

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: «Η φωνή των μεσήλικων ανδρών».

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: Κανδρή Κωνσταντίνα

Μπακογιάννη Αικατερίνη

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ Παπαθανασίου Ηλίας

ΠΑΤΡΑ, 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	σελ. 4
Περίληψη	σελ. 5
Abstract	σελ. 6
Εισαγωγή	σελ. 7
Κεφάλαιο 1: Λάρυγγας	σελ.7
1.1: Χόνδροι.....	σελ. 7
1.1.α: Θυρεοειδής.....	σελ. 7
1.1.β: Κρικοειδής.....	σελ. 7
1.1.γ: Επιγλωττίδα.....	σελ. 7
1.1.δ: Αρυταινοειδείς χόνδροι.....	σελ. 8
1.1.ε: Κερατοειδείς χόνδροι.....	σελ. 8
1.1.στ: Σφηνοειδείς χόνδροι.....	σελ. 8
1.2: Σύνδεσμοι και υμένες.....	σελ. 8
1.3: Μύες.....	σελ. 9
1.4: Νεύρωση.....	σελ. 9
1.5: Φυσιολογία του λάρυγγα.....	σελ. 10
Κεφάλαιο 2: Φώνηση	σελ. 10
2.1: Ανατομία των φωνητικών χορδών.....	σελ. 10
2.2: Παραγωγή της φωνής.....	σελ. 11
2.3: Δυσφωνία.....	σελ. 12
Κεφάλαιο 3: Εξέλιξη της φώνησης	σελ. 13
3.1: Ορμονικές αλλαγές στις γυναίκες.....	σελ. 14
3.1.α: Αλλαγές λόγω του προεμμηνορρυσιακού συνδρόμου.....	σελ. 14
3.1.β: Αλλαγές στην εμμηνόπαυση.....	σελ. 15
3.2: Αλλαγές λόγω ηλικίας (εκφυλισμός).....	σελ. 16
3.2.1: Άνω αναπνευστική οδός.....	σελ. 17

3.2.1.α: Χόνδροι του λάρυγγα.....σελ.	17
3.2.1.β: Ιστολογία των φωνητικών χορδών.....σελ.	18
3.2.1.γ: Υπεργλωττιδικές αλλαγές.....σελ.	20
3.2.2: Κάτω αναπνευστική οδός.....σελ.	21
3.2.2.α: Δομή.....σελ.	21
3.2.2.β: Λειτουργία.....σελ.	21
3.3: Φώνηση.....σελ.	22
3.4: Ύψος.....σελ.	24
3.5: Φωνητικό εύρος - Άρθρωση – Αντήχηση.....σελ.	25
3.6: Φωνητική ποιότητα.....σελ.	26
3.7: Αλλαγές στη διάρκεια.....σελ.	26
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία.....σελ.	28
4.1: Σκοπός της έρευνας.....σελ.	28
4.2: Δείγμα.....σελ.	28
4.3: Όργανα μέτρησης.....σελ.	29
4.4: Διαδικασία μέτρησης.....σελ.	34
4.5: Στατιστική μεθοδολογία.....σελ.	35
4.5.1: Περιγραφική κατανομή.....σελ.	35
4.5.2: Στατιστικές συγκρίσεις.....σελ.	35
Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα.....σελ.	37
Κεφάλαιο 6: Συζήτηση.....σελ.	69
6.1: Συμπεράσματα - Συστάσεις - Σφάλματα.....σελ.	74
Βιβλιογραφία.....σελ.	76
Ηλεκτρονική βιβλιογραφία.....σελ.	78
Παράρτημα.....σελ.	79

Ευχαριστίες

Για την εκπόνηση της πτυχιακής μας εργασίας θα επιθυμούσαμε να ευχαριστήσουμε θερμά για την πολύτιμη βοήθειά τους τα παρακάτω άτομα:

- Ø Τον υπεύθυνο καθηγητή Δρ Ηλία Παπαθανασίου, για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε με την ανάθεση του θέματος, αλλά και για τη συνεχή ενημέρωση, στήριξη και καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια προετοιμασίας της εργασίας.
- Ø Τον κο Αθανάσιο Πρωτόπαπα, για την προσφορά του στην εκπαίδευσή μας στα λογισμικά προγράμματα που χρειάστηκαν για τις αναλύσεις, καθώς και για τη διεκπεραίωση της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων.
- Ø Τις οικογένειές μας, για τη συνεχή οικονομική και ηθική στήριξη που μας παρείχαν, καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μας.
- Ø Τους εξήντα (60) εξεταζόμενους άνδρες, που χωρίς τη συμμετοχή τους η εργασία αυτή θα ήταν αδύνατον να πραγματοποιηθεί.

Περίληψη

Η φυσιολογική παραγωγή της φωνής περιλαμβάνει το μηχανισμό της αναπνοής, της αντήχησης, της προσωδίας και της άρθρωσης. Το σύστημα της φώνησης αποτελείται από το λάρυγγα, τους μύες και τους χόνδρους του λάρυγγα.

Σκοπός της έρευνας αυτής, ήταν να μελετηθεί η επίδραση της ηλικίας στη φωνή των μεσήλικων ανδρών. Η μελέτη αυτή θα εξυπηρετήσει επόμενες έρευνες, για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη φωνή και σχετίζονται με την ηλικία. Επίσης, γίνεται λόγος για τον παράγοντα ηλικία και το βαθμό επιρροής του στην εξέλιξη της φωνής των γυναικών.

Για τη διεκπεραίωση της εργασίας χρειάστηκε δείγμα εξήντα (60) ανδρών, χωρισμένο σε δύο ομάδες με βάση την ηλικία, για τη μεταξύ τους σύγκριση. Η κάθε ομάδα αποτελούνταν από τριάντα (30) άνδρες. Στην ομάδα Α συμμετείχαν άνδρες ηλικίας 40-50 ετών, ενώ στην ομάδα Β συμμετείχαν άνδρες ηλικίας 51-60 ετών.

Για τη μέτρηση πραγματοποιήθηκε λήψη δείγματος φωνής των συμμετεχόντων, σε ανάγνωση κειμένων, λέξεων, περιγραφή εικόνας και συνεχόμενη παραγωγή φωνημάτων. Οι αναλύσεις έγιναν ως προς τα ακουστικά χαρακτηριστικά με τη βοήθεια λογισμικών προγραμμάτων και μηχανικών εργαλείων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στη φωνή των μεσήλικων ανδρών, σχετίζονται κυρίως με την άρθρωση, την αντήχηση και την ένταση.

Παρόλο που το θέμα αυτό έχει αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον, η βιβλιογραφική ανασκόπηση αποδείχτηκε περιορισμένη.

Abstract

The natural production of voice , includes the mechanisms of breathing, resonance, prosody and articulation. The system of voice consists of the larynx, the muscles and the cartilages of the larynx.

The aim of this research was to study the effects of age in voice for the middle aged men. This study could help future researches in order to understand the factors that affect voice in correlation with the age. There is also a reference in age related voice changes in women .

For the purpose of this study, we needed a sample of 60 men, divided in two groups , consisted of 30 men, each. The first group, consisted of men at the age of 40 to 50 years old and the second group, consisted of men at the age of 51 to 60 years old.

Data were collected in the form of text and word reading, photo description and continuing production of phonemes. The analyses of the acoustic features were made by software and mechanical research tools.

As a conclusion, the relevant to age, voice changes are relative to resonance , articulation and volume.

Although, this research would be characterized as quiet interesting as far the purpose is concerned, the research results were proved to be very limited.

Εισαγωγή

Η φυσιολογική παραγωγή της φωνής περιλαμβάνει το μηχανισμό της αναπνοής, της αντήχησης, της προσωδίας και της άρθρωσης. Η κατανόηση των μηχανισμών αυτών, μας βοηθάει να κατανοήσουμε τις διαφορές μεταξύ της φυσιολογικής και της μη φυσιολογικής φωνής. Το σύστημα της φώνησης αποτελείται από το λάρυγγα, τους μύες και τους χόνδρους του λάρυγγα.

Κεφάλαιο 1: Λάρυγγας

1.1: Χόνδροι:

Ο λάρυγγας αποτελείται από εννέα χόνδρους: ο θυρεοειδής, ο κρικοειδής και η επιγλωττίδα είναι μεγαλύτεροι χόνδροι, ενώ οι αρυταινοειδείς, κερατοειδείς και οι σφηνοειδείς είναι ζευγάρια μικρότερων χόνδρων.

1.1.α: Θυρεοειδής

Ο θυρεοειδής χόνδρος έχει σχήμα ασπίδας και καλύπτει το μεγαλύτερο τμήμα του πρόσθιου και πλαϊνού μέρους του λάρυγγα. Η μπροστινή προεξοχή του είναι γνωστή ως «μήλο του Αδάμ». Προς τα πάνω συνδέεται με το υοειδές οστό και προς τα κάτω με τον κρικοειδή χόνδρο, μέσω των κρικοθυρεοειδών συνδέσμων. Σημαντική είναι η μικρή περιστροφική κίνηση του θυρεοειδούς χόνδρου σε οριζόντιο άξονα, που πραγματοποιείται λόγω της σύσπασης του κρικοθυρεοειδή μυ, επιμηκύνοντας έτσι τις φωνητικές χορδές.

1.1.β: Κρικοειδής

Βρίσκεται στην κορυφή της τραχείας και αποτελεί τη βάση του λάρυγγα.

1.1.γ: Επιγλωττίδα

Έχει σχήμα φύλλου δέντρου. Η μία άκρη της ενώνεται με την εσωτερική πλευρά του θυρεοειδούς χόνδρου, ενώ προς τα επάνω εκτείνεται ως τη βάση

της γλώσσας. Η βασική της λειτουργία είναι να εμποδίσει τη δίοδο του φαγητού στο λάρυγγα κατά την κατάποση. Ακόμα μπορεί να μεταβάλλει το λαρυγγικό τόνο, αλλάζοντας το σχήμα της λαρυγγικής κοιλότητας.

1.1.δ: Αρυταινοειδείς χόνδροι

Ένα ζευγάρι χόνδρων σε σχήμα πυραμίδας, που συνδέονται με τον κρικοειδή χόνδρο μέσω των κρικοαρυταινοειδών συνδέσμων. Μπορούν να κινηθούν προς τη μέση και τα πλάγια, να περιστραφούν ελαφρά και να κάνουν περιορισμένη κίνηση προς τα εμπρός και πίσω. Η βάση τους έχει δύο προεξοχές: την πρόσθια, που είναι η φωνητική απόφυση και την οπίσθια, που είναι η μυϊκή απόφυση.

1.1.ε: Κερατοειδείς χόνδροι

Είναι μικροσκοπικοί κωνικοί χόνδροι που συνδέονται με την κορυφή των αρυταινοειδών.

1.1.στ: Σφηνοειδείς χόνδροι

Είναι μικροί χόνδροι που εμπεριέχονται στις αρυταινοεπιγλωττιδικές πτυχές. Ενισχύουν τις φωνητικές χορδές με το να διατηρούν τη δίοδο προς το λάρυγγα ανοιχτή.

1.2: Σύνδεσμοι και υμένες:

Διακρίνονται σε αυτόχθονες και ετερόχθονες. Οι αυτόχθονες είναι:

1. Ο ελαστικός υμένας.
2. Ο αρυταινοεπιγλωττιδικός σύνδεσμος.
3. Ο φωνητικός σύνδεσμος.
4. Ο κρικοθυρεοειδής σύνδεσμος.

Οι ετερόχθονες, οι οποίοι συνδέουν το λάρυγγα προς τα παρακείμενα ανατομικά στοιχεία, είναι:

1. Ο κρικοτραχειακός.

2. Ο μέσος και ο πλάγιος υοθυρεοειδής.
3. Ο υοθυρεοειδής υμένας.
4. Ο υοεπιγλωττιδικός υμένας.

1.3: Μύες:

Διακρίνονται σε αυτόχθονες και ετερόχθονες μύες.

Οι αυτόχθονες κατατάσσονται ανάλογα με τη λειτουργία και την επίδρασή τους στις φωνητικές χορδές σε τρεις κατηγορίες:

1. Προσαγωγοί αυτόχθονες λαρυγγικοί μύες, που κλείνουν τις φωνητικές χορδές:

§ Πλάγιος κρικοαρυταινοειδής

§ Έσω κάθετος εγκάρσιος αρυταινοειδής

§ Θυρεοαρυταινοειδής

2. Απαγωγοί αυτόχθονες λαρυγγικοί μύες, που ανοίγουν τις φωνητικές χορδές:

§ Οπίσθιος κρικοαρυταινοειδής (ένας σε κάθε πλευρά).

3. Τείνοντες αυτόχθονες λαρυγγικοί μύες, που λεπταίνουν και επιμηκύνουν τις φωνητικές χορδές:

§ Κρικοθυρεοειδής

§ Φωνητικός μυς

Οι ετερόχθονες βρίσκονται ανάμεσα στο λάρυγγα και σε παρακείμενα ανατομικά στοιχεία. Κατατάσσονται σε δύο ομάδες:

§ Δέσμη μυών του τραχήλου

§ Φαρυγγικοί μύες

1.4: Νεύρωση:

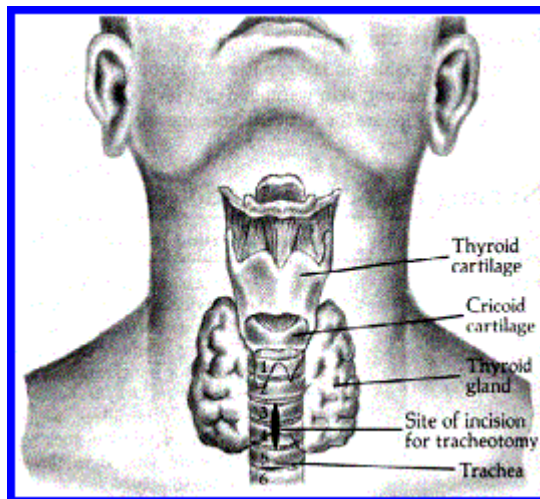
Ο λάρυγγας νευρώνεται από το πνευμονογαστρικό νεύρο (X). Κλάδοι του νεύρου αυτού, είναι το άνω λαρυγγικό νεύρο και το κάτω λαρυγγικό νεύρο.

Όλοι οι εσωτερικοί μύες του λάρυγγα νευρώνονται από το κάτω λαρυγγικό νεύρο, εκτός του κρικοθυρεοειδούς που νευρώνεται από το άνω λαρυγγικό νεύρο. Τα κρανιακά νεύρα τρίδυμο (V), προσωπικό (VII) και υπογλώσσιο (XII) νευρώνουν τους εξωτερικούς λαρυγγικούς μύες.

1.5: Φυσιολογία του λάρυγγα

Οι τρεις βασικές λειτουργίες του λάρυγγα είναι:

1. Αναπνοή
2. Κατάποση και προστασία των κατώτερων αεροφόρων οδών
3. Φώνηση



Εικόνα 1: Πρόσθια απεικόνιση του λάρυγγα.

Κεφάλαιο 2: Φώνηση

2.1: Ανατομία των φωνητικών χορδών

Οι φωνητικές χορδές αποτελούνται από:

1. Το επιθηλιακό στρώμα
2. Το μέσο στρώμα, το οποίο αποτελείται από τρία επίπεδα. Το πιο επιφανειακό στρώμα (χώρος του Reinke), είναι μια κολλώδης μάζα που καλύπτεται από πολύ λεπτό επιθήλιο, ενώ τα άλλα δύο αποτελούνται από ελαστικές ίνες και κολλαγόνο.
3. Το μυϊκό στρώμα/φωνητικός μυς.

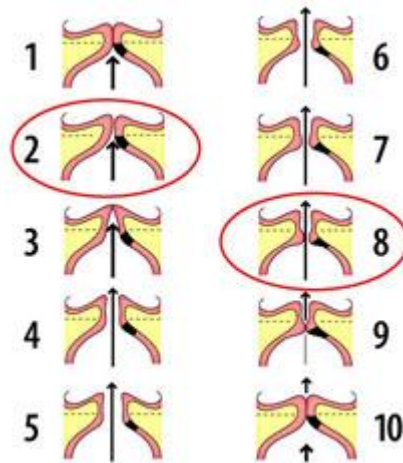
2.2: Παραγωγή της φωνής - αεροδυναμική - μυοελαστική θεωρία

Δύναμη → αέρας εκπνοής

Πηγή → φωνητικές χορδές

Φίλτρο → αντήχηση στη στοματική και ρινική κοιλότητα

Σύμφωνα με τη μυοελαστική θεωρία, αμέσως πριν την παραγωγή της φωνής οι φωνητικές χορδές απάγονται στην ενδιάμεση ή πλήρως απαγωγική θέση, επιτρέποντας την ταχεία είσοδο του αέρα (εισπνοή). Αμέσως, αρχίζει η εκπνοή, καθώς το διάφραγμα και οι άλλοι μύες της αναπνοής χαλαρώνουν. Οι φωνητικές χορδές, γρήγορα, προσάγονται από τους εσωτερικούς λαρυγγικούς μύες, πριν τις πλησιάσει ο εκπνεόμενος αέρας. Καθώς αυξάνεται η πίεση του αέρα κάτω από τις ήδη κλειστές φωνητικές χορδές, αυτές απάγονται απότομα και παράγονται ηχητικά κύματα που διαμορφώνονται στην υπεργλωττιδική χώρα. Η απελευθέρωση του εκπνεόμενου αέρα, οδηγεί σε μείωση της πίεσής του κάτω και ανάμεσα στις φωνητικές χορδές, που κλείνουν απότομα και πάλι. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό σαν φαινόμενο Bernoulli. Ενώ οι φωνητικές χορδές έχουν προσαχθεί πλήρως, η πίεση του αέρα υπογλωττιδικά αυξάνει και πάλι, έως ότου μπορέσει να απάγει εκ νέου τις φωνητικές χορδές. Η πλήρης προσαγωγή και απαγωγή των φωνητικών χορδών αποτελεί ένα κύκλο δόνησης. Η διαδοχή της προσαγωγής και της απαγωγής των χορδών επαναλαμβάνεται με μεγάλη ταχύτητα. Ο αριθμός των επαναλήψεων των δονήσεων των φωνητικών χορδών ανά δευτερόλεπτο, αποτελεί τη βασική/θεμελιώδη συχνότητα και ισοδυναμεί με 124 Hz για νέους άντρες και 227 Hz για νέες γυναίκες.



Εικόνα 2: Το φαινόμενο Bernoulli.

2.3: Δυσφωνία

Δυσφωνία ονομάζεται η στιγμιαία ή διαρκής διαταραχή της φωνητικής λειτουργίας, που γίνεται αντιληπτή τόσο από τον πάσχοντα όσο και από το περιβάλλον του και συνίσταται στη μεταβολή των χαρακτηριστικών της φωνής, με σειρά συχνότητας τη χροιά, την ένταση και το ύψος (Γ. Εξαρχάκος, 2001).

Οι διαταραχές φώνησης ταξινομούνται σε οργανικές και μη οργανικές, οι οποίες οφείλονται σε κακή φωνητική συμπεριφορά, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Οργανικές	Μη οργανικές
Καλοήθειες και κακοήθειες ασθένειες του λάρυγγα (π.χ. χρόνια λαρυγγίτιδα, κύστεις φωνητικών χορδών)	Υπερλειτουργικές/υπερκινητικές χωρίς αλλαγές στο λάρυγγα
Ανατομικές ανωμαλίες (π.χ. τραύμα, λαρυγγικός ιστός)	Υπερλειτουργικές/υπερκινητικές με αλλαγές στο λάρυγγα (π.χ. οζίδια, πολύποδες, οίδημα Reinke)

Ενδοκρινολογικοί παράγοντες (π.χ. υποθυρεοειδισμός, υπερθυρεοειδισμός, Virilisation)	Ψυχογενείς διαταραχές (π.χ. άγχος, ηβιφωνία, ψυχογενής δυσφωνία)
Νευρολογικές παθήσεις (π.χ. παράλυση φωνητικών χορδών, σπασμωδική δυσφωνία)	

Πίνακας 1: Ταξινόμηση διαταραχών φώνησης.

Κεφάλαιο 3: Εξέλιξη της φώνησης

Η ανάπτυξη και εξέλιξη της ανατομίας και της αντιληπτικότητας της φώνησης ξεκινάει από τα βρέφη, τα οποία παρουσιάζουν ελαστικό, μικρό και ψηλά τοποθετημένο λάρυγγα, κοντές και με περιορισμένη διάταση φωνητικές χορδές, οι οποίες δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένες. Τέλος, παρατηρείται υψηλός τόνος και συχνότητα σε συνδυασμό με τη δυνατή σε ένταση φωνή.

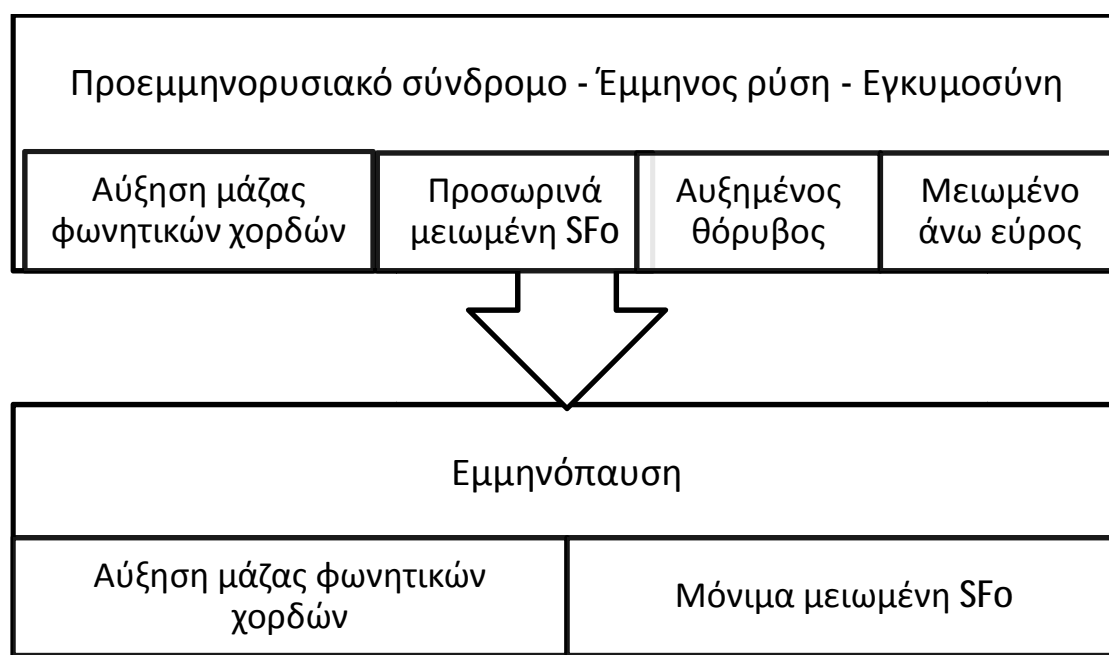
Με την πάροδο της ηλικίας, τα παιδιά εμφανίζουν αύξηση του μυϊκού ελέγχου και επιμήκυνση των φωνητικών χορδών. Παράλληλα, το ύψος μειώνεται και παρατηρούνται περισσότερες εναλλαγές στην ένταση.

Έπειτα, όσον αφορά τους εφήβους, εμφανίζονται καλός κινητικός έλεγχος, επιμήκυνση και πλήρης ανάπτυξη των φωνητικών χορδών, μείωση του ύψους φωνής, καθώς και αλλαγές στην ηχηρότητα.

Τέλος, οι ενήλικες εμφανίζουν μειωμένη ισχύ των αναπνευστικών μυών, ατροφία των λαρυγγικών μυών, που επηρεάζει τη διάταση, τη μάζα και το ύψος των φωνητικών χορδών. Όμως, παράγοντες όπως η αλλαγή της στάσης του σώματος και προβλήματα νευρολογικά, ακοής και όρασης, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τη φώνηση. Αντιληπτικά, μειώνεται ο έλεγχος της φωνής, η ποιότητα χαρακτηρίζεται τραχιά και ασθμαίνουσα, εμφανίζεται ήπιο τρέμουλο στη φωνή και, ειδικότερα στις γυναίκες, το ύψος μειώνεται σταθερά. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικότερα οι αλλαγές στην εξέλιξη της φώνησης των ενηλίκων και των ηλικιωμένων.

