tu για να συγκρίνουμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά του φωνήεντος /u/ ως τονισμένο και άτονο. Όσον αφορά τον χρόνο φώνησης του τονισμένου /u/ σε σχέση με το άτονο, βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του τονισμένου είναι μεγαλύτερος με τιμή 0,195 σε αντίθεση με το άτονο που έχει μέσο χρόνο φώνησης 0,115. Το ίδιο ισχύει και με τον μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την προφορά του τονισμένου και άτονου /u/, με το τονισμένο να έχει μέσο όρο 190,773, μεγαλύτερο από του άτονου που είναι 177,813. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών στο τονισμένο /u/ έχει μέσο όρο 71,115 σε αντίθεση με το άτονο που έχει μέσο όρο πλάτους 66,113. Τέλος, σε αντίθεση με άλλα φωνήεντα άλλων λέξεων που κάποιοι μέσοι όροι των μορφικών τους είναι μεγαλύτεροι στα άτονα απ' ότι στα τονισμένα, σε αυτές τις δύο λέξεις όλες οι μορφικές του άτονου έχουν μεγαλύτερους μέσους όρους από του τονισμένου. Συγκεκριμένα, οι μέσοι όροι των μορφικών F1, F2 και F3 στο άτονο /u/ είναι αντίστοιχα 454,580 1297,955 και 2811,388 ενώ στο τονισμένο είναι αντίστοιχα 437,798 1146,743 και 2883,818 (αναλυτικά στα διαγράμματα 7 και 8 στο παράρτημα).

Στη συνέχεια αναλύσαμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά του φωνήεντος /o/. Ο μέσος χρόνος φώνησης όταν το συγκεκριμένο φωνήεν παράγεται στη λέξη reto' είναι 0,198 μεγαλύτερος απ' ότι όταν παράγεται στην λέξη ka'to, που είναι 0,090. Επιπλέον, το ύψος της φωνής των γυναικών που παράγεται κατά την προφορά του άτονου /o/ εμφανίζεται μικρότερο από το ύψος της φωνής των ίδιων γυναικών που παράγουν το /o/ τονισμένο. Συγκεκριμένα, το μέσο ύψος της φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου είναι 186,600 και είναι μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του ύψους της φωνής του άτονου, το οποίο είναι 164,023. Στη συνέχεια, παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 72,453 όταν το φωνήεν τονίζεται, σε αντίθεση με τον μέσο όρο του πλάτους του άτονου /o/ το οποίο είναι 63,768. Κλείνοντας θα αναφερθούμε στις διαφορές των μέσων όρων των μορφικών των συγκεκριμένων φωνηέντων. Αρχικά παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος της μορφικής F1 του τονισμένου /o/ είναι 590,218, ενώ του άτονου είναι 492,733. Ακόμη, ο μέσος όρος της μορφικής F2 του τονισμένου είναι 1130,243 ενώ του άτονου 1320,085. Τέλος, ο μέσος όρος της μορφικής F3 στο τονισμένο /o/ είναι 2799,760, ενώ στο άτονο είναι 2833,130. Όσον αφορά τις μορφικές παρατηρούμε ότι οι δυο από τις τρεις παρουσιάζονται με μεγαλύτερους μέσους όρους κατά την παραγωγή του άτονου /o/ σε σχέση με το τονισμένο /o/ (αναλυτικά στα διαγράμματα 9 και 10 στο παράρτημα).

Το επόμενο φωνήεν του οποίου ελέγξαμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά είναι το /i/. Όταν το /i/ τονίζεται στην λέξη ku'ri' παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,183, ενώ στην λέξη to'ri που το /i/ δεν τονίζεται παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,100 με μικρότερη δηλαδή διάρκεια από το πρώτο. Το ύψος της φωνής των γυναικών που παράγουν το τονισμένο φωνήεν /i/ έχει μέσο όρο 190,345 σε αντίθεση με το ύψος της κατά την παραγωγή του άτονου /i/, που έχει μικρότερο μέσο όρο, με τιμή 160,900. Επιπλέον, όταν το /i/ παράγεται τονισμένο, ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 74,118 και όταν παράγεται άτονο έχει μέσο

όρο πλάτους δονήσεων 64,333. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1,F2 και F3 του συγκεκριμένου φωνήεντος, παρατηρούμε ότι μόνο η μορφική F1 στο τονισμένο /i/ με τιμή 372,473, έχει μικρότερο μέσο όρο από την αντίστοιχή της στο άτονο /i/ που έχει τιμή 441,605, ενώ οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 του τονισμένου που είναι 2463,900 και 3029,593 είναι μεγαλύτεροι από αυτούς του άτονου με τιμές 2283,965 και 2840,153 (αναλυτικά στα διαγράμματα 11 και 12 στο παράρτημα).

Από τις λέξεις *rote* και *ri'te* συγκρίναμε τους μέσους όρους των ακουστικών χαρακτηριστικών του φωνήεντος /e/ όταν αυτό είναι τονισμένο και όταν είναι άτονο. Από αυτές τις συγκρίσεις είδαμε ότι, ο μέσος χρόνος φώνησης του τονισμένου /e/ είναι 0,1900 σε αντίθεση με του άτονου /u/ που είναι 0,123. Το μέσο ύψος που παράγεται κατά την φώνηση των τονισμένων φωνηέντων είναι συνήθως μεγαλύτερο από των άτονων, όπως έχουμε δει. Έτσι και στο συγκεκριμένο φωνήεν βλέπουμε ότι όταν τονίζεται έχει μέσο όρο ύψους φωνής 188,973 και όταν δεν τονίζεται έχει μέσο όρο ύψους 169,800. Μεγαλύτερος παρουσιάζεται και ο μέσος όρος του πλάτους δονήσεων των φωνητικών χορδών (intensity) στην λέξη όπου το φωνήεν τονίζεται. Έχει την τιμή 73,433 σε αντίθεση με την λέξη στην οποία δεν τονίζεται και έχει μέσο όρο 68,098. Τέλος βρέθηκε ότι, οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 του άτονου φωνήεντος με τιμές 2194,640 και 3040,398 είναι μεγαλύτεροι από τις αντίστοιχες του τονισμένου με τιμές 2128,123 και 2918,995. Αντίθετα, ο μέσος όρος της μορφικής F1 του άτονου, με τιμή 544,518 είναι μικρότερος από του τονισμένου με τιμή 600,968 (αναλυτικά στα διαγράμματα 13 και 14 στο παράρτημα).

Βάση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων των τελευταίων τριάντα λέξεων, καταγράφηκαν οι χρόνοι έναρξης φώνησης των πρώτων **συμφώνων** τους που χαρακτηρίζονται από διαφορετικό τόπο άρθρωσης. Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του p είναι 0,003, ο μέσος όρος του b είναι 0,118, ο μέσος όρος του t είναι 0,000 και του d είναι 0,123. Ακόμα, ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του k είναι 0,025, ο μέσος όρος του g είναι 0,125, ο μέσος όρος του c είναι 0,068 και τέλος, ο μέσος όρος του j είναι 0,123. Το σύμφωνο με τον μεγαλύτερο μέσο χρόνο έναρξης φώνησης είναι το g ενώ με τον μικρότερο μέσο όρο είναι το t. Μπορούμε ακόμα να σημειώσουμε ότι σε κάποια σύμφωνα οι τιμές των μέσων όρων δεν παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις μεταξύ τους (αναλυτικά στο διάγραμμα 15 στο παράρτημα).

Από την ανάλυση που έγινε στις μετρήσεις των κειμένων και της περιγραφή της εικόνας διεξήγαμε κάποια συμπεράσματα σχετικά με την **ομιλία** των γυναικών αυτής της ηλικιακής ομάδας. Όσον αφορά τα κείμενα και το μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την ανάγνωσή τους, είδαμε ότι το κείμενο με το μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους είναι το κείμενο έκπληξη, με πολύ μικρή διαφορά από τα υπόλοιπα τρία, ενώ αυτό με το μικρότερο μέσο όρο ύψους φωνής είναι το κείμενο παραλία. Συγκεκριμένα, οι μέσοι όροι είναι για το κείμενο βραδιά 183,535, για το καρναβάλι 183,128, το κείμενο παραλία έχει 182,005 και η έκπληξη 183,990. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι κατά μέσο όρο το κείμενο το οποίο διαβάστηκε με πιο γρήγορο ρυθμό, καθώς βρέθηκε ότι έχει τις περισσότερες συλλαβές το λεπτό, είναι το κείμενο παραλία με μέσο όρο συλλαβών το λεπτό 291,580, ενώ το κείμενο καρναβάλι έχει τον μικρότερο μέσο όρο 270,493 και άρα διαβάστηκε με πιο αργό ρυθμό. Τα υπόλοιπα κείμενα έχουν τους εξής μέσους όρους συλλαβών το λεπτό, 279,245 η βραδιά και 271,780 η έκπληξη (αναλυτικά στον πίνακα 17 στο παράρτημα). Όσον αφορά την περιγραφή της εικόνας σε σύγκριση με τα κείμενα βλέπουμε ότι, κατά μέσο όρο το ύψος της φωνής αυτών των γυναικών είναι περίπου στις ίδιες τιμές με τους μέσους όρους του ύψους της φωνής κατά την ανάγνωση των κειμένων. Συγκεκριμένα ο μέσος όρος του ύψους της φωνής κατά την αυθόρμητη ομιλία είναι

182,840. Από την άλλη όμως οι συλλαβές που παράγονται το λεπτό κατά την αυθόρμητη ομιλία είναι κατά μέσο όρο 235,430 λιγότερες από αυτές που παράγουν οι ίδιες γυναίκες όταν διαβάζουν τα συγκεκριμένα κείμενα άρα καταλαβαίνουμε ότι οι γυναίκες μιλάνε πιο αργά απ' ότι διαβάζουν (αναλυτικά στο διάγραμμα 16 στο παράρτημα).

5.1.3 ΟΜΑΔΑ ΑΝΔΡΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 60-70

Η τελευταία ηλικιακή ομάδα η οποία ελέγχθηκε ως προς τα ακουστικά και ομιλητικά της χαρακτηριστικά ήταν η ομάδα των αντρών που ανήκουν στην ηλικία 60 με 70 ετών. Δεν εξετάστηκαν οι άντρες μικρότερης ηλικιακής ομάδας, καθώς σε αυτή την δεκαετία φαίνεται η φωνή των αντρών να αποκτά σημαντικές αλλαγές, ως φυσικό αποτέλεσμα της ατροφίας του μυϊκού τους ιστού και άρα δεν θα γίνει στη συνέχεια σύγκριση με κάποια ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με την **λαρυγγική λειτουργία** παρατηρούνται τα εξής. Ο μέσος όρος της συχνότητας με την οποία πάλλονται οι φωνητικές χορδές (jitter) κατά την παραγωγή ενός συνεχόμενου /a/ είναι 1,287 και παρατηρούμε ότι είναι μικρότερη από την μέγιστη τιμή της συχνότητας παλμού κατά την παραγωγή ενός συνεχόμενου /z/, η οποία είναι 2,733. Ακόμη, ο παράγοντας που μετράει την μεταβλητότητα στην ένταση (shimmer) κατά την παραγωγή του /a/ έχει μέσο όρο 5,747, ενώ κατά την παραγωγή του /z/ είναι 10,657. Σε αντίθεση με τα δυο προηγούμενα χαρακτηριστικά, παρατηρούμε ότι όσον αφορά το ύψος της φωνής κατά την παραγωγή των /a/ και /z/ αλλά και τον μέγιστο χρόνο φώνησής τους μεγαλύτεροι μέσοι όροι παρουσιάζονται αυτή την φορά στο /a/ σε σχέση με το /z/. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος του ύψους της φωνής κατά την παραγωγή του συνεχόμενου /a/ είναι 123,307, ενώ κατά την παραγωγή του /z/ ο μέσος όρος είναι 115,457 και ο μέσος όρος του μέγιστου χρόνου φώνησης του /a/ είναι 11,347, ενώ ο μέσος χρόνος φώνησης του /z/ είναι 10,610 (αναλυτικά στα διαγράμματα 1,2,3 και 4 στο παράρτημα).

Κατά την εξέταση της **αρθρωτικής λειτουργίας** των ανδρών το πρώτο φωνήεν στο οποίο θα αναφερθούμε είναι το /a/. Όταν αυτό είναι τονισμένο (στη λέξη kita') βλέπουμε ότι ο μέσος χρόνος φώνησής του είναι 0,170, ενώ όταν είναι άτονο (στη λέξη ku'ta) ο μέσος χρόνος φώνησής του είναι 0,100, δηλαδή μικρότερος από ότι όταν το /a/ το τονίζουν. Επίσης, το ύψος της φωνής τους κατά την παραγωγή του τονισμένου /a/ είναι μεγαλύτερο με μέσο όρο 128,213 από το άτονο που έχει μέσο όρο 114,153. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών όταν παράγεται το τονισμένο /a/ έχει μέσο όρο 74,453 και ο μέσος όρος του όταν παράγεται άτονο /a/ είναι μικρότερος με τιμή 67,987. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1, F2 και F3 του συγκεκριμένου φωνήεντος, βλέπουμε ότι και οι τρεις μορφικές έχουν μεγαλύτερους μέσους όρους όταν το φωνήεν τονίζεται σε σχέση με το άτονο. Δηλαδή, οι μέσοι όροι των μορφικών του τονισμένου είναι F1 692,233 της F2 1464,690 και της F3 2563,967, ενώ του άτονου είναι της F1 585,270 της F2 1449,950 και τέλος της F3 2561,263 (αναλυτικά στα διαγράμματα 5 και 6 στο παράρτημα).

Χρησιμοποιήσαμε τις λέξεις kaku' και pe'tu για να συγκρίνουμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά του φωνήεντος /u/ ως τονισμένο και άτονο. Όσον αφορά τον χρόνο φώνησης του τονισμένου /u/ σε σχέση με το άτονο, βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του τονισμένου είναι μεγαλύτερος με τιμή 0,163 σε αντίθεση με το άτονο που έχει μέσο χρόνο φώνησης 0,090. Το ίδιο ισχύει και με τον μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την προφορά του τονισμένου και άτονου /u/, με το τονισμένο να έχει

μέσο όρο 133,860, μεγαλύτερο από του άτονου που είναι 117,377. Το πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών στο τονισμένο /u/ έχει μέσο όρο 71,407 σε αντίθεση με το άτονο που έχει μέσο όρο πλάτους 62,183. Τέλος, σε αντίθεση με τους μέσους όρους των μορφικών του προηγούμενου φωνήεντος, στο συγκεκριμένο παρατηρούμε ότι τους μεγαλύτερους μέσους όρους όλων των μορφικών τους έχει το άτονο /u/ σε σχέση με το τονισμένο. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος της μορφικής F1 του άτονου είναι 443,673 ενώ του τονισμένου είναι 382,180. Ο μέσος όρος της μορφικής F2 του άτονου είναι 1337,533 ενώ του τονισμένου 774,660 και ο μέσος όρος της μορφικής F3 στο άτονο είναι 2661,453 και του τονισμένου 2504,443 (αναλυτικά στα διαγράμματα 7 και 8 στο παράρτημα).

