



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

Σχολή Επιστημών Αποκατάστασης Υγείας

Τμήμα Λογοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία

**Ακουστικά και αντιληπτικά χαρακτηριστικά
εναλλαγής του ύψους της φωνής σε τυπικές νέες
γυναίκες**

**Acoustic and perceptual characteristics of voice
pitch changes in typical young women**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ: ΚΥΡΙΤΣΗ ΜΑΡΙΑ

ΜΑΛΤΕΖΟΥ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑ

ΣΤΑΜΑΤΗ ΙΩΑΝΝΑ-ΕΛΕΝΗ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΚΥΡΙΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ph.D.

ΠΑΤΡΑ - 2022

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον υπεύθυνο καθηγητή της πτυχιακής μας εργασίας κ. Παπακυρίτη Ιωάννη για την βοήθεια και τις γνώσεις που μας προσέφερε ώστε να διερευνήσουμε το συγκεκριμένο θέμα. Τον ευχαριστούμε θερμά για την βοήθεια και την στήριξη που μας πρόσφερε όπου αντιμετωπίσαμε δυσκολία.

Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους συμμετέχοντες πού έλαβαν μέρος στο ερευνητικό μέρος της εργασίας μας.

Τέλος, ιδιαίτερο ευχαριστώ θα θέλαμε να απευθύνουμε στους γονείς μας και τους δικούς μας ανθρώπους που μας στήριζαν σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε για το Τμήμα Λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022.

Στην παρούσα ερευνητική εργασία, σκοπός είναι να διερευνήσουμε τις δυνατότητες διακύμανσης του ύψους της φωνής τυπικών νέων γυναικών στην ηλικιακή ομάδα 20 με 25 ετών. Αρχικά, γίνεται αντιληπτική και ακουστική ανάλυση του ύψους της φωνής σε ανάγνωση κειμένου με κανονική ανάγνωση και ανάγνωση με διακύμανση της φώνησης (θεατρική φωνή). Στη συνέχεια, έγινε αντιληπτική και ακουστική ανάλυση σε παραγωγή φωνήεντος [a] με σταθερή φωνή, σε βήματα και σε παραγωγή glides όπου τα υποκείμενα έπρεπε να ανεβάσουν και να κατεβάσουν το ύψος σε κάθε δραστηριότητα αντίστοιχα. Οι ηχογραφήσεις έγιναν με βάση το ερευνητικό πρωτόκολλο που δημιουργήθηκε για την εκπόνηση του ερευνητικού μέρους της εργασίας αυτής και από όλα τα υποκείμενα ζητήθηκε ηχογράφηση δύο φορές με την δυνατότητα επανάληψης σε περίπτωση αποτυχίας ή μη κατανόησης των εντολών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι τυπικές νέες γυναίκες πραγματοποίησαν με μεγαλύτερη ευκολία όποια δοκιμασία αφορούσε την αύξηση του ύψους σε σχέση με την μείωση. Συνάμα, οι εναλλαγές του ύψους στις δοκιμασίες αύξησης ήταν μεγαλύτερες. Υπήρχε δυσκολία στην υλοποίηση των ασκήσεων που αφορούσαν στην μείωση του ύψους, γεγονός που οδήγησε σε μικρότερες εναλλαγές ύψους.

Ακόμα βρέθηκε ότι στην ανάγνωση κειμένου με έμφαση υπήρχαν εμφανέστερες εναλλαγές ύψους από ότι στην απλή ανάγνωση κειμένου.

Λέξεις κλειδιά: ύψος φωνής, εναλλαγές ύψους, ακουστική ανάλυση, αντιληπτική αξιολόγηση

ABSTRACT

The diploma thesis was prepared for the Department of Speech Therapy of the University of Patras, during the academic year 2021-2022.

In the present research, the aim is to investigate the possibilities of varying the pitch of typical women in the age group of 20 to 25 years. Initially, there is a perceptual and acoustic analysis of the voice pitch in text reading with normal voice and reading with exaggerating intonation of voice (theatrical voice). Then, perceptual and acoustic analysis was performed on the production of vowel /a/ with stable habitual pitch and with varying pitch (steps and gliding). All subjects were asked to carry out each task twice.

It was easier for typical young women to increase rather than decrease pitch. It was also found that in text reading with emphasis there were more obvious pitch changes than in simple text reading.

Keywords: vocal pitch, pitch changes, acoustic analysis, perceptual analysis.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1.Τι είναι φώνηση.....	8
1.2.Φυσιολογικές διαδικασίες παραγωγής φωνής.....	8
1.2.1 Το σύστημα της φώνησης.....	8
1.2.2. Ανατομία της φώνησης.....	8
1.3 Χαρακτηριστικά της φώνησης.....	9
1.3.1 Τονικό ύψος.....	9
1.3.2 Ηχηρότητα της φωνής.....	10
1.3.3 Ποιότητα φωνής.....	11
1.4 Διαταραχές στη φώνηση.....	11
1.4.1 Δυσσαρθρία.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	12
2.1 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	12
2.2 Σκοπός.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	15
3.1 Συμμετέχοντες.....	15
3.2 Συλλογή δεδομένων.....	16
3.2.1 Πειραματικό Περιβάλλον.....	16
3.2.2 Εξοπλισμός.....	16
3.2.3 Praat.....	16
3.3 Πειραματικό Πρωτόκολλο.....	16
3.4 Ανάλυση δεδομένων.....	18
3.4.1 Ακουστική ανάλυση συνεχόμενης ομιλίας με θεατρικότητα και χωρίς.....	18
3.4.2 Ακουστική ανάλυση μεμονωμένου φωνήματος /a/ σε παρατεταμένη φώνηση, σε βήματα και σε glides.....	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	19
4.1 Ερώτημα 1 ^ο	19
4.2 Ερώτημα 2 ^ο	24
4.2.1 Σταθερή επιμήκυνση.....	25
4.2.2 Φώνηση σε βήματα.....	26
4.2.3 Συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση και μείωση ύψους (glides up & down).....	30
Περιορισμοί.....	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	36

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Συχνότητα ενηλίκων	10
Πίνακας 1 : Μετρήσεις για την ανάγνωση κειμένου.....	20
Πίνακας 2 : Μετρήσεις για την ανάγνωση κειμένου με έμφαση.....	20
Πίνακας 3: Μετρήσεις για την ανάγνωση κειμένου ανά πρόταση.....	21
Πίνακας 4: Μετρήσεις για την ανάγνωση κειμένου με έμφαση.....	23
Πίνακας 5 : Μέση βασική συχνότητα με κανονική φώνηση.....	25
Πίνακας 6 : Μέση βασική συχνότητα με ψιλή φώνηση.....	25
Πίνακας 7 : Μέση βασική συχνότητα με χαμηλή φώνηση.....	25
Πίνακας 8 : Φώνηση με σταδιακή αύξηση ύψους σε βήματα.....	26
Πίνακας 9 : Φώνηση με σταδιακή μείωση του ύψους σε βήματα.....	28
Πίνακας 9.1: Πίνακας σύγκρισης ύψους σε βήματα.....	29
Πίνακας 9.2: Πίνακας καθόδου βημάτων Εξεταζόμενης 5.....	30
Πίνακας 10: Συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση ύψους (glide up).....	30
Πίνακας 11: Συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή μείωση ύψους (glide down).....	32

Εισαγωγή

Η φωνή στη ζωή του ανθρώπου παίζει καθοριστικό ρόλο στη ανάπτυξη και εξέλιξη του αλλά και του πολιτισμού στον οποίο αναπτύσσεται. Μπορούμε να σκεφτούμε ότι η φωνή αποτελεί « παράθυρο της ψυχής », καθώς πολλές φορές κρίνουμε το πως αισθάνεται ένα αγαπημένο πρόσωπο ή στενός φίλος με βάση τον ήχο της φωνής του. Συχνά πιστεύουμε ότι ξέρουμε πότε ένα άτομο είναι χαρούμενο, λυπημένο, άρρωστο, ενθουσιασμένο ή νευρικό. Παρομοίως μερικές φορές είναι δύσκολο να κρύψουμε τη συναισθηματική κατάσταση στη φωνή μας. Ακόμα μπορούμε να αλλάξουμε το νόημα ενός λεκτικού μηνύματος αλλάζοντας τον συναισθηματικό τόνο της φωνή μας (Boone, Mcfarlane ., Von Berg , Zraick , 2016). Η σημαντικότητα του όρου και η συμβολή της είναι εμφανής στις σύγχρονες κοινωνίες, όπου περίπου το ένα τρίτο των εργαζομένων δουλεύουν σε επαγγέλματα, για τα οποία η φωνή είναι το βασικό μέσο για την εργασία τους. (Vilkman, 2000).