3.1: Ορμονικές αλλαγές στις γυναίκες

Τα επίπεδα ορμονών επιφέρουν αλλαγές στις γυναίκες από την αρχή της εμμηνου ρήσεως και κατά την εγκυμοσύνη. Ο λάρυγγας είναι όργανο-στόχος για τις ορμόνες (Abitbol et al., 1989), ενώ κύτταρα οιστρογόνων έχουν ανιχνευθεί στο επιθήλιο των φωνητικών χορδών (Fergusson, Hudson and McCarty, 1987). Η μείωση των επιπέδων των οιστρογόνων προκαλεί οίδημα, συγκράτηση υγρού και φλεβική διόγκωση του ιστού της φωνητικής χορδής, που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της μάζας της. Υπάρχουν ενδείξεις πως αυτές οι μεταβολές προκαλούν αλλαγές στη φωνή, οι οποίες γίνονται πιο μόνιμες στην εμμηνόπαυση.



Πίνακας 2: Φωνητικές αλλαγές που σχετίζονται με τις γυναικείες ορμόνες.

3.1.α: Αλλαγές λόγω του προεμμηνορρυσιακού συνδρόμου

Σε πολλές περιπτώσεις οι διακυμάνσεις ορμονών λόγω του προεμμηνορρυσιακού συνδρόμου, είναι απειροελάχιστες και μπορούν να παρατηρηθούν μόνο από επαγγελματίες χρήστες φωνής, όπως ηθοποιοί ή

τραγουδιστές. Αν και οι ενδείξεις για την αύξηση της μάζας των φωνητικών χορδών υποδεικνύουν ότι οι αλλαγές στο ύψος θα είναι το κύριο πρόβλημα, μια έρευνα από τον Hirson and Roe (1993), έδειξε πως οι αλλαγές στο jitter, shimmer και θόρυβο, ήταν σημαντικές. Ωστόσο, δεν υπήρχαν σημαντικές αλλαγές στη συχνότητα κατά τη διάρκεια της περιόδου. Επαγγελματίες φωνής αναφέρουν αλλαγές στη φωνή σχετικές με την προεμμηνορρυσιακή φάση του κύκλου. Κυρίως, αναφέρονται σε προβλήματα διακύμανσης ύψους, ποιότητας φωνής και γενικότερα απρόβλεπτη φωνητική λειτουργία (Davis and Davis, 1993).

3.1.β: Αλλαγές στην εμμηνόπαυση

Η εμμηνόπαυση σημαίνει μόνιμη διακοπή της έμμηνης ρήσης. Καθώς η παραγωγή των γυναικείων ορμονών οιστραδιόλη και προγεστερόνης μειώνεται σε μεγάλα επίπεδα, οι ωοθήκες αρχίζουν να εκκρίνουν ανδρογόνα παράλληλα με τους επινεφρίδιους αδένες. Αυτή η αύξηση ανδρογόνων στις γυναίκες μετά την εμμηνόπαυση, οδηγεί σε αυξημένη μάζα των χορδών και μείωση της βασικής συχνότητας.

Είναι δύσκολο να διαφοροποιήσει κανείς τις επιδράσεις της εμμηνόπαυσης στη φωνή και τις αλλαγές λόγω ηλικίας, αν και υπάρχουν περισσότερες ενδείξεις για αλλαγές στη φωνή των γυναικών, παρά στους άνδρες στην ηλικία των πενήντα (50) περίπου χρόνων (Boulet and Oddens, 1996). Γενικές επιδράσεις της εμμηνόπαυσης, συμπεριλαμβάνουν αλλαγές στο συνδετικό ιστό σε όλο το σώμα, με αποτέλεσμα την οστεοπόρωση, λέπτυνση του δέρματος και μείωση κολλαγόνου, ώστε όλα να επηρεάζουν το λαρυγγικό ιστό.

Η πιο δημοφιλής χρησιμοποιούμενη θεραπεία ορμονών (HRT) για κατά τη διάρκεια και μετά την εμμηνόπαυση περίοδο, αυξάνει τις πιθανότητες για τη μείωση ανεπιθύμητων ενεργειών που συμβαίνουν κατά την εμμηνόπαυση, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που αφορούν στη φωνή. Ωστόσο, έχουν

γίνει πολύ λίγες έρευνες σε αυτόν τον τομέα. Αν και είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι το HRT θα ήταν ευεργετικό για τη φωνή (Emerich, Hoover and Sataloff, 1996), φαίνεται να παρουσιάζονται προβλήματα στη συνταγογράφηση και χορήγηση οιστρογόνων/προγεστερόνης. Είναι γνωστό πως η διέγερση παραγωγής οιστρογόνων έχει ως αποτέλεσμα την πάχυνση της επιφάνειας του επιθηλίου των φωνητικών χορδών, και η διέγερση παραγωγής προγεστερόνης επιφέρει αλλαγές στο ενδιάμεσο στρώμα αυτών. Οι φωνητικές αλλαγές φαίνεται να σχετίζονται με την ορμονική ισορροπία. Υπάρχουν αναφορές πως γυναίκες που τους χορηγείται το HRT, αντιλαμβάνονται διαφορές στα φωνητικά συμπτώματα, καθώς αλλάζει η χορήγηση από οιστρογόνα σε προγεστερόνη. Θα πρέπει ακόμα να αναφερθεί, πως η εμμηνόπαυση εκτός από τις οργανικές επιδράσεις, σημαίνει και μια μεγάλη αλλαγή στη ζωή της γυναίκας σε συναισθηματικό επίπεδο, που συχνά συμβαίνει όταν τα παιδιά φεύγουν από το σπίτι. Η μεγάλη σημασία αυτής της στιγμής στη ζωή τους και τα σχετικά συναισθήματα, μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη φωνητική συμπεριφορά.

3.2: Αλλαγές λόγω ηλικίας (εκφυλισμός)

Αλλαγές λόγω ηλικίας, παρουσιάζονται σε όλο το σώμα και έχουν ως αποτέλεσμα την αλλαγή ή παύση λειτουργιών. Δεν υπάρχουν ενδείξεις ασθένειας, αλλά υπάρχει αυξημένη υποψία για παθολογικές αλλαγές, σαν αποτέλεσμα των φυσιολογικών διαδικασιών εκφυλισμού. Ο χρόνος έναρξης και η έκταση αυτών των μεταβολών ποικίλουν σημαντικά κατά άτομο, αλλά εφόσον συμβαίνουν θα επηρεάσουν αναπόφευκτα το φωνητικό σύστημα. Στην πλειοψηφία των ανθρώπων, οι σημαντικότερες αλλαγές συμβαίνουν στην 6^η και 7^η δεκαετία της ζωής τους. Οι αλλαγές λόγω ηλικίας επηρεάζουν το φωνητικό σύστημα, τα συστήματα που το υποστηρίζουν και τη φωνητική λειτουργία.

Οργανικά συστήματα	Αλλαγές λόγω ηλικίας
Μυϊκό	Μυϊκή ατροφία
Νευρολογικό	<ul style="list-style-type: none"> • Ατροφία νευρώνων • Επιβράδυνση νευροδιαβίβασης • Ανεπάρκεια νευροδιαβίβασης
Σκελετικό	Οστεοποίηση χόνδρων, ώστε οι δομές που είχαν ελαστικότητα να γίνουν άκαμπτες σαν οστό. Μείωση οστέινης μάζας με αποτέλεσμα σκελετική συρρίκνωση.
Καρδιοαγγειακό	Μειωμένη κυκλοφορία μπορεί να οδηγήσει σε λαχάνιασμα και γενικότερα μείωση της ζωτικότητας.
Αναπνευστικό	Μυϊκές, σκελετικές και ιστολογικές αλλαγές επιφέρουν μείωση της δύναμης του αέρα.
Ορμονικό	Ανδρογόνα και οιστρογόνα επηρεάζουν την εξέλιξη, τη δομή και τη λειτουργία του φωνητικού συστήματος εφ' όρου ζωής.

Πίνακας 3: Αλλαγές λόγω ηλικίας σε σχέση με τα οργανικά συστήματα.

3.2.1: Άνω αναπνευστική οδός

3.2.1.α: Χόνδροι του λάρυγγα

Οι χόνδροι του λάρυγγα μπορεί να αρχίσουν να οστεοποιούνται και να χάσουν την ελαστικότητά τους στην ηλικία των εικοσιπέντε (25) ετών, παρόλο που δεν είναι απαραίτητο. Ο Zenker (1964), αναφέρει ότι ο θυρεοειδής χόνδρος μπορεί να παραμείνει ελαστικός στην ηλικία των εβδομήντα (70) ή να είναι άκαμπτος σε πολύ μικρότερη ηλικία. Σε έρευνα του Kahane (1983), οι χόνδροι του λάρυγγα έδειξαν σημάδια οστεοποίησης

από την 3^η δεκαετία για τους άνδρες και από την 4^η δεκαετία για τις γυναίκες. Ο Pantoja (1968), εξέτασε τους χόνδρους εκατό (100) φυσιολογικών ενηλίκων. Ανακάλυψε ότι, η οστεοποίηση στο θυρεοειδή χόνδρο ξεκινά από τα κατώτερα κέρατα και εξελίσσεται από τα κατώτερα στα οπίσθια σύνορα και στη συνέχεια κατά μήκος του ανώτερου συνόρου και γωνίας. Επιβεβαίωσε πως, η ασβεστοποίηση δεν είναι συνεχής και μπορεί να απουσιάζει ακόμα και στους πιο ηλικιωμένους.

Είναι κοινά αποδεκτό, πως οι γυναικείοι λαρυγγικοί χόνδροι αλλάζουν πιο αργά και πως αυτές οι αλλαγές εξελίσσονται λιγότερο από ότι στους άνδρες (Kahane, 1983). Υπάρχουν κάποιες αναφορές, πως οι αλλαγές στις επιφάνειες των αρθρώσεων του αρυταινοειδή και κρικοειδή χόνδρου, εμπλέκονται με απαλή κίνηση του αρυταινοειδή. Επιπλέον, ο σύνδεσμος της άρθρωσης μπορεί να χαλαρώσει με την αύξηση της ηλικίας (Kahane, 1987). Αυτό προκαλεί μειωμένη γλωττιδική προσαγωγή και απαγωγή των φωνητικών χορδών.

3.2.1.β: Ιστολογία των φωνητικών χορδών

Η γήρανση έχει ως αποτέλεσμα την ατροφία των λαρυγγικών μυών και μεταβολές στο βλεννογόνο. Ο Luchsinger (1962), περιέγραψε τις νόθες φωνητικές χορδές ως λεπτότερες και τις γνήσιες φωνητικές χορδές ως πιο εμφανείς, κατά την εξέταση ενός ηλικιωμένου λάρυγγα, ώστε το λαρυγγικό άνοιγμα να εμφανίζεται πιο πλατύ. Σαν αποτέλεσμα των αλλαγών στους εξωτερικούς λαρυγγικούς μύες, η ταχύτητα και η έκταση των κάθετων λαρυγγικών διαδρομών στην κατάποση και τη φώνηση, μειώνονται (Sonies, 1992).

Η αποτελεσματικότητα της γλωττιδικής προσαγωγής και απαγωγής, επηρεάζεται από τον εκφυλισμό των λαρυγγικών μυών. Η ατροφία του φωνητικού μυ, όχι μόνο μειώνει τον τόνο της φωνητικής χορδής, αλλά και τον έλεγχο σύμφωνα με το σχήμα της. Αυτές οι αλλαγές, συνεισφέρουν στη

λιγότερο αποτελεσματική προσαγωγή και απαγωγή των φωνητικών χορδών και συνεπώς, στη μειωμένη αποτελεσματικότητα της φωνητικής βαλβίδας. Οι χορδές είναι εμφανώς πιο χαλαρές και μπορεί να έχουν σχήμα τόξου. Η βλεννώδης μεμβράνη μπορεί να είναι ερυθρή ή ωχρή ή υπόφαια. Οι Honjo and Isshiki (1980), μελέτησαν περιπτώσεις μέσου όρου εβδομήντα πέντε (75) ετών, και απέδωσαν τις αλλαγές του χρώματος των χορδών στον εκφυλισμό της λιπώδους τους ουσίας ή στην κεράτωση της βλεννώδους μεμβράνης.

Οι αλλαγές λόγω ηλικίας διαφέρουν σημαντικά σε άνδρες και γυναίκες. Η ατροφία των φωνητικών χορδών και η ανεπαρκής γλωττιδική προσαγωγή, συναντώνται συχνά στους ηλικιωμένους άνδρες, ενώ το οίδημα στις χορδές είναι το κύριο χαρακτηριστικό στις γυναίκες. Οι μεταβολές στις φωνητικές χορδές για τους άνδρες, αιτιολογήθηκαν λόγω της γήρανσης του μυ και της αλλαγής του βλεννογόνου. Ενώ για τις γυναίκες, λήφθηκε υπόψη η ορμονική ανισορροπία κατά την εμμηνόπαυση. Αλλαγές στη μάζα των φωνητικών χορδών, έχει αναφερθεί από πολλούς συγγραφείς (Honjo and Isshiki, 1980; Mueller, Sweeney and Baribeau, 1985). Στις γυναίκες, η μάζα των χορδών τείνει να αυξάνεται, καθώς ο ιστός γίνεται οίδηματώδης λόγω των μειωμένων οιστρογόνων και τη σχετική αύξηση των ανδρογόνων μετά την εμμηνόπαυση. Σε αντιπαράθεση, στους άνδρες υπάρχει τάση για μείωση της μάζας των χορδών, λόγω της ατροφίας του φωνητικού μυ. Οι αλλαγές σε κάθε στρώμα του βλεννογόνου της φωνητικής χορδής, αναπόφευκτα επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά δόνησης. Σε λιγότερο υγιή άτομα, ο φωνητικός μυς έχει την τάση να ατροφεί και να κινείται ακανόνιστα. Σαν αποτέλεσμα, κάθε στρώμα της χορδής κινείται διαφορετικά.

Φωνητική χορδή	Άνδρες	Γυναίκες
Μεμβρανώδης φωνητική χορδή	Σημαντική μείωση του μήκους	Ελάχιστη μείωση του μήκους
Βλεννογόνος	Πιθανή αλλαγή χρώματος	Πιθανή αλλαγή χρώματος
Επιθηλιακό στρώμα	Ελάχιστη πάχυνση	Πάχυνση
Χώρος του Reinke	Οίδημα	Οίδημα
Μέσο στρώμα (ελαστικές ίνες)	Λέπτυνση – οι ίνες ατροφούν και χαλαρώνουν	Όχι σημαντικές αλλαγές
Φωνητικός μυς	Πάχυνση – οι ίνες γίνονται πιο τεντωμένες	Όχι σημαντικές αλλαγές

Πίνακας 4: Ιστολογικές αλλαγές του ηλικιωμένου λάρυγγα σε άνδρες και γυναίκες.

3.2.1.γ: Υπεργλωττιδικές αλλαγές

Ο επιφανειακός ιστός σε στόμα, μύτη και φάρυγγα, τείνει να λεπταίνει και να αφυδατώνεται με την πάροδο της ηλικίας. Συγκεκριμένα, το επιθήλιο στη στοματική κοιλότητα λεπταίνει και αφυδατώνεται στις ίνες κολλαγόνου και στο βλεννογόνο (Close and Woodson, 1989). Η μειωμένη παραγωγή σιέλου μαζί με αλλαγές στους λαρυγγικούς αδένες, που λιπαίνουν τις φωνητικές χορδές, οδηγούν σε γενική ξηρότητα του φωνητικού συστήματος. Αυτό, επιπλέον, συνυπολογίζεται σε ένα βαθμό από τη ρινική παρεμπόδιση, λόγω των αλλαγών στους ρινικούς χόνδρους, έχοντας ως αποτέλεσμα κάποιοι ηλικιωμένοι να εισπνέουν από το στόμα. Έτσι, η δόνηση των χορδών επηρεάζεται αναπόφευκτα, εφόσον υπάρχει ξηρότητα στους ιστούς. Το οστό της σιαγόνας συρρικνώνεται και οι διαστάσεις της στοματικής κοιλότητας μειώνονται. Οι σκελετικές αλλαγές στον αυχενικό σπόνδυλο, προκαλούν

αλλαγές σε στοματοφάρυγγα και υποφάρυγγα. Το κεφάλι πρέπει να ωθηθεί προς τα εμπρός ώστε το μέγεθος, το σχήμα και οι διαστάσεις του φάρυγγικού αντηχείου να αλλάξουν. Η αύξηση ηλικίας μειώνει, επίσης, την αισθητικότητα των στοματικών και φάρυγγικών κοιλοτήτων (Caruso and Max, 1997).

3.2.2: Κάτω αναπνευστική οδός

3.2.2.α: Δομή

Η αναπνευστική λειτουργία χειροτερεύει με την πάροδο της ηλικίας, λόγω των ιστολογικών αλλαγών. Αυτές οι αλλαγές, σημειώνονται περισσότερο στους άνδρες και έχουν ως αποτέλεσμα τη σταδιακή αποδυνάμωση των αναπνευστικών μυών. Η μείωση της κινητικότητας του θώρακα, συμβαίνει επίσης, λόγω της ακαμψίας των πλάγιων σπονδυλικών αρθρώσεων. Σε προχωρημένη ηλικία, οι πνεύμονες και οι βρόγχοι συρρικνώνονται και τοποθετούνται πιο χαμηλά στο θώρακα. Ως απόρροια, έχουμε αλλαγές στη φώνηση.

3.2.2.β: Λειτουργία

Μέχρι την ηλικία των εβδομήντα πέντε (75) ετών, η αναπνευστική λειτουργικότητα ισούται με τη μισή από αυτή στα τριάντα (30) έτη. Ο αέρας που απομένει στους πνεύμονες μετά από τη μέγιστη εκπνοή, αυξάνεται με την ηλικία. Συνεπώς, οι ηλικιωμένοι έχουν λιγότερη δύναμη εκπνεόμενου αέρα για όλες τις χρήσεις, συμπεριλαμβανομένης της φώνησης. Ο Orlikoff (1994), στην έρευνά του για τις μεταβολές στην αναπνοή λόγω ηλικίας, σημειώνει πως οι ηλικιωμένοι παίρνουν περισσότερες αναπνοές ανάμεσα στις προτάσεις και μεγαλύτερες παύσεις αναπνοής από ότι οι νεότεροι άνδρες. Παρόμοια μοτίβα έχουν παρατηρηθεί στις γυναίκες, οι οποίες τείνουν να εισπνέουν μεγαλύτερη ποσότητα αέρα, χρησιμοποιώντας μεγαλύτερη ένταση

στην ομιλία από ότι οι νεότερες γυναίκες. Επίσης, οι ηλικιωμένες γυναίκες χάνουν περισσότερο αέρα πριν την έναρξη φώνησης και κατά τη διάρκεια μη εισπνεόμενων παύσεων. Αυτό, πιθανόν να αιτιολογεί τη μειωμένη ικανότητα της λαρυγγικής βαλβίδας, καθώς και τη μειωμένη δυνατότητα να διατηρήσουν τον αέρα κατά την πλευρική ανύψωση.

3.3: Φώνηση

Οι φυσικές αλλαγές και η φυσιολογική γήρανση, επιφέρουν διαφοροποιήσεις στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής (Ramig and Ringel, 1983, Ringel and Chodzko-Zajko, 1987). Γενικότερα, η φώνηση γίνεται λιγότερο επαρκής. Μία φωνητική στερεοτυπία, εξηγείται από μερικούς ηθοποιούς σε ρόλους ηλικιωμένων χαρακτήρων, ειδικά στους άνδρες. Αντιληπτικοί όροι, που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τη φωνή των ηλικιωμένων, συμπεριλαμβάνουν τρέμουλο, βραχνάδα και αδύναμη φωνή.

Ωστόσο, αυτοί οι όροι δεν χαρακτηρίζουν όλους τους ηλικιωμένους. Υπάρχει σημαντική διαφορά από άνθρωπο σε άνθρωπο, αλλά η καλή φυσική κατάσταση επιβραδύνει σημαντικά τη χειροτέρευση της φωνής. Η πνευματική ηλικία, μπορεί να μη συμβαδίζει με τη χρονολογική και η ζωτικότητα που χαρακτηρίζει τις νεαρές ηλικίες μπορεί να παραταθεί έως την ηλικία των εβδομήντα (70) και ογδόντα (80) χρόνων. Οι Close and Woodson (1989), συμπεραίνουν ότι οι φωνητικές αλλαγές λόγω ηλικίας κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- Μερικές αλλαγές οφείλονται στην πάροδο της ηλικίας και επηρεάζουν το λάρυγγα, τις σχετικές δομές και τα συστήματα που το ελέγχουν.

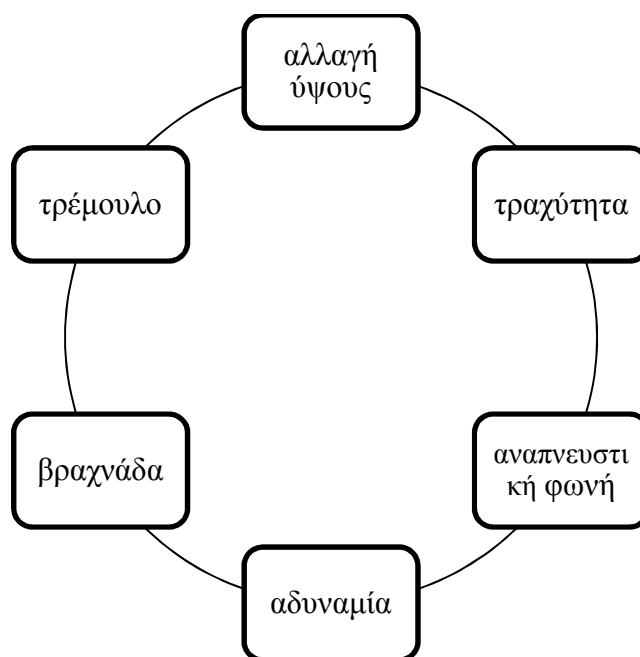
- Άλλες αλλαγές, εμφανίζονται ως δευτερεύουσες στην αυξημένη προδιάθεση για ασθένεια του ατόμου. Η φωνή ενός ατόμου με κακή φυσική κατάσταση, μπορεί να αντιληφθεί και να μετρηθεί ως «χειρότερη», σε σχέση με ένα υγιές άτομο. Ακόμα, η δυσφωνία μπορεί να σημαίνει πνευμονική ασθένεια ή νευροπαθολογία.

- Μερικές αλλαγές είναι το αποτέλεσμα αντισταθμιστικών συμπεριφορών, καθώς η φωνητική λειτουργικότητα μειώνεται. Προσπάθειες να αυξηθεί η ένταση και να διατηρηθεί μια πρώην συνήθης συχνότητα, μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την υπερλειτουργική φώνηση, που οφείλεται σε κακή φωνητική χρήση.

Ο βαθμός επιδείνωσης της φωνής, παρατηρείται σε ανθρώπους που έχουν σωστά παραγόμενες φωνές, και ειδικά σε επαγγελματίες εκπαιδευμένους στην παραγωγή φώνησης, που γνωρίζουν πώς να αναπνέουν, να μελετούν και να αντηχούν τη φωνή, καθώς και να διατηρούν σωστή στάση σώματος.

Έχει βρεθεί ότι, οι αλλαγές στη φωνή και την ομιλία ενός συνηθισμένου ανθρώπου, μπορούν να αναγνωριστούν από τους ακροατές. Ωστόσο, η αναγνώριση δε σχετίζεται απόλυτα με φωνητικές ενδείξεις, αλλά με ποικίλα χαρακτηριστικά του τρόπου ομιλίας.

Οι ηλικιωμένοι παραπονούνται για μειωμένο έλεγχο της φωνής τους, αλλαγές στη βασική συχνότητα της ομιλίας, μειωμένο εύρος ύψους και επιδείνωση της φωνητικής ποιότητας (Ptacek et al., 1966, Shipp and Hollien, 1969; Debruyne and Decoster, 1999). Επιπλέον, έρευνες έχουν δείξει ότι η ένταση, η αντήχηση και η διάρκεια επίσης, επηρεάζονται.



Πίνακας 5: Αντιληπτικά ακουστικά χαρακτηριστικά της φυσιολογικής φωνής σε ηλικιωμένους.