Κατά την σύγκριση των μέσων όρων των ακουστικών χαρακτηριστικών του φωνήεντος /o/ στην λέξη *peto* και στην λέξη *ka'to* είδαμε τα εξής. Ο μέσος χρόνος φώνησης του τονισμένου /o/ της δεύτερης συλλαβής είναι 0,160 σε αντίθεση με τον μέσο χρόνο του άτονου που είναι σαφώς μικρότερος με τιμή 0,070. Επιπλέον, το ύψος της φωνής των ανδρών που παράγεται κατά την προφορά του άτονου /o/ στη δυσύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση εμφανίζεται μικρότερο από το ύψος της φωνής των ίδιων ανδρών που παράγουν το /o/ τονισμένο. Συγκεκριμένα, το μέσο ύψος της φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου είναι 127,677 και είναι μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του ύψους της φωνής του άτονου, το οποίο είναι 104,180. Στη συνέχεια, παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 72,803 όταν το φωνήεν τονίζεται, σε αντίθεση με τον μέσο όρο του πλάτους του άτονου /o/ το οποίο είναι 77,353. Κλείνοντας θα αναφερθούμε στις διαφορές των μέσων όρων των μορφικών των συγκεκριμένων φωνηέντων. Αρχικά παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος της μορφικής F1 του τονισμένου /o/ είναι 505,270, ενώ του άτονου είναι 539,853. Ακόμη, ο μέσος όρος της μορφικής F2 του τονισμένου είναι 1041,243 ενώ του άτονου 1309,567. Τέλος, ο μέσος όρος της μορφικής F3 στο τονισμένο /o/ είναι 2516,643 ενώ στο άτονο είναι 2651,927. Όσον αφορά τις μορφικές παρατηρούμε ότι και οι τρεις παρουσιάζονται με μεγαλύτερους μέσους όρους κατά την παραγωγή του άτονου /o/ σε σχέση με το τονισμένο /o/ (αναλυτικά στα διαγράμματα 9 και 10 στο παράρτημα).

Το επόμενο φωνήεν του οποίου ελέγξαμε τα ακουστικά χαρακτηριστικά είναι το /i/. Όταν το /i/ τονίζεται στην λέξη *ku'ri* παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,143, ενώ στην λέξη *to'ri* που το /i/ δεν τονίζεται παράγεται με μέσο χρόνο φώνησης 0,087 με μικρότερη δηλαδή διάρκεια από το πρώτο. Το ύψος της φωνής των ανδρών που παράγουν το τονισμένο φωνήεν /i/ έχει μέσο όρο 126,187 σε αντίθεση με το ύψος της κατά την παραγωγή του άτονου /i/, που έχει μικρότερο μέσο όρο, με τιμή 100,537. Επιπλέον, όταν το /i/ παράγεται τονισμένο, ο μέσος όρος του πλάτους των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών είναι 73,080 και όταν παράγεται άτονο έχει μέσο όρο πλάτους δονήσεων 61,477. Τέλος, όσον αφορά τις μορφικές F1, F2 και F3 του συγκεκριμένου φωνήεντος, παρατηρούμε ότι μόνο η μορφική F1 στο τονισμένο /i/ με τιμή, έχει 328,187 μικρότερο μέσο όρο από την αντίστοιχή της στο άτονο /i/ που έχει τιμή 430,950, ενώ οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 του τονισμένου που είναι 2007,163 και 2503,040 είναι μεγαλύτεροι από αυτούς του άτονου με τιμές 1884,303 και 2461,473 (αναλυτικά στα διαγράμματα 11 και 12 στο παράρτημα).

Το τελευταίο φωνήεν το οποίο μελετήσαμε είναι το /e/ όταν είναι τονισμένο στην λέξη *rote* και όταν είναι άτονο στην λέξη *ri'te*. Αρχικά είδαμε ότι ο μέσος χρόνος φώνησής του όταν τονίζεται είναι 0,1767, ενώ όταν δεν τονίζεται είναι μικρότερος με μέση τιμή 0,103. Στη συνέχεια βρήκαμε ότι το ύψος της φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /e/ έχει μέσο όρο 124,690 μεγαλύτερο από τον μέσο όρο του ύψους κατά την παραγωγή του άτονου /e/ το οποίο έχει τιμή 102,487. Όσον αφορά το

πλάτος των δονήσεων (intensity) των φωνητικών χορδών ο μέσος όρος του όταν το /e/ τονίζεται είναι 73,367 και όταν δεν τονίζεται είναι αισθητά μικρότερος με μέση τιμή 64,337. Κλείνοντας θα αναφερθούμε στις μορφικές του συγκεκριμένου φωνήεντος. Παρόλο που ο μέσος όρος της μορφικής F1 είναι μεγαλύτερος στο τονισμένο φωνήεν με τιμή 493,080 από ότι στο άτονο που έχει τιμή 432,933 οι μέσοι όροι των μορφικών F2 και F3 όταν τονίζεται είναι μικρότεροι από τους αντίστοιχους όταν το φωνήεν δεν τονίζεται. Δηλαδή, ο μέσος όρος της μορφικής F2 στο τονισμένο /u/ είναι 1711,347 και του άτονου είναι 2497,180, ενώ ο μέσος όρος της F3 στην πρώτη περίπτωση είναι 1847,070 και στη δεύτερη είναι 2631,123 (αναλυτικά στα διαγράμματα 13 και 14 στο παράρτημα).

Βάση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων των τελευταίων τριάντα λέξεων, καταγράφηκαν οι χρόνοι έναρξης φώνησης των πρώτων **συμφώνων** τους που χαρακτηρίζονται από διαφορετικό τόπο άρθρωσης. Πιο συγκεκριμένα βρέθηκε ότι ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του p είναι 0,000, ο μέσος όρος του b είναι 0,113, ο μέσος όρος του t είναι 0,000 και του d είναι 0,107. Ακόμα, ο μέσος όρος του χρόνου έναρξης της φώνησης του k είναι 0,013, ο μέσος όρος του g είναι 0,117, ο μέσος όρος του c είναι 0,047 και τέλος, ο μέσος όρος του j είναι 0,120. Το σύμφωνο με τον μεγαλύτερο μέσο χρόνο έναρξης φώνησης είναι το j ενώ με τον μικρότερο μέσο όρο είναι τα p και t (αναλυτικά στο διάγραμμα 15 στο παράρτημα).

Στον τομέα της **ομιλίας** περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα των δοκιμασιών της ανάγνωσης των κειμένων και της περιγραφής της εικόνας. Από την στατιστική ανάλυση των μετρήσεων που αφορούν τα κείμενα, βρέθηκε αρχικά ότι οι άνδρες παρήγαγαν με μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής το κείμενο βραδιά, με μέσο όρο ύψους 126,807. Ο μέσος όρος ύψους στο κείμενο έκπληξη είναι 125,817, στο κείμενο καρναβάλι είναι 126,693 και στο κείμενο παραλία είναι 125,977. Παρατηρούμε ότι οι διαφορές στους μέσους της ομάδας είναι αρκετά μικρές. Όσον αφορά τις συλλαβές που παρήγαγαν το λεπτό οι άνδρες, βλέπουμε ότι διάβασαν πιο γρήγορα το κείμενο παραλία. Συγκεκριμένα παρήγαγαν 294,553 συλλαβές το λεπτό κατά μέσο όρο. Ο μέσος όρος των συλλαβών στα υπόλοιπα κείμενα ήταν, στο κείμενο βραδιά 281,750 συλλαβές το λεπτό, στο κείμενο καρναβάλι 267,503 συλλαβές το λεπτό και στο κείμενο έκπληξη 277,377 συλλαβές το λεπτό κατά μέσο όρο (αναλυτικά στον πίνακα 17 στο παράρτημα). Τέλος, από την ανάλυση των μετρήσεων της περιγραφής της εικόνας, βρέθηκε αρχικά ότι το μέσο ύψος της φωνής των ανδρών είναι 137,257 κατά την αυθόρμητη ομιλία τους. Σε σύγκριση με το ύψος της φωνής τους κατά την ανάγνωση, καταλαβαίνουμε ότι στην αυθόρμητη ομιλία ο μέσο όρος είναι μεγαλύτερος. Επιπλέον, είδαμε ότι ο μέσος όρος των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την περιγραφή της εικόνας είναι 221,470 και είναι συγκριτικά με τους μέσους όρους των συλλαβών που παράγονται κατά την ανάγνωση κάθε κειμένου μικρότερος. Άρα οι άνδρες διαβάζουν γρηγορότερα απ' ότι μιλάνε (αναλυτικά στο διάγραμμα 16 στο παράρτημα).

5.2 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΟΜΑΔΩΝ

Στην έρευνά μας πραγματοποιήθηκαν δυο στατιστικές συγκρίσεις. Η πρώτη σύγκριση έγινε μεταξύ των δυο ηλικιακών ομάδων των γυναικών, δηλαδή της ομάδας 40- 60 ετών και της ομάδας 60- 70 ετών. Στόχος ήταν να βρεθούν οι στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά αυτών των γυναικών. Συγκεκριμένα, θέλουμε να δούμε κατά πόσο έχει επίδραση η γήρανση, οι ορμονικές και ανατομικές αλλαγές και οι κακές καθημερινές συνήθειες σε αυτά τα χαρακτηριστικά της φωνής και της ομιλίας τους. Η δεύτερη σύγκριση έγινε μεταξύ της ηλικιακής ομάδας των γυναικών 60- 70 ετών με την αντίστοιχη ηλικιακή ομάδα των αντρών. Με την συγκεκριμένη σύγκριση έχουμε ως στόχο αυτή τη φορά να διακρίνουμε τις διαφορές στα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά μεταξύ των δυο αντίθετων φύλων και να δούμε κατά πόσο οι διαφορές στην ανάπτυξη της φωνητικής οδού τους επιδρούν σε αυτά. Επειδή ως δείγματα και στις δυο συγκρίσεις έχουμε δυο διαφορετικές ομάδες (γυναίκες διαφορετικών ηλικιακών ομάδων και άνδρες με γυναίκες), που τις ελέγχουμε ως προς την ίδια επίδοση (τα ακουστικά και ομιλητικά τους χαρακτηριστικά) με τις ίδιες ακριβώς δοκιμασίες, λάβαμε υπόψη μας το Independent- samples T test (το κριτήριο t για ανεξάρτητα δείγματα) ώστε να βρούμε τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές μας είναι στην μια περίπτωση οι δυο ηλικιακές ομάδες και στην άλλη τα δυο φύλα και οι εξαρτημένη μεταβλητή μας είναι σε όλες τις συγκρίσεις τα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά.

5.2.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΓΥΝΑΙΚΩΝ 40-60 ΜΕ ΓΥΝΑΙΚΕΣ 60-70

Στον τομέα της **αρθρωτικής λειτουργίας** παρατηρούμε μεταξύ των δύο ομάδων τα εξής. Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F3 κατά την παραγωγή του άτονου φωνήεντος /o/, όταν βρίσκεται σε μεσαία θέση, σε δυσύλλαβες λέξεις ($t=0,026 < p=0,05$), με τις γυναίκες 40-60 (Μ.Ο. 2992,544) να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (Μ.Ο. 2833,130). Επίσης, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F1 κατά την παραγωγή του τονισμένου φωνήεντος /e/, όταν βρίσκεται σε μεσαία θέση, σε δυσύλλαβες λέξεις ($t=0,025 < p=0,05$), με τις γυναίκες 40-60 (Μ.Ο. 638,592) να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (Μ.Ο. 600,968). Όσον αφορά τα σύμφωνα υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο έναρξης φώνησης του /c/, σε αρχική θέση, σε δυσύλλαβες λέξεις ($t= 0,025 < p=0,05$), με τις γυναίκες 60-70 (Μ.Ο. 0,068) να έχουν αυτή τη φορά μεγαλύτερο μέσο όρο από τις γυναίκες 40-60 (Μ.Ο. 0,044) (αναλυτικά στον πίνακα 1 στο παράρτημα).

Στον τομέα της **ομιλίας** παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την περιγραφή της εικόνας ($t=0,057 = p=0,05$), με τις γυναίκες ηλικίας 40-60 να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο συλλαβών το λεπτό (Μ.Ο. 260,048) από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (Μ.Ο. 235,430). Ακόμη, βλέπουμε ότι διαφορά στους μέσους όρους των συλλαβών υπάρχει και κατά την ανάγνωση όλων των κειμένων. Συγκεκριμένα, παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την ανάγνωση του κειμένου βραδιά ($t=0,01 < p=0,05$), με τις γυναίκες 40-60 να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο συλλαβών το λεπτό (Μ.Ο. 319,526) από τις γυναίκες 60-70 (Μ.Ο. 279,245). Στη συνέχεια, παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την ανάγνωση του κειμένου καρναβάλι

($t=0,01 < p=0,05$), με τις γυναίκες 40-60 (M.O. 313,702) να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (M.O. 270,493). Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά και στο μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την ανάγνωση του κειμένου παραλία ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες ηλικίας 40-60 να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 341,118) από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (M.O. 291,580). Τέλος, παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό κατά την ανάγνωση του κειμένου έκπληξη ($t=0,00 < p=0,005$), όπου οι γυναίκες ηλικίας 40-60 έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 319,208) από τις γυναίκες ηλικίας 60-70 (M.O. 271,780) (αναλυτικά στον πίνακα 2 στο παράρτημα). Κλείνοντας τη σύγκριση αυτών των δυο ηλικιακών ομάδων θα αναφέρουμε ότι στον τομέα της **λαρυγγικής λειτουργίας** δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

5.2.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΜΑΔΑΣ ΓΥΝΑΙΚΩΝ ΗΛΙΚΙΑΣ 60-70 ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ 60-70

Στον τομέα της **λαρυγγικής λειτουργίας** παρατηρήθηκαν διαφορές στους μέσους όρους του ύψους της φωνής μεταξύ των δυο ομάδων, τόσο κατά την συνεχή φώνηση του /a/ όσο και του /z/. Συγκεκριμένα, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των ανδρών και των γυναικών, της ίδιας ηλικιακής ομάδας, κατά την συνεχή φώνηση του /a/ ($t= 0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής (M.O. 193,815) από τους άνδρες (M.O. 123,307). Ακόμη, παρατηρείται στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των ανδρών και των γυναικών, της ίδιας ηλικιακής ομάδας, κατά την συνεχή φώνηση του /z/ ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους (M.O. 179,838) από τους άνδρες (M.O. 115,457) (αναλυτικά στον πίνακα 3 στο παράρτημα).

Στην συνέχεια από την δοκιμασία της ανάγνωσης των λέξεων και την εξέταση της **αρθρωτικής λειτουργίας** των ανδρών και των γυναικών, παρατηρήσαμε εξίσου σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο φύλων σε περισσότερα αυτή την φορά ακουστικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα στα φωνήεντα των δεύτερων συλλαβών των λέξεων που άλλοτε τονίζονται και άλλοτε όχι. Αναλυτικά όσον αφορά το φωνήεν /a/, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο φώνησης του τονισμένου /a/, μεταξύ ανδρών και γυναικών της ίδιας ηλικιακής ομάδας ($t=0,025 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο χρόνο φώνησης (M.O. 0,208) από τους άνδρες (M.O. 0,170). Επίσης, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την προφορά του τονισμένου /a/ ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 184,845) από τους άντρες (M.O. 128,213). Παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F1 του τονισμένου φωνήεντος /a/ ($t= 0,05 = p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 817,438) από τους άνδρες (M.O. 692,233). Το ίδιο ισχύει και για τις μορφικές F2 και F3. Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F2 του τονισμένου φωνήεντος /a/, μεταξύ ανδρών και γυναικών ίδιας ηλικιακής ομάδας ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 1643,203) από τον μέσο όρο των ανδρών (M.O. 1464,690), όπως επίσης στατιστικώς σημαντική διαφορά παρατηρείται και στο μέσο όρο των μορφικών F3 ($t=0,011 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν για ακόμη μια φορά μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O.2827,638) από τους άνδρες (M.O. 2563,967). Όσον αφορά το άτονο φωνήεν /a/ σε δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση παρατηρούμε αρχικά στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της

φωνής των ανδρών και των γυναικών κατά την προφορά του ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο ύψος (M.O. 181,835) από τους άντρες (M.O. 114,153). Στατιστικώς σημαντική διαφορά βρέθηκε και στον μέσο όρο των μορφικών F1 του άτονου φωνήεντος /a/ ($t=0,00 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 684,218) από το μέσο όρο των ανδρών (M.O. 585,270), όπως επίσης στατιστικώς σημαντική διαφορά υπάρχει και στον μέσο όρο των μορφικών F2 του ίδιου άτονου φωνήεντος ($t=0,00 < p=0,05$) με τον μέσο όρο των γυναικών (M.O. 1643,518) να είναι μεγαλύτερος από τον μέσο όρο των αντρών (M.O. 1449,950). Κλείνοντας με το φωνήεν /a/, βλέπουμε ακόμα μια στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F3 όταν αυτό είναι άτονο ($t=0,00 < p=0,05$). Ο μέσος όρος των γυναικών εμφανίζεται για ακόμη μια φορά μεγαλύτερος (M.O. 2875,865) από τον μέσο όρο των ανδρών (M.O. 2561,263).