Η φυσιολογική φωνή αντιπροσωπεύει με απόλυτη ταύτιση τον ομιλητή. Αντιπροσωπεύει την ηλικία, το φύλο, την διάθεση και τα συναισθήματά του και χρωματίζει την στάση και τις απόψεις του εκάστοτε ομιλητή επηρεάζοντας έτσι την πορεία της επικοινωνίας.

Η παρούσα μελέτη έχει σκοπό να προσφέρει στους αναγνώστες μέσω της έρευνας και της μελέτης την ενημέρωση για της πτυχές της φώνησης και συγκεκριμένα μελετώντας ένα από τα αντιληπτικά της χαρακτηριστικά, το ύψος της φωνής και τις εναλλαγές που μπορεί να κάνει ένας τυπικός ομιλητής χωρίς δυσφωνικά χαρακτηριστικά.

Σε αυτή την εργασία αναλύθηκε το ύψος της φωνής τυπικών γυναικών στην ηλικιακή ομάδα 20-25 ετών που δεν έχουν καταχραστεί τη φωνή τους και δεν έχουν γνώσεις φωνητικής. Ηχογραφήθηκε η ανάγνωση μικρού κειμένου με τυπικό τρόπο και με « χρωματισμό » στη φωνή με σκοπό εναλλαγή του ύψους και η εκφορά του φωνήματος /a/ με 7 διαφορετικούς τρόπους σε τυπικές γυναίκες και αξιολογήθηκαν αντιληπτικά από τυπικούς ακροατές. Με βάση τα αποτελέσματα της αντιληπτικής αξιολόγησης, τόσο οι επιτυχημένες όσο και οι μη επιτυχημένες εκφορές, αναλύθηκαν ακουστικά, προκειμένου να εντοπιστούν οι εναλλαγές του ύψους που μπορεί να επιτύχει ένα τυπικό άτομο.

Στο πρώτο μέρος αναλύονται θεωρητικά, η φώνηση και τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της και δίνεται έμφαση στην βασική συχνότητα και της εναλλαγές αυτής σε τυπικά άτομα αλλά και σε άτομα με δυσαρθρία. Το δεύτερο μέρος είναι το ερευνητικό, περιγράφεται η μεθοδολογία της έρευνας και πιο συγκεκριμένα, περιγράφεται η διαδικασία ηχογράφησης των δειγμάτων και το πρωτόκολλο που ακολουθήθηκε και η ανάλυση των ακουστικών δεδομένων. Στο τελευταίο μέρος συζητούνται, τα αντιληπτικά και ακουστικά ευρήματα της έρευνας και συγκρίνονται με τα ευρήματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας η οποία δεν έχει ασχοληθεί αρκετά με το συγκριμένο ζητούμενο.

1.1 Τι είναι φώνηση

Ορισμός

Η φωνή είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης του αναπνευστικού συστήματος, του λάρυγγα και του ηχητικού συστήματος. Ο αέρας εκπνέεται από τους πνεύμονες διέρχεται τις φωνητικές χορδές, οι οποίες ταλαντεύονται με αποτέλεσμα την δημιουργία της φωνής. (Παπαθανασίου & Βαρσάμη, 2008)

1.2 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΩΝΗΣ

Ο διαχωρισμός της φυσιολογικής φωνής κατά την ομιλία σε τρεις ξεχωριστές διαδικασίες (αναπνοή, φώνηση και αντήχηση) είναι χρήσιμος για τους σκοπούς της μελέτης, αλλά πρέπει να θυμόμαστε ότι αυτά τα τρία επίπεδα της παραγωγής φωνής είναι άρρηκτα αλληλεξαρτόμενα. Για παράδειγμα, χωρίς την εκπνευστική φάση της αναπνοής, δε θα υπήρχε φώνηση ή αντήχηση. Χωρίς την επαρκή λειτουργία του υπερωιοφαρυγγικού μηχανισμού, θα υπήρχε ανισορροπία μεταξύ της στοματικής και ρινικής αντήχησης. Επίσης, αυτές οι τρεις διαδικασίες αλλάζουν συνεχώς και ταυτόχρονα. Ας δούμε πρώτα τις δομές και τη λειτουργία της αναπνοής και ιδίως τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται με την Παραγωγή της φωνής. (Boone, Mcfarlane, Von Berg, Zraick, 2016)

1.2.1 Το σύστημα της φώνησης

Το σύστημα φώνησης είναι η πηγή των ηχηρών ήχων. Η φυσιολογική φώνηση (παραγωγή φωνής) είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής εκπνευστικής ροής αέρα, της φυσιολογικής δομής και λειτουργίας των φωνητικών δομών, της φυσιολογικής υπεργλωττιδικής δομής και λειτουργίας, και του φυσιολογικού ελέγχου του νευρικού συστήματος. Η φωνή του ατόμου μπορεί να ακουστεί εν μιλάει, τραγουδά, γελάει, κλαίει ή ουρλιάζει. (Boone, Mcfarlane, Von Berg, Zraick, 2016)

1.2.2 Ανατομία της φώνησης

Ο λάρυγγας, που βρίσκεται στην κορυφή της τραχείας, είναι μια πύλη για την αναπνευστική οδό. Εξυπηρετεί σημαντικές βιολογικές λειτουργίες που περιλαμβάνουν την έλευση του αέρα μέσα και έξω από τους πνεύμονες για την αναπνοή επιβίωση, την προστασία του αεραγωγού από τη διείσδυση τροφίμων και υγρών κατά την κατάποση, την προστασία του αεραγωγού από τη διείσδυση ξένων σωμάτων και τη σταθεροποίηση του θώρακα κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων που απαιτούν υψηλά αυξημένες κοιλιακές πιέσεις. Πολύ βασική για αυτές τις λειτουργίες είναι η ικανότητα των φωνητικών χορδών να απάγονται (απομακρύνονται η μία από την άλλη και ξεκινούν μαζί από τη μέση γραμμή) ή να προσάγονται (κινούνται η μία προς την άλλη και καταλήγουν μαζί στη μέση γραμμή), ουσιαστικά λειτουργώντας ως βαλβίδα μεταξύ της οδού της ομιλίας και της αναπνευστικής οδού. Η χρήση αυτής της βαλβίδας για την παραγωγή φωνής (φώνηση) απαιτεί την ανάπτυξη ενδογενούς νευρικού ελέγχου που επιτρέπει στον άνθρωπο να ρυθμίσει τις φωνητικές χορδές σε ακριβή δόνηση για ομιλία και τραγούδι. Η δόνηση των φωνητικών χορδών είναι πιθανή επειδή

- (1) οι φωνητικές χορδές βρίσκονται μέσα σε ένα σταθερό λαρυγγικό
- (2) οι μύες μέσα στο λάρυγγα (ενδογενείς λαρυγγικοί μύες) διευκολύνουν την απαγωγή και προσαγωγή των φωνητικών χορδών
- (3) κάποιιοι από αυτούς τους ενδογενείς λαρυγγικούς μύες προκαλούν αλλαγές στις ελαστικές ιδιότητες των φωνητικών χορδών επηρεάζοντας έτσι το ρυθμό δόνησης και
- (4) ένα εξερχόμενο ρεύμα αέρα επιδρά επίσης στη δόνηση των φωνητικών χορδών. (Boone, Mcfarlane , Von Berg, Zraick, 2016)