3.4: Ύψος

Η βιβλιογραφία που αφορά τις αλλαγές ύψους λόγω ηλικίας, είναι εκτεταμένη αλλά όχι σε πλήρη συμφωνία. Οι Mysak and Mysak and Hanley (1959), στις έρευνές τους για τους άνδρες, βρήκαν πως το ύψος φωνής στη μέση ηλικία μειώνεται σε σχέση με την έναρξη της ενηλικίωσης, αλλά στη συνέχεια αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας. Στη μέση ηλικία, το ύψος ήταν 110 Hz αλλά αυξήθηκε στα 124,9 Hz στην ομάδα των 65-79 ετών, και στα 142,6 Hz στην ομάδα των 80-92 ετών. Σε διαφορετική έρευνα για το ύψος φωνής των ανδρών από τους Hollien and Shipp (1982), περιγράφονται τα ίδια αποτελέσματα. Το επίπεδο μέσης συχνότητας, βρέθηκε να μειώνεται σταδιακά στην ηλικία των σαράντα (40) και υπήρχε μια σταδιακή αύξηση από τα εξήντα (60) έως τα ογδόντα (80) έτη. Οι ηλικιωμένες γυναίκες που μελετήθηκαν από τους McGlone and Hollien (1963), επίσης παρουσίασαν αύξηση του ύψους με την πάροδο της ηλικίας, με μέση βασική συχνότητα 196,6 Hz στην ομάδα 65-79 ετών και 199,8 Hz στην ομάδα 80-94 ετών.

Η μείωση των εναλλαγών του ύψους, εμφανίζεται στο τραγούδι πριν

ακόμα εμφανιστεί στην ομιλία, ενώ και το jitter αυξάνεται. Σε όλες τις ηλικίες, οι μετρήσεις του jitter είναι υψηλότερες σε αυτούς που έχουν κακή φυσική κατάσταση, αλλά εμφανίζεται σε μεγαλύτερο ποσοστό σε άτομα προχωρημένης ηλικίας. Οι Honjo and Isshiki (1980), ανακάλυψαν ότι οι αλλαγές στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής στους ηλικιωμένους άνδρες και γυναίκες, αντανακλούν τις διαφορές στις φωνητικές χορδές. Σαν αποτέλεσμα της ατροφίας των φωνητικών χορδών, οι ηλικιωμένοι άνδρες έχουν υψηλότερη βασική συχνότητα από τους νεότερους. Σε αντίθεση, η βασική συχνότητα των ηλικιωμένων γυναικών, είναι χαμηλότερη με περιορισμένες εναλλαγές ύψους από τις νεότερες, λόγω οιδήματος των φωνητικών χορδών.

Ηλικία (έτη)	Βασική συχνότητα ομιλίας (SFo)	
	Άνδρες	Γυναίκες
20-29	120	224
30-39	112	213
40-49	107	221
50-59	118	199
60-69	112	199
70-79	132	202

Πίνακας 6: Αλλαγές βασικής συχνότητας ομιλίας με την πάροδο της ηλικίας.

3.5: Φωνητικό εύρος - Άρθρωση - Αντήχηση

Η μείωση του αέρα εκπνοής σε συνδυασμό με τη μειωμένη γλωττιδική αποτελεσματικότητα, επηρεάζουν αρνητικά την ικανότητα του ομιλητή να αυξήσει την υπογλωττιδική πίεση και άρα την ένταση της φωνής. Έχει επίσης βρεθεί ότι, το shimmer είναι σημαντικά υψηλότερο στους ηλικιωμένους. Η ένταση μπορεί επίσης, να εμφανιστεί μειωμένη, καθώς η αντήχηση είναι λιγότερο αποτελεσματική εξαιτίας των αλλαγών στις διαστάσεις της

στοματικής κοιλότητας και του στοματοφάρυγγα. Από την άλλη μεριά, η αύξηση της έντασης της ομιλίας, παρατηρήθηκε από τον Greene (1982) και αποδόθηκε στην απώλεια ακοής. Ο Ryan (1972), μελετώντας την ακουστική ανάλυση της φωνής των ηλικιωμένων, δίνει έμφαση στο γεγονός ότι όλες οι αισθητικοκινητικές διαδικασίες ,επιδεινώνονται σταδιακά και επηρεάζουν αρνητικά την άρθρωση και την αντήχηση.

3.6: Φωνητική ποιότητα

Η φωνή των ηλικιωμένων, είναι πιο τραχιά και αναπνευστική με μειωμένο θόρυβο. Αυτά τα χαρακτηριστικά, αντανακλούν την αδυναμία των φωνητικών χορδών και της ανεπαρκούς γλωττιδικής προσαγωγής και έχουν ως αποτέλεσμα τη μη περιοδικότητα.

3.7: Αλλαγές στη διάρκεια

Μερικές αλλαγές που συμβαίνουν στη φώνηση των ηλικιωμένων, σχετίζονται με το γεγονός ότι εκτελούν σύνθετες εργασίες σε βραδύτερο ρυθμό (Oyer and Deal, 1985). Αυτό, είναι αποτέλεσμα εν μέρει της αύξησης του χρόνου αντίδρασης, αλλά επίσης λόγω της εξασθένησης της δύναμης των μυών λόγω ηλικίας. Οι αλλαγές στη διάρκεια μπορούν να εμφανιστούν ως:

- Η χρονική διάρκεια, για την οποία το φωνητικό μήνυμα μπορεί να διατηρηθεί, μειώνεται εξαιτίας του λιγότερου διαθέσιμου αέρα και της τάσης διαφυγής του μέσω της γλωττίδας. Αρχικά, είναι πιο εμφανές στο τραγούδι, όταν η διάρκεια του φωνητικού μηνύματος δεν μπορεί να διατηρηθεί. Σε προχωρημένη ηλικία, η δυσκολία διατήρησης φώνησης μετά από μια εισπνοή, και η ανάγκη για πιο συχνές εισπνοές, προκαλεί μειωμένο μήκος φράσης και μπορεί να επηρεάσει την προσωδία.
- Η διάρκεια άηχων διαστημάτων, που φυσιολογικά εμφανίζονται στον αυθόρμητο λόγο, μειώνεται εξαιτίας της ανεπαρκούς απαγωγής των φωνητικών χορδών. Αν η απαγωγή δεν είναι επαρκώς εκτεταμένη, ραγδαία

και καλά συγχρονισμένη με την άρθρωση, τα άηχα φωνήματα και οι παύσεις δεν παράγονται επαρκώς.

- Στους αδύναμους ηλικιωμένους, υπάρχει μια αυξημένη λανθάνουσα περίοδος ανάμεσα στην έναρξη και την παραγωγή φώνησης. Αυτό, είναι αποτέλεσμα ποικίλων φυσιολογικών αλλαγών. Παρόμοια χαρακτηριστικά, εμφανίζονται σε διάφορες φυσιολογικές εργασίες και είναι ενδιαφέρουσα η παρατήρηση πως ο ρυθμός επεξεργασίας εμφανίζεται μειωμένος για τη φωνητική παραγωγή (Baron and Journey, 1989).

- Με την αύξηση της ηλικίας, η ικανότητα να επαναλάβουν αρθρωτικά γρήγορα (διαδοχοκινητικός ρυθμός), μειώνεται. Η λαρυγγική διαδοχοκίνηση, μειώνεται σε πολλούς ηλικιωμένους και μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα και ακρίβεια του συγχρονισμού φώνησης στην άρθρωση γρήγορης ομιλίας.

Μείωση μεγίστου επιπέδου της διάρκειας φώνησης (μειωμένη ζωτική χωρητικότητα)
Μειωμένα διαστήματα χωρίς φωνή/φτωχή παραγωγή άηχων φωνημάτων (αργή παραγωγή άηχων φωνημάτων)
Ποικιλία τιμών στο χρόνο έναρξης φώνησης (κακός συγχρονισμός προσαγωγής φωνητικών χορδών και αέρα).
Διαταραγμένη φώνηση/άρθρωση/συγχρονισμός (μειωμένη διαδοχοκίνηση).

Πίνακας 7: Πιθανές αλλαγές στη διάρκεια στη φωνή ηλικιωμένων.

Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στο σκοπό της έρευνας, το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε, τα απαραίτητα όργανα μέτρησης και στις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν.

4.1: Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι να μελετηθεί η επίδραση της ηλικίας στη φωνή των μεσήλικων ανδρών. Η μελέτη αυτή θα εξυπηρετήσει επόμενες έρευνες, για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη φωνή και σχετίζονται με την ηλικία. Επίσης, θα γίνει λόγος για τον παράγοντα ηλικία και το βαθμό επιρροής του στην εξέλιξη της φωνής των γυναικών.

4.2: Δείγμα

Για τη διεκπεραίωση της εργασίας χρειάστηκε δείγμα εξήντα (60) ανδρών, χωρισμένο σε δύο ομάδες με βάση την ηλικία, για τη μεταξύ τους σύγκριση. Η κάθε ομάδα αποτελούνταν από τριάντα (30) άνδρες. Στην ομάδα Α συμμετείχαν άνδρες ηλικίας 40-50 ετών, ενώ στην ομάδα Β συμμετείχαν άνδρες ηλικίας 51-60 ετών.

Ο μέσος όρος ηλικίας για την ομάδα Α ήταν τα 43 έτη, ενώ για την ομάδα Β ο μέσος όρος ηλικίας ήταν τα 56 έτη. Όσον αφορά στο εκπαιδευτικό επίπεδο, τα άτομα της ομάδας Α σε ποσοστό 23,3% είχαν πρωτοβάθμια εκπαίδευση, σε ποσοστό 43,3% είχαν δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ το ποσοστό τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ήταν 30%. Για την ομάδα Β, σε ποσοστό 46,6% είχαν πρωτοβάθμια εκπαίδευση, σε ποσοστό 40% είχαν δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ το ποσοστό τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ήταν 16,6%. Το ποσοστό των καπνιζόντων, για την ομάδα Α ήταν 66,6% και για την ομάδα Β 83,3%. Τέλος, το ποσοστό των ατόμων που διαμένουν μόνιμα σε επαρχιακή πόλη της Ελλάδος, για την ομάδα Α ήταν 81%, ενώ στην ομάδα

B 90%. Αντιστοίχως, το ποσοστό των ατόμων που διαμένουν μόνιμα σε πρωτεύουσα, ήταν 19% για την ομάδα Α και 10% για την ομάδα Β.

4.3: Όργανα μέτρησης

Για την εκπόνηση της έρευνας, σε πρώτο στάδιο χρειάστηκε να γίνει λήψη φωνής των εξήντα (60) συμμετεχόντων. Τα μηχανικά όργανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν:

- Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής NB FUJITSU AMILO Li 1718-LI2, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή, αποθήκευση και ανάλυση των δεδομένων.

- Ακουστικά με ενσωματωμένο μικρόφωνο τύπου SENNHEISER PC 141, τα οποία συνδέθηκαν με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, για τη λήψη της φωνής των ανδρών.

- Λογισμικό Speech Analyzer 3.0.1, το οποίο ήταν απαραίτητο για την ηχογράφηση, την καταλληλότητα και ρύθμιση της έντασης της κάθε φωνής, καθώς και την καταλληλότητα του περιβάλλοντος προς αποφυγή πιθανού θορύβου. Το λογισμικό αυτό πρόγραμμα, χρησιμοποιείται για ακουστική ανάλυση ήχων ομιλίας και παρέχεται δωρεάν. Το Speech Analyzer μπορεί να εκτελέσει τα παρακάτω: μετρήσεις βασικής συχνότητας, απεικόνιση σε φασματογράφημα και μετρήσεις της διάρκειας. Επίσης, φωνημική, ορθογραφική, τονική και επεξηγηματική καταγραφή σε φωνητική μεταγραφή φασματογραφήματος.

- Υλικό εξέτασης, το οποίο περιείχε:

- Τα φωνήματα /a/, /s/, /z/.

- Δέκα (10) δυσύλλαβες λέξεις τύπου CVCV.

- Τριάντα (30) δυσύλλαβες λέξεις τύπου CVCV, με 1^ο φώνημα τα /p/ (5 λέξεις), /b/ (5 λέξεις), /t/ (5 λέξεις), /d/ (5 λέξεις), /k/ (3 λέξεις), /c/ (2 λέξεις), /g/ (3 λέξεις) και /j/ (2 λέξεις).

Ø Τέσσερα (4) κείμενα.

Ø Μία εικόνα.

Σε επόμενο στάδιο για την ανάλυση της φωνής χρειάστηκε το λογισμικό Praat, με το οποίο η κάθε ανδρική φωνή αναλύθηκε στα επιμέρους χαρακτηριστικά της. Το Praat είναι ένα δωρεάν επιστημονικό λογισμικό πρόγραμμα, για την ανάλυση ομιλίας σε φωνητικό επίπεδο. Μπορεί να διαχειριστεί ένα μεγάλο εύρος προγραμμάτων, όπως τα Windows Vista. Το πρόγραμμα επίσης, υποστηρίζει σύνθεση ομιλίας, συμπεριλαμβανομένης και της σύνθεσης άρθρωσης.

Τα χαρακτηριστικά που αναλύθηκαν είναι τα εξής:

§ Διάρκεια φώνησης (duration): η διάρκεια φώνησης εξαρτάται από τη δυνατότητα των φωνητικών χορδών να βρίσκονται εντός των ορίων της φωνητικής προσαγωγής. Επομένως, η δημιουργία και η διάρκεια φώνησης εξαρτώνται από το πόσο κλειστές είναι οι χορδές μεταξύ τους και από τη γλωττιδική πίεση. Για να σταματήσει η φώνηση, ο αρυταινοειδής χόνδρος πρέπει να πάρει σχήμα ώστε να παραχθεί επαρκής υπεργλωττιδική πίεση ή επαρκής απαγωγή.

§ Βασική συχνότητα - Ύψος (fundamental frequency F_0 - pitch): με τον όρο «συχνότητα», εννοείται ο αριθμός των κύκλων που διαγράφει ένα σωματίδιο του αέρα σε 1 sec. Ένας πλήρης κύκλος αυτού του σωματιδίου αέρα είναι μία περίοδος (T). Η F_0 σε Hz, είναι η μέση θεμελιώδης συχνότητα για όλες τις περιόδους που μπορεί να εξαχθεί το ύψος. Ένα ακουστικό αποτέλεσμα μπορεί και διαφοροποιείται και ως προς την παράμετρο του ύψους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, οι συχνότητες της παλμικής κίνησης των φωνητικών χορδών ποικίλουν ανάλογα με το φύλο και την ηλικία. Η ουσιαστική διαφορά στην ομιλία των ανθρώπων, έγκειται στη θεμελιώδη συχνότητα F_0 . Οι εναλλαγές των περιόδων μπορούν να αυξηθούν, είτε λόγω ανωμαλιών του ιστού των φωνητικών χορδών ή λόγω αυξημένης γλωττιδικής

πίεσης, δημιουργώντας έτσι, επιπλέον θόρυβο στο ακουστικό σήμα. Η συχνότητα βρίσκεται από τον τύπο: $F_0 = 1/T$.

§ Jitter (δείκτης αστάθειας της βασικής συχνότητας): οι μη περιοδικότητες μπορούν να μετρηθούν από το jitter, ένας ορισμός για τη μέση διαφορά περιόδων. Αυξημένο jitter σημαίνει τραχιά ποιότητα φωνής. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε νευρομυϊκές και δομικές αλλαγές. Η τάση των φωνητικών χορδών, εξαρτάται πολύ από την παθητική αύξηση του μήκους τους. Οι σχετικά γρήγορες, μη φυσιολογικές αλλαγές λόγω ερεθισμών στους κρικοειδείς και αρυταινοειδείς μύες, μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στην τάση των φωνητικών χορδών. Συνεπώς, επηρεάζεται η βασική συχνότητα.

§ Shimmer (διαταραχή πλάτους/εύρους): η μέτρηση διαταραχής πλάτους/εύρους, εξυπηρετεί τον προσδιορισμό των σύντομων διαταραχών εύρους, που δεν επιφέρουν αλλαγές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της φωνητικής κυματομορφής. Η αντίληψη της βραχνάδας, σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με το shimmer. Η σχέση μεταξύ διαταραχών πλάτους με συγκεκριμένες γλωττιδικές ανωμαλίες ή γενικότερες διαταραχές που αφορούν την ομιλία, παραμένει αβέβαιη. Ωστόσο, φαίνεται πως καθώς υποχωρεί η λαρυγγική παθολογία, το shimmer κυμαίνεται σε φυσιολογικά επίπεδα.

§ Ένταση (intensity): η ένταση φωνής είναι ένα από τα σημαντικά ακουστικά χαρακτηριστικά. Εξαρτάται από το εύρος ταλάντωσης των φωνητικών χορδών και συνεπώς, από την υπογλωττιδική πίεση. Όσο περισσότερος είναι ο εκπνεόμενος αέρας, τόσο μεγαλύτερη είναι και η ένταση. Δύο άλλα συστατικά της φωνητικής έντασης, είναι η επαρκής παραγωγή φωνητικού σήματος και η αντήχηση. Μία καλοσχηματισμένη, πλατιά και ελαστική φωνητική δίοδος, ενισχύει την φωνητική δυνατότητα. Αντίστροφα, μία μορφολογικά στενή, παθολογικά κατασκευασμένη ή

συναισθηματικά φορτισμένη δομή, παράγει έναν υπόκωφο, περιορισμένης δύναμης ήχο.

§ Πολυμορφικές συχνότητες (formant frequencies): η συχνότητα αντήχησης εξαρτάται από το μήκος του φωνητικού σωλήνα. Όσο πιο μεγάλο είναι το μήκος του, τόσο πιο χαμηλή είναι η συχνότητα αντήχησης.

Ωστόσο, η αντήχηση δεν έχει μόνο μία συχνότητα. Τα σωματίδια του εκπνεόμενου αέρα χτυπούν στα τοιχώματα του φωνητικού σωλήνα, με αποτέλεσμα να ακολουθούν διαφορετικές πορείες. Με τον τρόπο αυτό, δημιουργούνται ήχοι, οι οποίοι δεν συγκρούονται μεταξύ τους και σχηματίζουν αρκετές συχνότητες στο επίπεδο της αντήχησης. Στην περίπτωση της φωνητικής διόδου, οι αντηχήσεις ονομάζονται πολυμορφικές και οι συχνότητες αντήχησης αναφέρονται ως πολυμορφικές συχνότητες. Οι πολυμορφικές έχουν μεγάλη σημασία για τη φωνή. Οι δύο πρώτες πολυμορφικές συχνότητες, προσδιορίζουν την ποιότητα των φωνηέντων, ενώ η τρίτη είναι σημαντική για την προσωπική χροιά της φωνής του καθενός.

Οι πολυμορφικές συχνότητες, μπορούν να μεταβληθούν με την αλλαγή σχήματος της φωνητικής διόδου, όπως με τη μετακίνηση των αρθρωτών. Με αυτό τον τρόπο, η φωνητική δίοδος αποκτά μια μεγαλύτερη ποικιλία σχημάτων. Η κάτω γνάθος είναι ένας αρθρωτής, που μπορεί να ανυψωθεί ή να τοποθετηθεί χαμηλότερα. Η γλώσσα, μπορεί να τοποθετηθεί σε σχεδόν οποιοδήποτε σημείο της σκληρής υπερώας έως το φάρυγγα. Ο λάρυγγας μπορεί, επίσης, να ανυψωθεί ή να τοποθετηθεί χαμηλότερα. Το άνοιγμα των χειλιών, είναι ο αρθρωτής που μπορεί να γίνει πιο πλατύς ή πιο στενός.

Το μήκος της φωνητικής διόδου επηρεάζει όλες τις πολυμορφικές συχνότητες. Οι ενήλικοι άνδρες, έχουν μήκος φωνητικού σωλήνα περίπου από 17 έως 20 εκατοστά. Οι πολυμορφικές συχνότητες, είναι περίπου πολλαπλάσιες των 500 Hz. Το φύλο παίζει σημαντικό ρόλο. Οι γυναίκες έχουν μικρότερη σε μήκος φωνητική δίοδο από ότι οι άνδρες. Έτσι, οι

πολυμορφικές συχνότητες είναι περίπου 15% υψηλότερες των ανδρών. Στα φωνήεντα που παράγονται από άνδρες, η τιμή της πρώτης πολυμορφικής (f1) κυμαίνεται από 200 Hz έως 800 Hz, ενώ η δεύτερη πολυμορφική (f2) κυμαίνεται από 500 Hz έως 2500 Hz. Η τρίτη πολυμορφική (f3), σχετίζεται με την άκρη της γλώσσας ή με τη γλώσσα όταν τοποθετείται ανάμεσα στους κάτω κοπτήρες. Στα φωνήεντα για τους άνδρες, η τιμή της τρίτης πολυμορφικής (f3) κυμαίνεται από 1600 Hz έως 3500 Hz.

§ Χρόνος έναρξης φώνησης (Voice Onset Time): ο χρόνος έναρξης φώνησης, είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των έκκροτων φωνημάτων και διαβάζεται εύκολα σε ένα φασματογράφημα. Κατά κάποιο τρόπο, είναι μεταβλητή που συνοψίζει μια πολύ σύνθετη και σημαντική άποψη του λαρυγγικού-αρθρωτικού συγχρονισμού. Μπορεί να μετρηθεί εύκολα σε αποσπώμενη ομιλία. Οι αλλαγές στο χρόνο έναρξης φώνησης, πολύ πιθανό να δικαιολογούνται σε αλλαγές λόγω ηλικίας. Ο χρόνος έναρξης φώνησης, ορίζεται ως το μεσοδιάστημα ανάμεσα στην απελευθέρωση αέρα από μία στοματική δομή και στην αρχή της γλωττιδικής ταλάντωσης. Συνήθως, απεικονίζεται σε φασματογράφημα. Επίσης, ισοδυναμεί με το διάστημα από την έναρξη απελευθέρωσης ενός έκκροτου στην πρώτη κάθετη γραμμή, που αντιπροσωπεύει τη γλωττιδική δόνηση.

Από άποψη φυσιολογίας, η δυνατότητα γλωττιδικού και υπογλωττιδικού συντονισμού μπορεί να έχει μεγάλο εύρος τιμών. Η διακοπή ταλάντωσης των φωνητικών χορδών, μπορεί να είναι παθητική ή όχι. Η παθητική διακοπή, συμβαίνει όταν η πίεση του αέρα πίσω από μια στοματική δομή φτάσει το επίπεδο της υπογλωττιδικής πίεσης. Ενώ, η ενεργητική διακοπή μπορεί να γίνει λόγω απότομης προσαγωγής των φωνητικών χορδών. Είναι κοινώς αποδεκτό, ότι ο χρόνος έναρξης φώνησης μετράει με ακρίβεια και εύκολα το στοματοκινητικό συγχρονισμό. Ο αρνητικός χρόνος έναρξης φώνησης, εκτιμά το χρόνο πριν την έναρξη της φωνής (προφώνηση). Ο χρόνος έναρξης

φώνησης για τα έκκροτα κυμαίνεται από -75 έως -25 ms και από 0 έως +25 ms.

§ Ρυθμός ανάγνωσης και ομιλίας (συλλαβές/λεπτό): οι συλλαβές ανά λεπτό είναι ένα κοινό μέτρο αξιολόγησης της ταχύτητας της ανάγνωσης. Ο μέσος ενήλικας διαβάζει περίπου κείμενο 250 έως 300 συλλαβών ανά λεπτό. Ο χρήστης λαρυγγικής ομιλίας χρησιμοποιεί περίπου 165 συλλαβές ανά λεπτό.

4.4: Διαδικασία μέτρησης

Για τη σωστή δειγματοληψία επιλέχθηκε ήσυχο περιβάλλον κατά τις πρωινές ώρες, σε απόσταση από συσκευές που παράγουν θόρυβο όπως ανεμιστήρες, ψυγεία και τηλεοράσεις.

Αρχικά, τοποθετήθηκαν τα ακουστικά-μικρόφωνο στον εκάστοτε εξεταζόμενο, δίνοντάς του τις κατάλληλες οδηγίες και περιγραφή της διαδικασίας. Επίσης, γινόταν έλεγχος της έντασης της φωνής του για πιθανή αυξομείωσή της, μέσω του προγράμματος Speech Analyzer 3.0.1.