Περνώντας στην ερμηνεία των στατιστικών αποτελεσμάτων που αφορούν το τονισμένο και άτονο φωνήεν /u/ όταν προφέρεται σε δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση, παρατηρούμε αρχικά στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο φώνησής του όταν αυτό τονίζεται ($t=0,056 = p=0,05$), με το μέσο όρο των γυναικών (M.O. 0,195) να ξεπερνά αυτό των ανδρών (M.O. 0,163). Στη συνέχεια διακρίνουμε την στατιστικώς σημαντική διαφορά που υπάρχει στον μέσο όρο του ύψους της φωνής των ανδρών και των γυναικών της ίδιας ηλικιακής ομάδας, κατά την φώνηση του τονισμένου /u/ ($t=0,00 < p=0,05$), όπου και σε αυτήν την περίπτωση ο μέσος όρος των γυναικών (M.O. 190,773) ξεπερνά τον μέσο όρο των ανδρών (M.O. 133,860). Και στις τρεις μορφικές παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους κατά την παραγωγή του τονισμένου /u/. Βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F1 ($t=0,011 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 437,798) από τους άνδρες (M.O. 382,180), όπως επίσης στατιστικώς σημαντική διαφορά υπάρχει και στον μέσο όρο των μορφικών F2 ($t=0,01 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο (M.O. 1146,743) όρο από τους άνδρες (M.O. 774,660) και στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F3 ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 2883,818) από τους άνδρες (M.O. 2504,443). Αντίθετα με το τονισμένο /u/, κατά την φώνηση του άτονου παρατηρείται μια μόνο στατιστική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών της ίδιας ηλικιακής ομάδας. Συγκεκριμένα βλέπουμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την προφορά του άτονου /u/ ($t=0,00 < p=0,05$) και οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής (M.O. 177,813) από τους άνδρες (M.O. 117,377).

Όσον αφορά το φωνήεν /o/ που προφέρεται μέσα σε δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση βλέπουμε τα εξής. Όταν το /o/ τονίζεται παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε όλα τα ακουστικά χαρακτηριστικά τους. Πιο αναλυτικά, παρατηρούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο φώνησης του τονισμένου /o/ ανάμεσα στα δυο φύλα, που ανήκουν όμως στην ίδια ηλικιακή ομάδα ($t=0,03 < p=0,05$), με το μέσο χρόνο φώνησης των γυναικών (M.O. 0,198) να είναι μεγαλύτερος από αυτόν των ανδρών (M.O. 0,160). Στη συνέχεια υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των δυο φύλων κατά την φώνηση του τονισμένου /o/ ($t=0,00 < p=0,05$) με τις γυναίκες να το παράγουν με μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής (M.O. 186,600) από τους άνδρες (M.O. 127,677). Οι επόμενες διαφορές αφορούν τις μορφικές που παράγονται κατά την φώνηση του τονισμένου /o/. Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο των μορφικών F1 που παράγονται κατά την φώνηση του συγκεκριμένου φωνήεντος ($t=0,00 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O.

590,218) από τους άνδρες (M.O. 505,270). Ακόμη, στατιστικώς σημαντική διαφορά υπάρχει και στο μέσο όρο των μορφικών F2 που παράγονται κατά την φώνηση του τονισμένου /o/ ($t=0,020 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 1130,243) από τους άνδρες (M.O. 1041,243). Τέλος ακόμα μια στατιστικώς σημαντική διαφορά είναι αυτή του μέσου όρου των μορφικών F3 του τονισμένου /o/ ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 2799,760) από τους άνδρες (M.O. 2516,643). Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν μόνο δυο στατιστικώς σημαντικές διαφορές που προκύπτουν από την παραγωγή του άτονου /o/ σε δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση. Η πρώτη στατιστικώς σημαντική διαφορά είναι στο μέσο όρο του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την φώνηση του άτονου /o/ ($t=0,00 < p=0,05$), με τον μεγαλύτερο μέσο όρο να τον έχουν οι γυναίκες (M.O. 164,023) σε σχέση με τους άνδρες (M.O. 104,180), ενώ η δεύτερη στατιστικώς σημαντική διαφορά βρέθηκε στο μέσο όρο των μορφικών F3 που παράγονται κατά την φώνηση του ίδιου φωνήεντος ($t=0,015 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν τον μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 2833,130) σε σχέση με τους άνδρες (M.O. 2651,927).

Σχετικά με το φωνήεν /i/ που βρίσκεται σε δισύλλαβη λέξη, σε μεσαία θέση, βρέθηκε ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο χρόνο φώνησης κατά την παραγωγή του τονισμένου φωνήεντος /i/ μεταξύ ανδρών και γυναικών ίδιας ηλικιακής ομάδας ($t=0,027 < p=0,05$). Οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο χρόνου φώνησης του τονισμένου /i/ (M.O. 0,183) από τους άνδρες (M.O. 0,143). Επίσης, παρατηρείται στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο ύψος της φωνής των ανδρών και των γυναικών που παράγουν το τονισμένο /i/ ($t=0,00 < p=0,05$). Ο μέσος όρος των γυναικών παρουσιάζεται μεγαλύτερος (M.O. 190,345) από τον αντίστοιχο των ανδρών (M.O. 126,187). Στατιστικώς σημαντική διαφορά βρέθηκε στο μέσο όρο των μορφικών F1 του συγκεκριμένου φωνήεντος μεταξύ των δυο φύλων ($t=0,00 < p=0,005$), όπου ο μέσος όρος των γυναικών (M.O. 372,473) είναι μεγαλύτερος από των ανδρών (M.O. 328,187), όπως επίσης βρέθηκε και στο μέσο όρο των μορφικών F2 ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν γι' ακόμα μια φορά μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 2463,900) από τους άντρες (M.O. 2007,163). Τέλος, μια ακόμα στατιστική διαφορά παρατηρείται στο μέσο όρο των μορφικών F3 του τονισμένου φωνήεντος /i/ ($t=0,00 < p=0,05$), με τον μέσο όρο των γυναικών (M.O. 3029,593) να είναι μεγαλύτερος από των ανδρών (M.O. 2503,040). Όταν το φωνήεν /i/ προφέρεται άτονο παρουσιάζει κάποιες στατιστικές διαφορές σε κάποια χαρακτηριστικά του, όμως σε λιγότερα απ' ότι όταν τονίζεται. Συγκεκριμένα, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο ύψος της φωνής κατά την φώνηση του άτονου φωνήεντος /i/ μεταξύ των δυο φύλων ($t=0,00 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο ύψος φωνής (M.O. 160,900) από τους άντρες (M.O. 100,537). Στατιστικώς σημαντική είναι και η διαφορά των μέσων όρων των μορφικών F2 και F3 που παράγονται κατά την προφορά του άτονου /i/ από τους άνδρες και τις γυναίκες της ίδιας ηλικιακής ομάδας ($t=0,00 < p=0,05$ και $t=0,00 < p=0,05$ αντίστοιχα) με τον μέσο όρο των γυναικών (M.O. 2283,965 και 2840,153 αντίστοιχα) να είναι και στις δυο περιπτώσεις μεγαλύτερος από αυτό των ανδρών (M.O. 1884,303 και M.O. 2461,473 αντίστοιχα).

Κλείνοντας με τα ακουστικά χαρακτηριστικά των φωνηέντων, θα αναφερθούμε στο φωνήεν /e/ που παρουσιάζεται τονισμένο ή άτονο σε δισύλλαβες λέξεις, σε μεσαία θέση. Όταν το /e/ τονίζεται παρατηρείται στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των ανδρών και των γυναικών της ίδιας ηλικιακής ομάδας ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο ύψους φωνής (M.O. 188,973) από τους άνδρες (M.O. 124,690). Επιπλέον, στατιστικώς σημαντική

διαφορά βλέπουμε και στο μέσο όρο των μορφικών F1 του τονισμένου φωνήεντος /e/ ($t=0,00 < p=0,05$) με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 600,968) από τους άντρες (M.O. 493,080). Στη συνέχεια θα δούμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των μορφικών F2 του τονισμένου φωνήεντος /e/ ($t=0,00 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 2128,123) από τον μέσο όρο των ανδρών (M.O. 1711,347), καθώς επίσης και στον μέσο όρο των μορφικών F3 του ίδιου φωνήεντος ($t=0,00 < p=0,05$), με τον μέσο όρο των γυναικών (M.O. 2918,995) να ξεπερνά τον μέσο όρο των ανδρών (M.O. 2497,180). Στην περίπτωση όπου το /e/ δεν τονίζεται, βλέπουμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των ανδρών και των γυναικών ($t=0,00 < p=0,05$), όπου οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο μέσο ύψος (M.O. 169,800) από τους άνδρες (M.O. 102,487). Όσον αφορά το μέσο όρο των μορφικών F1 του άτονου /e/ υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ($t=0,00 < p=0,05$), με τις γυναίκες να έχουν τον μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 544,518) σε σχέση με τους άνδρες (M.O. 432,933), όπως επίσης στατιστικώς σημαντική διαφορά υπάρχει και στον μέσο όρο των μορφικών F2 και F3 του ίδιου άτονου φωνήεντος ($t=0,00 < p=0,05$ και $t=0,00 < p=0,05$ αντίστοιχα), όπου και στις δυο περιπτώσεις οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερους μέσους όρους (M.O. 2194,640 και M.O. 3040,398) από τους άνδρες (M.O. 1847,070 και M.O. 2631,123) (αναλυτικά στον πίνακα 4 στο παράρτημα).

Περνώντας στην σύγκριση των **ομιλητικών χαρακτηριστικών** των ανδρών και των γυναικών, που ανήκουν στην ίδια ηλικιακή ομάδα και τα οποία προέκυψαν από τις δοκιμασίες της περιγραφής της εικόνας και της ανάγνωσης των τεσσάρων κειμένων, παρατηρούμε ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο ύψος της φωνής των δυο φύλων σε όλες τις δοκιμασίες. Αναλυτικά, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στο μέσο όρο του ύψους της φωνής των δυο φύλων κατά την περιγραφή της εικόνας ($t=0,00 < p=0,05$), με τον μέσο όρο των γυναικών (M.O. 182,840) να είναι μεγαλύτερος από αυτόν των ανδρών (M.O. 137,257). Στη συνέχεια, στατιστικώς σημαντική διαφορά υπάρχει στο μέσο ύψος της φωνής των δυο φύλων κατά την ανάγνωση του κειμένου βραδιά ($t=0,00 < p=0,05$), όπου ο μέσος όρος των γυναικών (M.O. 183,535) είναι μεγαλύτερος από αυτόν των ανδρών (M.O. 126,807). Μια ακόμα στατιστικώς σημαντική διαφορά είναι αυτή που αφορά τον μέσο όρο του ύψους της φωνής των δυο φύλων, κατά την ανάγνωση του κειμένου καρναβάλι ($t=0,00 < p=0,05$) με τις γυναίκες να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 183,128) από τους άνδρες (M.O. 126,693), όπως επίσης και στο μέσο ύψος της φωνής τους όταν αυτή την φορά διάβασαν το κείμενο παραλία ($t=0,00 < p=0,05$) και οι γυναίκες παρουσίασαν μεγαλύτερο μέσο όρο (M.O. 182,005) από τους άνδρες (M.O. 125,977). Τέλος, η τελευταία στατιστικώς σημαντική διαφορά που παρατηρήθηκε είναι στο μέσο όρο του ύψους της φωνής μεταξύ των ανδρών και των γυναικών όταν αυτοί διάβασαν το κείμενο έκπληξη ($t=0,00 < p=0,05$). Και σε αυτή την περίπτωση ο μέσος όρος των γυναικών (M.O. 183,990) ξεπερνά τον μέσο όρο ύψους φωνής των ανδρών (M.O. 125,817) (αναλυτικά στον πίνακα 5 στο παράρτημα).

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στην παρούσα έρευνα λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση των στατιστικών αποτελεσμάτων που προηγήθηκαν και την βιβλιογραφία, βγάλαμε κάποια συμπεράσματα.

Η πρώτη σύγκριση που έγινε σε ομάδες ήταν μεταξύ των γυναικών που μπορεί να έχουν το ίδιο φύλο, ανήκουν όμως σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Από την σύγκριση των δυο ηλικιακών ομάδων δεν υπήρξαν τόσες στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ακουστικά χαρακτηριστικά των γυναικών, όσες υπήρξαν στα ομιλητικά τους χαρακτηριστικά. Συγκεκριμένα, δεν υπήρξε καμία στατιστικώς σημαντική διαφορά στα χαρακτηριστικά που αφορούν την λαρυγγική λειτουργία των γυναικών (δηλαδή, στο μέγιστο χρόνο φώνησης των a,s,z ,στο jitter και shimmer, στην ένταση και το ύψος της φωνής). Τα παραπάνω αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της έρευνας των Morsomme, D., Jamart, J., Boucquey, D. & Remade, M. (1997), οι οποίοι βρήκαν ότι η θεμελιώδης συχνότητα της φωνής των γυναικών, καθώς αυτές μεγαλώνουν μειώνεται (205 Hz σε ηλικιωμένες γυναίκες έναντι της κανονικής τιμής των 225 Hz στις νέες γυναίκες), που όμως επισήμαναν ότι παρά το γεγονός ότι η φυσική ικανότητα των ηλικιωμένων γυναικών μειώνεται, η φωνητική παραγωγή τους εξακολουθεί να είναι πολύ καλή σε σύγκριση με τις νεαρές γυναίκες. Από την άλλη όσον αφορά την αρθρωτική λειτουργία τους, βρέθηκαν ελάχιστες διαφορές στον χρόνο έναρξης φώνησης του /c/ και στις μορφικές των φωνηέντων. Το εύρημά μας, ότι ο μέσος όρος των μορφικών μειώνεται, ταυτίζεται με τα αποτελέσματα των Steve An Xue, Jianping Hao, G., (2003) οι οποίοι με την βοήθεια της τεχνολογίας AR μέτρησαν τις μεταβολές που οφείλονται στη γήρανση του στόματος και του φάρυγγα σε άντρες και γυναίκες και διαπίστωσαν ότι στις γυναίκες λόγω της αύξησης του όγκου και του μήκους της στοματικής κοιλότητας και της αύξησης του όγκου της φαρυγγικής οδού μειώνονται οι συχνότητες των μορφικών (ειδικά της F1). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, οι γυναίκες που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 40-60 παρουσιάζουν μεγαλύτερους μέσους όρους σε όλα τα χαρακτηριστικά στα οποία βρέθηκε σημαντική διαφορά, εκτός από το χρόνο έναρξης φώνησης του /c/ που οι γυναίκες 60-70 φαίνεται ότι αργούν λίγο περισσότερο να το προφέρουν. Και αυτό το εύρημα ταυτίζεται με τους Bruce L., Smith, Wasowicz, J., Preston, J. (1987), όπου μελέτησαν την διάρκεια παραγωγής συλλαβών και προτάσεων και φάνηκε ότι οι ηλικιωμένοι παρουσιάζουν μεγαλύτερους μέσους όρους από τους νεότερους. Η σημαντικότερη διαφορά μεταξύ αυτών των δυο ηλικιακών ομάδων που παρατηρείται είναι στον ρυθμό τόσο της αυθόρμητης ομιλίας όσο και της ανάγνωσης των γυναικών. Για ακόμα μια φορά τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας διασταυρώνονται με αυτά των Bruce L., Smith, Wasowicz, J., Preston, J. (1987), καθώς από τις στατιστικές συγκρίσεις φαίνεται ότι οι νεότερες γυναίκες μιλάνε και διαβάζουν πιο γρήγορα από τις μεγαλύτερες γυναίκες. Συγκεκριμένα, οι μέσοι όροι των συλλαβών που παράγονται το λεπτό στις συγκεκριμένες δοκιμασίες είναι μεγαλύτεροι στις γυναίκες της ομάδας 40-60 απ' ότι στις γυναίκες της ομάδας 60-70. Άρα καταλαβαίνουμε ότι όσο αυξάνεται η ηλικία, μειώνεται ο ρυθμός ομιλίας και ανάγνωσης, γεγονός που μάλλον οφείλεται στο ότι όσο οι γυναίκες μεγαλώνουν ο οργανισμός τους, οι μύες τους και τα νεύρα τους φθείρονται και ατροφούν, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται και αυτοί που λειτουργούν για την ομιλία (Ramig και Ringel,1983 Ringel και Chodzko - Zajko, 1987). Τέλος, σημαντικό ρόλο παίζουν και οι παράγοντες των ορμονικών αλλαγών που επέρχονται στον οργανισμό τους κατά

την διάρκεια του κύκλου της έμμηνου ρύσης και της εμμηνόπαυσης, αλλά και των καθημερινών συνηθειών τους.