1.3 Χαρακτηριστικά της Φώνησης

1.3.1 Τονικό Ύψος

Το τονικό ύψος φώνησης είναι μια αντιληπτική παράμετρος που συνδέεται με τη συχνότητα (ρυθμό) της δόνησης των φωνητικών χορδών. Καθώς αλλάζει η βασική συχνότητα, ο ακροατής αντιλαμβάνεται μια αλλαγή στο τονικό ύψος. Οι πρωταρχικοί εμβιομηχανικοί παράγοντες που καθορίζουν το ρυθμό δόνησης των φωνητικών χορδών είναι: (1) το μήκος των φωνητικών χορδών , (2) η τάση των φωνητικών χορδών και (3) η μάζα των φωνητικών χορδών ανά μονάδα μήκους. Όταν αλλάζουμε συχνότητα προκύπτουν επίσης αλλαγές στην υπογλωττιδική πίεση. Όλοι αυτοί οι παράγοντες αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους για να επιτύχουν μια επιθυμητή συχνότητα δόνησης. Όταν οι φωνητικές χορδές επιμηκύνονται, η τάση τους αυξάνει και η μάζα τους ανά μονάδα μήκους μειώνεται (σκεφτείτε ένα λαστιχάκι Που γίνεται όλο και λεπτότερο όσο τεντώνεται) . Ως αποτέλεσμα, οι φωνητικές χορδές δονούνται γρηγορότερα. Ο πρωταρχικός αυτόχθονος λαρυγγικός μυς που συμμετέχει στην αλλαγή του τονικού ύψους είναι ο κρικοθυρεοειδής μυς. Όταν αυτός ο μυς συσπάται, αυξάνεται η απόσταση μεταξύ του πρόσθιου θυρεοειδή χόνδρου και του αρυταινοειδή χόνδρου. Ο θυρεοφωνητικός μυς επίσης συμβάλλει στην αλλαγή του τονικού ύψους. Όταν συσπάται, οι κρικοειδείς και θυρεοειδείς χόνδροι απομακρύνονται ακόμα περισσότερο, τεντώνοντας τις φωνητικές χορδές (όταν ισορροπούν από την ανταγωνιστική σύσπαση του κρικοθυρεοειδή μυ) . Καθώς οι φωνητικές χορδές γίνονται πιο κοντές, λιγότερο τεταμένες και πυκνότερες, δονούνται πιο αργά. Αυτή η αλλαγή στη συχνότητα δόνησης γίνεται αντιληπτή ως μια μείωση του τονικού ύψους. Ο θυρεομυϊκός μυς είναι ο πρωταρχικός μυς που ευθύνεται για αυτή την αλλαγή. Όταν συσπάται, οι αρυταινοειδείς χόνδροι έλκονται μπροστά, χαλαρώνοντας και προσάγοντας τις φωνητικές χορδές

Κοντά στο ανώτερο οριακό σημείο του φυσικού εύρους του τονικού ύψους, η αυξημένη ελαστικότητα των φωνητικών χορδών έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη γλωττιδική αντίσταση, η οποία απαιτεί αυξημένη υπογλωττιδική πίεση αέρα για να παράγει φώνηση υψηλότερης συχνότητας.

Η αυξημένη τάση των φωνητικών χορδών απαιτεί μεγαλύτερη πίεση αέρα για να θέσει τις χορδές σε δόνηση , το μέσο άτομο πρέπει να αυξάνει ελαφρώς την υπογλωττιδική πίεση αέρα έτσι ώστε να αυξάνει το τονικό ύψος της φωνής. Ωστόσο, επειδή η αυξανόμενη υπογλωττιδική πίεση έχει μια απαγωγική επίδραση στις φωνητικές χορδές αυτές πρέπει συνεχίσουν να αυξάνουν την τάση τους (διαμήκη τάση) και να διατηρήσουν την προσαγωγική θέση τους . Αν και οι βασικοί Παράγοντες που καθορίζουν τη συχνότητα

φώνησης είναι οι προσαρμογές των φωνητικών χορδών στο μήκος, τη μάζα και την τάση, η αύξηση στη συχνότητα συχνά χαρακτηρίζεται από αυξανόμενες υπογλωττιδικές πιέσεις, αυξημένη μέση συμπίεση των φωνητικών χορδών και αυξανόμενη ροή αέρα από τη γλωττίδα. (Boone, Mcfarlane, Von Berg , Zraick , 2016)

Τα επίπεδα συνήθως βασικής συχνότητας σε φυσιολογικούς ενήλικες είναι:

Πίνακας 1 Συχνότητα Ενηλίκων (Benjamin, 1981)

Ομάδα ατόμων	Βασική συχνότητα (σε Hz)
Νέοι άντρες	110,3
Μεγαλύτεροι άντρες	103,0
Νέες γυναίκες	197,2
Μεγαλύτερες γυναίκες	180,2

(Yorkston, Beukelman, Strand , Bell, 2006)

Σύμφωνα με τους Goy, et al (2013) σε μια πιο πρόσφατη έρευνα, μελέτησαν τα χαρακτηριστικά 104 νέων γυναικών και διαπίστωσαν ότι η μέση βασική συχνότητα κυμαίνεται στα 251 Hz και η μέγιστη βασική συχνότητα F0 Max φώνησης αγγίζει τα 517 Hz. (Goy, Fernandes & Fuller, 2013)

1.3.2 Ηχηρότητα της φωνής

Η ηχηρότητα της φωνής είναι μια αντιληπτική ιδιότητα που συνδέεται με την ένταση του ηχητικού κύματος που δημιουργείται κατά τη φώνηση. Καθώς αλλάζει η ένταση, ο ακροατής αντιλαμβάνεται μια αλλαγή στην δύναμη της φωνής. Οι πρωταρχικοί εμβιομηχανικοί παράγοντες καθορισμού της ηχηρότητας είναι

(1) η υπογλωττιδική Πίεση,

(2) η μέση συμπίεση των φωνητικών χορδών και

(3) η διάρκεια, η ταχύτητα και βαθμός σύγκλεισης των φωνητικών χορδών. Οι προσαρμογές του υπεργλωττιδικού χώρου συμβάλλουν επίσης σε αλλαγές στην ηχηρότητα της φωνής.

Οι Hixon και Abbs (1980) έχουν γράψει: Το επίπεδο πίεσης του ήχου, που είναι ο πρωταρχικός παράγοντας που συμβάλλει στην αντίληψή μας για την ηχηρότητα της φωνής καθορίζεται κυρίως από την πίεση που δίνει στο λάρυγγα η αναπνευστική αντλία (σ. 68). Περισσότερος αέρας στους πνεύμονες έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη αύξηση της υπογλωττιδικής πίεσης αέρα όταν οι φωνητικές χορδές προσάγονται, ιδίως όσο περισσότερο παραμένουν σε προσαγωγή . Καθώς αυξάνεται η ένταση της φωνής, οι φωνητικές χορδές τείνουν να παραμένουν κλειστές για μεγαλύτερες χρονικές περιόδους κατά τη διάρκεια κάθε κύκλου δόνησης. Όταν τελικά οι φωνητικές χορδές ανοίξουν , απάγονται σε μεγαλύτερο εύρος. Αυτό επιτρέπει σε περισσότερα μόρια αέρα να αποδράσουν αέρα που είναι εκρηκτικά δυνατός και δημιουργεί περισσότερη ακουστική δύναμη. (Boone, Mcfarlane, Von Berg , Zraick , 2016)