Στη συνέχεια, ζητήθηκε η εξής διαδικασία:

Ø Συνεχής φώνηση στα φωνήματα /a/, /s/, /z/. Το κάθε άτομο έπρεπε πρώτα να εισπνεύσει και μετά να παράγει το κάθε φώνημα με τη μέγιστη διάρκεια της εκπνοής του. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβανόταν τρεις (3) φορές για κάθε ένα από τα φωνήματα. Τα ανωτέρω αναλύθηκαν ως προς τα jitter, shimmer, διάρκεια φώνησης και ύψος.

Ø Ανάγνωση των δέκα (10) δυσύλλαβων λέξεων με συγκεκριμένη προσωδία. Εάν η ένταση της φωνής δεν ήταν κατάλληλη προς ανάλυση, η διαδικασία επαναλαμβανόταν. Οι παράμετροι που αναλύθηκαν ήταν η

διάρκεια φώνησης, το ύψος, η ένταση και οι τρεις (3) πολυμορφικές συχνότητες f_1 , f_2 και f_3 για κάθε συλλαβή.

Ø Ανάγνωση των τριάντα (30) λέξεων με την ίδια διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω. Οι λέξεις αυτές, αναλύθηκαν ως προς το χρόνο έναρξης φώνησης.

Ø Ανάγνωση των τεσσάρων (4) κειμένων. Η διαδικασία δεν επαναλαμβανόταν και δεν έπρεπε να προηγηθεί άλλη ανάγνωσή τους. Σε αυτό το σημείο αναλύθηκε το ύψος και ο ρυθμός ανάγνωσης.

Ø Περιγραφή ασπρόμαυρης εικόνας, χωρίς καμία περαιτέρω επεξήγηση ή βοήθεια από τον εξεταστή. Η ανάλυση και εδώ αφορούσε το ύψος και το ρυθμό ομιλίας.

4.5: Στατιστική Μεθοδολογία

4.5.1: Περιγραφική κατανομή

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συντάχθηκαν σε πίνακες στους οποίους αναφέρεται το όνομα της μεταβλητής καθώς και η αντίστοιχη ερώτηση στην οποία αναφέρεται. Επίσης αναφέρονται οι εξεταζόμενες ομάδες καθώς και τα σύνολα των απαντήσεων.

Έτσι, οι μεν μετρήσιμες μεταβλητές παρουσιάζονται με το μέσο όρο (mean value) των μετρήσεων τους, την τυπική απόκλιση (standard deviation), την ελάχιστη (min value) και τη μέγιστη (max value) τιμή, οι δε μη μετρήσιμες μεταβλητές (βαθμωτές, διχοτομικές ή κατηγορικές) παρουσιάζονται με τη συχνότητα (απόλυτος αριθμός) εμφάνισης της απάντησης καθώς και με τη σχετική συχνότητα (ποσοστιαία αναλογία) εμφάνισης της κάθε τιμής της μεταβλητής.

4.5.2: Στατιστικές συγκρίσεις

Για να διαπιστωθεί αν ορισμένες κατηγορίες ερωτηθέντων έδωσαν

διαφοροποιημένες απαντήσεις σε σχέση με κάποιο χαρακτηριστικό, χρησιμοποιήθηκαν πίνακες με τους οποίους συνδυάζονται οι απαντήσεις των 2 ερωτήσεων (πίνακες διπλής εισόδου) που μας ενδιαφέρουν. Κάθε κελί δίνει τον αριθμό και το επόμενο το ποσοστό επί του συνόλου των ερωτηθέντων.

Ο στατιστικός έλεγχος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο των διαφορών που παρατηρήθηκαν μεταξύ των εξεταζομένων ομάδων ήταν το t-test (student's t-test).

Κατά τη στατιστική ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων οι διαφορές και συσχετίσεις που προκύπτουν θεωρούνται στατιστικά σημαντικές αν και μόνο αν αντιστοιχούν σε πιθανότητα $p < 0,05$ (όπως αυτή προκύπτει από τον αντίστοιχο κάθε φορά στατιστικό έλεγχο).

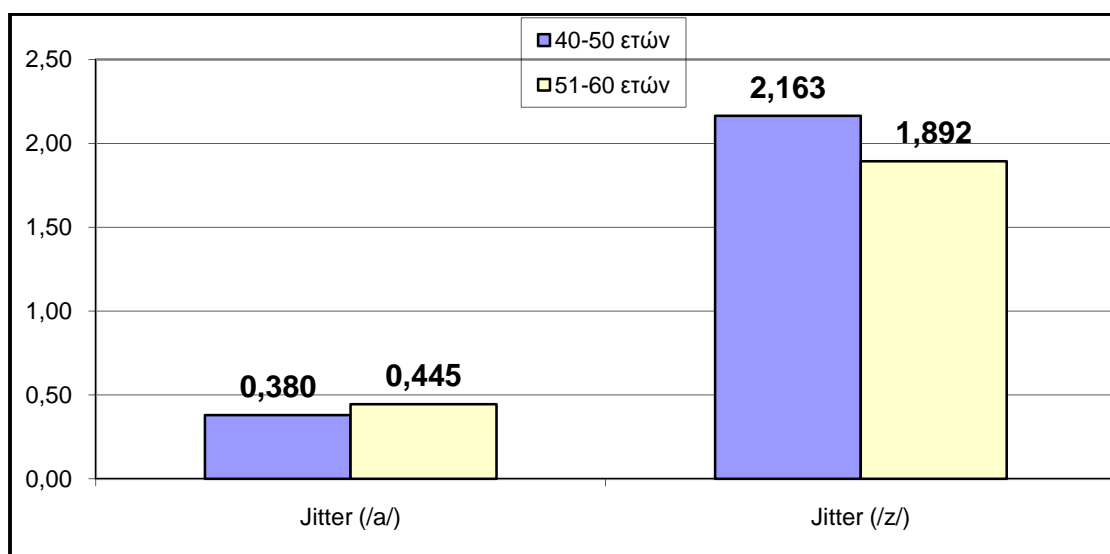
Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της έρευνάς μας χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS για Windows.

Με βάση τα παραπάνω έχουν εξαχθεί και τα συμπεράσματα από την έρευνά μας τα οποία και αναλύονται στη ΣΥΖΗΤΗΣΗ.

Κεφάλαιο 5: Αποτελέσματα

Να σημειωθεί ότι τα δείγματα φωνής για το /s/, δεν ήταν επαρκή ώστε να αναλυθούν στατιστικά. Στο κεφάλαιο ΣΥΖΗΤΗΣΗ περιγράφεται η αιτιολόγηση της αδυναμίας αυτής.

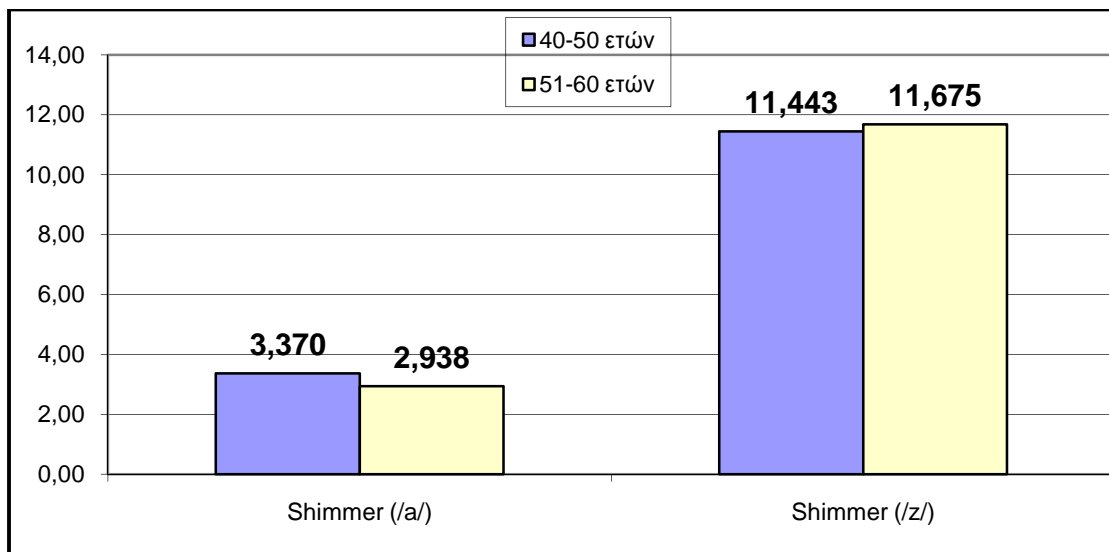
Σχήμα 1: Μέσος όρος του jitter για τα /a/ και /z/.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο jitter /a/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,348$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο jitter /z/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,833$, $df=57$, NS).

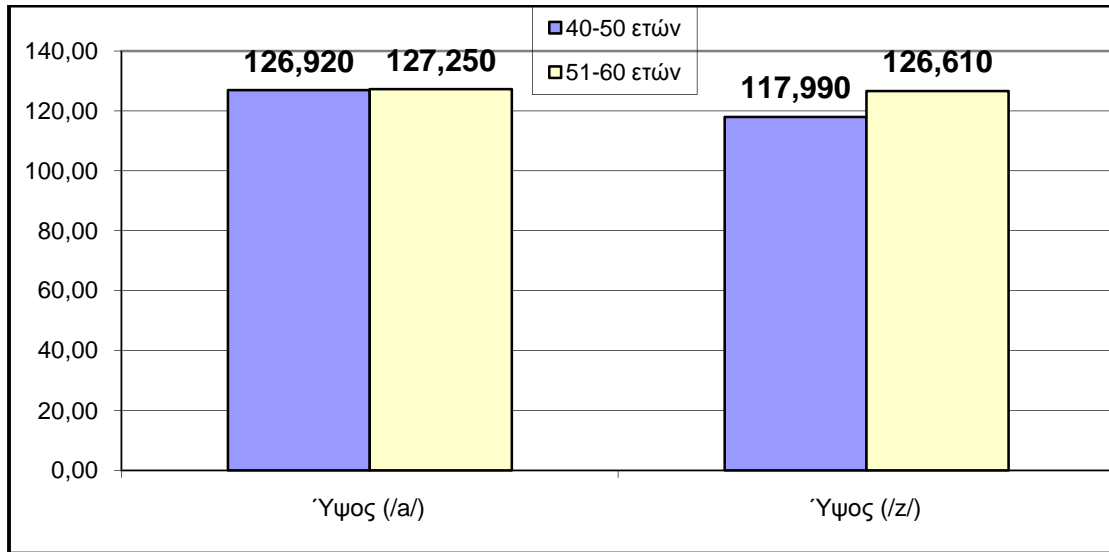
Σχήμα 2: Μέσος όρος του shimmer για τα /a/ και /z/.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο shimmer /a/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,178$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο shimmer /z/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,206$, $df=57$, NS).

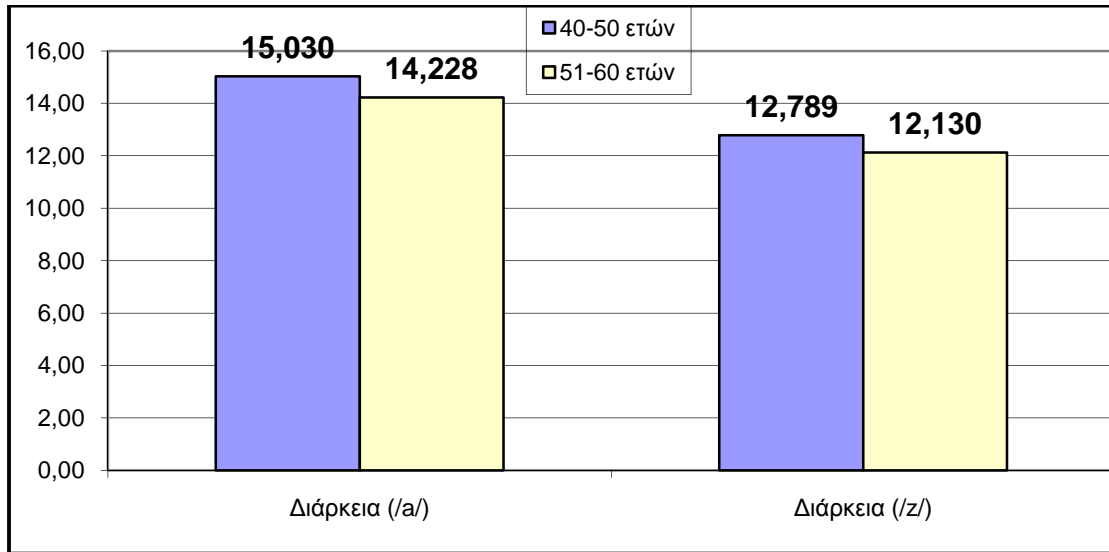
Σχήμα 3: Μέσος όρος ύψους για τα /a/ και /z/.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /a/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,049$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /z/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,710$, $df=57$, NS).

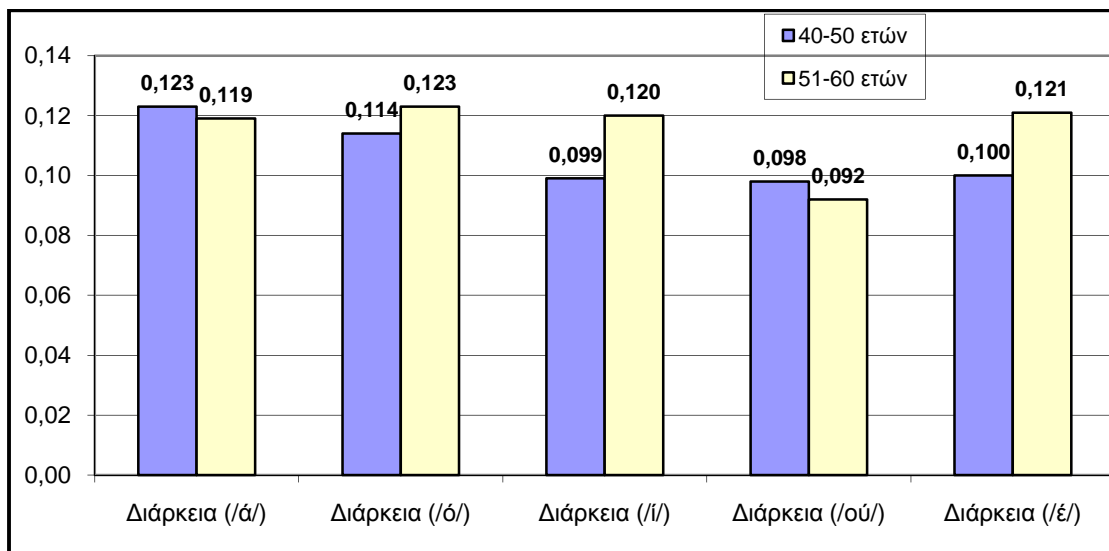
Σχήμα 4: Μέσος όρος της διάρκειας για τα /a/ και /z/.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /a/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,157$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /z/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,019$, $df=58$, NS).

Σχήμα 5: Μέσος όρος διάρκειας των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,566$, $df=55$, NS).

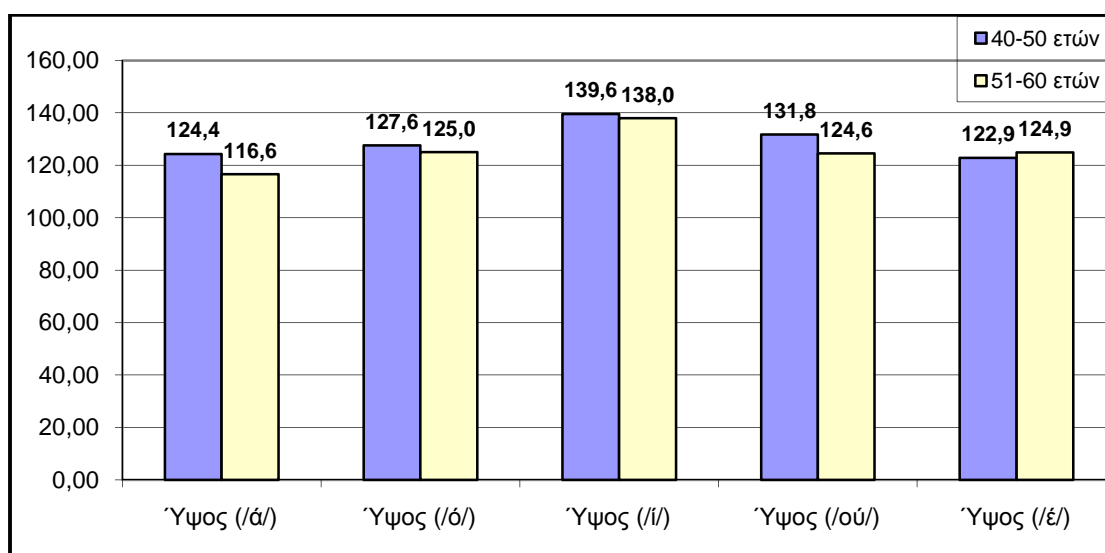
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,921$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ί/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-3,352$, $df=54$, $p<0,001$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,291$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /έ/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-3,592$, $df=54$, $p<0,001$).

Σχήμα 6: Μέσος όρος ύψους των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,471$, $df=55$, NS).

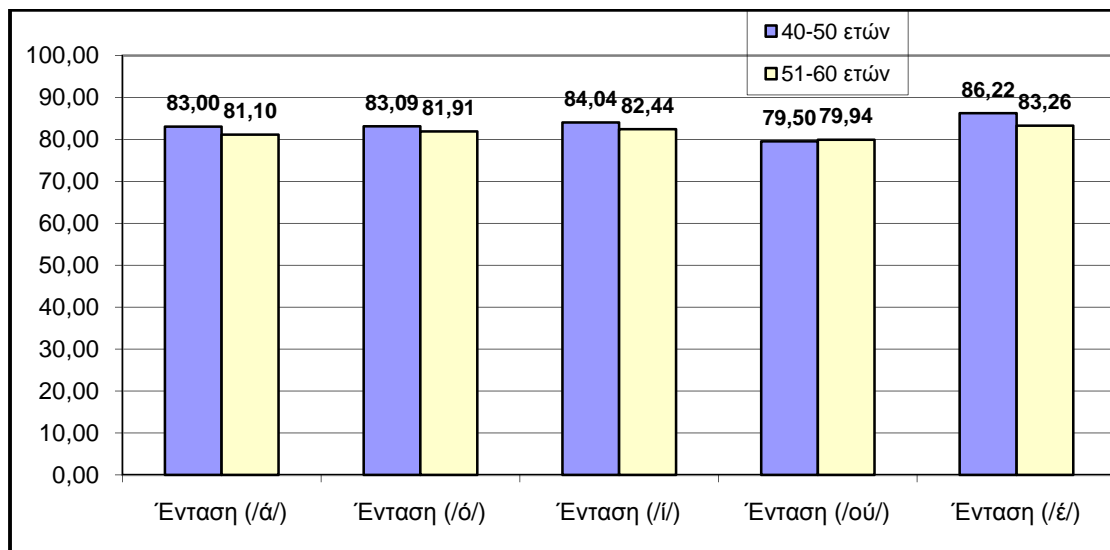
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,426$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,215$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,055$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,315$, $df=54$, NS).

Σχήμα 7: Μέσος όρος της έντασης των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ά/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,222$, $df=55$, $p<0,05$).

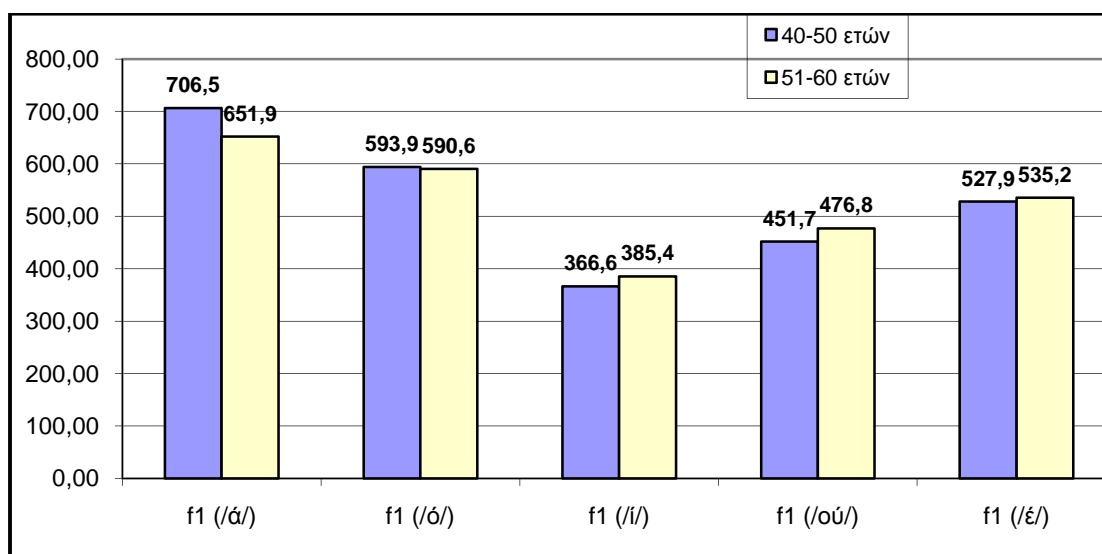
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,158$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ί/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,125$, $df=54$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,351$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,165$, $df=54$, NS).

Σχήμα 8: Μέσος όρος της f1 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,699$, $df=55$, NS).

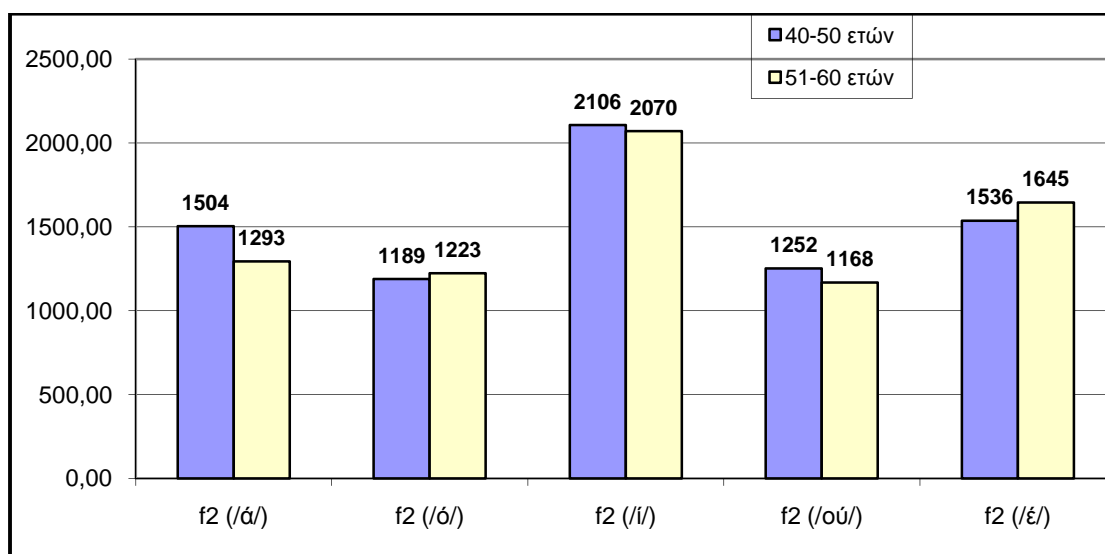
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,145$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,556$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,841$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,427$, $df=54$, NS).

Σχήμα 9: Μέσος όρος της f2 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ά/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=4,350$, $df=55$, $p<0,001$).

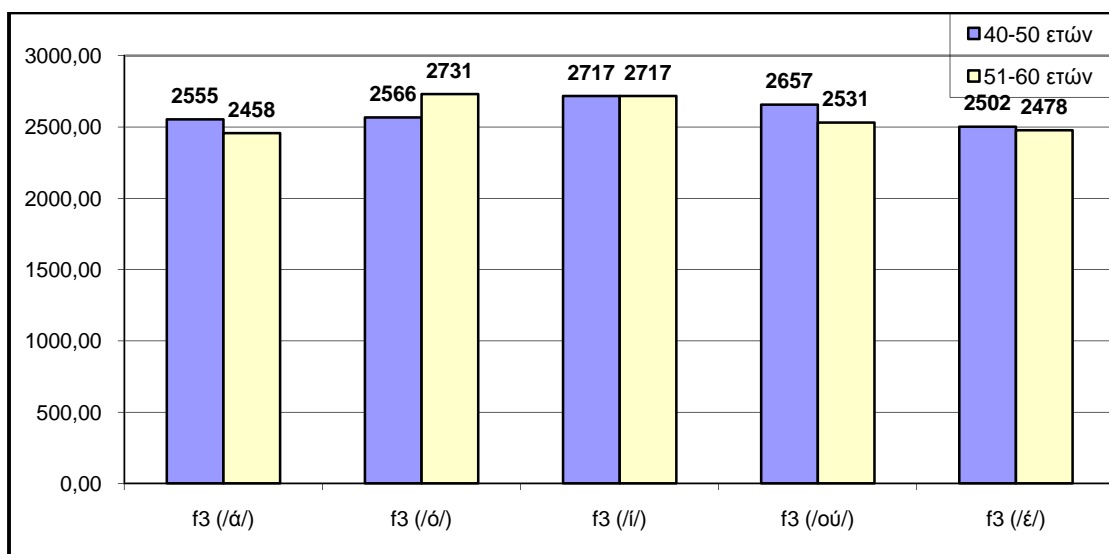
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,356$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,478$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,830$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,648$, $df=54$, NS).