Κλείνοντας έγινε μια δεύτερη σύγκριση που αφορά τα δυο αντίθετα φύλα που βρίσκονται όμως στην ίδια δεκαετία της ζωής τους. Βρέθηκε ότι οι γυναίκες ηλικίας 60-70 έχουν μεγαλύτερους μέσους όρους από τους άντρες ηλικίας 60-70 σε όλα τους τα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με τους Peter Torre III, Jessica A., Barlow (2009) που εξέτασαν τις επιδράσεις της ηλικίας και του φύλου σε ορισμένες ακουστικές δεξιότητες του λόγου, υπήρχαν σημαντικές αλληλεπιδράσεις του φύλου με την ηλικιακή ομάδα και αφορούσαν την θεμελιώδη συχνότητα, την μορφική F1 και τον χρόνο έναρξης φώνησης. Στην παρούσα έρευνα η κυριότερη διαφορά που παρατηρήθηκε είναι στο ύψος της φωνής των ανδρών και των γυναικών, με τις γυναίκες να έχουν πιο ψηλή/ λεπτή φωνή από τους άντρες. Επίσης, οι μορφικές που συμβάλουν στην διαφοροποίηση των φωνηέντων, είναι πιο ψηλές στις γυναίκες άρα και η φωνή τους κατά την παραγωγή των φωνηέντων είναι πιο λεπτή σε σχέση με των ανδρών, όπως προκύπτει και από τους Peter Torre III, Jessica A., Barlow (2009). Αυτό το γεγονός ίσως να οφείλεται στις διαφορές που επέρχονται φυσιολογικά στο σώμα και τον μηχανισμό παραγωγής της φωνής με την πάροδο του χρόνου και υποστηρίζονται και από την μελέτη των Steve An Xue, Jianping Hao, G., (2003) οι οποίοι επικεντρώθηκαν στις μεταβολές που μπορεί να επέλθουν με την αλλαγή της μάζας και του μήκους της στοματικής και φαρυγγικής κοιλότητας. Από την βιβλιογραφία (Ramig & Ringel, 1983. Ringel & Chodzko-Zajko, 1987) έχει βρεθεί ότι ο μηχανισμός παραγωγής φωνής στους άντρες έχει μεγαλύτερη έκταση και μήκος απ' ότι στις γυναίκες που αυτό τους κάνει την φωνή πιο μπάσα, ενώ από την άλλη πλευρά στις γυναίκες είναι πιο μικρός κάνοντας την πιο λεπτή. Ακόμα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλει στην διαφοροποίηση του ύψους της φωνής είναι και οι ορμόνες που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό (οιστρογόνα και ανδρογόνα), με τις γυναίκες να αυξομειώνουν τα ποσοστά τους λόγω του έμμηνου κύκλου τους και της εμμηνόπαυσης, η οποία επηρεάζει την γενική λειτουργία του οργανισμού τους. Σε αντίθεση έρχονται τα αποτελέσματα των Morsomme, D., Jamart, J., Boucquey, D. & Remade, M. (1997), με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας που αφορούν το μέσο χρόνο φώνησης των φωνηέντων. Συγκεκριμένα, οι παραπάνω βρήκαν ότι ο μέσος χρόνος φώνησης του /a/ είναι μεγαλύτερος στους ηλικιωμένους άνδρες απ' ότι στις γυναίκες, ενώ βάση των στατιστικών μας αποτελεσμάτων υπάρχει μεν στατιστικώς σημαντική διαφορά στο χρόνο φώνησης των τονισμένων φωνηέντων μέσα σε λέξεις, αλλά οι γυναίκες προφέρουν αυτά τα φωνήεντα πιο παρατεταμένα σε σχέση με τους άνδρες καθώς παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά από αυτούς. Επιπλέον όσον αφορά τα τονισμένα φωνήεντα σε σχέση με τα άτονα, παρατηρείται ότι οι περισσότερες στατιστικώς σημαντικές διαφορές βρέθηκαν σε φωνήεντα που τονίζονταν. Συγκεκριμένα τα φωνήεντα που τονίζονταν, παρουσίαζαν διαφορές σε όλους τους μέσους όρους των ανδρών και των γυναικών που αφορούσαν τα ακουστικά ή ομιλητικά τους χαρακτηριστικά, ενώ αντίθετα τα άτονα φωνήεντα είχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές κυρίως στο ύψος της φωνής των δυο ομάδων και σε κάποιες από τις μορφικές τους. Τέλος, δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα jitter και shimmer των ακουστικών χαρακτηριστικών των δυο ομάδων, ούτε και στην ένταση της φωνής τους, κάτι που δεν έχει σχολιαστεί και σε καμία από τις έρευνες που έχουν αναφερθεί βιβλιογραφικά. Κατά την ομιλία και την ανάγνωσή τους εκτός από το ύψος της φωνής (το οποίο έχει βρεθεί υψηλότερο στις γυναίκες σε κάθε δοκιμασία και έχει υποστηριχτεί και από τους Peter Torre III, Jessica A., Barlow (2009) δεν βρέθηκε κάποια διαφορά στο ρυθμό της ανάγνωσης και της αυθόρμητης ομιλίας

όπως είχε συμβεί στη σύγκριση των δυο ηλικιακών ομάδων των γυναικών. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι απαιτείται περαιτέρω έρευνα, η οποία θα πρέπει να επικεντρωθεί στις διαφορές των ακουστικών κυρίως και ομιλητικών χαρακτηριστικών σύμφωνα με το φύλο και την ηλικία .

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ/ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Η παρούσα έρευνα έχει ως απώτερο σκοπό να βοηθήσει τους ερευνητές, τους επαγγελματίες λογοθεραπευτές και τους σπουδαστές να βελτιώσουν τις γνώσεις τους, ακόμα και να χρησιμοποιήσουν κάποια από τα παραπάνω στατιστικά αποτελέσματα σε περαιτέρω έρευνες. Συγκεκριμένα, οι μέσοι όροι των ακουστικών και ομιλητικών χαρακτηριστικών που έχουν παραταθεί στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συγκρίσεις, ως τιμές που χαρακτηρίζουν την κάθε ηλικιακή ομάδα και το κάθε φύλο. Μέχρι τώρα στην Ελλάδα δεν είχαν σταθμιστεί οι μέσες τιμές που αφορούν το ύψος της φωνής, το πλάτος ταλάντωσης και την συχνότητα ταλάντωσης των φωνητικών χορδών ή ακόμα και των ρυθμό ομιλίας των ελλήνων ανδρών και γυναικών. Έτσι λοιπόν τα παραπάνω μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο στα χέρια των ερευνητών και να ανοίξουν τον δρόμο σε πολλές μελέτες.

Οι περιορισμοί οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν στην παρούσα έρευνα δεν ήταν πολλοί καθώς, δεν είχαμε να κάνουμε και με παθολογικό πληθυσμό. Ένας όμως σημαντικός περιορισμός αφορά τον τρόπο ηχογράφησης και συγκεκριμένα την απομόνωση των υποκειμένων από τον θόρυβο. Όλες οι ηχογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν στα σπίτια των υποκειμένων, πράγμα που σημαίνει ότι όσο καλής ποιότητας και να ήταν τα μικρόφωνα που χρησιμοποιήθηκαν, όσο και να κρατήθηκαν αποστάσεις από ηλεκτρικές συσκευές και όσο αν απομονώθηκαν εξωτερικοί θόρυβοι, πάντα υπάρχει ο κίνδυνος αποκλίσεων, αφού δεν υπήρχε η δυνατότητα χρήσης ειδικών ηχομονωμένων χώρων.

Προτείνονται περαιτέρω έρευνες, οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν ως βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που έχει παραταθεί και θα αφορούν αρχικά, την σύγκριση φυσιολογικών πληθυσμών με παθολογικούς πληθυσμούς ως προς κάποιο χαρακτηριστικό. Ακόμη, κάλο θα ήταν να εξεταστεί η επίδραση της ηλικίας και των καθημερινών συνηθειών του ελληνικού πληθυσμού στην αλλαγή της φωνής, με μια όμως πιο ιατρική προσέγγιση. Ενώ τέλος καλό θα ήταν, να πραγματοποιηθεί και μια έρευνα που θα συγκρίνει τα ακουστικά και ομιλητικά χαρακτηριστικά των νέων (εφήβων) με τα αντίστοιχα των μεγαλύτερων.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία:

- Andrews, M. (1995). Manual of Voice Treatment: Pediatrics through geriatrics. San Diego: Singular.
- Aronson, Ae. (1990). Clinical Voice Disorders, 3rd edn. New York: Thieme.
- Baken, Rj. (1987). Clinical Measurement of Speech and Voice. London: Taylor & Francis.
- Baken, Rj. & Orlikoff, Rf. (1991). Phonatory response to step- function changes in supraglottol pressure, In: Laryngeal Function in Phonation and Respiration, Baer, T. Sasaki, C. & Harris, Ks. eds. San Diego: Singular Publishing Group Inc.
- Baken, Rj. & Orlikoff, Rf. (1992). Acoustic assessment of vocal function, In: Neurologic Disorders of the Lrynx, Blitzer, A. Brin, Mf. Sasaki, Ct. Fahn, S. Harris, Ks eds. New York: Thieme.
- Baken, Rj. & Orlikoff, Rf. (2000). Clinical Measurement of Speech and Voice, 2nd eds. San Diego: Singular.
- Boone, D. & Mc Farlane, St.(2010). The voice and voice therapy.
- Cameron, J. & Skofronick, J. & Grant, R. (2001). Φυσική του ανθρώπινου σώματος. Παρισιάνου.
- Caruso, Aj. & Max, L. (1997). Effects of aging on neuromotor processes of swallowing. Seminars in speech and language 18: 181-193.
- Close, Lg. & Woodson, Ge. (1989). Common upper airway disorders in the elderly and their management. Geriatrics 43 (Jan): 67-72.
- Dejonckere, Ph. (1995). Principal components in voice pathology. Voice 4: 96- 105.
- Edelman, C. & Mandle, C.(2009). Προαγωγή της υγείας σε όλο το εύρος της ζωής. Παρισιάνου.
- Zyski, Bj. Bull, Gl. McDonald, We. & Johns, Me. (1984). Perturbation analysis of normal and pathologic larynges. Folia Phoniatica 36: 190-198.
- Fairbanks, G. (1942). An acoustical study in the pitch of infant wails. Child Development 13: 227.
- Freeman, M. & Fawcus, M.(2000). Voice disorders and their management.

- Ferguson, B.J. Hudson, W.R. & McCarty, Jr. (1987). Sex Steroid Receptor Distribution in the Human Larynx and Laryngeal Carcinoma. *Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery* 113: 1311-1315.
- Hartman, E. & Von Cramon, D. (1984a). Acoustic measurement of voice quality in dysphonia after severe closed head trauma: a follow-up study. *British Journal of Disorders of Communication* 19: 253.
- Hartman, E. & Von Cramon, D. (1984b). Acoustic measurement of voice quality in central dysphonia. *Journal of Communication Disorders* 17:425.
- Hirano, M. (1981). *Clinical Examination of Voice*. Vienna: Springer-Verlag.
- Hirano, M. Kurita, S. & Nakashima, T. (1983). Growth, development and aging of human vocal folds. In: *Vocal Fold Physiology*, Bless, Dm. & Abbs, Jh. eds. San Diego: College Hill Press.
- Hollien, H. & Shipp, T. (1972). Speaking fundamental frequency and chronological age in males. *Journal of Speech and Hearing Research* 15: 155.
- Hollien, H. (1980). Developmental aspect of neonatal vocalization. In: *Infant Communication*, Murry, T. & Murry, J. eds. San Diego: College Hill Press.
- Honjo, I. & Isshiki, N. (1980). Laryngoscopic and voice characteristics of aged persons. *Archives of Otolaryngology* 106: 149.
- Kahane, Jc. (1983). A survey of age-related changes in the connective tissues of the human larynx. In: *Vocal Fold Physiology*, Bless, Dm. & Abbs, Jh. eds. San Diego: College Hill Press.
- Kahane, Jc. (1986). Anatomy and physiology of the speech mechanism. In: *Studies in Communication Disorders*, TX: Pro-Ed.
- Laitman, Jt. & Reiderberg, Js. (1997). The human aerodigestive tract and gastroesophageal reflux : an evolutionary perspective. *American Journal of Medicine* 103 (suppl 5): 25-85.
- Maddern, Br. Campbell, Tf. & Stools (1991). Pediatric voice disorders. *Otolaryngologic Clinics of North America* 24: 1125-1139.
- Mathieson, L.(2001). *Greene and Mathieson's The voice and its disorders*.
- Mysak, E. (1959). Pitch and duration characteristics of older males. *Journal of Speech Research* 2: 46.
- Nestell, R. Lotz, W. & Schuster, L. (1994). Developmental patterns of laryngeal and respiratory function for speech production. *Journal of Voice* 8: 123- 131.