1.3.3 Ποιότητα φωνής

Η ποιότητα φωνής είναι μια αντιληπτική παράμετρος που σχετίζεται με τον ήχο της φωνής. Πέρα από το τονικό ύψος και την ηχηρότητά της (Behrman, 2007) η ποιότητα της φωνής του ατόμου είναι αυτή που το ξεχωρίζει από άλλες φωνές παρόμοιου τονικού ύψους και ηχηρότητας. Αλλαγές στην ποιότητα φωνής φαίνεται να πηγάζουν από αλλαγές σε δύο επίπεδα του συστήματος παραγωγής ομιλίας: (1) τη γλωττιδική πηγή και (2) τα χαρακτηριστικά αντήχησης της φωνητικής οδού (Pershall & Boone, 1987). Οι αρχές της αλλαγής ποιότητας φωνής δεν είναι τόσο καλά κατανοητές όσο αυτές της αλλαγής τονικού ύψους και της αλλαγής ηχηρότητας της φωνής. Ένα ακόμη ζήτημα που περιπλέκει τα πράγματα είναι η υποκειμενική φύση της κρίσης για την ποιότητα φωνής: αυτό που ακούγεται αποδεκτό σε ένα ακροατή ίσως να μην είναι αποδεκτό για έναν άλλο. Ομοίως, ακόμα και όταν δύο ακροατές συμφωνούν για την ποιότητα μίας συγκεκριμένης φωνής, καθένας ενδέχεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό όρο για να περιγράψει αυτή τη φωνή. Τέλος, υπάρχει μια σημαντική διαφωνία για το ποιες αντικειμενικές μετρήσεις της ποιότητας φωνής συνδέονται με υποκειμενικές μετρήσεις. Η μη φυσιολογική ποιότητα φωνής ενδέχεται να είναι το χαρακτηριστικό στοιχείο που υποδηλώνει δυσφωνία, ανεξαρτήτως αιτιολογίας. Στην κλινική πράξη, βλέπουμε ασθενείς που παρουσιάζουν μια φωνή που είναι αναπνευστική, τραχιά, τεταμένη, σκληρή (τεταμένη + τραχιά) ή βραχνή (τεταμένη + τραχιά + αναπνευστική). Κάθε μία από αυτές τις ποιότητες της φωνής μπορεί να είναι αποτέλεσμα λειτουργικών, οργανικών ή νευρολογικών αιτιών ή κάποιου συνδυασμού αυτών των αιτιών. (Boone, Mcfarlane, Von Berg, Zraick, 2016)

1.4 Διαταραχές στη φώνηση

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 (Εξαρχάκος, 2001)

1.4.1 ΔΥΣΑΡΘΡΙΑ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΔΥΣΑΡΘΡΙΑΣ

Η δυσαρθρία είναι μια νευρολογική κινητική εξασθένηση που χαρακτηρίζεται από αργές, αδύνατες, ανακριβείς, ή/και ασυντόνιστες κινήσεις των μυών της ομιλίας. Κυριολεκτικά, ο όρος προέρχεται από τα ελληνικά δυσ + άρθρωση το οποίο σημαίνει “ανικανότητα να εκφραστεί ευδιάκριτα”. Οι δυσαρθρίες διαμορφώνουν μια ομάδα διαταραχών που χαρακτηρίζονται από εξασθένηση της κινητικής εκτέλεσης της παραγωγής ομιλίας. Παρά την περιγραφή από ένα σύνολο χαρακτηριστικών, οι διάφοροι τύποι δυσαρθριών ποικίλλουν ως προς διάφορες διαστάσεις:

- Η ηλικία έναρξης της δυσαρθρίας. Η δυσαρθρία μπορεί να είναι εγγενής ή επίκτητη σε οποιαδήποτε ηλικία.
- Αιτία. Η προέλευση του νευρολογικού προβλήματος μπορεί να είναι αγγειακή, τραύμα, μόλυνση, νεόπλασμα και τα λοιπά.
- Φυσική πορεία. Η πορεία της δυσαρθρίας μπορεί να ακολουθήσει διάφορα σχέδια, συμπεριλαμβανομένου του αναπτυξιακού, της ανάκτησης, του σταθερού, του εκφυλιστικού ή επιδεινώνεται και επιστρέφει.
- Η περιοχή της βλάβης. Η νευροανατομική περιοχή της βλάβης μπορεί να είναι είτε στο κεντρικό είτε στο περιφερικό νευρικό σύστημα είτε και στα δύο.
- Η νευρολογική διάγνωση της ασθένειας. Ένας αριθμός διαγνώσεων μπορεί να συνδεθεί με την δυσαρθρία συμπεριλαμβανομένης της ασθένειας του Πάρκινσον, της πολλαπλής σκλήρυνσης, της εγκεφαλικής παράλυση, της πλάγιας μυατροφικής σκλήρυνσης και του μονόπλευρου ή αμφοτερόπλευρου ή στο εγκεφαλικό στέλεχος εγκεφαλικό.
- Παθοφυσιολογία. Ένα ή ένας συνδυασμός παθοφυσιολογικών προβλημάτων μπορεί να περιληφθεί, συμπεριλαμβανομένης της σπαστικότητας, της υποτονίας, της αταξίας, του τρέμουλου, της ακαμψίας και των ακούσιων κινήσεων όπως ο τρόμος.
- Τα Υποσυστήματα της ομιλίας που περιλαμβάνουν- όλα ή αρκετά από τα υποσυστήματα σε διαφορετικό βαθμό(αναπνοή, φώνηση, αντήχηση, άρθρωση, προσωδία).
- Αντιληπτικά χαρακτηριστικά- οι διάφορες δυσαρθρίες έχουν συγκεκριμένα αντιληπτικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα.
- Η Σοβαρότητα- η δυσαρθρία μπορεί να κυμανθεί σε σοβαρότητα από μία τόσο ήπια διαταραχή που είναι κυρίως αξιοπρόσεχτη κατά τη διάρκεια της ομιλίας σε μια τόσο σοβαρή διαταραχή. (Yorkston, Beukelman, Strand , Bell, 2006)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Στην βιβλιογραφία που αναζητήσαμε δεν βρέθηκαν επαρκή δεδομένα για το ύψος φωνής τυπικών ομιλητών. Για αυτό παρακάτω παρατίθενται δεδομένα ερευνών για το ύψος της φωνής σε παθογενείς και μη παθογενείς πληθυσμούς.

Σύμφωνα με μελέτη των Doyle, Raade, St.Pierre και Descai (1995) βρέθηκε ότι η Fo είναι σημαντικά υψηλότερη στους ασθενείς με Πάρκινσον όταν μετριέται κατά την διάρκεια παρατεταμένης παραγωγής φωνήεντος. Ο Doyle και συν. (1995) εξέτασαν την φώνηση κατά

την διάρκεια του παρατεταμένου φωνήεντος /a/ από 12 ασθενείς με μέτριο έως σοβαρό Πάρκινσον χωρίς φαρμακευτική αγωγή. Βρήκαν ότι οι ασθενείς με Πάρκινσον είχαν σημαντικά υψηλότερο F₀ ομιλίας από ότι οι αντίστοιχα ηλικιακά ομιλητές χωρίς Πάρκινσον. Αυξημένη F₀ έχει επίσης βρεθεί σε Παρκινσονικούς όταν εξετάστηκαν κατά την διάρκεια ανάγνωσης αποσπασμάτων και κατά τον μονόλογο. Επίσης οι Metter και Hanson(1986) διαπίστωσαν ότι η F₀ συνεχίζει να αυξάνεται καθώς το Πάρκινσον εξελίσσεται. Αρκετοί ερευνητές βρήκαν αυξημένο το εύρος και τις διακυμάνσεις της βασικής συχνότητας(F₀) σε σχέση με τους φυσιολογικούς ομιλητές. Αυτοί οι ερευνητές εξέτασαν την παρατεταμένη φώνηση και μέτρησαν το εύρος της F₀ και την τυπική της απόκλιση (jitter).

Οι Zwierner και Barnes (1992) βρήκαν αυξημένη τυπική απόκλιση της F₀ για τους ασθενείς με Πάρκινσον κατά την διάρκεια παρατεταμένης φώνησης. Επιπλέον συχνά εμφανίζουν αυξημένο εύρος στην βασική συχνότητα και την παρατεταμένη φώνηση, δυσκολία στην παραγωγή φυσιολογικού χρόνου φώνησης και δυσκολία στον συντονισμό του χρόνου φώνησης. Συνοψίζοντας, οι ασθενείς με Πάρκινσον γενικά παρουσιάζουν αυξημένη μέση βασική συχνότητα (F₀) η οποία αποδίδεται στην ακαμψία των μυών του λάρυγγα.