Σχήμα 10: Μέσος όρος της f3 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,653$, $df=55$, NS).

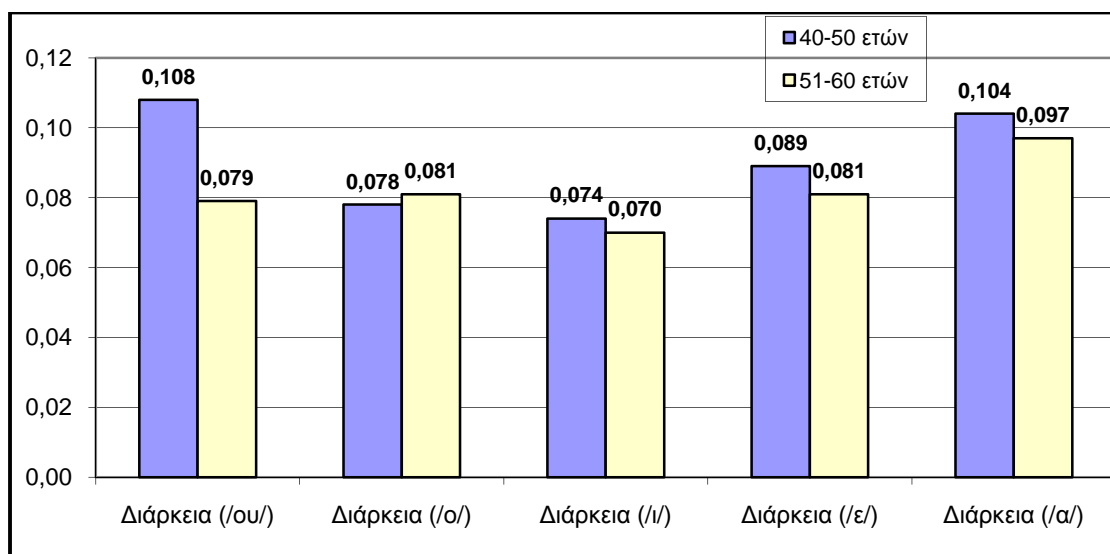
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ό/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,285$, $df=54$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,005$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,716$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,395$, $df=54$, NS).

Σχήμα 11: Μέσος όρος της διάρκειας των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,005$, $df=55$, NS).

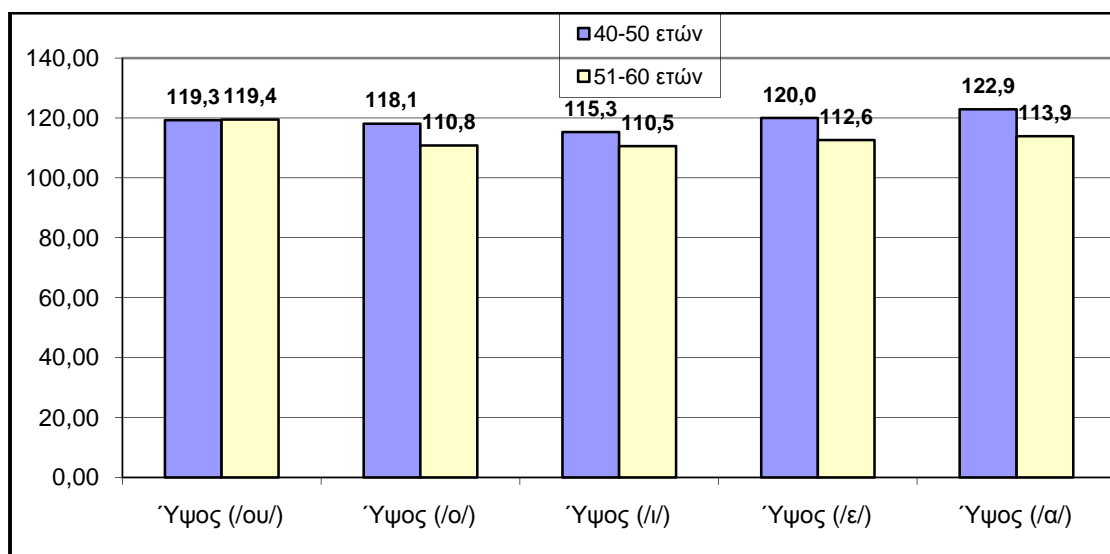
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,682$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,129$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,364$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,687$, $df=57$, NS).

Σχήμα 12: Μέσος όρος του ύψους των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,034$, $df=55$, NS).

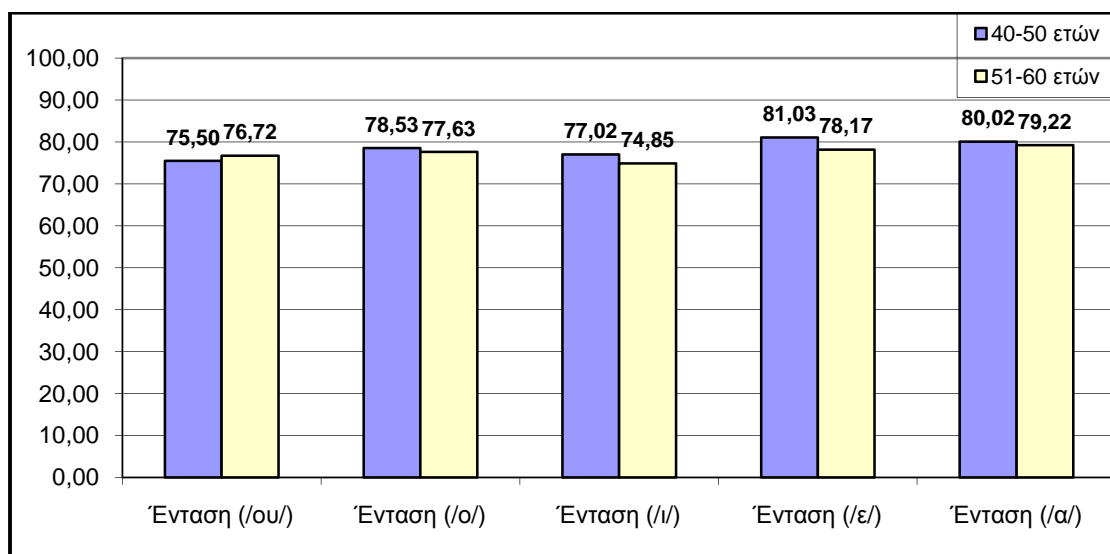
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,760$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,034$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,595$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,240$, $df=57$, NS).

Σχήμα 13: Μέσος όρος της έντασης των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,765$, $df=55$, NS).

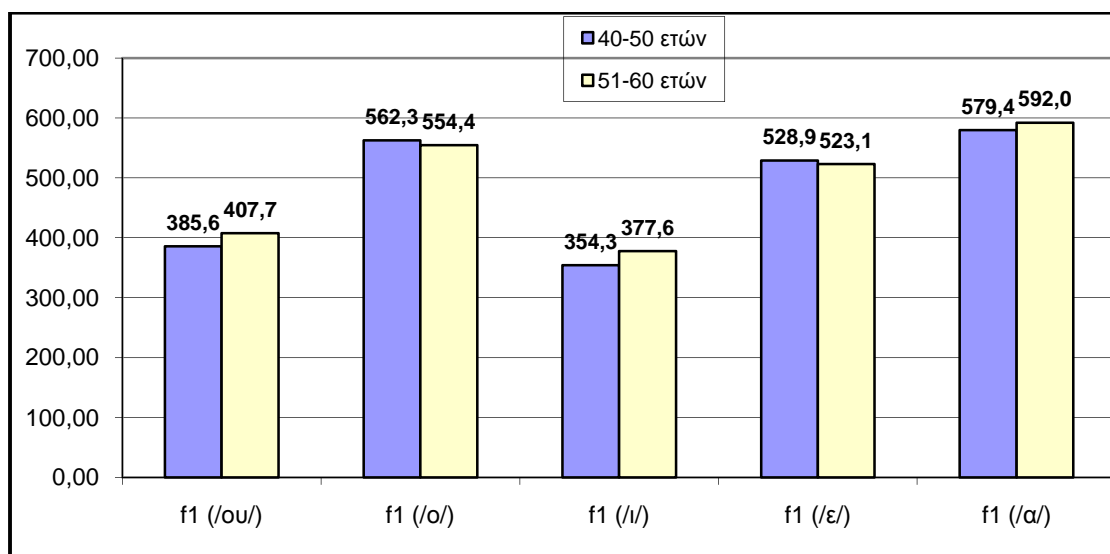
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,814$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ι/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,055$, $df=54$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ε/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,901$, $df=58$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,797$, $df=57$, NS).

Σχήμα 14: Μέσος όρος της f1 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,777$, $df=55$, NS).

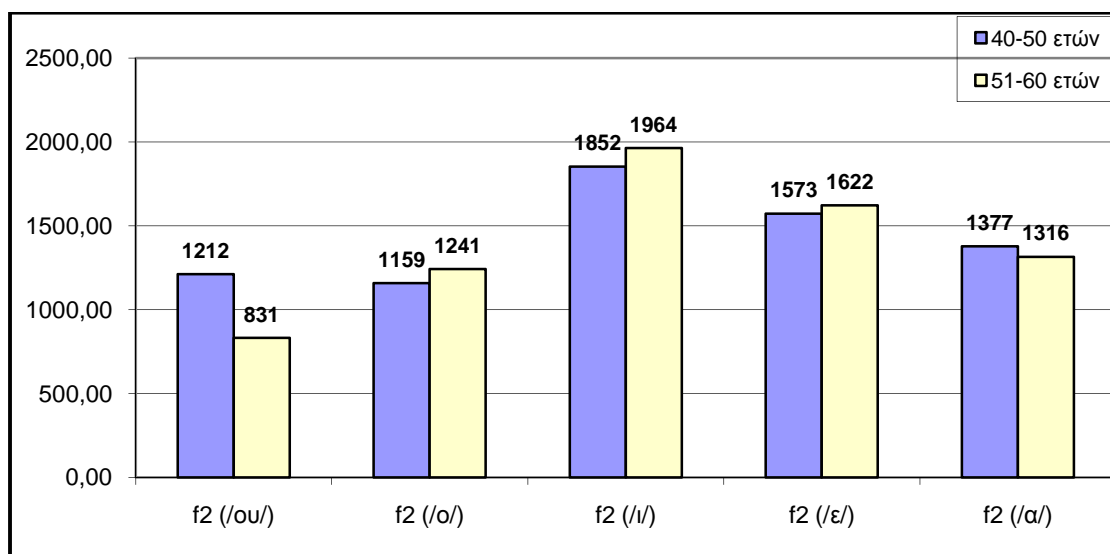
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,454$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,150$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,297$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,423$, $df=57$, NS).

Σχήμα 15: Μέσος όρος της f2 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ου/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=3,074$, $df=55$, $p<0,01$).

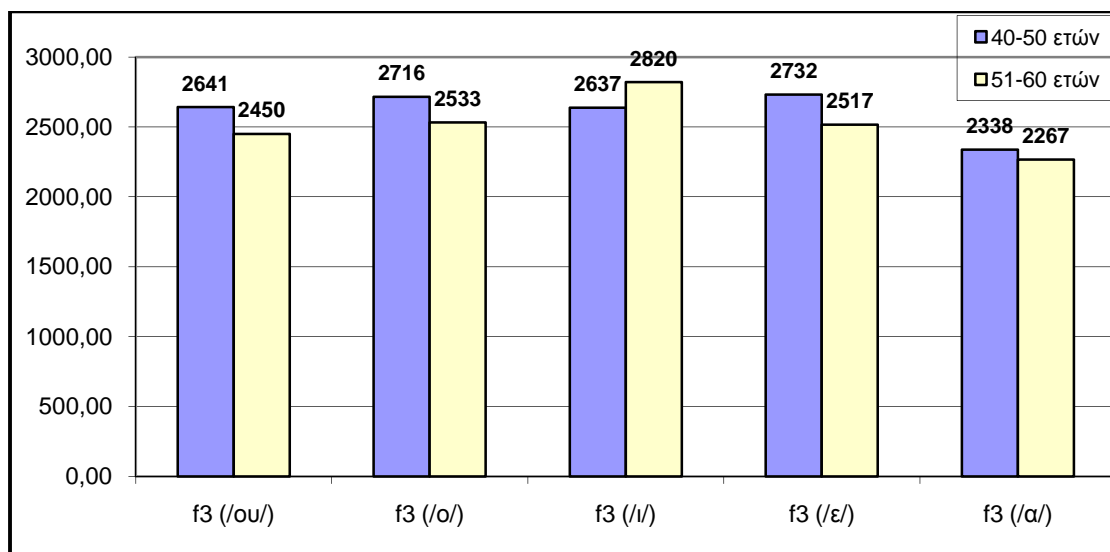
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,194$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,340$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,987$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,962$, $df=57$, NS).

Σχήμα 16: Μέσος όρος της f3 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ου/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,835$, $df=55$, $p<0,01$).

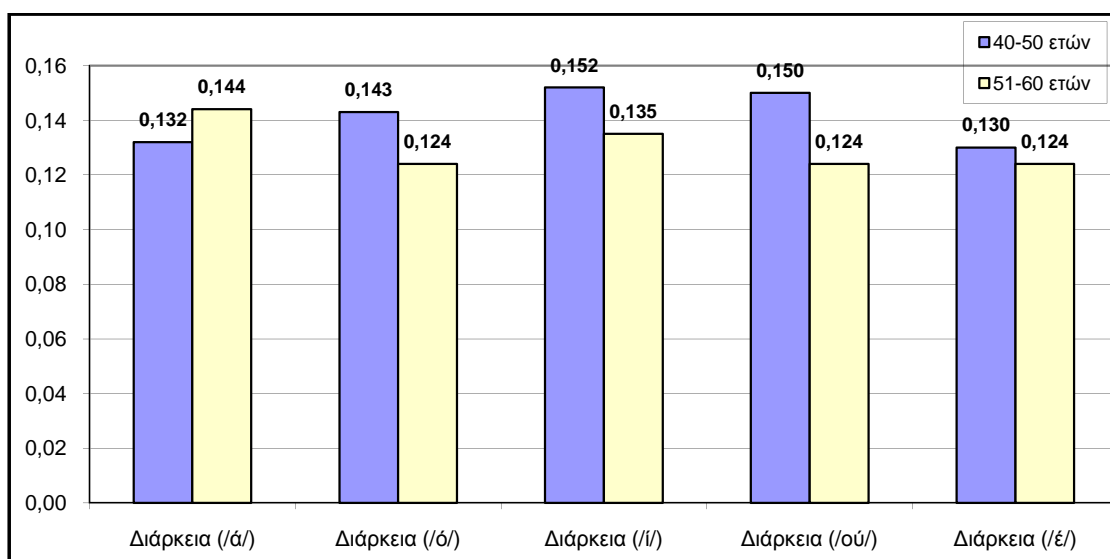
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ο/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,795$, $df=56$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,295$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ε/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=4,154$, $df=58$, $p<0,001$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,896$, $df=57$, NS).

Σχήμα 17: Μέσος όρος της διάρκειας των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,859$, $df=39$, NS).

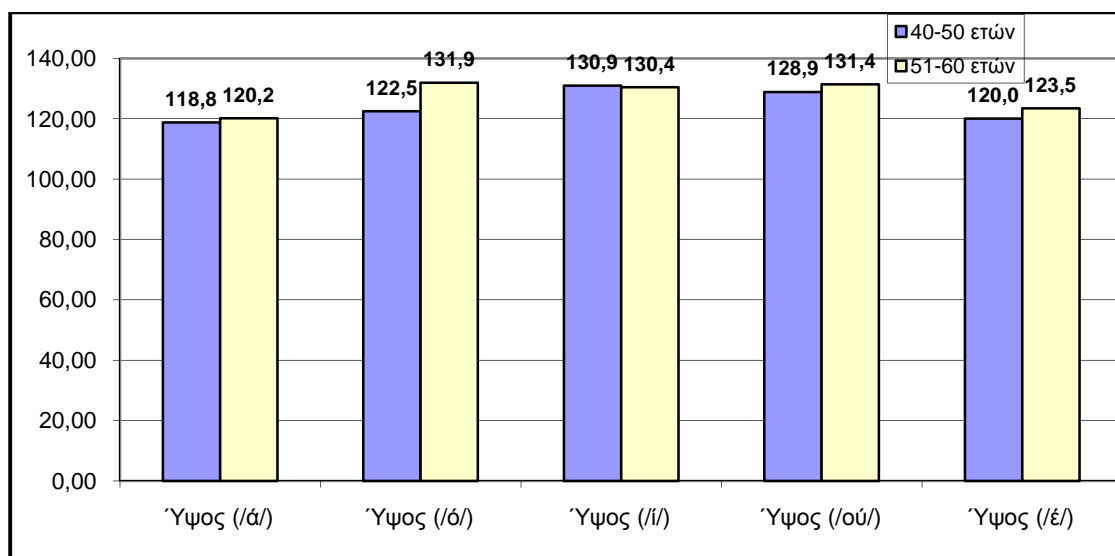
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ό/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=3,158$, $df=43$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ί/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=3,346$, $df=38$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,007$, $df=30$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,154$, $df=37$, NS).

Σχήμα 18: Μέσος όρος του ύψους των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,298$, $df=54$, NS).

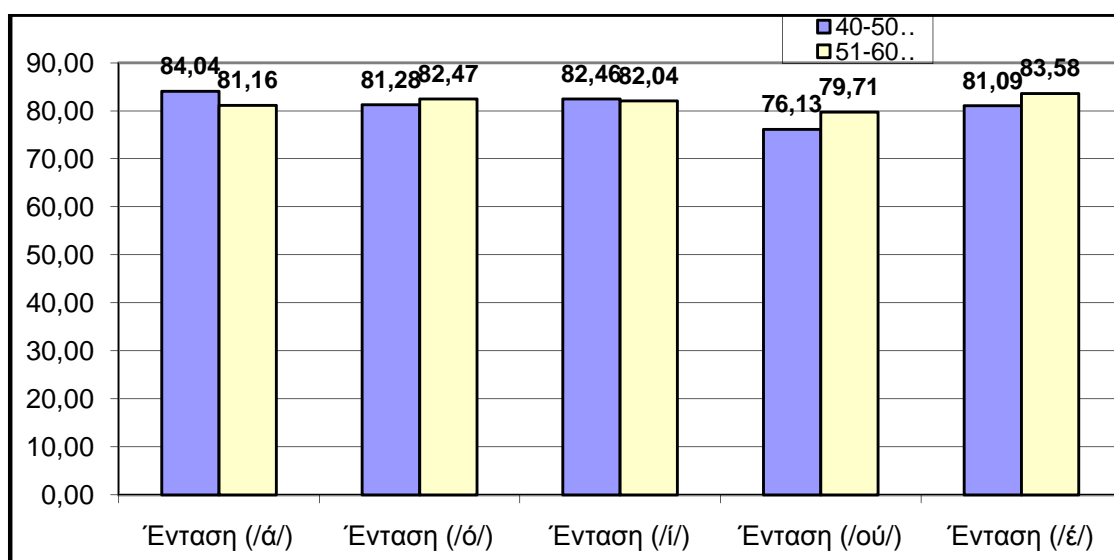
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,644$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,082$, $df=55$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,363$, $df=56$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,615$, $df=56$, NS).

Σχήμα 19: Μέσος όρος της έντασης των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ά/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=4,244$, $df=42$, $p<0,001$).

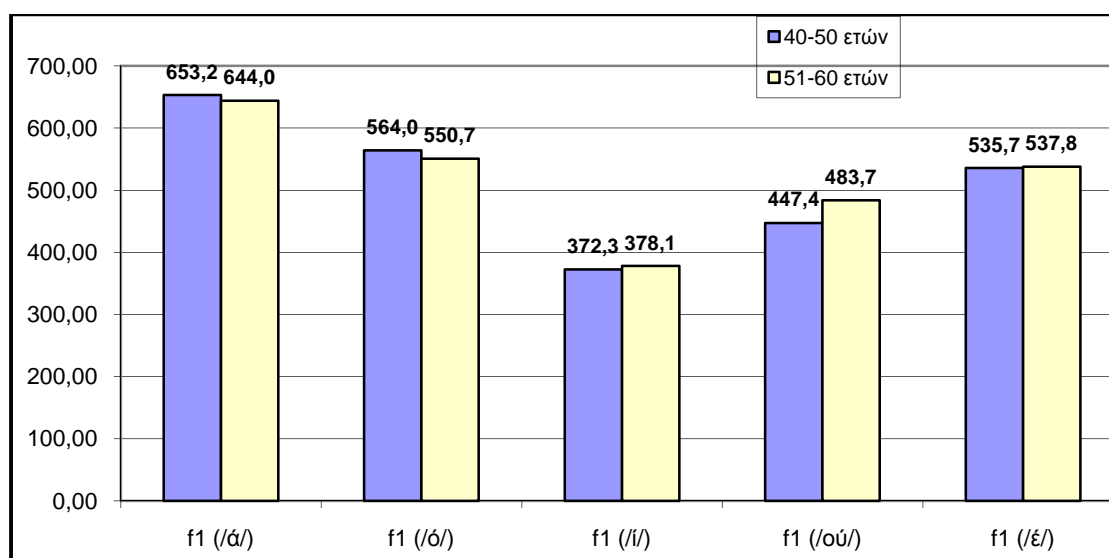
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,140$, $df=47$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,676$, $df=46$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ού/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-3,306$, $df=52$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /έ/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,789$, $df=42$, $p<0,01$).

Σχήμα 20: Μέσος όρος της f1 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,263$, $df=44$, NS).

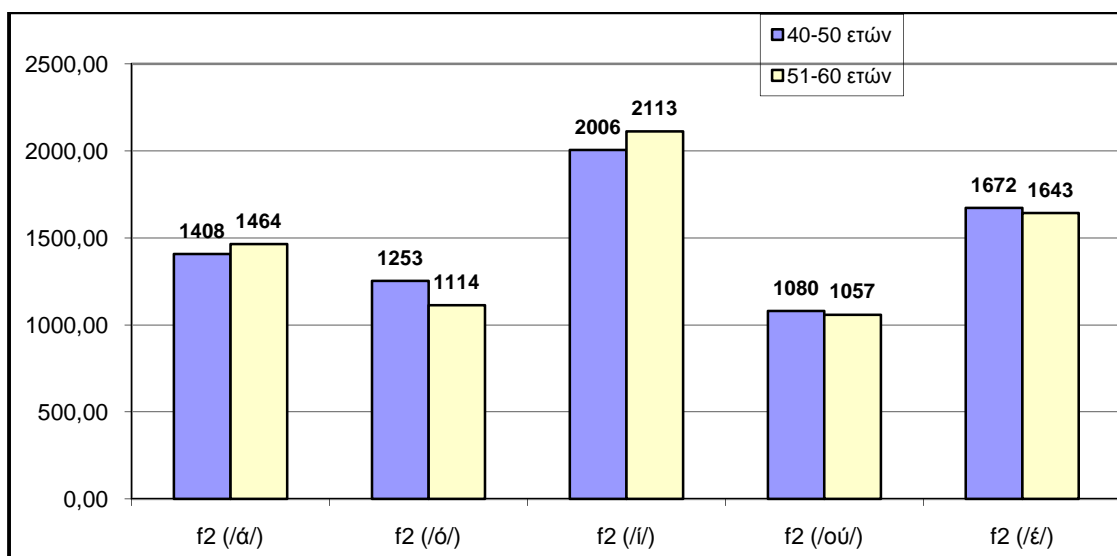
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,711$, $df=57$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,365$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,171$, $df=51$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,116$, $df=55$, NS).