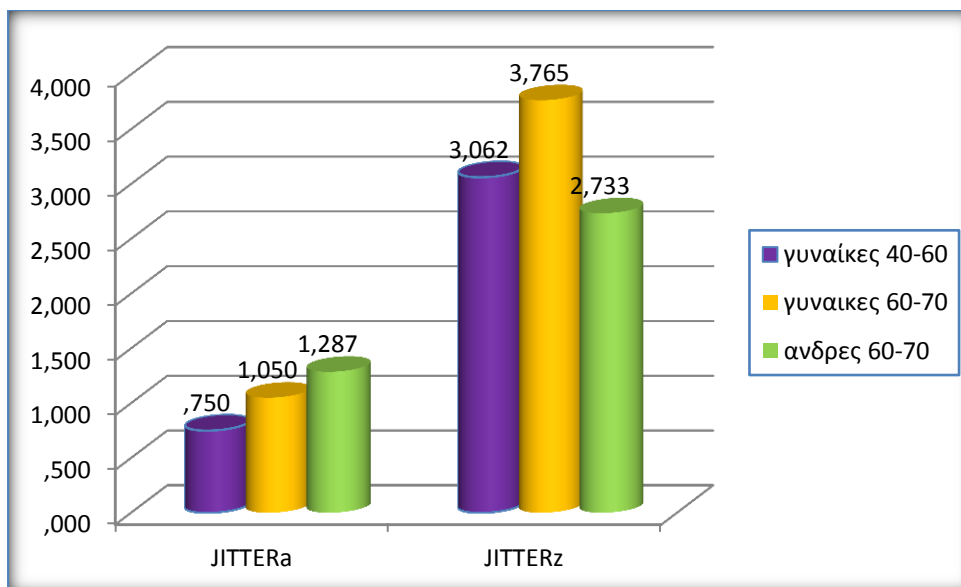
- Orlikoff, R. & Baken, R.. Clinical speech and voice measurement. Laboratory Exercises.
- Orlikoff, Re. (1994). Anatomy and physiology of respiration. Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck. Surgery 2: 220- 225.
- Ostwald, Pf. (1963). Soundmaking: The acoustic communication of emotion. Springfield, Il: Thomas.
- Παπαθανασίου, Η. & Μανωλόπουλος, Λ.(2012). Η ανθρώπινη επικοινωνία και οι διαταραχές της. Παρισιάνου.
- Perkins, Wh. & Kent, Rd. (1986). Textbook of Functional Anatomy of Speech, Language and Hearing. San Diego: College Hill Press.
- Ramig, L. & Ringel, R. (1983). Effects of physiological aging on selected acoustic characteristics of voice. Journal of Speech and Hearing Research 26: 22- 30.
- Ringel, R. & Chodzko- Zajko, W. (1987a). Some implications of current gerontological theory of the study of voice. Communication Science and Disorders and Aging. Washington DC: American Speech –Language- Hearing Association.
- Robb, Mp.& Saxman, Jh. (1985). Developmental trends in vocal fundamental frequency of young children. Journal of Speech and Hearing Research 28: 421.
- Sataloff, Rt. (1991). Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care. New York: Raven Press.
- Sonnies, B. (1992). Oropharyngeal dysphagia in the elderly in oral and dental problems in the elderly. Clinics in Geriatric Medicine 8: 569-577.
- Sheppard, Wc. & Lane, Hi. (1968). Development of the prosodic features of infant vocalizing. Journal of Speech and Hearing Research 11: 94.
- Spiegel, Jr. Sataloff, Rt. & Gould, Wj. (1987). Treatment of vocal fold paralysis with injectable collagen: clinical concerns. Journal of Voice 1: 119.
- Τρίμυης, Ν. & Ζιαβρά, Ν.(2013). Εισαγωγή στις διαταραχές επικοινωνίας. Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Terracol, J. Guerrier, Y. & Camps, F. (1956). Le sphincter glottique etude anatomo- clinique. Annals of Otolaryngology (Paris) 73: 451.

- Tucker, Hm. (1987a). adductor spasmodic dyshonia. In: The Larynx, Tucker, Hm. ed. New York: Thieme, pp: 152- 154.
- Φωτεινά, Στ.(1999).Διδακτορική διατριβή, προσωδία της Ελληνικής πρότασης με εφαρμογές στην σύνθεση φωνής από κείμενο. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο τμήμα Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών τομέας Πληροφορικής.
- Von Leden, H. (1961). The mechanism of phonation. Archives of Otolaryngology 74: 660.
- Wagstaff, D. & Coakley, D. (1997). Φυσιοθεραπεία και ασθενείς τρίτης ηλικίας. ΕΛΛΗΝ.
- Χελιδόνης, Ε. (1990). Σύγχρονη ωτορινολαρυγγολογία. Π.Χ. Πασχαλίδης.

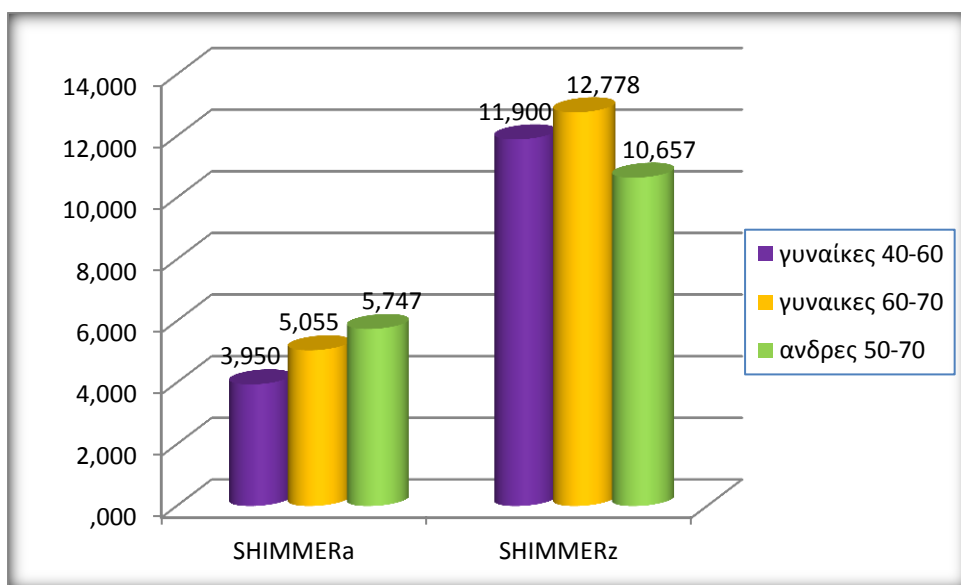
Ηλεκτρονικά Άρθρα:

- Bruce L. Smith, Wasowicz, J. & Preston, J. (1987). Temporal Characteristics of the Speech of Normal Elderly Adults. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 30, 522-529. Ανάκτηση 18- 07-1987 από Jslhr.pubs.asha.org
- Torre, P. III, Jessica A., Barlow (2009). Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. Journal of Communication Disorders, 40, 324-333. από <http://www.sciencedirect.com>
- Xue, St., Hao, J. (2003). Changes in the Human Vocal Tract Due to Aging and the Acoustic Correlates of Speech Production, Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46, 689-701. από Jslhr.pubs.asha.org
- Linville, S.E. & Rens, J., (2001). Vocal Tract Resonance Analysis of Aging Voice Using Long-Term Average Spectra, Journal of Voice, 3, 323-330. από www.sciencedirect.com
- Linville, S.E. (2002). Source Characteristics of Aged Voice Assessed from Long-Term Average Spectra, Journal of Voice, 4, 472-479. από www.sciencedirect.com
- Gorham- Rowan, M. & Laures- Gore, J. (2006). Acoustic – perceptual correlates of voice quality in elderly men and women, Journal of Communication Disorders, 3, 171-184. από www.sciencedirect.com
- Morsomme, D., Jamart, J., Boucquey, D., & Remade, M. (1997). Presbyphonia: voice differences between the sexes in the elderly. Comparison by Maximum Phonation Time, Phonation Quotient and Spectral Analysis. 22, 9-14 από <http://informahealthcare.com>

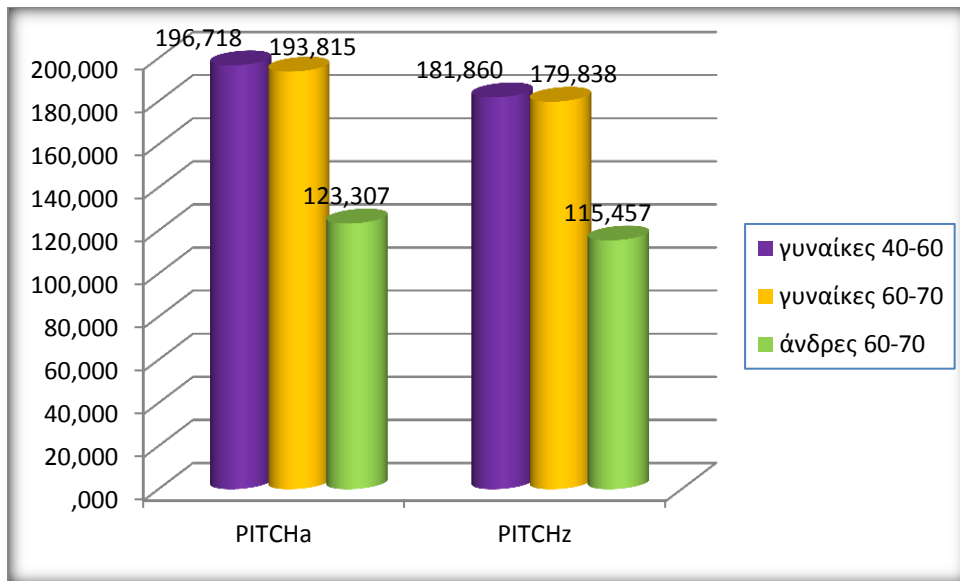
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



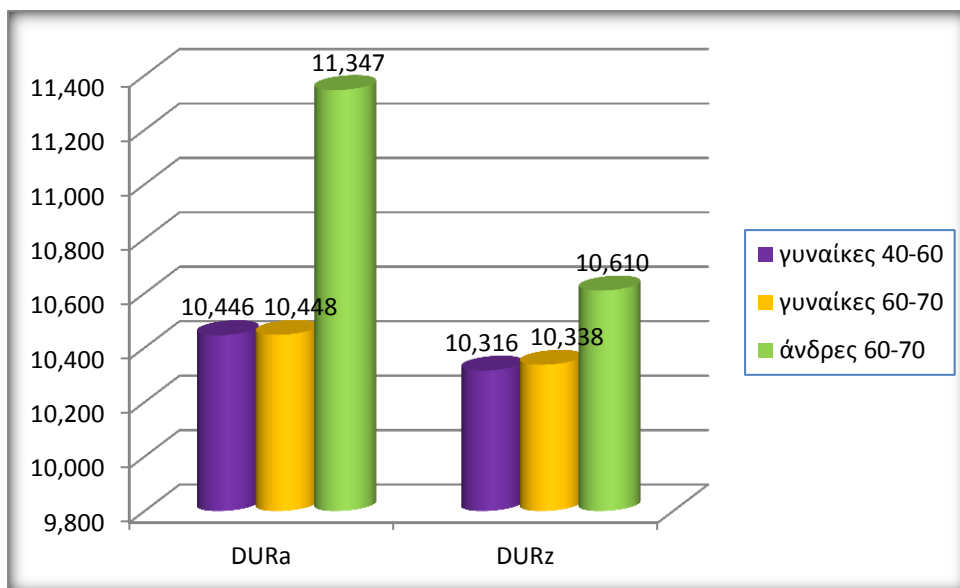
Διάγραμμα 1: Το παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζει τους μέσους όρους των τιμών του Jitter, που προκύπτουν κατά την παραγωγή του συνεχόμενου /a/ και /z/, ανά ηλικιακή ομάδα. Μονάδα μέτρησης του jitter είναι τα Hz.



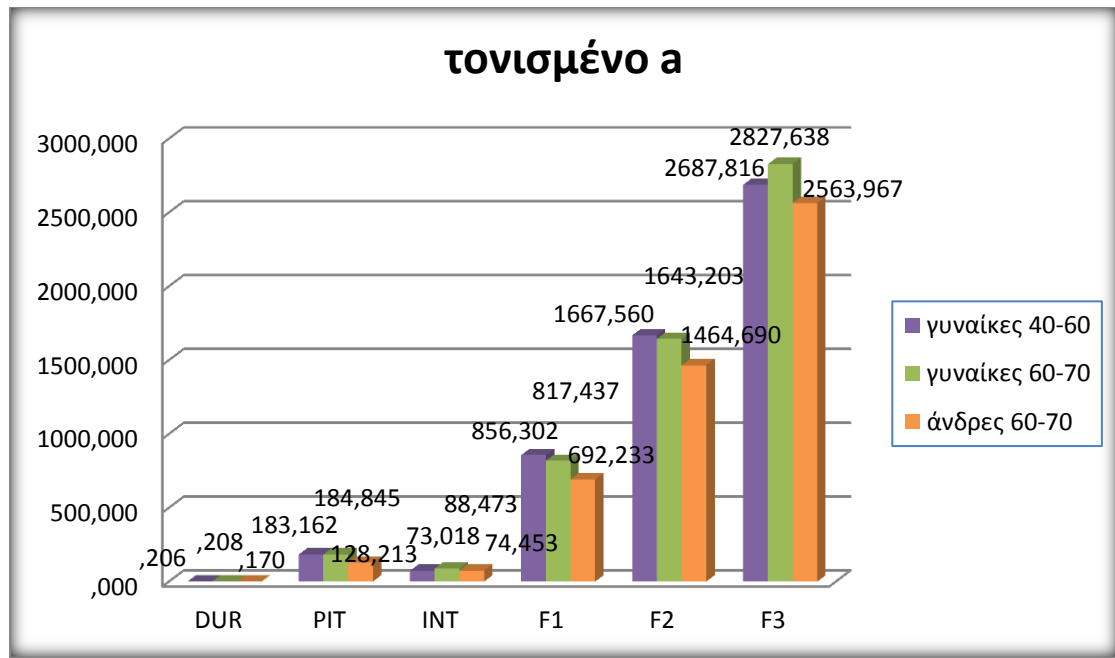
Διάγραμμα 2: Το παραπάνω διάγραμμα παρουσιάζει τους μέσους όρους των τιμών του Shimmer, που προκύπτουν κατά την παραγωγή του συνεχόμενου /a/ και /z/, ανά ηλικιακή ομάδα. Μονάδα μέτρησης του Shimmer είναι τα dB.



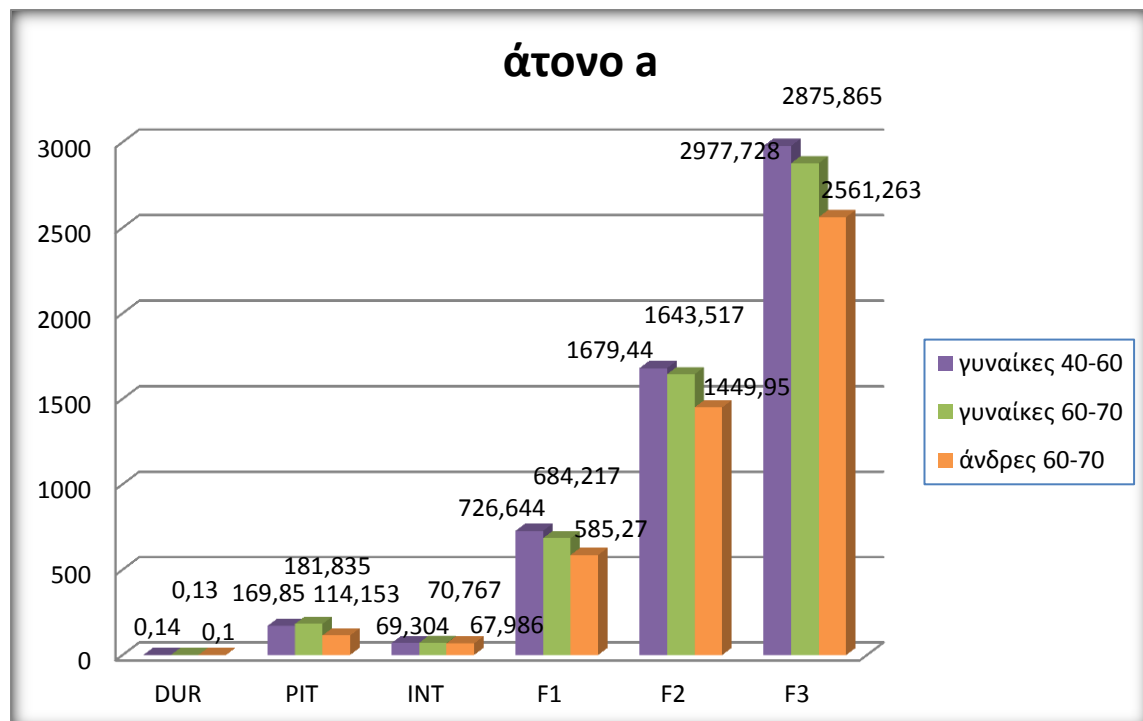
Διάγραμμα 3: Το διάγραμμα παρουσιάζει τους μέσους όρους του ύψους της φωνής που παράγεται κατά την συνεχή προφορά του /a/ και /z/, ανά ηλικιακή ομάδα. Μονάδα μέτρησης του ύψους είναι τα Hertz.