Ωστόσο, σύμφωνα με την έρευνα του Barbeau (1992) σε ασθενείς με Πάρκινσον αναφέρεται ότι η θεμελιώδης συχνότητα (F₀) στο λόγο τους είναι μειωμένη (Canter 1963,1965). Η διακύμανση της θεμελιώδους συχνότητας έχει παρατηρηθεί να είναι χαμηλότερη σε άτομα με Πάρκινσον όταν συγκρίνεται με ίδιους ηλικιακά υγιείς ανθρώπους (Frale & Cohen 1995). Αυτά τα ευρήματα υποστηρίζουν τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της μονότονης ομιλίας που παρατηρείται σε αυτόν τον ασθενή πληθυσμό. Παράλληλα, οι Dorze (1994) και συν. ερεύνησαν τους διάφορους τύπους δυσαρθριών συμπεριλαμβανομένης της υποκινητικής δυσαρθρίας και βρήκαν παρόμοια χαμηλή διαφοροποίηση της f₀ στα ζευγάρια ερώτησης-κατάφασης που παρήχθησαν από δυσαρθρικούς ομιλητές.

Σε έρευνες αναφορικά με τη μεταβλητότητα της F₀ βρέθηκε ότι, οι Metter και Hanson(1986) εξέτασαν την μεταβλητότητα της F₀ κατά την διάρκεια της ανάγνωσης και βρήκαν σημαντική μείωση της μεταβλητότητας της F₀ σε σχέση με τους φυσιολογικούς ομιλητές. Πιο πρόσφατα οι Jimenez και συν. (1997) επίσης βρήκαν μειωμένη μεταβλητότητα της F₀ κατά την παραγωγή προτάσεων σε ασθενείς με Πάρκινσον χωρίς φαρμακευτική αγωγή.

Όσο να αφορά το εύρος της F₀ ο Canter (1963) ερεύνησε την παραγωγή ομιλίας σε 17 ασθενείς με Πάρκινσον και παρατήρησε μειωμένο εύρος κατά την παραγωγή συλλαβών και την ανάγνωση παραγράφων. Οι Flint (1992) και συν. βρήκαν μειωμένο F₀ σε 30 ασθενείς με Πάρκινσον σε σχέση με 31 φυσιολογικούς ομιλητές κατά την δοκιμασία της ανάγνωσης. Φυσιολογικοί ομιλητές συνήθως επιδεικνύουν μεγάλο εύρος και μεταβλητότητα στην F₀ κατά την δοκιμασία ανάγνωσης που αντιστοιχεί στην άνοδο και κάθοδο του τόνου κατά την διάρκεια της ομιλίας.

Οι Hiroki , Yasunori , Hideki ,Noriko , Hajime (2005) έκαναν μια συγκριτική μελέτη για την αξιολόγηση των βασικών χαρακτηριστικών συχνότητας (F₀) της ομιλίας σε δυσαρθρίες. Η παρούσα έρευνα επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση των ακουστικών χαρακτηριστικών του δυσαρθρικού λόγου μετρώντας την κατανομή της F₀. Τα δείγματα ομιλίας που υποβλήθηκαν σε ακουστική ανάλυση ελήφθησαν από 15 ενήλικες άνδρες δυσαρθρικούς ασθενείς (6 περιπτώσεις νόσου του Πάρκινσον (PKN), 4 περιπτώσεις αμυοτροφικής πλάγιας σκλήρυνσης (ALS) και 5 περιπτώσεις ψευδοβολβικής παράλυσης (PBP). Ως μέτρο σύγκρισης χρησιμοποιήθηκαν δείγματα ομιλίας από 6 φυσιολογικούς

ενήλικες άνδρες. Κάθε υποκείμενο διάβασε διάφορες παραγράφους που περιλάμβαναν Ιαπωνικές προτάσεις στη συνηθισμένη τους ταχύτητα ομιλίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το εύρος F0 στην ομιλία των ατόμων με δυσαρθρία είναι πιο περιορισμένο από αυτό της ομιλίας των φυσιολογικών ατόμων, υποδηλώνοντας ότι το μοτίβο τονισμού των πρώτων είναι επίπεδο. Αυτό το φαινόμενο ήταν πιο εμφανές στα άτομα με PKN, ενώ το ελάχιστο F0 στο PKN είναι υψηλότερο από αυτό των ατόμων με ALS ή των φυσιολογικών ατόμων. Κάτι αντίστοιχο παρατηρήθηκε και σε ορισμένους, αλλά όχι σε όλους τους ασθενείς με PBP. Οι ερευνητές κατέληξαν λοιπόν στο ότι το αποτέλεσμα ακουστικής ανάλυσης δυσαρθρικού λόγου έδειξε ότι το εύρος F0 έγινε στενότερο σε διαφορετικούς τύπους δυσαρθριών, ενώ το πρότυπο κατανομής F0 φαινόταν να διαφέρει ανάλογα με τη διαφορά στη φύση της υποκείμενης νευρολογικής διαταραχής.

Σε αντίθεση με τις παραπάνω έρευνες στην εξέταση φώνησης σε ασθενείς με Πάρκινσον οι Porze, Ryalls, Brassard, Boulanger και Ratte (1998), δεν βρήκαν καμία σημαντική διαφορά στη θεμελιώδη συχνότητα (F0) ομιλίας μεταξύ των ασθενών με Πάρκινσον και φυσιολογικών ομιλητών ίδια ηλικίας στην δοκιμασία ανάγνωσης προτάσεων.

Όσο να αφορά τον υγιή πληθυσμό, έρευνα των Huiwen, Fernandes, Pichora-Fuller, and Pascal van Lieshout(2013) στόχευσε στην δημιουργία νορμών αναφορικά με την ηλικία και το φύλο με βάση έναν μεγάλο αριθμό μετρήσεων ομιλίας και φωνής. Ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 159 νέοι ενήλικες με μέση ηλικία 19,1 έτη και 133 ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας με μέση ηλικία 72 έτη. Υπήρχαν 104 γυναίκες και 55 άνδρες στη νεότερη ομάδα και 82 γυναίκες και 51 άνδρες στην ομάδα μεγαλύτερης ηλικίας.

Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν στην παραγωγή του φωνήεντος [a] κάτω από διάφορες οδηγίες και στην ανάγνωση μιας σύντομης εκδοχής του Rain bow Passage. Οι μετρήσεις φωνής που βασίστηκαν στην παραγωγή του [a] περιλάμβαναν την θεμελιώδη συχνότητα (F0), το jitter, το shimmer, τον λόγο αρμονικών προς θόρυβο, τον λόγο θορύβου προς αρμονικές, τον μέγιστο χρόνο φώνησης, την ελάχιστη ένταση φώνησης, το μέγιστο ύψος, και το δείκτη σοβαρότητας δυσφωνίας (DSI). Η μέση βασική συχνότητα ομιλίας (SF0), τυπική απόκλιση SF0(SF0SD), και η ένταση του σήματος μετρήθηκαν από το απόσπασμα ανάγνωσης.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν αξιοσημείωτες διαφορές που σχετίζονται με την ηλικία για άνδρες και γυναίκες. Οι μεγαλύτερες γυναίκες είχαν χαμηλότερο F0 και SF0 και μικρότερο SF0SD από τις νεότερες, αλλά δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των νεότερων και των μεγαλύτερων αντρών. Το shimmer αυξήθηκε με την ηλικία για τα αρσενικά, αλλά ούτε το jitter ούτε το shimmer αυξήθηκαν με την ηλικία για τις γυναίκες, ενώ τα μέτρα θορύβου ήταν παρόμοια και για τις δύο ηλικίες. Οι νεότεροι και οι μεγαλύτεροι άντρες είχαν παρόμοιο DSI, ενώ οι μεγαλύτερες γυναίκες είχαν υψηλότερο DSI από τις νεότερες. Αυτή η μελέτη παρέχει μια μοναδική βάση δεδομένων που περιέχει μια μεγάλη ποικιλία μετρήσεων φώνησης που συλλέγονται από ένα μεγάλο δείγμα ενηλίκων με καλή υγεία. Τα αρσενικά και τα θηλυκά διέφεραν ως προς τον τύπο και την έκταση των φωνητικών αλλαγών που σχετίζονται με την ηλικία, αλλά οι συνολικές διαφορές που σχετίζονται με την ηλικία ήταν περιορισμένες.