Σχήμα 21: Μέσος όρος της f2 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,439$, $df=50$, NS).

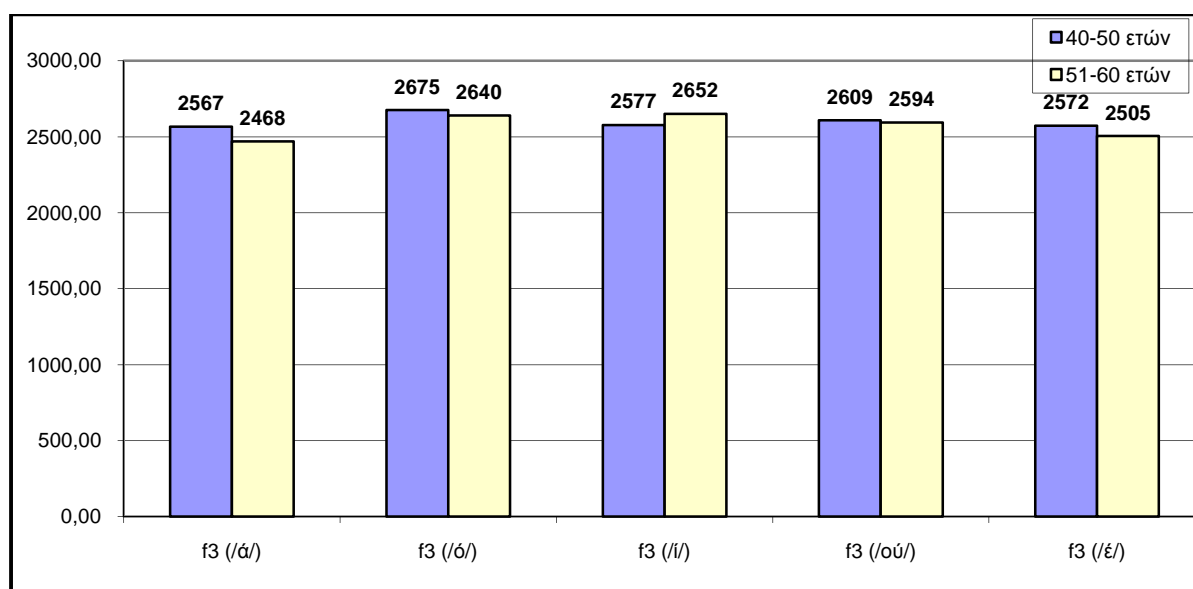
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ό/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,807$, $df=35$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ί/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,210$, $df=47$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,169$, $df=57$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,499$, $df=45$, NS).

Σχήμα 22: Μέσος όρος της f3 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ά/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,677$, $df=54$, NS).

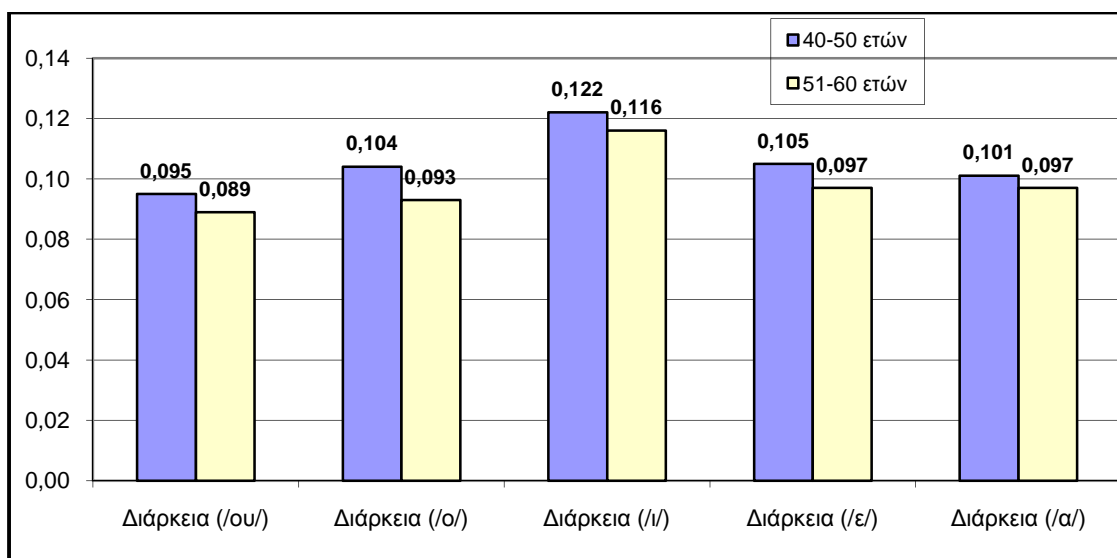
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ό/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,734$, $df=56$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ί/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,598$, $df=55$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ού/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,159$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /έ/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,270$, $df=56$, NS).

Σχήμα 23: Μέσος όρος της διάρκειας των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,081$, $df=46$, NS).

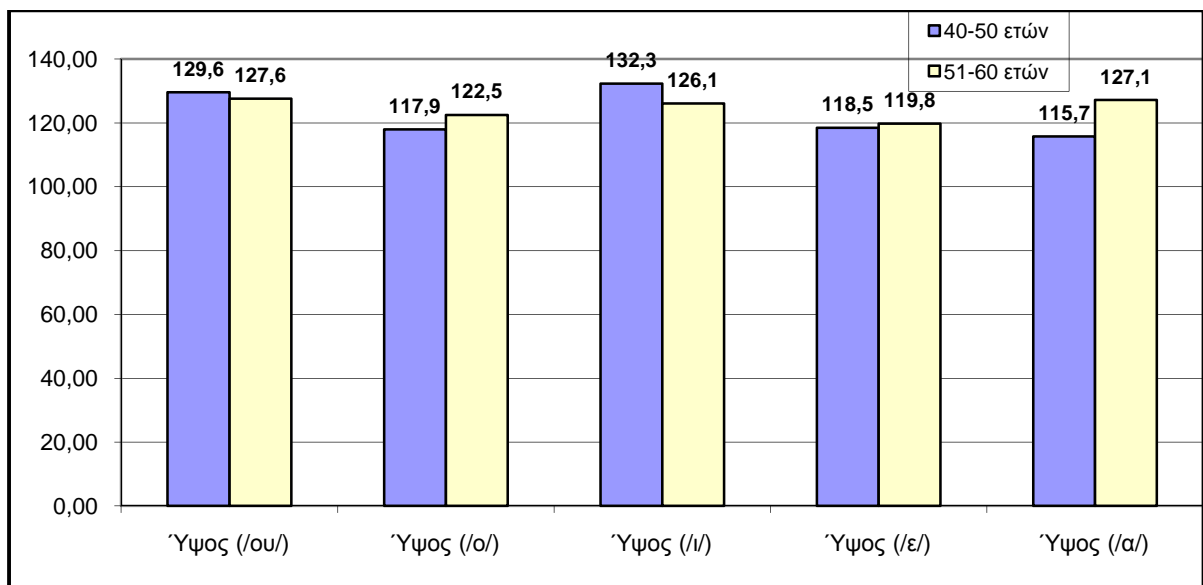
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ο/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,408$, $df=38$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,353$, $df=49$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,862$, $df=51$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της διάρκειας /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,948$, $df=45$, NS).

Σχήμα 24: Μέσος όρος του ύψους των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,242$, $df=53$, NS).

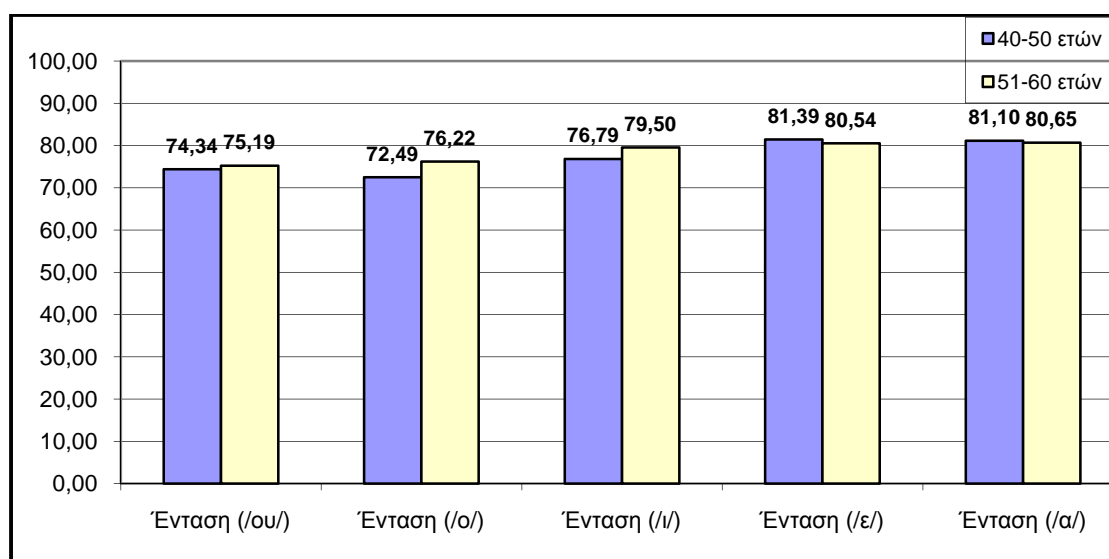
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,560$, $df=48$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,044$, $df=45$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,190$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,499$, $df=56$, NS).

Σχήμα 25: Μέσος όρος της έντασης των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,730$, $df=51$, NS).

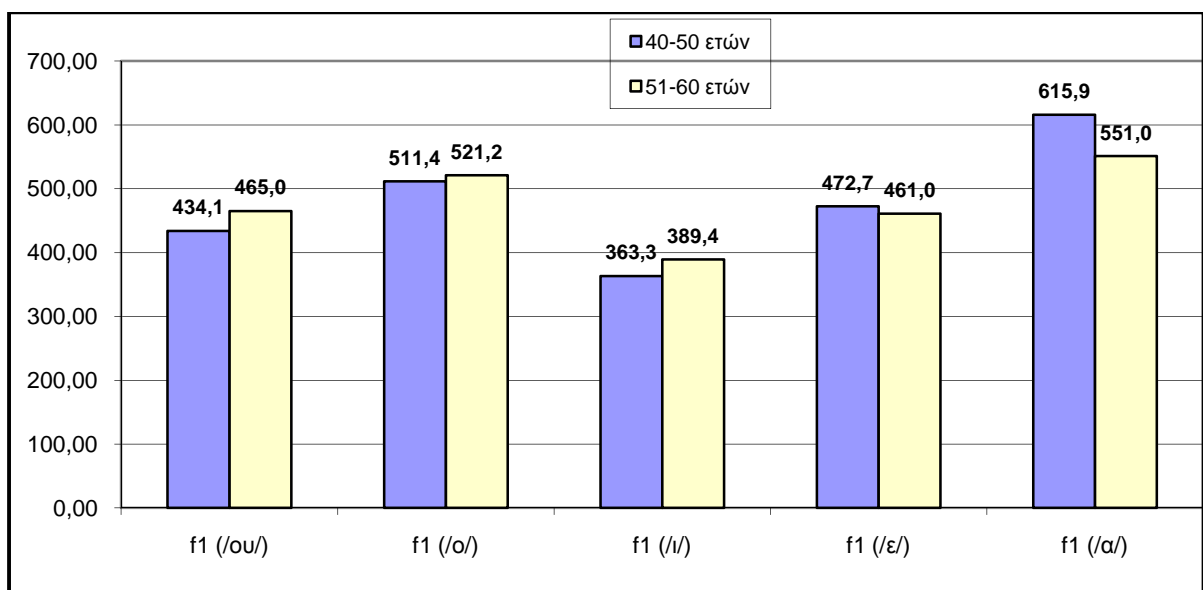
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ο/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-3,058$, $df=55$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ι/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,747$, $df=52$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,736$, $df=52$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της έντασης /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,543$, $df=52$, NS).

Σχήμα 26: Μέσος όρος της f1 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,694$, $df=54$, NS).

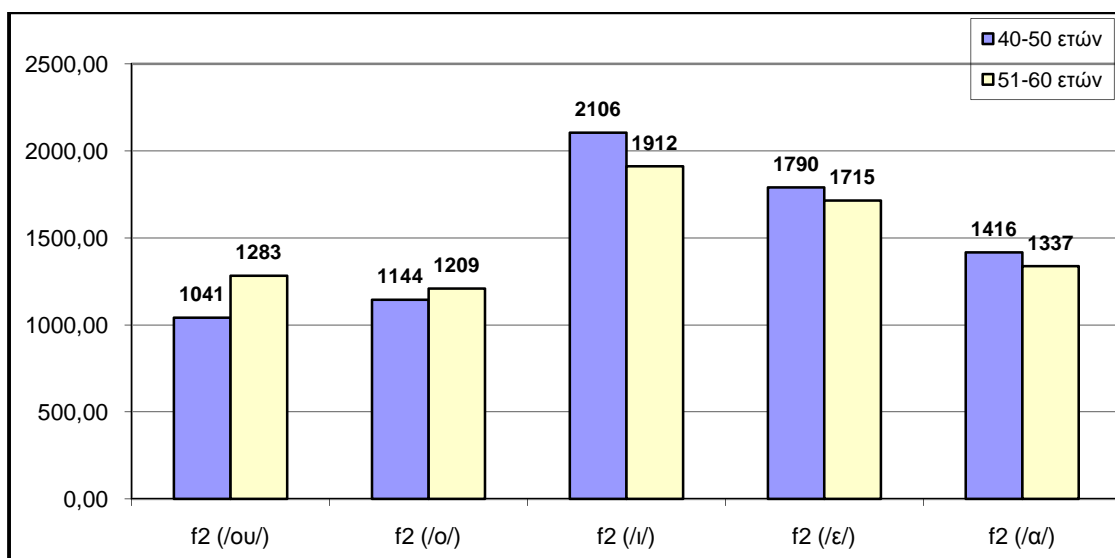
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,474$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ι/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,340$, $df=52$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,819$, $df=54$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f1 /α/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,371$, $df=55$, $p<0,05$).

Σχήμα 27: Μέσος όρος της f2 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ου/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=-2,623$, $df=40$, $p<0,05$).

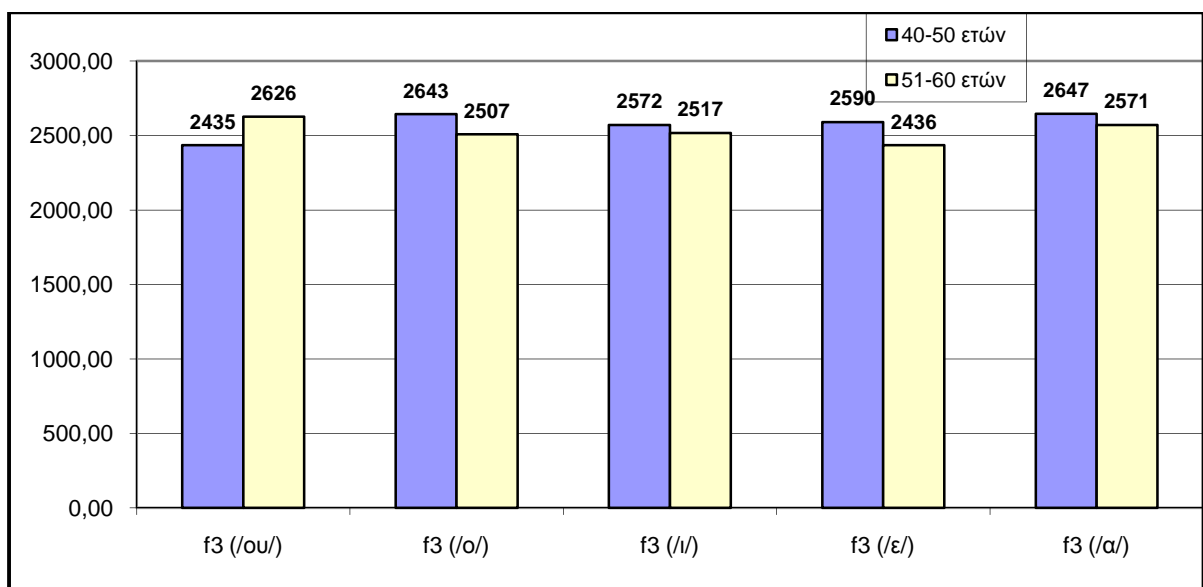
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ο/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,917$, $df=52$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ι/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=3,085$, $df=42$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /ε/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,277$, $df=40$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f2 /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,411$, $df=50$, NS).

Σχήμα 28: Μέσος όρος της f3 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ου/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,394$, $df=49$, NS).

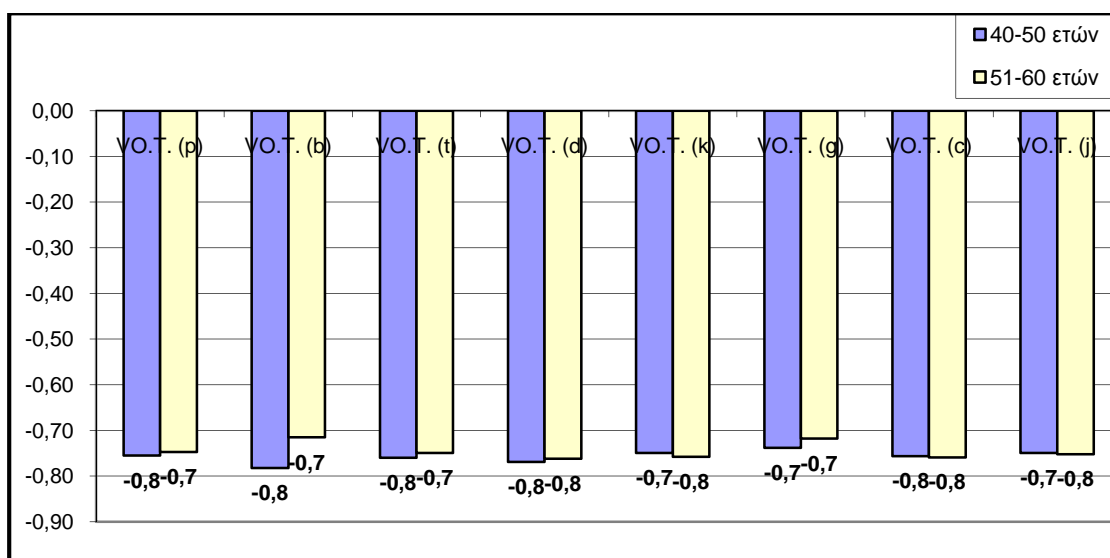
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ο/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,730$, $df=55$, $p<0,01$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ι/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,548$, $df=34$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /ε/ για τις δύο ομάδες, είναι στατιστικά σημαντική ($t=2,603$, $df=53$, $p<0,05$).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο της f3 /α/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=1,718$, $df=53$, NS).

Σχήμα 29: Μέσος όρος του χρόνου έναρξης φώνησης.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /p/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,602$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /b/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,225$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /t/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,731$, $df=57$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /d/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,507$, $df=58$, NS).

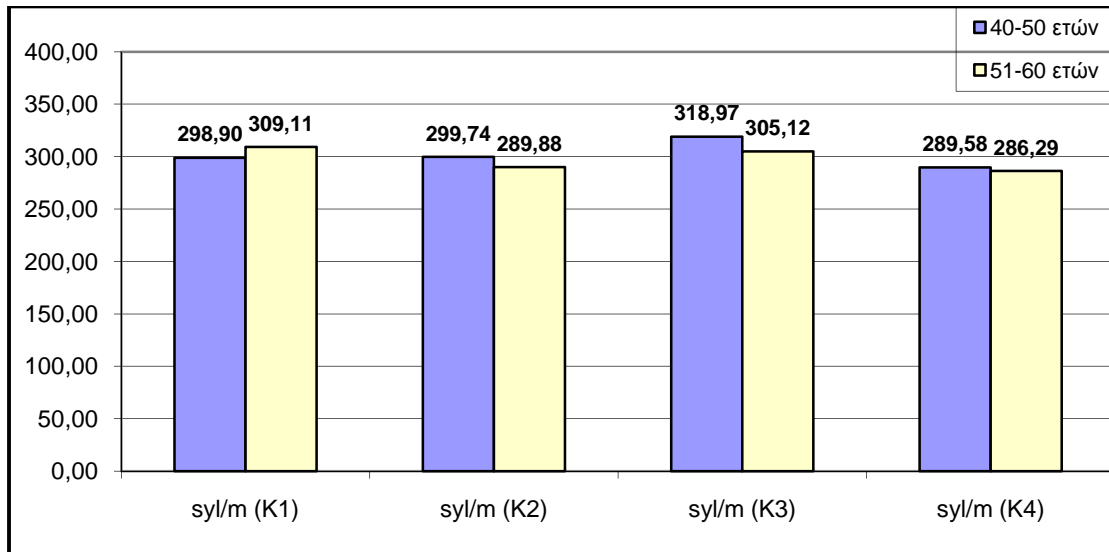
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /k/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,522$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /g/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,359$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /c/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,138$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του V.O.T. /j/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,188$, $df=58$, NS).

Σχήμα 30: Μέσος όρος του ρυθμού ανάγνωσης των 4^{ων} κειμένων.



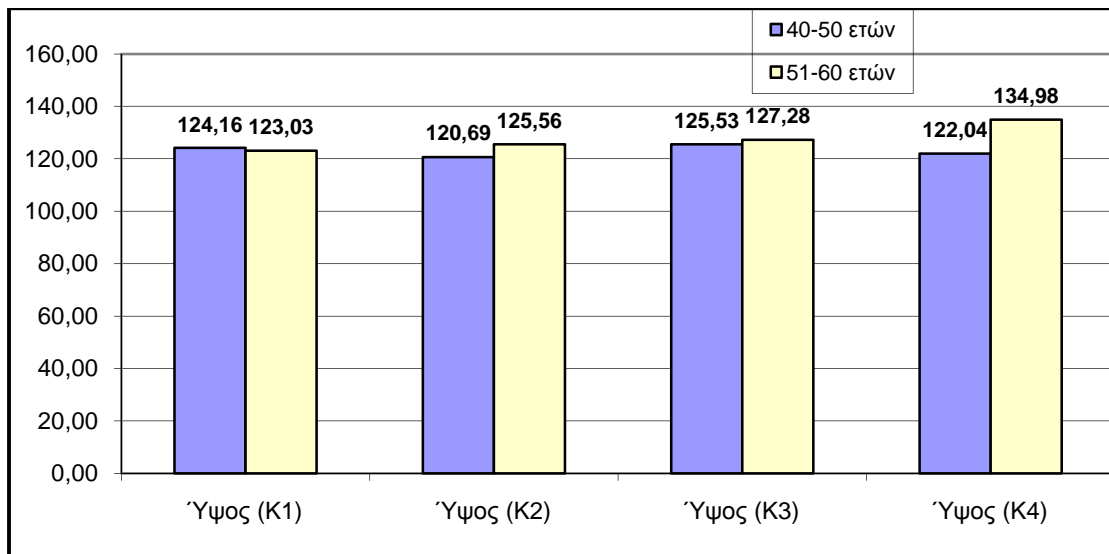
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο συλλαβών ανά λεπτό /K1/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,658$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο συλλαβών ανά λεπτό /K2/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,562$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο συλλαβών ανά λεπτό /K3/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,815$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο συλλαβών ανά λεπτό /K4/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,190$, $df=58$, NS).

Σχήμα 31: Μέσος όρος του ύψους των 4^{ων} κειμένων.