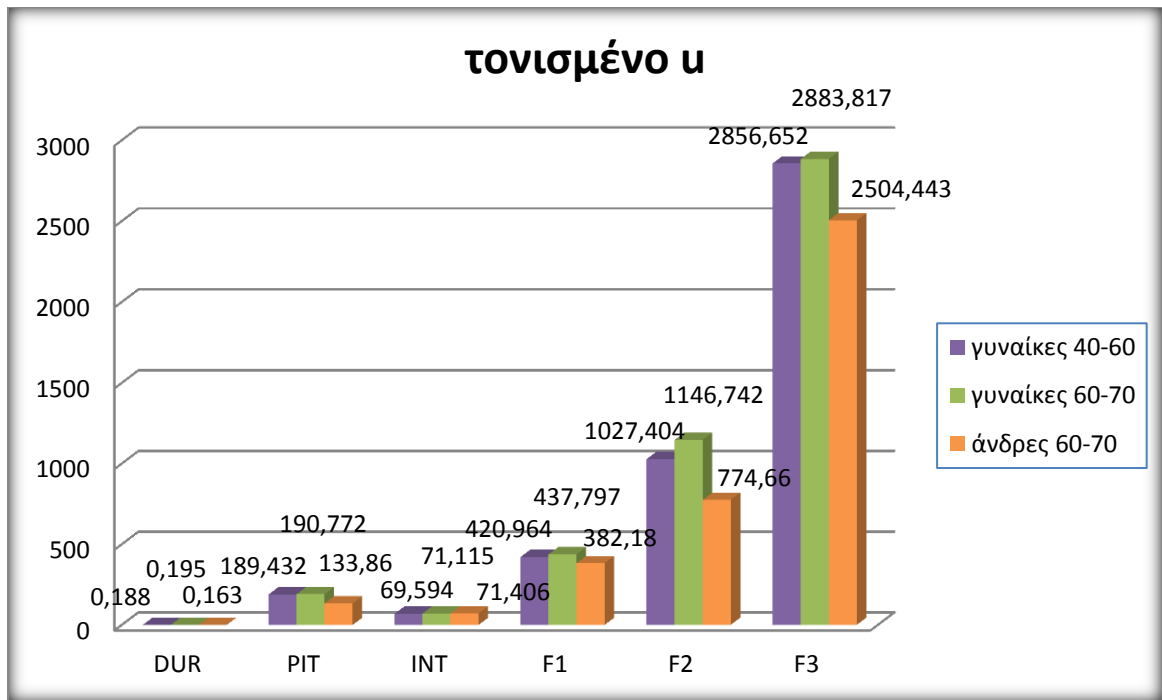
Διάγραμμα 4: Το διάγραμμα παρουσιάζει τη μέση διάρκεια παραγωγής των συνεχόμενων /a/ και /z/, ανά ηλικιακή ομάδα. Μονάδα μέτρησης της διάρκειας παραγωγής είναι τα sec.



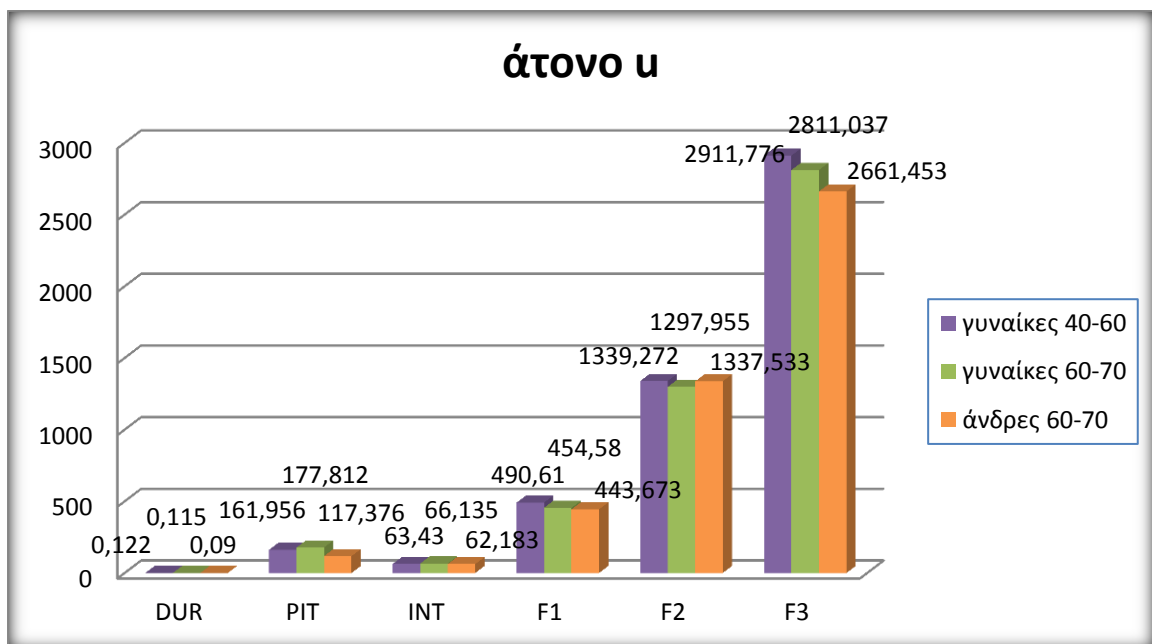
Διάγραμμα 5: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του τονισμένου φωνήεντος /a/, ανά ηλικιακή ομάδα. Μονάδα μέτρησης της έντασης είναι τα dB, για την διάρκεια είναι τα sec και το ύψος και οι μορφικές μετριούνται σε Hz.



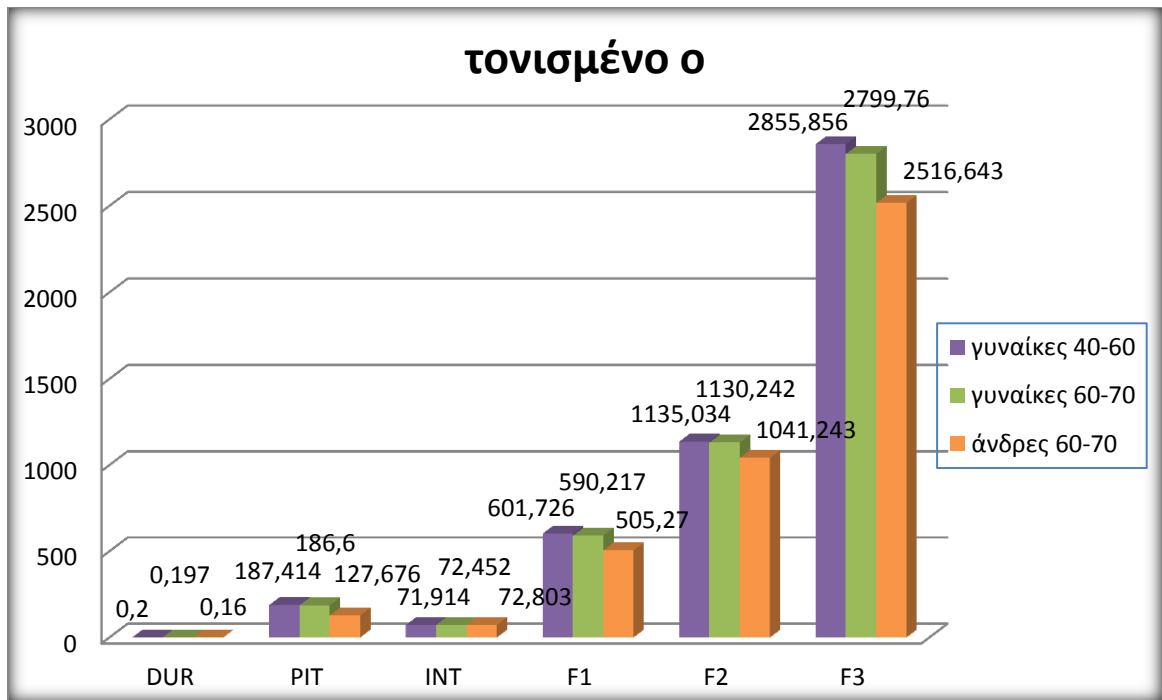
Διάγραμμα 6: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του άτονου φωνήεντος /a/, ανά ηλικιακή ομάδα.



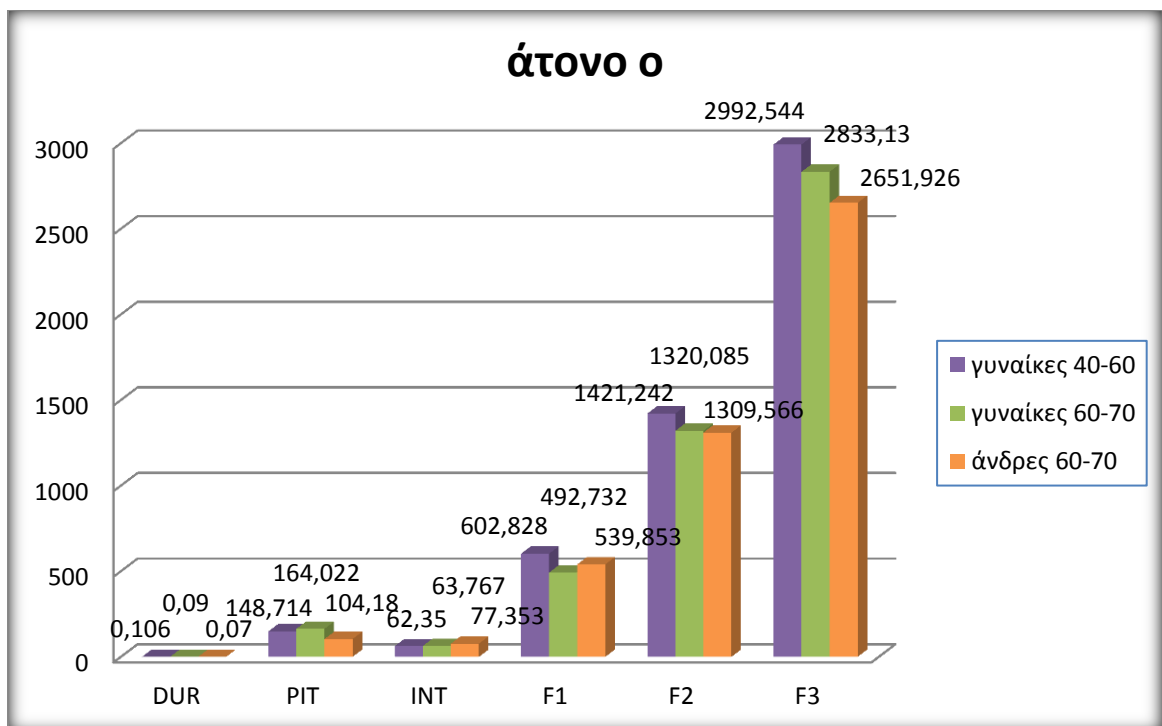
Διάγραμμα 7: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του τονισμένου /u/, ανά ηλικιακή ομάδα.



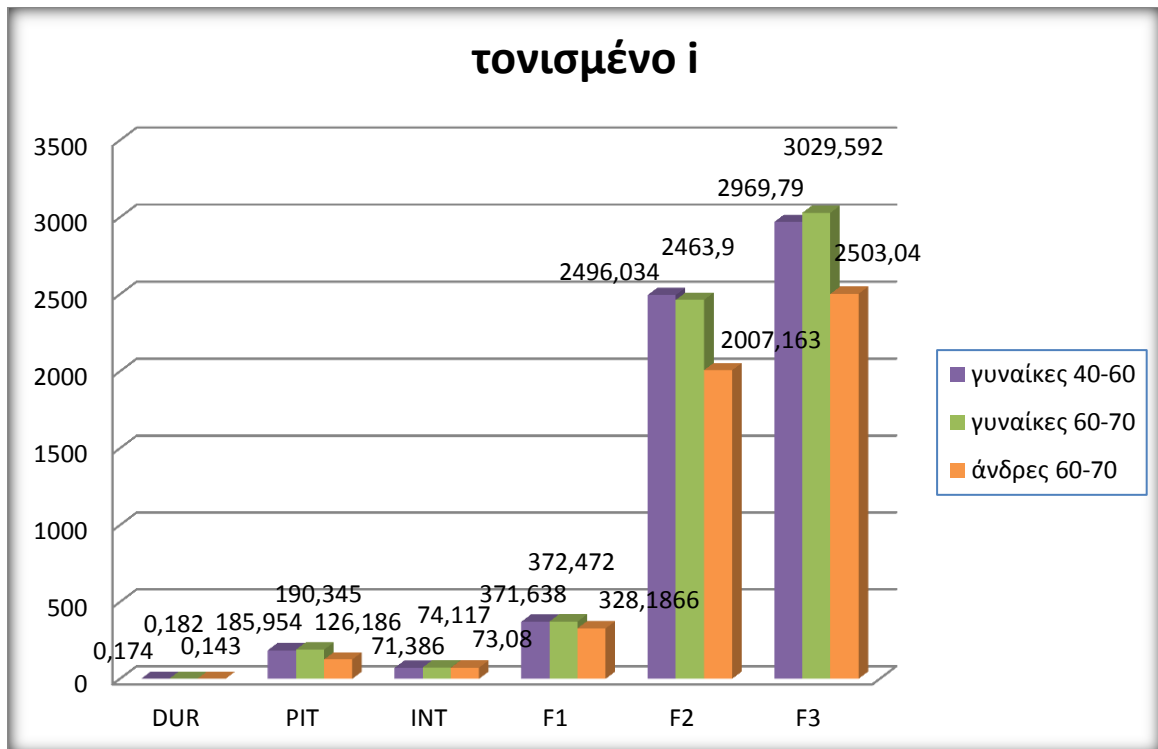
Διάγραμμα 8: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του άτονου /u/, ανά ηλικιακή ομάδα.



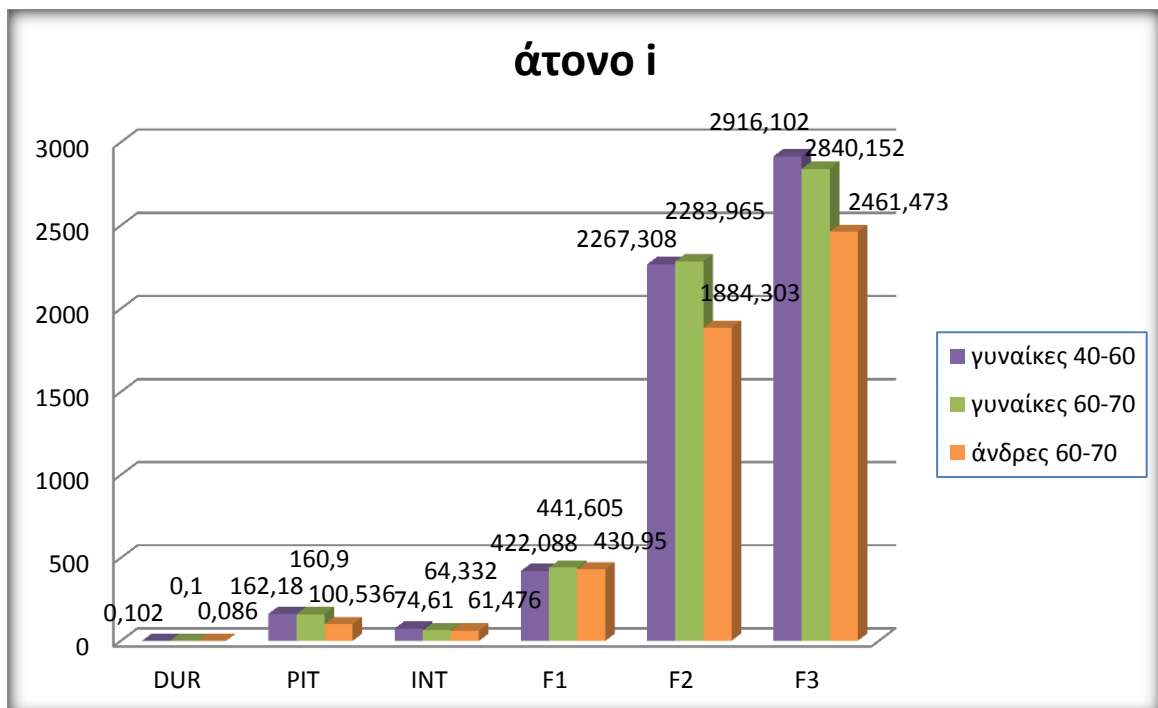
Διάγραμμα 9: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του τονισμένου /ο/, ανά ηλικιακή ομάδα.