Τέλος, με βάση την μελέτη του O'Shaughness (1979) σε τυπικό πληθυσμό, αναφέρεται ότι η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι ομιλητές αλλάζουν τον τόνο ενός μηνύματος προς τους ακροατές, θα ήταν χρήσιμο στη σύνθεση και αναγνώριση ομιλίας. Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι η έμφαση ή ο εμφατικός τονισμός σε μια λέξη ή συλλαβή συσχετίζεται με αυξημένο F0 (Lofqvist, 1975) καθώς επίσης και μεγάλες διακυμάνσεις της F0. Αυτό συμβαίνει επειδή η έμφαση περιλαμβάνει ενισχυμένη προφορά σε επιλεγμένες συλλαβές.

Άλλες συλλαβές δέχονται μοτίβα αυξημένης έμφασης, ενώ άλλες τονισμένες συλλαβές λαμβάνουν μοτίβα μειωμένης έμφασης (ειδικά αυτές που ακολουθούν τις τονισμένες συλλαβές).

2.2 Σκοπός

Το ερευνητικό θέμα αυτής της εργασίας πραγματεύεται ακουστικά και αντιληπτικά τις δυνατότητες διακύμανσης του ύψους της φωνής σε τυπικό νεαρό γυναικείο πληθυσμό. Πρόκειται για ένα ερευνητικό ερώτημα, για το οποίο η ελληνική βιβλιογραφία είναι ελλιπής . Αυτό το κενό ήταν η αφορμή για την εκπόνηση αυτής της έρευνας.

Η έρευνα αυτή θα επιδιώξει να απαντήσει ερωτήματα όπως:

- 1) Εάν η αντιληπτική αίσθηση της θεατρικότητας συνοδεύεται από ακουστικές αλλαγές στην βασική συχνότητα στην ανάγνωση κειμένου και ανά πρόταση.
- 2) Πως εναλλάσσεται το ύψος της φωνής τυπικού γυναικείου πληθυσμού στις παρακάτω συνθήκες:
 - i. σε σταθερή επιμήκυνση
 - ii. σε βήματα με άνοδο και κάθοδο
 - iii. σε παραγωγή σταθερής φώνησης με σταδιακή άνοδο και κάθοδο ύψους

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 5 τυπικοί ομιλητές γυναικείου πληθυσμού. Όλες οι γυναίκες που συμμετείχαν στην έρευνα, βρίσκονται στο ηλικιακό εύρος 20 έως 25 ετών.

Ως κριτήρια αποκλεισμού ορίσαμε ότι τα δείγματα θα προέρχονται από γυναίκες μη καπνίστριες ,τυπικές ομιλήτριες, μη σπουδάστριες στον τομέα της Λογοθεραπείας, μη γνώστριες του τομέα της φωνητικής και χωρίς ιστορικό λαρυγγικών δυσλειτουργιών.

Όλες οι συμμετέχουσες ενημερώθηκαν σχετικά με την μορφή, τον σκοπό και την εχεμύθεια της έρευνας, διαβάζοντας το έντυπο συναίνεσης συμμετοχής και ηχογράφησης, που δόθηκαν πριν την λήψη των ηχητικών δειγμάτων, για τη συλλογή των ακουστικών μετρήσεων και πριν απαντήσουν το ερωτηματολόγιο κατάστασης της φωνής και τον Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας VHI (Helidoni, Murry, Moshandreas, Lionis, Rintza, Velegrakis, 2009)

Στοιχεία συμμετεχόντων

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ	ΗΛΙΚΙΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΣΧΟΛΗ ΦΟΙΤΗΣΗΣ
Συμμετέχουσα 1	22 ετών	Πανεπιστημιακή	Οικονομικό τμήμα
Συμμετέχουσα 2	22 ετών	Πανεπιστημιακή	Τμήμα Φυσικής
Συμμετέχουσα 3	20 ετών	Πανεπιστημιακή	Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης
Συμμετέχουσα 4	22 ετών	Πανεπιστημιακή	Συντήρηση έργων τέχνης
Συμμετέχουσα 5	23 ετών	Πανεπιστημιακή	Οικονομικό τμήμα

3.2 Συλλογή δεδομένων

3.2.1 Πειραματικό περιβάλλον

Για την λήψη των ηχογραφήσεων δεν ήταν εφικτό να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος χώρος για όλες τις καταγραφές, λόγω των τριών διαφορετικών πόλεων, όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα. Παρά αυτή την συνθήκη, όλες οι ηχογραφήσεις διεξήχθησαν σε ήσυχα δωμάτια, με τον μέγιστο δυνατό αποκλεισμό περιβαλλοντικών θορύβων ή ομιλίες άλλων ανθρώπων.

3.2.2 Εξοπλισμός

Για την λήψη όλων των ηχογραφημένων δειγμάτων, χρησιμοποιήθηκε εξωτερικό μικρόφωνο SHURE, MV51 Professional Home Studio Microphone συνδεδεμένο σε υπολογιστή. Για την ανάλυση και επεξεργασία του δείγματος φωνής των υποκειμένων που συλλέχθηκε μέσω των ηχογραφήσεων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα επεξεργασίας φωνής “Praat” και η ηχογράφηση έγινε στα 44.100 Hz. Κάθε προσπάθεια άσκησης αποθηκεύτηκε ξεχωριστά σε αρχείο WAV προκειμένου να γίνει η ακουστική ανάλυση.

3.2.2 Praat

Το Praat είναι ένα δωρεάν λογισμικό υπολογιστή για ανάλυση, σύνθεση και επεξεργασία φωνής. Δημιουργήθηκε από τους Paul Boersma και David Weenink το 1992 στο Ινστιτούτο Φωνητικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Άμστερνταμ. Υπάρχουν εκδόσεις για τα περισσότερα από τα γνωστά λογισμικά: Macintosh, Windows, Linux κτλ. Το Praat επιτρέπει την ηχογράφηση ήχων, την φασματογραφική ανάλυση αυτών και την αρθρωτική σύνθεση. Τέλος, προσφέρει οπτική ανατροφοδότηση του ήχου και των χαρακτηριστικών του.

3.3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ

Κάθε υποκείμενο έπρεπε να εκτελέσει οκτώ ηχογραφήσεις. Η διάρκεια ηχογράφησης ολόκληρης της διαδικασίας για κάθε υποκείμενο διήρκεσε περίπου μισή ώρα με ένα λεπτό διάλειμμα μεταξύ κάθε άσκησης.

Η πρώτη άσκηση αποτελείται από ηχογράφιση κειμένου με κανονική φωνή και με διακυμάνσεις της φώνησης (θεατρική φωνή). Το κείμενο που ζητήθηκε να κάνουν ανάγνωση τα υποκείμενα παρατίθεται παρακάτω στην Εικόνα 1. Κατά τη διάρκεια αυτής της ηχογράφησης ζητήθηκε από τα υποκείμενα να διαβάσουν το κείμενο πρώτα σιωπηλά για να αποφευχθούν τυχόν δυσρυθμίες κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης και έπειτα δυνατά. Σε περίπτωση εμφάνισης δυσρυθμιών επαναλαμβάνεται η διαδικασία ηχογράφησης κειμένου.

Στη συνέχεια στην δεύτερη άσκηση ζητήθηκε από τα υποκείμενα να παράγουν το φώνημα /a/ με κανονική φωνή και σε κανονική ένταση, δύο φορές. Πριν όμως από την έναρξη της ηχογράφησης ζητήθηκε να πάρουν μία βαθιά ανάσα και να παράγουν το /a/ με διάρκεια δέκα sec. Κατά την ηχογράφιση η παραγωγή που ζητήθηκε ήταν διάρκειας 3 sec. Σε περίπτωση εμφάνισης προβλήματος, δόθηκε η οδηγία για δεύτερη φορά και ζητήθηκε επανάληψη ηχογράφησης.