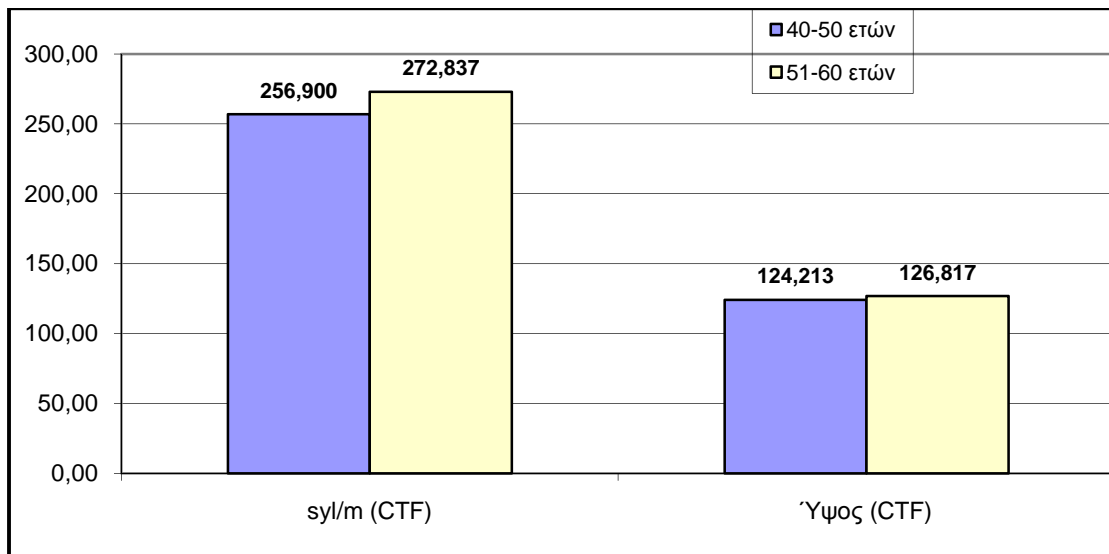
Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /Κ1/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=0,175$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /Κ2/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,183$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /Κ3/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,175$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /Κ4/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,899$, $df=58$, NS).

Σχήμα 32: Μέσος όρος του ρυθμού ομιλίας κατά την περιγραφή της εικόνας.



Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο συλλαβών ανά λεπτό /CTF/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-1,304$, $df=58$, NS).

Η διαφορά που παρατηρείται στο μέσο όρο του ύψους /CTF/ για τις δύο ομάδες, δεν είναι στατιστικά σημαντική ($t=-0,523$, $df=58$, NS).

Κεφάλαιο 5: Συζήτηση

Στόχος της έρευνας, ήταν να ανιχνευθούν τυχόν αλλαγές στη φωνή των μεσήλικων ανδρών, που σχετίζονται με την ηλικία. Σε περίπτωση εμφάνισής τους, η αιτιολόγηση και επεξήγηση στοχεύει στο βαθμό και στον τρόπο επιρροής τους στη φωνή των ανδρών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων, βρέθηκε πως οι αλλαγές στη φωνή των μεσήλικων ανδρών, οφείλονται σε διαφοροποίηση της άρθρωσης και της αντήχησης, καθώς αυξάνεται η ηλικία. Συγκεκριμένα, βάσει των αποτελεσμάτων προκύπτουν, κυρίως, διαφοροποιήσεις ως προς τις πολυμορφικές f_1 , f_2 , f_3 των φωνηέντων που εξετάστηκαν. Ακόμα, μικρές αλλαγές παρατηρήθηκαν στην ένταση των φωνηέντων, οι οποίες σχετίζονται με την πάροδο της ηλικίας.

Τέλος, διαφορές ως προς τη διάρκεια, το ύψος, jitter, shimmer, το χρόνο έναρξης φώνησης και το ρυθμό ομιλίας και ανάγνωσης, δεν χαρακτηρίζονται ως συστηματικές.

Στην προσπάθεια επεξήγησης των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με αλλαγές σε επίπεδο άρθρωσης και αντήχησης, κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στον τρόπο λειτουργίας των μηχανισμών αυτών. Όσο αυξάνεται το μήκος του φωνητικού σωλήνα, τόσο μειώνεται η συχνότητα αντήχησης. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, η αντήχηση δεν αποτελείται από μία μόνο συχνότητα. Αυτό συμβαίνει, διότι τα σωματίδια του εκπνεόμενου αέρα χτυπούν στα τοιχώματα του φωνητικού σωλήνα και ακολουθούν διαφορετικές πορείες το καθένα. Κατά αυτό τον τρόπο, προκαλείται η δημιουργία διαφορετικών συχνοτήτων στο επίπεδο αντήχησης. Καθώς η φωνητική δίοδος χρειάζεται διαφορετικές θέσεις για διαφορετικά φωνήεντα, οι κορυφές των πολυμορφικών αλλάζουν κατά τη μετακίνηση, δίνοντας άνισα ύψη. Ένα μεγάλο μέρος της βιβλιογραφίας αναφέρει ότι, η αντιληπτική ταξινόμηση των φωνημάτων (φωνήεντα, υγρά, ρινικά) εξαρτάται από τα

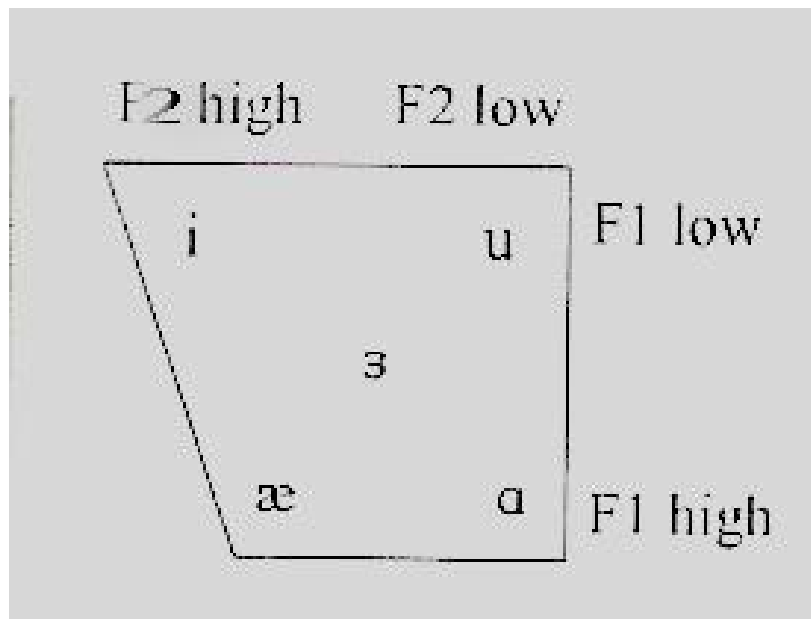
χαρακτηριστικά των πολυμορφικών, όπως φαίνεται στο τελικό ακουστικό προϊόν που εκπέμπεται από τα χείλη.

Οι πολυμορφικές έχουν μεγάλη σημασία για τη φωνή. Οι δύο πρώτες πολυμορφικές συχνότητες, προσδιορίζουν την ποιότητα των φωνηέντων, ενώ η τρίτη είναι σημαντική για την προσωπική χροιά της φωνής του καθενός. Οι τιμές των πολυμορφικών συχνοτήτων, ρυθμίζονται από τις μεταβολές σχήματος της φωνητικής οδού, όπως είναι η κίνηση των αρθρωτών. Ως εκ τούτου, δίνεται μεγάλη ποικιλία σχημάτων. Η κάτω γνάθος, μπορεί να ανυψωθεί ή να τοποθετηθεί χαμηλότερα. Η γλώσσα, μπορεί να τοποθετηθεί σε σχεδόν οποιοδήποτε σημείο της σκληρής υπερώας έως το φάρυγγα. Ο λάρυγγας μπορεί, επίσης, να ανυψωθεί ή να τοποθετηθεί χαμηλότερα. Το άνοιγμα των χειλιών, είναι ο αρθρωτής που μπορεί να γίνει πιο πλατύς ή πιο στενός. Η δυνατότητα προσαρμογής των πολυμορφικών, γίνεται φανερή με τις αλλαγές που παρατηρούνται. Η μείωση ανοίγματος των χειλιών και η επιμήκυνση της φωνητικής διόδου τοποθετούν το λάρυγγα πιο χαμηλά και η προέκταση των χειλιών έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των τιμών όλων των πολυμορφικών. Παρομοίως, ο περιορισμός της φωνητικής διόδου στη γλωττιδική περιοχή, οδηγεί στην αύξηση τιμών όλων των πολυμορφικών συχνοτήτων.

Συγκεκριμένοι αρθρωτές, επηρεάζουν συγκεκριμένες συχνότητες. Η κάτω γνάθος, που επεκτείνει τη φωνητική δίοδο στην περιοχή των χειλιών και την περιορίζει στη λαρυγγική περιοχή, σχετίζεται με τη συχνότητα της πρώτης πολυμορφικής (f_1). Η σημασία του ανοίγματος της σιαγόνας και το σχήμα της γλώσσας, αφορούν την πρώτη και δεύτερη πολυμορφική συχνότητα (f_1 , f_2). Οι δύο αυτές πολυμορφικές για ένα φωνήεν, εξαρτώνται από τη μορφολογία της φωνητικής διόδου του κάθε ατόμου, σε συνδυασμό με τις συνήθειες άρθρωσης. Η τρίτη πολυμορφική εξαρτάται από τη θέση της άκρης της γλώσσας ή από την προσαρμογή της γλώσσας στις διαστάσεις της

στοματικής κοιλότητας, όταν τοποθετείται πίσω από τους κάτω κοπτήρες.

Οι ομοιότητες για τις f1 και f2 των φωνηέντων στον πίνακα που ακολουθεί, μας οδηγούν στην εξαγωγή των συμπερασμάτων: αύξηση της f1 σημαίνει αύξηση του στοματικού ανοίγματος, ενώ η αύξηση της f2 σημαίνει αύξηση της πρόσθιας κίνησης της γλώσσας.



Εικόνα 3: οι πολυμορφικές συχνότητες σε σχέση με τη θέση της γλώσσας στην παραγωγή των φωνηέντων.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ηλικία κατέχει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της φωνής. Ειδικότερα, σε μέσης και άνω ηλικίας άτομα, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στην άρθρωση και την αντήχηση. Μειωμένη δύναμη της γλώσσας, περιορισμένο εύρος κίνησης των αρθρωτών, υπολειτουργικότητα των μυών, όπως επίσης και μειωμένη αισθητικότητα στη στοματική κοιλότητα, αποτελούν τις διαφοροποιήσεις που εμφανίζονται με την πάροδο της ηλικίας. Η αντήχηση του φωνητικού σήματος, είναι λιγότερο αποτελεσματική εξαιτίας της αλλαγής των διαστάσεων της στοματικής κοιλότητας και του στοματοφάρυγγα, λόγω ηλικίας.

Ο Ryan (1972), μελετώντας τα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής με την πάροδο της ηλικίας, εστιάζει το ενδιαφέρον του στο γεγονός ότι όλες οι

αισθητικοκινητικές διαδικασίες σταδιακά χειροτερεύουν, επηρεάζοντας έτσι την άρθρωση και συνεπώς, τη φωνή.

Μερικές από τις αλλαγές, οφείλονται στην εκτέλεση πολύπλοκων διεργασιών με βραδύτερο ρυθμό, κάτι που δε συμβαίνει σε μικρότερες ηλικίες (Oyer and Deal, 1985). Αυτό, εν μέρει προκαλείται από την αύξηση του χρόνου αντίδρασης, αλλά και από τη μειωμένη δύναμη των μυών, που εμφανίζεται λόγω ηλικίας. Οι επιδράσεις των αλλαγών αυτών διακρίνονται, επίσης, στην κατάποση των ηλικιωμένων (Ekberg and Feinberg, 1990).

Η ικανότητα ρυθμού διαδοχοκίνησης, δηλαδή η ικανότητα να επαναλάβει κάποιος σε γρήγορο ρυθμό μια αρθρωτική άσκηση, φθίνει με το πέρασμα των χρόνων. Ως αποτέλεσμα, επηρεάζεται η ικανότητα να συγχρονιστεί με ακρίβεια η φώνηση με την άρθρωση σε γρήγορη ομιλία.

Η μείωση των πολυμορφικών συχνοτήτων, μπορεί να αιτιολογηθεί από την επιμήκυνση της φωνητικής διόδου. Η εναλλαγή των πολυμορφικών για τα φωνήεντα, προκαλείται από την κεντρική θέση που λαμβάνει η γλώσσα στη στοματική κοιλότητα κατά την παραγωγή του φωνήματος. Αλλαγή στην αντήχηση των ηλικιωμένων ομιλητών, μπορεί να προκληθεί από την αύξηση του κρανιοπροσωπικού οστού, την ατροφία της γλώσσας, την τοποθέτηση του λάρυγγα σε χαμηλότερα επίπεδα του λαιμού και από δομικές αλλαγές, που επηρεάζουν την ακρίβεια κίνησης στην άρθρωση.

Όσον αφορά στην μείωση της έντασης των φωνηέντων με την πάροδο της ηλικίας, παρατηρήθηκε κατά την ανάλυση των δέκα (10) δισύλλαβων λέξεων στα ακουστικά χαρακτηριστικά τους.

Οι αλλαγές στο αναπνευστικό σύστημα αιτιολογούνται με μυϊκές και σκελετικές αλλαγές που επιφέρουν μειωμένη δύναμη του αέρα. Στο άνω αναπνευστικό σύστημα υπάρχουν ενδείξεις για μεταβολές της επιφάνειας των αρθρώσεων του αρυταινοειδή και του κρικοειδή. Με την αύξηση της ηλικίας παρατηρείται επίσης, χαλάρωση της άρθρωσης με αποτέλεσμα μειωμένη

γλωττιδική προσαγωγή και απαγωγή. Το ίδιο συμβαίνει όταν υπάρχουν αλλαγές και στην ιστολογία των φωνητικών χορδών, λόγω εκφυλισμού των μυών. Μείωση της έντασης σε μεσήλικους άνδρες μπορεί επίσης, να προκληθεί λόγω ατροφίας του φωνητικού μυ, με αποτέλεσμα τη μειωμένη μάζα των φωνητικών χορδών.

Όσον αφορά το κάτω αναπνευστικό σύστημα, η αναπνευστική λειτουργία χειροτερεύει με την πάροδο της ηλικίας. Σημειώνεται αποδυνάμωση των αναπνευστικών μυών, ειδικά στους άνδρες. Συνεπώς, η μειωμένη εκπνοή σε συνδυασμό με την περιορισμένη γλωττιδική προσαγωγή, επηρεάζουν την ικανότητα αύξησης της υπογλωττιδικής πίεσης και άρα, τη φωνητική ένταση.

Σαν συμπέρασμα, αν και υπάρχουν περισσότερες ενδείξεις αλλαγών της φωνής στις γυναίκες παρά στους άνδρες στην ηλικία των πενήντα (50) περίπου χρόνων (Boulet and Oddens, 1996), είναι δύσκολο να διαφοροποιήσει κανείς τις επιδράσεις της εμμηνόπαυσης στη φωνή από τις αλλαγές λόγω ηλικίας.

Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο της Εισαγωγής, τα επίπεδα ορμονών επιφέρουν αλλαγές στις γυναίκες από την αρχή της εμμήνου ρήσεως, κατά την εγκυμοσύνη και κατά την εμμηνόπαυση. Ο λάρυγγας επηρεάζεται άμεσα λόγω ορμονών (Abitol et al., 1989), και κυττάρων οιστρογόνων που έχουν ανιχνευθεί στο επιθήλιο των φωνητικών χορδών (Fergusson, Hudson and McCarty, 1987). Η μείωση των επιπέδων των οιστρογόνων προκαλεί οίδημα, συγκράτηση υγρού και φλεβική διόγκωση του ιστού της φωνητικής χορδής, που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της μάζας της. Η αύξηση των ανδρογόνων μετά την εμμηνόπαυση, προκαλεί αύξηση της μάζας των φωνητικών χορδών και άρα, μείωση της βασικής συχνότητας. Γενικές επιδράσεις της εμμηνόπαυσης που συμπεριλαμβάνουν την οστεοπόρωση, τη λέπτυνση του δέρματος και αλλαγές στο συνδετικό ιστό, επηρεάζουν το λάρυγγικό ιστό. Οι μεταβολές αυτές, σύμφωνα με ενδείξεις μονιμοποιούνται

στην εμμηνόπαυση.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε για τις φωνές των μεσήλικων ανδρών, μας οδηγούν σε συμπεράσματα πως οι φωνητικές αλλαγές που επιφέρονται στους μεσήλικες άνδρες ,διαφέρουν με τις φωνητικές αλλαγές των γυναικών που παρατηρούνται, σύμφωνα με την βιβλιογραφία. Έτσι, θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τις αλλαγές σε αλλαγές λόγω ηλικίας και σε αλλαγές λόγω ορμονικών αίτιων. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει βοήθημα και να φανεί χρήσιμη σε επόμενες έρευνες για περισσότερη διερεύνηση των ερωτημάτων αυτών.

5.1: Συμπεράσματα - Συστάσεις – Σφάλματα

Η δομή και η λειτουργία του φωνητικού συστήματος και των συστημάτων που το υποστηρίζουν, αλλάζουν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Όλες οι παράμετροι του φωνητικού προφίλ μπορούν να επηρεαστούν, λόγω εκφυλιστικών παραγόντων που προκύπτουν με την πάροδο της ηλικίας. Για τους μεσήλικες άνδρες, οι αλλαγές εντοπίζονται κυρίως στην άρθρωση και αντήχηση. Ωστόσο, οι επιδράσεις της προχωρημένης ηλικίας στο φωνητικό σύστημα, μπορούν συχνά να αναχαιτηθούν και να μειωθούν με την κατάλληλη φωνητική υγιεινή και με καλή φυσική κατάσταση.

Οι έρευνες οι οποίες υπάρχουν και ασχολούνται με το αντικείμενο αυτό, είναι περιορισμένες. Θα ήταν θεμιτό να πραγματοποιηθούν περισσότερες στο μέλλον, με στόχο την επαρκέστερη διερεύνηση των αλλαγών της φώνησης, αλλά και των παραγόντων που σχετίζονται με αυτές.

Η παρούσα έρευνα, μπορεί να αποτελέσει ένα βοήθημα για επόμενες μελέτες, που θα ασχοληθούν με τις αλλαγές στη φωνή ανδρών και γυναικών, καθώς επίσης και με τους λόγους ύπαρξης και εμφάνισης των αλλαγών αυτών.

Όσον αφορά στο φώνημα /s/ ,κατά την απόπειρα ανάλυσης του φωνητικού δείγματος, διαπιστώθηκε πως η ανάλυση αυτή δεν ήταν δυνατόν να

πραγματοποιηθεί. Ο πιθανός λόγος, στον οποίο μπορεί να οφείλεται αυτό, είναι η πιθανή αδυναμία των μηχανικών ερευνητικών εργαλείων του φορητού υπολογιστή και των ακουστικών με το ενσωματωμένο μικρόφωνο. Τα δείγματα του φωνήματος /s/ καθώς δεν θεωρήθηκαν μετρήσιμα δεν χρησιμοποιήθηκαν, όπως ήταν φυσικό, κατά την παράθεση των αποτελεσμάτων και κατά συνέπεια στην ερμηνεία τους.

Κατά την πραγματοποίηση της έρευνας αυτής, μερικοί από τους παράγοντες που θα έπρεπε να ληφθούν υπόψη είναι οι εξής:

- ο Πιθανή απώλεια ακοής, η οποία επηρεάζει τον έλεγχο της φωνητικής έντασης. Υποκείμενα με απώλεια ακοής, στην προσπάθειά τους να ακούσουν τον εαυτό τους, αυξάνουν την ένταση της φωνής τους.

- ο Πιθανή μειωμένη ικανότητα όρασης, η οποία μπορεί να επηρεάζει το ρυθμό ανάγνωσης.

- ο Τρόπος ζωής. Η φυσική άσκηση θα αποτρέψει σημαντικά την επιδείνωση της αναπνοής. Ενώ, η έκθεση σε χημικά, όπως το κάπνισμα και το αλκοόλ, μειώνει την ελαστικότητα των πνευμόνων. Πιθανές καταχρήσεις που επηρεάζουν την αεροφόρο οδό, επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα στη δομή και λειτουργία της φώνησης.

- ο Εκπαιδευτικό επίπεδο, το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά το ρυθμό ανάγνωσης και ελεύθερης ομιλίας, καθώς και την ικανότητα τήρησης των οδηγιών.

- ο Πιθανή αδυναμία των μηχανικών ερευνητικών εργαλείων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ø Εξαρχάκος, Γ.(2001),*Φυσιοπαθολογία της Φωνής*, Ελληνικά Γράμματα
- Ø Γεωργοπούλου, Σ. (2008). *Εφαρμογές Η/Υ και Νέων Τεχνολογιών στη Λογοπαθολογία*. Σημειώσεις Ξ εξαμήνου.
- Ø Νησιώτη, Μ. (2005). *Ανατομία και Φυσιολογία της Παραγωγής της Φωνής*. Σημειώσεις Δ' εξαμήνου.
- Ø Παπαθανασίου, Η., Βαρσάμη, Β. (2008). *Διαταραχές της Φώνησης*. Σημειώσεις Δ' εξαμήνου.
- Ø Abitbol, J., de Brux, J., Millot, G., Masson, M-F., Mimoun, O.L., Pau, H., Abitbol, B. (1989) *Does a hormonal vocal cord cycle exist in women? Study of vocal premenstrual syndrome in voice performers by videostroboscopy-glottography and cytology on 38 women*. Journal of Voice 3, 157-162.
- Ø Andranopoulos, M. V., Darrow, K. N., Chen, J. (2001). *Multimodal Standardization of Voice Among Four Multicultural Populations: Fundamental Frequency and Spectral Characteristics*. Journal of Voice, Vol. 15, No. 2, pp. 194–219. The Voice Foundation.
- Ø Baken, R. J.(2000). *Clinical measurement of speech and voice / R. J. Baken, Robert F. Orlikoff*,Singular Thomson Learning ,2nd ed
- Ø Boulet M.J., Oddens B.J. ,(1996),*Female Voice Changes around and after the menopause – an initial investigation*
- Ø Feinberg MJ, Ekberg O., (1990), *Diglutition in near Fatal Choking Episodes : Radiology Evaluation*, Radiology 176:637-640
- Ø Ferguson ,BL,Hunson, W.R. , and Mc Carty, K.S.,Jr.,(1987),*Sex steroid receptor distribution in the human larynx and laryngeal carcinoma*, Arch Otorinol. Head Neck Syrg.
- Ø Hirson, A., Roe, S. ,(1993), *Stability of voice and periodic fluctuations in voice quality through the menstrual cycle.*,Voice 2, 78-88.
- Ø Linville, S. E. (2004, Oct. 19). *The Aging Voice*. The ASHA Leader, pp. 12, 21.
- Ø Logemann, Jeri A. (2006). *Βασικές Έννοιες στην Αντιμετώπιση Ασθενών με Δυσφαγία: μια προσέγγιση βασισμένη στη γνώση και την κλινική έρευνα*. Σεμινάριο Δυσφαγίας 'Αξιολόγηση & Θεραπεία διαταραχών κατάποσης'. Αθήνα, 2006.

- Ø Mysak, E. R. (1959). *Pitch and Duration Characteristics of older Males*. Journal of Speech and Hearing Research
- Ø Neiman, G. S., Klich, R. S., Shuey, E. M. (1983, March). *Voice Onset Time in Young and 70-year-old Women*. Journal of Speech and Hearing Research, Vol. 26, 118-123.
- Ø Oyer, H.J. & Deal, L.V., (1985), *Temporal Aspects of Speech and the Aging Process*, Folia Phoniatica 37:109-112
- Ø Sataloff, R. T. (2005). *Clinical Assessment of Voice*. Plural publishing, San Diego.
- Ø Sataloff, R. T. (2005). *Voice Science*. Plural publishing, San Diego
- Ø Sataloff, R. T. (2005). *Professional Voice The Science and Art of Clinical Care*. Plural publishing, San Diego
- Ø Vongpaisal, T., Pichora-Fuller, M. K. (2007, October). *Effect of Age on Fo Difference Limen and Concurrent Vowel Identification*. Vol. 50, 1139-1156.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ø <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/559032/speech/68986/Intensity>.
- Ø <http://www.wikipedia.org/wiki/Praat>.
- Ø http://www.sil.org/computing/sa/sa_download.htm.
- Ø <http://www.sil.org/computing/sa/index.htm>.
- Ø <http://www.kpaxx.blogspot.com/>
- Ø <http://www.rhodes.aegean.gr/.../noseMouth.htm>.
- Ø <http://www.chartem.books.officelive.com/phonetics.aspx>
- Ø http://convention.asha.org/2006/handouts/855_1651Davis_Lori_057373_110506051544.doc

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Μέσος όρος του jitter για τα /a/ και /z/.