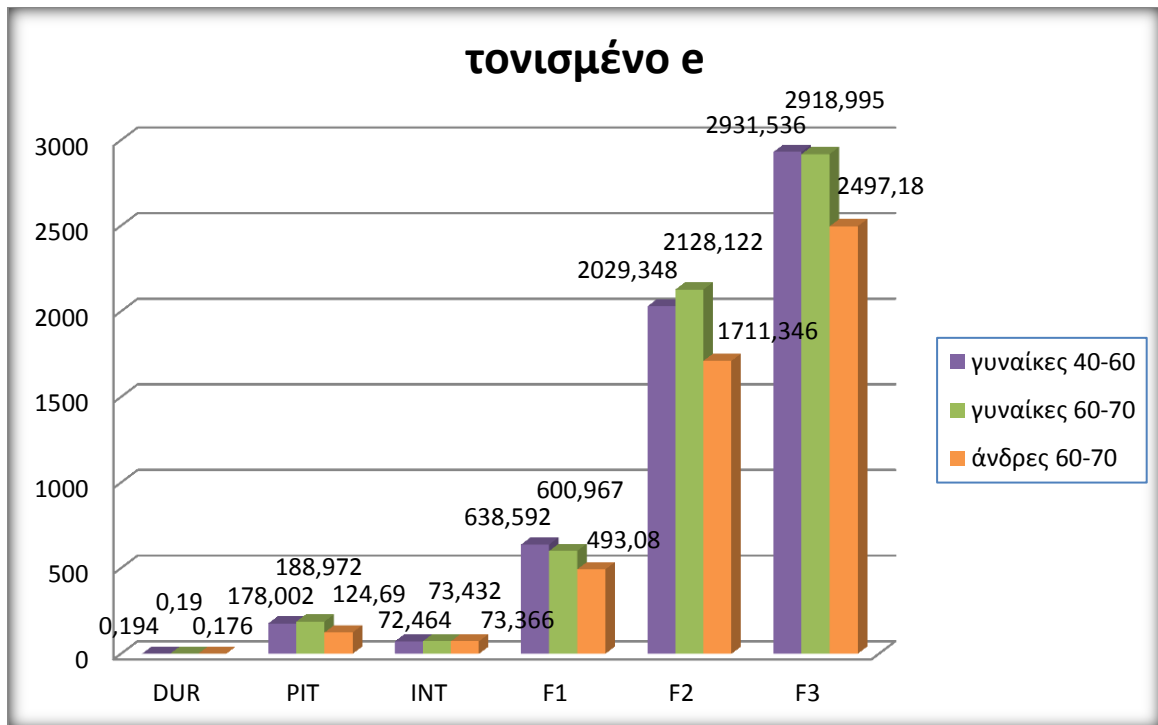
Διάγραμμα 10: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του άτονου /ο/, ανά ηλικιακή ομάδα.



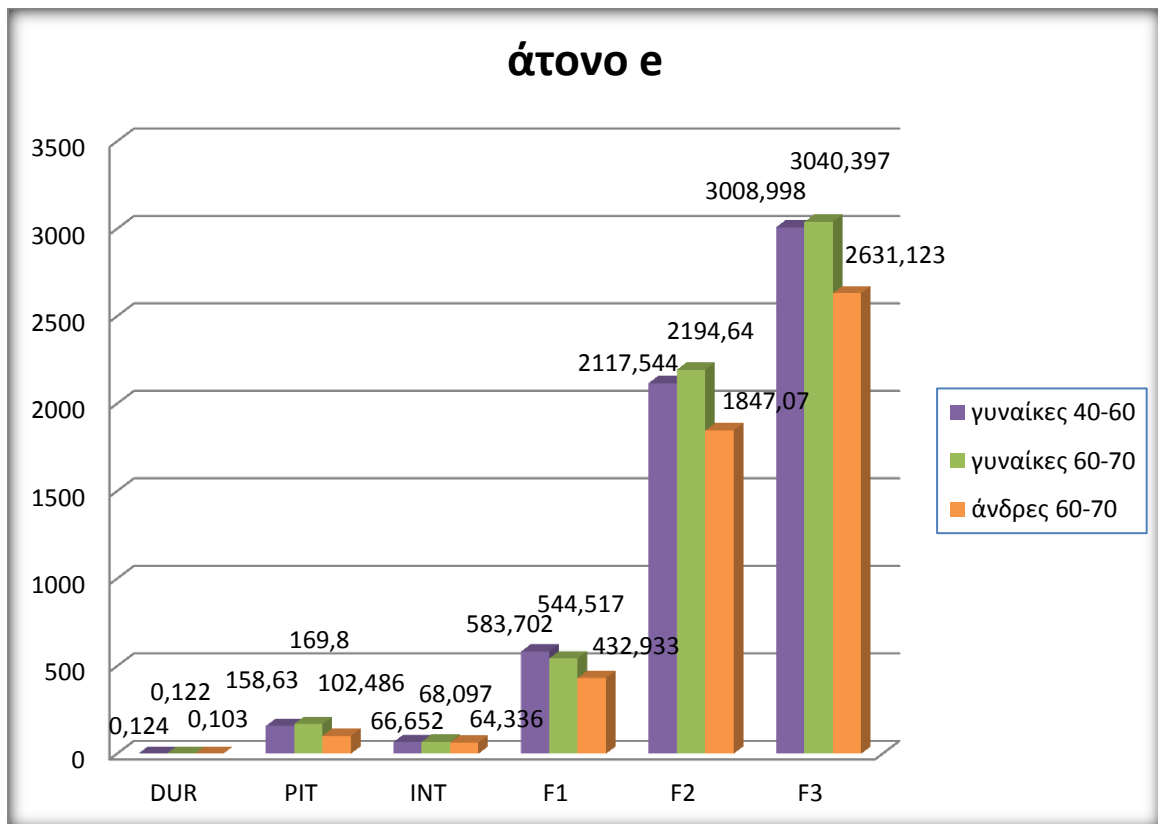
Διάγραμμα 11: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του τονισμένου /i/, ανά ηλικιακή ομάδα.



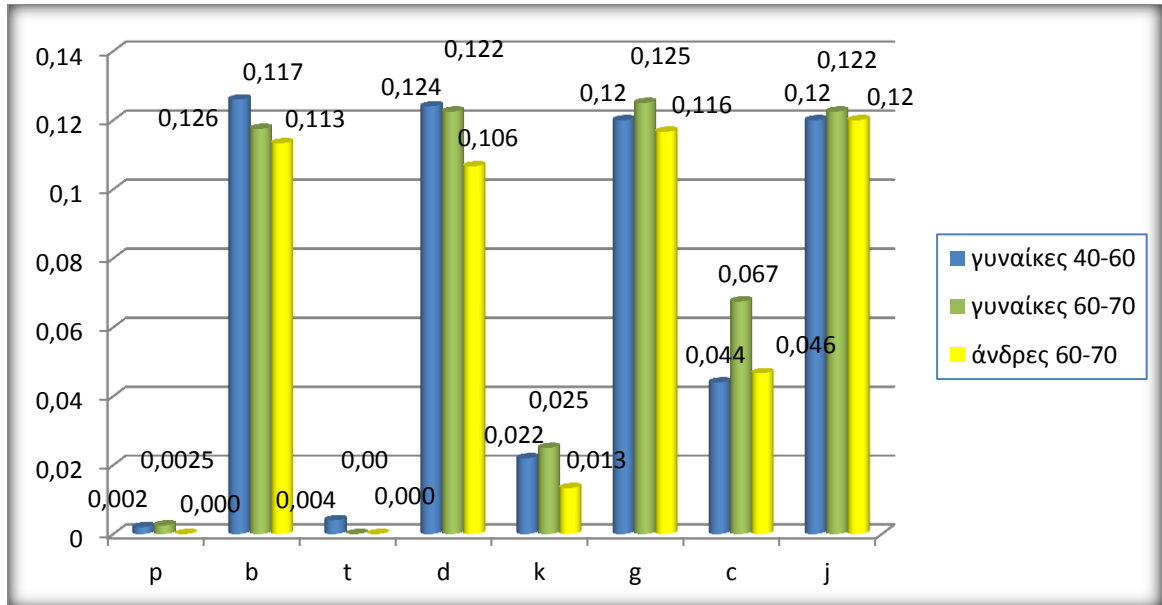
Διάγραμμα 12: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του άτονου /i/, ανά ηλικιακή ομάδα.



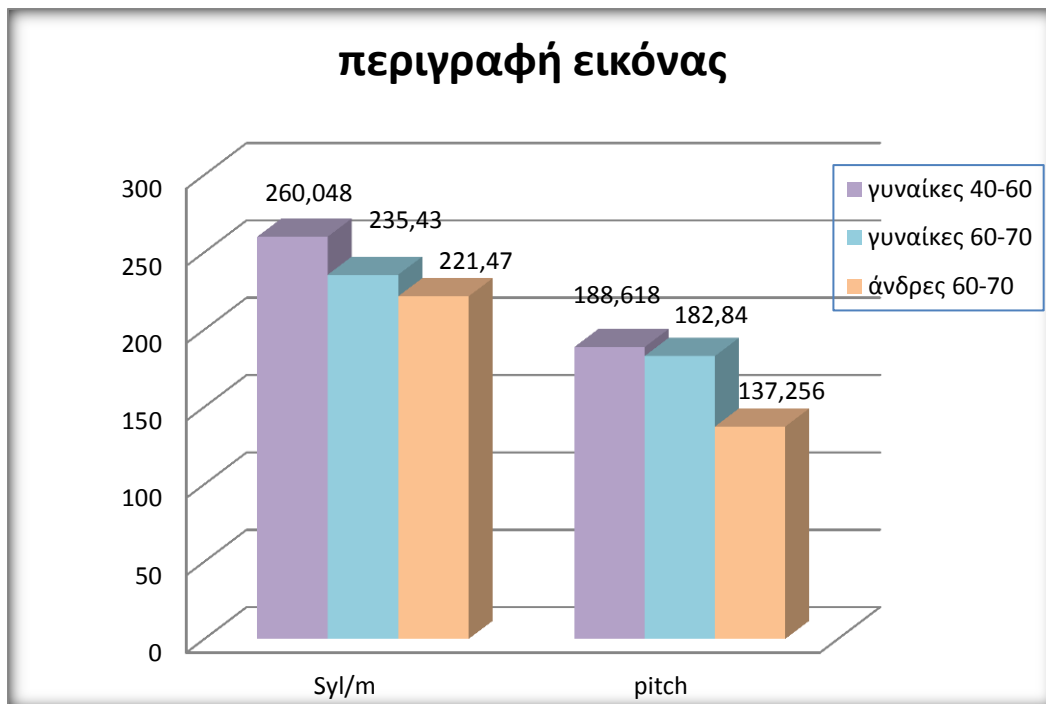
Διάγραμμα 13: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του τονισμένου /e/, ανά ηλικιακή ομάδα.



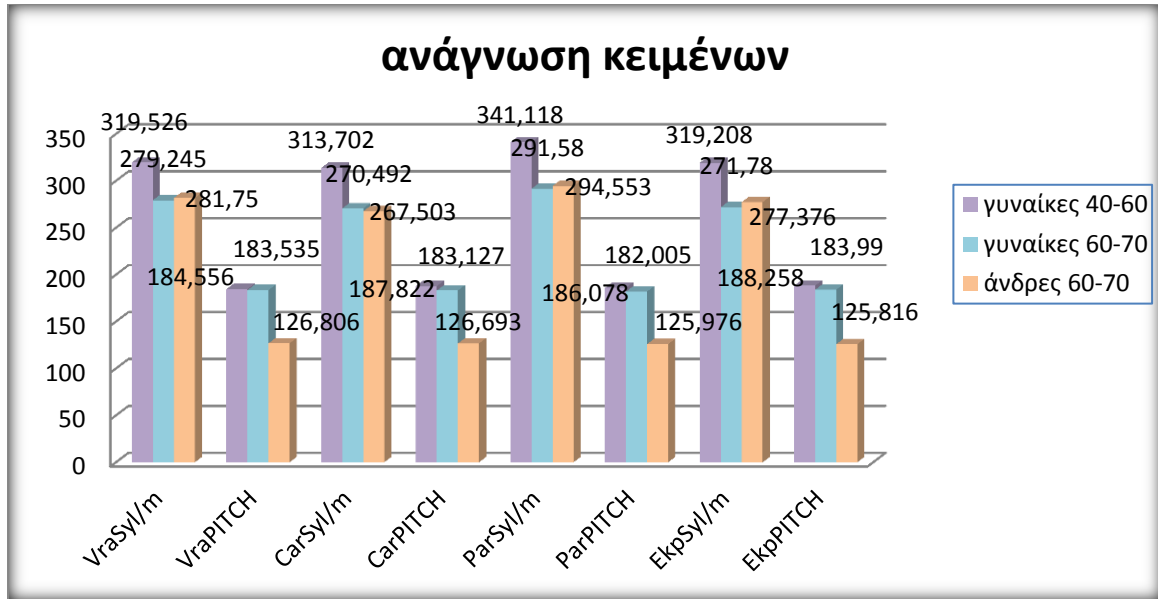
Διάγραμμα 14: Το διάγραμμα παρουσιάζει την μέση διάρκεια παραγωγής, τους μέσους όρους του ύψους και της έντασης της φωνής, καθώς και τους μέσους όρους των μορφικών F1,F2 και F3, που παράγονται κατά την προφορά του άτονου /e/, ανά ηλικιακή ομάδα.



Διάγραμμα 15: Το διάγραμμα παρουσιάζει τη διάρκεια παραγωγής των συμφώνων, όταν βρίσκονται σε αρχική θέση στη λέξη, ανά ηλικιακή ομάδα.



Διάγραμμα 16: Το διάγραμμα παρουσιάζει τον μέσο όρο των συλλαβών που παράγονται το λεπτό, καθώς και τον μέσο όρο του ύψους της φωνής που προκύπτουν κατά την περιγραφή της εικόνας, ανά ηλικιακή ομάδα.



Διάγραμμα 17: Στο διάγραμμα παρουσιάζονται οι μέσοι όροι των συλλαβών που παράγονται το λεπτό, καθώς και ο μέσος όρος του ύψους της φωνής, που προκύπτουν κατά την ανάγνωση των τεσσάρων κειμένων, ανά ηλικιακή ομάδα.

Πίνακας 1: Περιέχει τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στην αρθρωτική λειτουργία μεταξύ των γυναικών ηλικίας 40-60 και των γυναικών ηλικίας 60-70.

Independent Samples Test					
	Περιγραφή κωδικών	df	Sig. (2-tailed)	Μέσος όρος γυναίκες 40-60	Μέσος όρος γυναίκες 60-70
OAT2F3	Μορφική F3 του άτονου φωνήεντος /o/	88	0,026	2992,544	2833,13
ETO2F1	Μορφική F1 του τονισμένου φωνήεντος /e/	88	0,026	638,592	600,9675
c	Χρόνος παραγωγής του συμφώνου /c/	85,508	0,025	0,044	0,0675

Πίνακας 2: Περιέχει τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στην ομιλία, μεταξύ των γυναικών ηλικίας 40-60 και των γυναικών ηλικίας 60-70.