Στην τρίτη άσκηση ζητήθηκε από τα υποκείμενα παρατεταμένη παραγωγή του /a/ με λεπτή φωνή, δύο φορές. Πριν από την έναρξη της ηχογράφησης δόθηκε ηχογραφημένο παράδειγμα γυναικείας φωνής, διάρκειας 5 sec., προκειμένου τα υποκείμενα να κατανοήσουν καλύτερα την εντολή. Κατά την ηχογράφιση η παραγωγή που ζητήθηκε ήταν διάρκειας μικρότερης από το παράδειγμα που δόθηκε. Στην περίπτωση που η φωνή «σπάσει» λόγω υπερβολικού ύψους ή δεν είναι σταθερά λεπτή, επαναλήφθηκε η οδηγία και έπειτα η ηχογράφιση.

Στην τέταρτη άσκηση ακολουθήθηκε το ίδιο πρωτόκολλο με την τρίτη, με την διαφορά ότι ζητήθηκε παρατεταμένη παραγωγή του /a/ με χοντρή φωνή, δύο φορές.

Στην πέμπτη άσκηση ζητήθηκε από τα υποκείμενα να παράγουν διαδοχικά σε βήματα το φώνημα /a/, ανεβάζοντας σε κάθε βήμα το ύψος της φωνής, δύο φορές. Πριν την έναρξη της ηχογράφησης δόθηκε ηχογραφημένο παράδειγμα γυναικείας φωνής, ξεκινώντας από κανονική φωνή με σταδιακή αύξηση του ύψους της φωνής σε κάθε βήμα. Τα βήματα του παραδείγματος είναι ενδεικτικά. Γι' αυτό, ζητήθηκε από τα υποκείμενα να φτάσουν στο μέγιστο ύψος που εκείνοι μπορούν.

Η ίδια διαδικασία που ακολουθήθηκε στην πέμπτη άσκηση, την ίδια ζητήσαμε από τα υποκείμενα και στην έκτη. Η διαφορά είναι ότι ζητήθηκε να παράγουν σε διαδοχικά βήματα το φώνημα /a/, κατεβάζοντας σε κάθε βήμα το ύψος τη φωνής, δύο φορές.

Στην έβδομη άσκηση ζητήθηκε από τα υποκείμενα να παράγουν συνεχόμενα το /a/ ανεβάζοντας σταδιακά το ύψος της φωνής τους στο καλύτερο δυνατό σημείο για αυτούς. Όπως και στις προηγούμενες ηχογραφήσεις, έτσι και αυτή έγινε δύο φορές. Πριν την διαδικασία της ηχογράφησης προηγήθηκε ένα ηχογραφημένο γυναικείο παράδειγμα διάρκειας 5 sec. Σε περίπτωση σπασίματος φωνής, δόθηκε ξανά η οδηγία, έγινε επανάληψη ακρόασης του παραδείγματος και στη συνέχεια η ηχογράφιση.

Στην όγδοη και τελευταία άσκηση, ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με την προηγούμενη, όμως ζητήθηκε από τα υποκείμενα να κάνουν το αντίστροφο. Δηλαδή, να ξεκινήσουν συνεχόμενη παραγωγή του /a/ από το κανονικό τους ύψος και να συνεχίσουν με προοδευτικό κατέβασμα της φωνής τους, κάνοντας την να μοιάζει όσο πιο αντρική γίνεται. Η άσκηση αυτή ηχογραφήθηκε δύο φορές.

Εικόνα 1.

Κείμενο Ηχογράφησης

Ήταν μια βαρετή καλοκαιρινή μέρα. Ο Νίκος αποφάσισε να πάει με το κουτάβι του μια βόλτα στο πάρκο. Από εκεί όλη η πόλη φάνταζε υπέροχη. Καθώς η ώρα περνούσε, σύννεφα εμφανίστηκαν στον ουρανό και λίγο πριν πιάσει βροχή, γύρισε στο σπίτι. Το βράδυ κύλησε συνηθισμένα βλέποντας τηλεόραση. Πίστευε ότι όλοι είχαν ξεχάσει τα γενέθλια του. Όμως λίγο πριν τα μεσάνυχτα, χτύπησε η πόρτα. Έκπληκτος είδε τους φίλους του να του εύχονται όλοι μαζί χρόνια πολλά. Του πρότειναν να πάνε στο αγαπημένο τους στέκι. Εκεί τον περίμενε άλλη μια έκπληξη. Το αγαπημένο του συγκρότημα εμφανίστηκε στη σκηνή. Πέρασε υπέροχα. Τα γενέθλια αυτά θα τα θυμάται για πάντα.

3.4 Ανάλυση Δεδομένων

Η ακουστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε σε όλα τα δείγματα ομιλίας και μέσω του λογισμικού επεξεργασίας φωνής Praat. Η ανάλυση χωρίστηκε σε: α) ακουστική ανάλυση συνεχόμενης ομιλίας με θεατρικότητα και χωρίς, και β) ανάλυση μεμονωμένου φωνήματος /a/ σε παρατεταμένη φώνηση, σε βήματα και σε glides.

3.4.1 Ακουστική ανάλυση συνεχόμενης ομιλίας με θεατρικότητα και χωρίς

Στην ανάγνωση κειμένου μετρήθηκε ήταν η μέση βασική συχνότητα (F0 average), η τοπική απόκλιση (standard deviation) και το εύρος ανά πρόταση. Τα αποτελέσματα αυτά αντλήθηκαν από το Voice Report του Praat.

3.4.2 Ακουστική ανάλυση μεμονωμένου φωνήματος /a/ σε παρατεταμένη φώνηση, σε βήματα και σε glides.

i. Μεμονωμένο φώνημα /a/

Για να γίνει η ακουστική ανάλυση συνεχόμενης φωνής με κανονικό ύψος, χαμηλό ύψος και υψηλό ύψος φωνής, έπρεπε να τεθούν τα όρια παραγωγής του /a/ και να αποθηκευτούν σε TextGrid. Αφού επιλέχθηκε πρώτα η κυματομορφή, βρέθηκε μέσω του VoiceReport η τιμή για την μέση βασική συχνότητα (mean pitch) σε φωνή με κανονική φωνή, υψηλή φωνή και χαμηλή φωνή.

ii. Φώνηση σε βήματα (steps up&down)

Για την ακουστική ανάλυση των ηχογραφήσεων σε βήματα με σταδιακή αύξηση ύψους και σταδιακή μείωση ύψους, τέθηκαν τα όρια παραγωγής του κάθε βήματος και αποθηκεύτηκαν σε Text Grid. Επιλέγοντας την κυματομορφή του κάθε βήματος ξεχωριστά, βρέθηκε μέσω του Voice Report η μέση βασική συχνότητα (mean pitch). Επίσης, μετρήθηκε ο αριθμός των βημάτων, η διάρκεια του κάθε βήματος, η συνολική διάρκεια των βημάτων και η μέση διάρκεια των βημάτων.

iii. Συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση και μείωση ύψους (glides up & down)

Για την ακουστική ανάλυση των ηχογραφήσεων σε glides με σταδιακή αύξηση ύψους και σταδιακή μείωση ύψους, έπρεπε να τεθούν τα όρια παραγωγής του /a/ και να αποθηκευτούν σε Text Grid. Στην συνέχεια, επιλέγοντας την κυματομορφή, βρέθηκε μέσω του Voice Report η μικρότερη και η μεγαλύτερη βασική συχνότητα. Αφαιρώντας αυτές τις δύο τιμές, βρέθηκε το εύρος της βασικής συχνότητας. Επίσης, από το Voice Report βρέθηκε η τυπική απόκλιση (standard deviation) και τέλος η συνολική διάρκεια παραγωγής του /a/ και στις δύο περιπτώσεις.

Κεφάλαιο 4: Αποτελέσματα-Συζήτηση

Κατά την διεξαγωγή της έρευνας μας τα υποκείμενα που επιλέχθηκαν πληρούσαν τα κριτήρια συμμετοχής. Ήταν συνεργάσιμα, κατέβαλαν αξιόλογη προσπάθεια υλοποίησης των δοκιμασιών με ακρίβεια σύμφωνα με τις οδηγίες που τους δόθηκαν βάση του πρωτοκόλλου έρευνας. Δεν χρειάστηκαν διευκρινήσεις στην εξήγηση των ασκήσεων και κατάφεραν να ολοκληρώσουν όλες τις ασκήσεις με επιτυχία.