Ηλικιακή ομάδα	Jitter (/a/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,189	0,906	0,380	0,163	-1,348	58	p=0,183 (NS)
51-60 ετών	0,142	1,106	0,445	0,207			
Ηλικιακή ομάδα	Jitter (/z/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,622	4,756	2,163	1,290	0,833	57	p=0,408 (NS)
51-60 ετών	0,546	5,095	1,892	1,204			

Πίνακας 2: Μέσος όρος του shimmer για τα /a/ και /z/.

Ηλικιακή ομάδα	Shimmer (/a/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1,458	7,011	3,370	1,473	1,178	58	p=0,244 (NS)
51-60 ετών	1,033	7,104	2,938	1,362			
Ηλικιακή ομάδα	Shimmer (/z/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	4,579	18,965	11,443	4,301	-0,206	57	p=0,837 (NS)
51-60 ετών	2,858	19,350	11,675	4,317			

Πίνακας 3: Μέσος όρος ύψους για τα /a/ και /z/.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/a/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	78,700	198,100	126,920	27,529	-0,049	58	p=0,961 (NS)
51-60 ετών	78,700	190,300	127,250	24,969			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/z/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	78,300	145,300	117,990	19,179	-1,710	57	p=0,093 (NS)
51-60 ετών	86,600	163,200	126,610	19,520			

Πίνακας 4: Μέσος όρος της διάρκειας για τα /a/ και /z/.

Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/a/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	7,000	17,700	15,030	2,389	1,157	58	p=0,252 (NS)
51-60 ετών	6,800	18,800	14,228	2,947			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/z/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	6,700	16,300	12,789	1,944	1,019	58	p=0,312 (NS)
51-60 ετών	6,300	17,100	12,130	2,961			

Πίνακας 5: Μέσος όρος διάρκειας των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,080	0,190	0,123	0,028	0,566	55	p=0,574 (NS)
51-60 ετών	0,100	0,140	0,119	0,011			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,080	0,150	0,114	0,019	-1,921	54	p=0,060 (NS)
51-60 ετών	0,090	0,150	0,123	0,014			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,060	0,160	0,099	0,027	-3,352	54	p<0,001
51-60 ετών	0,090	0,200	0,120	0,020			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,060	0,140	0,098	0,023	1,291	56	p=0,202 (NS)
51-60 ετών	0,080	0,110	0,092	0,008			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,011	0,150	0,100	0,027	-3,592	54	p<0,001
51-60 ετών	0,080	0,150	0,121	0,015			

Πίνακας 6: Μέσος όρος ύψους των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	93,400	152,100	124,354	16,431	1,471	55	p=0,147 (NS)
51-60 ετών	77,400	154,200	116,567	22,883			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	102,700	169,100	127,632	17,978	0,426	54	p=0,672 (NS)
51-60 ετών	81,200	177,100	125,014	27,134			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	102,400	190,740	139,623	23,679	0,215	54	p=0,830 (NS)
51-60 ετών	84,400	193,200	137,993	32,335			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	100,600	179,000	131,783	21,547	1,055	56	p=0,296 (NS)
51-60 ετών	84,000	186,400	124,583	29,783			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	85,200	164,200	122,903	21,055	-0,315	54	p=0,754 (NS)
51-60 ετών	88,600	175,400	124,880	25,299			

Πίνακας 7: Μέσος όρος της έντασης των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	76,400	91,300	83,000	3,979	2,222	55	p<0,05
51-60 ετών	77,600	87,400	81,098	2,285			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,900	90,100	83,090	3,900	1,158	54	p=0,252 (NS)
51-60 ετών	74,200	89,700	81,911	3,716			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	80,200	89,700	84,038	2,663	2,125	54	p<0,05
51-60 ετών	77,200	87,500	82,443	2,946			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,500	87,400	79,503	4,727	-0,351	56	p=0,727 (NS)
51-60 ετών	70,420	86,300	79,942	4,802			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	80,200	153,300	86,223	13,867	1,165	54	p=0,249 (NS)
51-60 ετών	78,300	85,000	83,260	1,411			

Πίνακας 8: Μέσος όρος της f1 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	509,800	1206,300	706,535	148,414	1,699	55	p=0,095 (NS)
51-60 ετών	392,800	851,420	651,855	88,034			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	438,220	793,640	593,931	89,437	0,145	54	p=0,885 (NS)
51-60 ετών	386,440	752,630	590,606	81,828			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	317,890	406,480	366,644	22,584	-1,556	54	p=0,126 (NS)
51-60 ετών	299,350	497,930	385,430	59,779			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	301,670	765,830	451,686	113,713	-0,841	56	p=0,404 (NS)
51-60 ετών	313,250	693,190	476,781	113,404			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	368,570	658,470	527,934	67,545	-0,427	54	p=0,671 (NS)
51-60 ετών	401,030	675,800	535,184	59,600			

Πίνακας 9: Μέσος όρος της f2 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1226,28	1986,34	1503,65	198,66	4,350	55	p<0,001
51-60 ετών	938,17	1564,15	1293,49	165,13			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	759,31	1926,84	1188,97	303,10	-0,356	54	p=0,724 (NS)
51-60 ετών	893,08	2384,99	1223,37	412,54			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	936,72	2879,82	2106,48	330,12	0,478	54	p=0,635 (NS)
51-60 ετών	1612,64	2548,69	2070,24	228,09			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	809,07	2547,74	1252,27	462,00	0,830	56	p=0,410 (NS)
51-60 ετών	576,030	1669,71	1168,08	291,23			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	874,20	1975,96	1535,92	304,70	-1,648	54	p=0,105 (NS)
51-60 ετών	1186,42	2089,40	1644,61	180,93			

Πίνακας 10: Μέσος όρος της f3 των τονισμένων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2024,82	2987,13	2554,57	248,80	1,653	55	p=0,104 (NS)
51-60 ετών	2109,55	2783,92	2458,12	188,62			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2228,39	2867,00	2566,20	180,15	-2,285	54	p<0,05
51-60 ετών	2215,87	3354,52	2730,63	335,55			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2234,09	3298,75	2717,18	300,51	0,005	54	p=0,996 (NS)
51-60 ετών	2017,68	3142,92	2716,84	261,98			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2128,60	3113,40	2657,35	265,14	1,716	56	p=0,092 (NS)
51-60 ετών	1707,42	3185,78	2531,11	294,34			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1998,96	2986,67	2502,36	243,85	0,395	54	p=0,694 (NS)
51-60 ετών	2116,54	3078,00	2478,24	213,03			

Πίνακας 11: Μέσος όρος της διάρκειας των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,050	0,900	0,108	0,150	1,005	55	p=0,319 (NS)
51-60 ετών	0,060	0,090	0,079	0,010			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,050	0,130	0,078	0,021	-0,682	56	p=0,498 (NS)
51-60 ετών	0,060	0,110	0,081	0,014			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,050	0,110	0,074	0,016	1,129	54	p=0,264 (NS)
51-60 ετών	0,050	0,090	0,070	0,011			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,060	0,170	0,089	0,024	1,364	58	p=0,178 (NS)
51-60 ετών	0,060	0,170	0,081	0,021			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,070	0,130	0,104	0,019	1,687	57	p=0,097 (NS)
51-60 ετών	0,070	0,120	0,097	0,013			

Πίνακας 12: Μέσος όρος του ύψους των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	74,800	169,300	119,273	21,145	-0,034	55	p=0,973 (NS)
51-60 ετών	88,700	148,800	119,448	16,809			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	83,230	138,400	118,082	13,579	1,760	56	p=0,084 (NS)
51-60 ετών	84,200	150,200	110,767	17,652			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	89,200	144,000	115,263	12,972	1,034	54	p=0,306 (NS)
51-60 ετών	81,600	171,600	110,534	20,192			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	82,300	156,100	119,957	15,445	1,595	58	p=0,116 (NS)
51-60 ετών	88,900	158,300	112,647	19,785			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	79,800	214,600	122,885	32,428	1,240	57	p=0,220 (NS)
51-60 ετών	80,700	174,600	113,883	22,182			

Πίνακας 13: Μέσος όρος της έντασης των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	67,900	110,100	75,497	7,840	-0,765	55	p=0,448 (NS)
51-60 ετών	68,000	79,800	76,715	2,768			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,500	86,300	78,529	4,447	0,814	56	p=0,419 (NS)
51-60 ετών	70,200	84,900	77,633	3,927			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	65,500	83,600	77,022	4,120	2,055	54	p<0,05
51-60 ετών	70,000	85,600	74,852	3,785			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	72,000	86,300	81,030	3,550	2,901	58	p<0,01
51-60 ετών	70,100	84,100	78,167	4,078			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,200	87,100	80,022	4,921	0,797	57	p=0,429 (NS)
51-60 ετών	75,200	83,000	79,217	2,354			

Πίνακας 14: Μέσος όρος της f1 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	194,230	694,370	385,596	139,114	-0,777	55	p=0,440 (NS)
51-60 ετών	312,110	498,760	407,688	51,887			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	408,160	684,560	562,324	60,273	0,454	56	p=0,652 (NS)
51-60 ετών	421,870	689,700	554,383	71,950			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	279,760	536,850	354,332	64,608	-1,150	54	p=0,255 (NS)
51-60 ετών	276,930	624,800	377,563	84,374			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	389,540	728,640	528,892	84,566	0,297	58	p=0,768 (NS)
51-60 ετών	397,460	675,140	523,110	65,227			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	298,600	741,300	579,389	123,866	-0,423	57	p=0,674 (NS)
51-60 ετών	358,200	784,380	592,024	104,138			

Πίνακας 15: Μέσος όρος της f2 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	595,60	2505,98	1211,50	636,35	3,074	55	p<0,01
51-60 ετών	597,41	987,21	831,45	87,60			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	768,41	1959,81	1158,63	243,44	-1,194	56	p=0,237 (NS)
51-60 ετών	1003,52	2374,65	1241,49	281,93			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1098,01	2261,46	1851,91	234,28	-1,340	54	p=0,186 (NS)
51-60 ετών	1330,93	2833,88	1963,87	370,38			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1145,43	2013,37	1572,64	203,30	-0,987	58	p=0,328 (NS)
51-60 ετών	1220,19	1928,88	1621,56	179,90			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	909,71	1673,07	1376,93	217,63	0,962	57	p=0,340 (NS)
51-60 ετών	716,58	1750,12	1315,50	270,83			

Πίνακας 16: Μέσος όρος της f3 των άτονων φωνηέντων της 1^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2156,96	3490,73	2641,24	286,55	2,835	55	p<0,01
51-60 ετών	2098,02	2813,11	2450,11	212,19			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2216,06	3346,24	2715,81	288,99	2,795	56	p<0,01
51-60 ετών	2239,16	3262,28	2532,98	204,69			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2105,32	2981,48	2636,74	240,14	-2,295	54	p=0,026 (NS)
51-60 ετών	2417,93	3865,43	2819,84	343,61			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2319,26	3111,15	2732,01	252,43	4,154	58	p<0,001
51-60 ετών	2212,54	2689,71	2517,07	128,82			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1797,41	3475,25	2337,76	367,04	0,896	57	p=0,374 (NS)
51-60 ετών	1984,94	2869,15	2267,43	213,53			

Πίνακας 17: Μέσος όρος της διάρκειας των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,090	0,190	0,132	0,031	-0,859	39	p=0,395 (NS)
51-60 ετών	0,090	0,500	0,144	0,070			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,090	0,190	0,143	0,029	3,158	43	p<0,01
51-60 ετών	0,100	0,150	0,124	0,015			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,100	0,190	0,152	0,026	3,346	38	p<0,01
51-60 ετών	0,110	0,150	0,135	0,010			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	Df	p-level
40-50 ετών	0,070	0,900	0,150	0,144	1,007	30	p=0,322 (NS)
51-60 ετών	0,100	0,150	0,124	0,014			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,080	0,200	0,130	0,025	1,154	37	p=0,256 (NS)
51-60 ετών	0,110	0,150	0,124	0,011			

Πίνακας 18: Μέσος όρος του ύψους των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	87,300	162,000	118,766	16,755	-0,298	54	p=0,767 (NS)
51-60 ετών	86,900	158,100	120,181	18,777			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	95,900	165,000	122,480	19,012	-1,644	54	p=0,106 (NS)
51-60 ετών	83,400	182,800	131,877	24,873			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	88,800	192,500	130,922	23,189	0,082	55	p=0,935 (NS)
51-60 ετών	96,100	162,400	130,441	21,342			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	87,200	216,300	128,876	28,331	-0,363	56	p=0,718 (NS)
51-60 ετών	89,500	185,300	131,383	24,670			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	87,000	170,300	119,996	21,542	-0,615	56	p=0,541 (NS)
51-60 ετών	89,400	169,400	123,470	21,452			

Πίνακας 19: Μέσος όρος της έντασης των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	79,900	93,400	84,041	3,048	4,244	42	p<0,001
51-60 ετών	77,400	84,800	81,155	1,851			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	66,700	88,900	81,277	4,959	-1,140	47	p=0,260 (NS)
51-60 ετών	76,100	89,300	82,470	2,875			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	75,600	89,400	82,458	2,883	0,676	46	p=502 (NS)
51-60 ετών	76,500	84,500	82,044	1,613			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,500	85,800	76,127	4,807	-3,306	52	p<0,01
51-60 ετών	68,300	86,100	79,707	3,417			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	66,900	87,400	81,086	4,147	-2,789	42	p<0,01
51-60 ετών	80,100	90,100	83,580	2,361			

Πίνακας 20: Μέσος όρος της f1 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	362,800	1051,150	653,234	155,946	0,263	44	p=0,794 (NS)
51-60 ετών	294,060	830,370	643,986	99,055			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	432,110	754,830	563,957	76,116	0,711	57	p=0,480 (NS)
51-60 ετών	423,870	692,440	550,747	67,610			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	300,530	613,240	372,346	65,306	-0,365	54	p=0,716 (NS)
51-60 ετών	298,860	487,430	378,073	52,957			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	258,930	801,650	447,423	98,549	-1,171	51	p=0,247 (NS)
51-60 ετών	321,720	799,220	483,664	135,686			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	410,150	683,470	535,654	71,488	-0,116	55	p=0,908 (NS)
51-60 ετών	387,940	683,440	537,802	69,291			

Πίνακας 21: Μέσος όρος της f2 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1209,650	1611,850	1407,525	122,167	-1,439	50	p=0,156 (NS)
51-60 ετών	1164,620	2967,520	1464,310	170,704			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	600,310	2435,860	1252,760	401,727	1,807	35	p=0,079 (NS)
51-60 ετών	889,560	1402,800	1113,688	127,619			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ί/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1115,630	2284,260	2005,601	228,379	-2,210	47	p<0,05
51-60 ετών	1779,320	2310,460	2112,801	128,749			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	620,610	2541,970	1080,142	534,625	0,169	57	p=0,866 (NS)
51-60 ετών	501,120	2407,530	1057,381	499,572			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1123,950	2300,450	1672,495	270,898	0,499	45	p=0,620 (NS)
51-60 ετών	1197,760	1924,200	1642,509	172,855			

Πίνακας 22: Μέσος όρος της f3 των τονισμένων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ά/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2177,060	3109,670	2567,083	204,999	1,677	54	p=0,099 (NS)
51-60 ετών	1639,250	2861,760	2468,431	235,025			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ό/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2140,740	3275,870	2675,393	333,239	2,734	56	p<0,01
51-60 ετών	1350,470	2839,130	2460,348	273,116			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2215,380	2998,720	2577,412	179,013	-1,598	55	p=0,116 (NS)
51-60 ετών	2232,140	2957,160	2651,641	171,497			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ού/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2116,630	3691,120	2609,301	324,028	0,159	54	p=0,874 (NS)
51-60 ετών	1993,150	3475,080	2594,367	393,571			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/έ/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2287,540	2949,540	2572,009	185,063	1,270	56	p=0,209 (NS)
51-60 ετών	2159,680	2856,450	2505,145	215,511			

Πίνακας 23: Μέσος όρος της διάρκειας των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,060	0,140	0,095	0,220	1,081	46	p=0,285 (NS)
51-60 ετών	0,050	0,120	0,089	0,016			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,070	0,170	0,104	0,022	2,408	38	p<0,05
51-60 ετών	0,070	0,110	0,093	0,010			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,080	0,150	0,122	0,018	1,353	49	p=0,182 (NS)
51-60 ετών	0,090	0,150	0,116	0,013			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,070	0,150	0,105	0,019	1,862	51	p=0,068 (NS)
51-60 ετών	0,060	0,120	0,097	0,014			
Ηλικιακή ομάδα	Διάρκεια (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	0,070	0,160	0,101	0,022	0,948	45	p=0,348 (NS)
51-60 ετών	0,070	0,120	0,097	0,013			

Πίνακας 24: Μέσος όρος του ύψους των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	94,600	203,400	129,572	30,001	0,242	53	p=0,809 (NS)
51-60 ετών	90,200	219,800	127,607	30,583			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	87,700	184,300	117,930	35,617	-0,560	48	p=0,578 (NS)
51-60 ετών	88,8 00	166,800	122,466	24,278			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	87,400	179,600	132,332	26,674,	1,044	45	p=0,302 (NS)
51-60 ετών	100,300	163,900	126,121	16,724			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	86,400	174,800	118,501	25,574	-0,190	54	p=0,850 (NS)
51-60 ετών	86,100	161,900	119,754	23,760			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	89,900	193,200	115,734	27,529	-1,499	56	p=0, 139 (NS)
51-60 ετών	95,500	183,000	127,137	30,323			

Πίνακας 25: Μέσος όρος της έντασης των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	67,900	81,800	74,338	4,514	-0,730	51	p=0,469 (NS)
51-60 ετών	64,300	81,400	75,190	4,160			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	63,300	79,400	72,491	4,428	-3,058	55	p<0,01
51-60 ετών	63,700	83,900	76,224	4,786			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	67,100	83,400	76,786	4,052	-2,747	52	p<0,01
51-60 ετών	70,700	84,600	79,504	3,315			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	67,400	88,700	81,389	3,908	0,736	52	p=0,465 (NS)
51-60 ετών	68,100	84,300	80,536	4,736			
Ηλικιακή ομάδα	Ένταση (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	70,900	84,700	81,098	2,662	0,543	52	p=0,589 (NS)
51-60 ετών	70,200	85,000	80,652	3,539			

Πίνακας 26: Μέσος όρος της f1 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	337,230	576,380	434,050	61,008	-1,694	54	p=0,096 (NS)
51-60 ετών	306,150	631,660	465,027	75,720			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	297,220	654,380	511,369	83,530	-0,474	54	p=0,638 (NS)
51-60 ετών	311,020	683,920	521,249	73,418			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	305,420	549,580	363,283	45,692	-2,340	52	p<0,05
51-60 ετών	328,930	476,870	389,441	37,557			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	393,460	570,550	472,659	52,782	0,819	54	p=0,417 (NS)
51-60 ετών	332,120	570,570	460,976	53,992			
Ηλικιακή ομάδα	f1 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	450,060	893,980	615,894	97,332	2,371	55	p<0,05
51-60 ετών	293,600	698,820	551,043	110,541			

Πίνακας 27: Μέσος όρος της f2 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	153,090	1986,480	1041,089	408,663	-2,623	40	p<0,05
51-60 ετών	935,410	2214,170	1283,209	246,434			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	825,890	1895,670	1144,354	226,104	-0,917	52	p=0,363 (NS)
51-60 ετών	900,150	2169,680	1208,592	298,711			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1654,820	2996,360	2105,767	292,054	3,085	42	p<0,01
51-60 ετών	1559,880	2218,990	1911,584	160,009			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1348,470	2783,140	1789,877	275,090	1,277	40	p=0,209 (NS)
51-60 ετών	1389,650	2056,710	1715,260	140,889			
Ηλικιακή ομάδα	f2 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	968, 100	1759,230	1416,319	170,494	1,411	50	p=0,164 (NS)
51-60 ετών	956,430	2143,850	1337,344	248,431			

Πίνακας 28: Μέσος όρος της f3 των άτονων φωνηέντων της 2^{ης} συλλαβής.

Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ου/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1879,260	2976,480	2435,061	265,087	-1,394	49	p=0,170 (NS)
51-60 ετών	2214,780	3084,830	2626,341	218,047			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ο/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2212,830	2934,250	2643,175	177,922	2,730	55	p<0,01
51-60 ετών	2199,250	2865,480	2507,239	197,758			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ι/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	1301,250	3120,630	2571,555	495,416	0,548	34	p=0,587 (NS)
51-60 ετών	2165,430	2835,060	2517,182	173,379			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/ε/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2186,570	3110,090	2590,159	240,160	2,603	53	p<0,05
51-60 ετών	2112,390	2980,690	2435,843	201,894			
Ηλικιακή ομάδα	f3 (/α/)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	2199,860	2945,820	2646,642	186,841	1,718	53	p=0,092 (NS)
51-60 ετών	2265,970	2954,440	2570,841	146,775			

Πίνακας 29: Μέσος όρος του χρόνου έναρξης φώνησης.

Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (p)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,880	-0,670	-0,755	0,058	-0,602	58	p=0,549 (NS)
51-60 ετών	-0,830	-0,670	-0,747	0,044			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (b)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,950	-0,670	-0,782	0,088	-1,225	58	p=0,225 (NS)
51-60 ετών	-0,880	0,760	-0,715	0,288			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (t)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,910	-0,670	-0,760	0,067	-0,731	57	p=0,467 (NS)
51-60 ετών	-0,830	-0,640	-0,749	0,047			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (d)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,860	-0,620	-0,769	0,059	-0,507	58	p=0,614 (NS)
51-60 ετών	-0,850	-0,640	-0,762	0,053			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (k)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,830	-0,570	-0,749	0,069	0,522	58	p=0,604 (NS)
51-60 ετών	-0,870	-0,640	-0,758	0,065			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (g)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level

40-50 ετών	-0,890	-0,650	-0,738	0,070	-0,359	58	p=0,721 (NS)
51-60 ετών	-0,950	0,800	-0,718	0,292			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (c)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,950	-0,650	-0,756	0,082	0,138	58	p=0,891 (NS)
51-60 ετών	-0,930	-0,640	-0,759	0,068			
Ηλικιακή ομάδα	VO.T. (j)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	-0,860	-0,600	-0,749	0,065	0,188	58	p=0,852 (NS)
51-60 ετών	-0,960	-0,670	-0,752	0,072			

Πίνακας 30: Μέσος όρος του ρυθμού ανάγνωσης των 4^{ων} κειμένων.

Ηλικιακή ομάδα	syl/m (K1)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	131,600	430,400	298,900	69,548	-0,658	58	p=0,513 (NS)
51-60 ετών	189,500	398,500	309,107	48,818			
Ηλικιακή ομάδα	syl/m (K2)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	119,100	469,700	299,737	80,255	0,562	58	p=0,576 (NS)
51-60 ετών	176,730	405,700	289,884	52,815			
Ηλικιακή ομάδα	syl/m (K3)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level

40-50 ετών	129,000	492,700	318,967	77,860	0,815	58	p=0,419 (NS)
51-60 ετών	192,900	410,600	305,120	51,021			
Ηλικιακή ομάδα	syl/m (K4)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	126,400	455,700	289,580	76,718	0,190	58	p=0,850 (NS)
51-60 ετών	201,300	430,100	286,290	56,085			

Πίνακας 31: Μέσος όρος του ύψους των 4^{ov} κειμένων.

Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (K1)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	93,500	278,900	124,160	31,439	0,175	58	p=0,862 (NS)
51-60 ετών	82,200	145,300	123,033	15,878			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (K2)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	80,900	146,100	120,690	15,085	-1,183	58	p=0,241 (NS)
51-60 ετών	80,100	151,700	125,563	16,767			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (K3)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	80,500	392,300	125,527	51,947	-0,175	58	p=0,862 (NS)
51-60 ετών	80,900	162,700	127,283	18,299			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (K4)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	81,200	145,400	122,043	14,929	-1,899	58	p=0,063 (NS)
51-60 ετών	81,000	289,600	134,977	34,194			

Πίνακας 32: Μέσος όρος του ρυθμού ομιλίας κατά την περιγραφή της εικόνας.

Ηλικιακή ομάδα	syl/m (CTF)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	172,500	324,600	256,900	44,317	-1,304	58	p=0,198 (NS)
51-60 ετών	169,200	388,900	272,837	50,202			
Ηλικιακή ομάδα	Ύψος (CTF)						
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Mean	Std. Dev	t-value	df	p-level
40-50 ετών	84,300	152,800	124,213	17,517	-0,523	58	p=0,603 (NS)
51-60 ετών	84,300	169,400	126,817	20,869			