Independent Samples Test					
	Περιγραφή κωδικών	df	Sig. (2-tailed)	Μέσος όρος γυναίκες 40-60	Μέσος όρος γυναίκες 60-70
CTFSy/m	Συλλαβές το λεπτό στην περιγραφή	88	0,057	260,048	235,43
VraSyl/m	Συλλαβές το λεπτό στο κείμενο βραδιά	62,842	0,001	319,526	279,245
CarSyl/m	Συλλαβές το λεπτό στο κείμενο καρναβάλι	63,005	0,001	313,702	270,4925
ParSyl/m	Συλλαβές το λεπτό στο κείμενο παραλία	63,847	0,0001	341,118	291,58
EkpSyl/m	Συλλαβές το λεπτό στο κείμενο έκπληξη	63,394	0,0003	319,208	271,78

Πίνακας 3: Περιέχει τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στην λαρυγγική λειτουργία, μεταξύ των γυναικών ηλικίας 60-70 και των ανδρών ηλικίας 60-70.

Independent Samples Test					
	Περιγραφή κωδικών	df	Sig. (2-tailed)	Μέσος όρος γυναίκες 60-70	Μέσος όρος άνδρες 60-70
PITCHa	Ύψος φωνής στην παραγωγή του συνεχόμενου /a/	68	0,000	193,815	123,307
PITCHz	Ύψος φωνής στην	68	0,000	179,8375	115,457

	παραγωγή του συνεχόμενου /z/				
--	---------------------------------	--	--	--	--

Πίνακας 4: Περιέχει τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στην αρθρωτική λειτουργία, μεταξύ των γυναικών ηλικίας 60-70 και των ανδρών ηλικίας 60-70.

Independent Samples Test					
	Περιγραφή κωδικών	df	Sig. (2-tailed)	Μέσος όρος γυναίκες 60-70	Μέσος όρος άνδρες 60-70
ΑΤΟ2DUR	Διάρκεια παραγωγής του τονισμένου /a/	68	0,025	0,208	0,17
ΑΤΟ2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /a/	68	0,000	184,845	128,213
ΑΤΟ2F1	Μορφική F1 του τονισμένου /a/	55,086	0,005	817,438	692,233
ΑΤΟ2F2	Μορφική F2 του τονισμένου /a/	68	0,000	1643,203	1464,690
ΑΤΟ2F3	Μορφική F3 του τονισμένου /a/	68	0,001	2827,638	2563,967
ΥΑΤ2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του άτονου /u/	67,980	0,000	177,813	117,3767
ΟΤΟ2DUR	Διάρκεια παραγωγής του τονισμένου /o/	68	0,037	0,198	0,160
ΟΤΟ2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /o/	68	0,000	186,600	127,677
ΟΤΟ2F1	Μορφική F1 του τονισμένου /o/	65,629	0,000	590,218	505,270
ΟΤΟ2F2	Μορφική F2 του τονισμένου /o/	68	0,029	1130,243	1041,243
ΟΤΟ2F3	Μορφική F3 του τονισμένου /o/	68	0,000	2799,760	2516,643
ΙΤΟ2DUR	Διάρκεια παραγωγής του τονισμένου /i/	68	0,027	0,183	0,143
ΙΤΟ2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /i/	68	0,000	190,345	126,187
ΙΤΟ2F1	Μορφική F1 του τονισμένου /i/	65,561	0,000	372,473	328,187
ΙΤΟ2F2	Μορφική F2 του τονισμένου /i/	68	0,000	2463,900	2007,163
ΙΤΟ2F3	Μορφική F3 του	68	0,000	3029,593	2503,040

	τονισμένου /i/				
OAT2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του άτονου /o/	68	0,000	164,023	104,180
OAT2F3	Μορφική F3 του άτονου /o/	68	0,015	2833,130	2651,927
IAT2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του άτονου /i/	62,827	0,000	160,900	100,537
IAT2F2	Μορφική F2 του άτονου /i/	67,557	0,000	2283,965	1884,303
IAT2F3	Μορφική F3 του άτονου /i/	68	0,000	2840,153	2461,473
EAT2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του άτονου /e/	55,433	0,000	169,800	102,487
EAT2F1	Μορφική F1 του άτονου /e/	68	0,000	544,518	432,933
EAT2F2	Μορφική F2 του άτονου /e/	68	0,000	2194,640	1847,070
EAT2F3	Μορφική F3 του άτονου /e/	61,188	0,000	3040,398	2631,123
UTO2DUR	Διάρκεια παραγωγής του τονισμένου /u/	68	0,056	0,195	0,163
UTO2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /u/	68	0,000	190,773	133,860
UTO2F1	Μορφική F1 του τονισμένου /u/	59,464	0,001	437,798	382,180
UTO2F2	Μορφική F2 του τονισμένου /u/	42,622	0,001	1146,743	774,660
UTO2F3	Μορφική F3 του τονισμένου /u/	65,068	0,000	2883,818	2504,443
ETO2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του τονισμένου /e/	68	0,000	188,973	124,690
ETO2F1	Μορφική F1 του τονισμένου /e/	68	0,000	600,968	493,080
ETO2F2	Μορφική F2 του τονισμένου /e/	68	0,000	2128,123	1711,347
ETO2F3	Μορφική F3 του τονισμένου /e/	68	0,000	2918,995	2497,180
AAT2PIT	Ύψος φωνής κατά την παραγωγή του άτονου /a/	67,506	0,000	181,835	114,153
AAT2F1	Μορφική F1 του άτονου /a/	68	0,000	684,218	585,270
AAT2F2	Μορφική F2 του άτονου /a/	68	0,000	1643,518	1449,950
AAT2F3	Μορφική F3 του άτονου /a/	68	0,000	2875,865	2561,263

Πίνακας 5: Περιέχει τις στατιστικώς σημαντικές διαφορές που παρατηρούνται στην ομιλία, μεταξύ των γυναικών ηλικίας 60-70 και των ανδρών ηλικίας 60-70.

Independent Samples Test					
	Περιγραφή κωδικών	df	Sig. (2-tailed)	Μέσος όρος γυναίκες 60-70	Μέσος όρος άνδρες 60-70
CTFpitch	Ύψος φωνής στην περιγραφή	68	0,000	182,840	137,257
Vrapitch	Ύψος φωνής στο κείμενο βραδιά	68	0,000	183,535	126,807
Carpitch	Ύψος φωνής στο κείμενο καρναβάλι	68	0,000	183,128	126,693
Parpitch	Ύψος φωνής στο κείμενο παραλία	68	0,000	182,005	125,977
Ekppitch	Ύψος φωνής στο κείμενο έκπληξη	68	0,000	183,990	125,817

Πίνακας 6: Περιέχει τις απαντήσεις των ατόμων και των τριών ηλικιακών ομάδων, σχετικά με τις ερωτήσεις ιατρικού περιεχομένου, οι οποίες έχουν μετατραπεί σε ποσοστά.

<u>Ερωτήσεις Ιατρικού ιστορικού</u>	Γυναίκες 40-60		Γυναίκες 60-70		Άντρες 60-70	
	Αριθμός	Ποσοστό	Αριθμός	Ποσοστό	Αριθμός	Ποσοστό
Δεν είχαν ποτέ πρόβλημα με την φωνή τους	60	100%	30	100%	30	100%
Δεν έχουν επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο	29	48%	15	50%	17	57%
Έχουν επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο	31	52%	15	50%	13	43%
Δεν νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος	10	17%	13	43%	16	53%
Νοιώθουν έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος	50	83%	17	57%	14	47%
Ρινίτιδα	11	18%	0	0%	2	7%
Ιγμορίτιδα	17	28%	4	13%	2	7%
Άσθμα	7	12%	5	17%	0	0%
Πρωινή βραχνάδα	13	22%	9	30%	6	20%
Νευρολογικά προβλήματα	3	5%	2	7%	1	3%
Ενδοκρινολογικά /ορμονικά προβλήματα	17	28%	12	40%	3	10%
Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση (ΓΟΠ)	10	17%	9	30%	6	20%
Κανένα από τα παραπάνω	19	32%	6	20%	19	63%

Άλλο πρόβλημα	0	0%	2	7%	1	3%
Δεν έχουν έμμηνο ρύση	23	38%	30	100%		
Έχουν έμμηνο ρύση	25	42%	0	0%		
Κλιμακτήριο	12	20%	0	0%		
Δεν ήταν αδιάθετες την ημέρα την ηχογράφησης	56	93%	30	100%		
Ήταν αδιάθετες την ημέρα την ηχογράφησης	4	7%	0	0%		
Δεν παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση	37	62%	6	20%	4	13%
Παίρνουν φάρμακα σε καθημερινή βάση	23	38%	24	80%	26	87%
Χαρακτήρισαν την φωνή τους ιδιαίτερα κακή	0	0%	0	0%	0	0%
Χαρακτήρισαν την φωνή τους κακή	0	0%	1	3%	0	0%
Χαρακτήρισαν την φωνή τους μέτρια	29	48%	12	40%	9	30%
Χαρακτήρισαν την φωνή τους καλή	23	38%	16	53%	16	53%
Χαρακτήρισαν την φωνή τους πολύ καλή	8	13%	1	3%	5	17%

Πίνακας 7: Περιέχει τις απαντήσεις των ατόμων και των τριών ηλικιακών ομάδων, σχετικά με τις ερωτήσεις καθημερινών συνηθειών, οι οποίες έχουν μετατραπεί σε ποσοστά.

Ερωτήσεις Καθημερινών Συνηθειών	Γυναίκες 40-60		Γυναίκες 60-70		Άντρες 60-70	
Πίνουν 8-10 ποτήρια νερό καθημερινά	21	35%	6	20%	15	50%
Πίνουν 6-8 ποτήρια νερό καθημερινά	12	20%	8	27%	6	20%
Πίνουν 4-6 ποτήρια νερό καθημερινά	16	27%	10	33%	7	23%
Πίνουν 2-4 ποτήρια νερό καθημερινά	10	17%	5	17%	1	3%
Πίνουν λιγότερο από 2 ποτήρια νερό καθημερινά	1	2%	1	3%	1	3%
Δεν καπνίζουν	35	58%	26	87%	25	83%
Καπνίζουν 1-5 τσιγάρα ημερησίως	4	7%	2	7%	0	0%
Καπνίζουν 5-10 τσιγάρα ημερησίως	5	8%	0	0%	2	7%
Καπνίζουν 10-20 τσιγάρα ημερησίως	9	15%	2	7%	1	3%
Καπνίζουν πάνω από 20 τσιγάρα ημερησίως	7	12%	0	0%	2	7%
Δεν πίνουν καφέ	3	5%	5	17%	5	17%
Πίνουν 1 φλιτζάνι καφέ την ημέρα	17	28%	12	40%	8	27%
Πίνουν 2-3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα	31	52%	11	37%	16	53%
Πίνουν περισσότερα από 3 φλιτζάνια καφέ την ημέρα	9	15%	2	7%	1	3%

Πηγαίνουν κάθε μέρα σε μέρη που έχουν θόρυβο	12	20%	3	10%	15	50%
Πηγαίνουν 2-3 φορές την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο	12	20%	0	0%	2	7%
Πηγαίνουν 1 φορά την εβδομάδα σε μέρη που έχουν θόρυβο	5	8%	0	0%	2	7%
Πηγαίνουν 1-2 φορές τον μήνα σε μέρη που έχουν θόρυβο	10	17%	5	17%	3	10%
Πηγαίνουν σπάνια σε μέρη που έχουν θόρυβο	21	35%	22	73%	8	27%
Κατανάλωση αλκοόλ	6	10%	3	10%	15	50%
Κατανάλωση πικάντικων φαγητών	12	20%	13	43%	11	37%
Υπερκατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων	14	23%	9	30%	13	43%
Δυνατή ομιλία	36	60%	14	47%	16	53%
Τραγουδούν	8	13%	5	17%	10	33%
Μιλούν στο τηλέφωνο για μεγάλα χρονικά διαστήματα	26	43%	10	33%	6	20%
Καμία από τις παραπάνω συνήθειες	6	10%	6	20%	2	7%

Πίνακας 8: Περιέχει την διάγνωση του ΩΡΛ για κάποιες ασθένειες, για τα άτομα και των τριών ηλικιακών ομάδων, που έχει μετατραπεί σε ποσοστά.

	Γ40-60		Γ60-70		Α60-70	
Ιγμορίτιδα	7	23%	0	0%	2	15%
Φαρυγγίτιδα	3	10%	2	13%	3	23%
Ρινίτιδα	4	13%	2	13%	2	15%
Ωτίτιδα	3	10%	2	13%	3	23%
Αμυγδαλίτιδα	5	16%	2	13%	1	8%
Βρογχίτιδα	0	0%	2	13%	0	0%
Κρυολόγημα	7	23%	4	27%	2	15%
Θυρεοειδής	2	6%	1	7%	0	0%
Σύνολο	31	100%	15	100%	13	100%

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1) Είχατε ποτέ πρόβλημα με τη φωνή σας;

όχι

ναι

(αν ναι δεν συμμετέχει στην έρευνα)

2) Έχετε επισκεφθεί κάποιον ωτορινολαρυγγολόγο;

όχι

ναι

Αν ναι, ποια ήταν η διάγνωση;

3) Νιώθετε έντονο επαγγελματικό ή προσωπικό άγχος;

όχι

ναι

4) Έχετε παρουσιάσει κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα;

ρινίτιδα

ιγμορίτιδα

άσθμα

πρωινή βραχνάδα

νευρολογικά προβλήματα

ενδοκρινολογικά / ορμονικά προβλήματα

γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση

όχι κανένα από τα παραπάνω

άλλο:

5) Έχετε έμμηνο ρύση? (μόνο για γυναίκες)

όχι

ναι

κλιμακτήριο

Αν ναι είστε αδιάθετη;

όχι

ναι

- 6) Παίρνετε κάποια φάρμακα σε καθημερινή βάση;
- όχι
 - ναι
- 7) Πόσο περίπου νερό πίνετε καθημερινά;
- 8 – 10 ποτήρια
 - 6 – 8 ποτήρια
 - 4 – 6 ποτήρια
 - 2 – 4 ποτήρια
 - λιγότερα από 2 ποτήρια
- 8) Καπνίζετε και αν ναι πόσο ;
- Όχι
 - 1 – 5 τσιγάρα
 - 5 – 10 τσιγάρα
 - 10 – 20 τσιγάρα
 - πάνω από 20 τσιγάρα
- 9) Πίνετε καφέ και αν ναι πόσο;
- όχι
 - 1 φλιτζάνι / ημέρα
 - 2 – 3 φλιτζάνια / ημέρα
 - περισσότερα από 3 φλιτζάνια / ημέρα
- 10) Πόσο τακτικά πηγαίνετε σε μέρη που έχουν θόρυβο (όπως καφετέριες, εστιατόρια κλπ.);
- κάθε μέρα
 - 2 – 3 φορές / εβδομάδα
 - 1 φορά / εβδομάδα
 - 1 – 2 φορές το μήνα
 - σπάνια
- 11) Έχετε κάποιες από τις παρακάτω συνήθειες:
- κατανάλωση αλκοόλ

- κατανάλωση πικάντικων φαγητών
- υπερκατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων
- δυνατή ομιλία
- τραγούδι
- ομιλία στο τηλέφωνο για μεγάλα χρονικά διαστήματα
- καμία από τις παραπάνω

12) Πώς θα περιγράφατε γενικά την κατάσταση της φωνής σας:

- ιδιαίτερα κακή
- κακή
- μέτρια
- καλή
- πολύ καλή