4.1. Ερώτημα 1^ο

Το πρώτο ερώτημα εξετάζει εάν υπάρχει διαφορά στο ύψος σε απλή ανάγνωση κειμένου με την ανάγνωση με θεατρικότητα (εναλλαγές του ύψους).

Με βάση την αντιληπτική αξιολόγηση που έγινε από τους ερευνητές, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει όντως μεγαλύτερη διακύμανση και εναλλαγές στο ύψος κατά την ανάγνωση με έμφαση(θεατρικότητα) σε σύγκριση με την απλή ανάγνωση. Αυτό τεκμηριώθηκε και από τα ευρήματα της ακουστικής ανάλυσης.

Παρακάτω παρατίθενται σε πίνακες οι μετρήσεις για την απλή ανάγνωση κειμένου καθώς και για την ανάγνωση με θεατρικότητα.

Συγκεκριμένα στον Πίνακα 1. αναφέρονται οι μετρήσεις της βασικής συχνότητας (F0 average, F0 SD και F0 range) για κάθε συμμετέχουσα. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν από την ανάλυση της απλής ανάγνωσης κειμένου.

Πίνακας 1.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ			
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ	F0 Average	F0 SD	F0 Range
Συμμετέχουσα 1	238,746 Hz	28,596 Hz	296,622Hz
Συμμετέχουσα 2	231,781 Hz	60,702 Hz	515,84 Hz
Συμμετέχουσα 3	296,889 Hz	44,582 Hz	394.232 Hz
Συμμετέχουσα 4	173,069 Hz	24,917 Hz	160,806 Hz,
Συμμετέχουσα 5	169,111 Hz	35,377 Hz	318,458 Hz

Παρατηρώντας τις μετρήσεις του F0 average στον Πίνακα 1., διαπιστώθηκε ότι η βασική συχνότητα στην ανάγνωση παρέμεινε στα φυσιολογικά επίπεδα βάση νομών τυπικής βασικής συχνότητας, σύμφωνα με έρευνα του Benjamin (1981).

Στον Πίνακα 2. αναφέρονται οι μετρήσεις της μέσης βασικής συχνότητας (F0 average, F0 SD και F0 range) για κάθε συμμετέχουσα κατά την ανάγνωση με έμφαση.

Πίνακας 2.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ			
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ	F0 Average	F0 SD	F0 Range
Συμμετέχουσα 1	248,006 Hz	40,534 Hz	355,047 Hz
Συμμετέχουσα 2	249,782 Hz	73,868 Hz	787,534 Hz
Συμμετέχουσα 3	309.344 Hz	50.507 Hz	412,3 Hz
Συμμετέχουσα 4	190,014 Hz	35,307 Hz	339,235 Hz
Συμμετέχουσα 5	184,435 Hz	42,201 Hz	256,359 Hz

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από τους παραπάνω πίνακες για κάθε εξεταζόμενη βρέθηκε ότι οι μετρήσεις της F0 κατά την ανάγνωση κειμένου με έμφαση, ήταν υψηλότερες σε σχέση με τις μετρήσεις της F0 κατά την απλή ανάγνωση κειμένου. Το αποτέλεσμα που προέκυψε από την σύγκριση, συμφωνεί με το αποτέλεσμα της έρευνας του O'Shaughness (1979), όπου αναφέρεται ότι η έμφαση σχετίζεται με αυξημένο F0 και διακυμάνσεις της F0.

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.) παρατίθενται τα αποτελέσματα για τις μετρήσεις F0 (F0 average, F0 SD, F0 range) κάθε συμμετέχουσας κατά την ανάγνωση κειμένου ανά πρόταση.

Πίνακας 3.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ				
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	F0 Average	F0 SD	F0 Range
Συμμετέχουσα 1	1 ^η πρόταση	265.999 Hz	37.335 Hz	151,125Hz
	2 ^η πρόταση	238.199Hz	21.861 Hz	115,596 Hz
	3 ^η πρόταση	234.301Hz	21.734 Hz	90,13 Hz
	4 ^η πρόταση	235.662 Hz	28.686 Hz	160,277 Hz
	5 ^η πρόταση	235.441 Hz	24.142 Hz	112,982Hz
	6 ^η πρόταση	233.338 Hz	36.359 Hz	166,079Hz
	7 ^η πρόταση	242.776 Hz	36.765 Hz	296,622Hz
	8 ^η πρόταση	241.146 Hz	20.972 Hz	139,828Hz
	9 ^η πρόταση	240.953 Hz	23.358 Hz	126,081Hz
	10 ^η πρόταση	241.742 Hz	30.874 Hz	129,151Hz
	11 ^η πρόταση	228.867 Hz	23.879 Hz	155,33Hz
	12 ^η πρόταση	240.748 Hz	18.849 Hz	73,759Hz
	13 ^η πρόταση	228.317 Hz	20.141 Hz	93,325 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		239,037 Hz	26,535 Hz	139,252 Hz
Συμμετέχουσα 2	1 ^η πρόταση	236,119 Hz	45,636 Hz	289,238 Hz
	2 ^η πρόταση	223,721 Hz	49,156 Hz	433,869 Hz
	3 ^η πρόταση	243,310 Hz	44,605 Hz	163,391 Hz
	4 ^η πρόταση	243,229 Hz	46,054 Hz	541,405 Hz
	5 ^η πρόταση	236,907 Hz	47,298 Hz	268,515 Hz
	6 ^η πρόταση	221,941 Hz	49,265 Hz	258,483 Hz
	7 ^η πρόταση	205,849 Hz	31,038 Hz	156,072 Hz
	8 ^η πρόταση	240,744 Hz	119,633 Hz	890,01 Hz
	9 ^η πρόταση	243,466 Hz	47,812 Hz	247,077 Hz
	10 ^η πρόταση	236,419 Hz	36,517 Hz	152,146 Hz
	11 ^η πρόταση	222,352 Hz	68,848 Hz	649,209 Hz
	12 ^η πρόταση	207,352 Hz	60,940 Hz	239,392 Hz
	13 ^η πρόταση	220,982 Hz	37,815 Hz	172,731 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		229,414 Hz	52,662 Hz	343,195 Hz
Συμμετέχουσα 3	1 ^η πρόταση	294.258 Hz	55.402 Hz	355,657 Hz
	2 ^η πρόταση	291.052 Hz	34.636 Hz	254,584 Hz
	3 ^η πρόταση	301.146 Hz	43.193 Hz	246,864 Hz
	4 ^η πρόταση	317.542 Hz	52.542 Hz	335,98 Hz
	5 ^η πρόταση	295.662 Hz	25.719 Hz	142,472 Hz
	6 ^η πρόταση	305.840 Hz	22.459 Hz	149,11 Hz
	7 ^η πρόταση	293.058 Hz	26.810 Hz	134,303 Hz
	8 ^η πρόταση	273.515 Hz	41.783 Hz	340,364 Hz
	9 ^η πρόταση	314.526 Hz	36.124 Hz	376,168 Hz
	10 ^η πρόταση	298.244 Hz	36.124 Hz	311,233 Hz
	11 ^η πρόταση	290.929 Hz	45.597 Hz	285,21 Hz
	12 ^η πρόταση	280.761 Hz	45.523 Hz	244,249 Hz
	13 ^η πρόταση	277.254 Hz	34.948 Hz	222,88 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		294,9067 Hz	38,52769	261,4672 Hz

Συμμετέχουσα 4	1 ^η πρόταση	176,729 Hz	23,391 Hz	138,069 Hz
	2 ^η πρόταση	168,429 Hz	15,521 Hz	101,232 Hz
	3 ^η πρόταση	171,765 Hz	24,864 Hz	119,426 Hz
	4 ^η πρόταση	170,857 Hz	26,240 Hz	133,266 Hz
	5 ^η πρόταση	164,856 Hz	24,612 Hz	115,744 Hz
	6 ^η πρόταση	161,334 Hz	30,081 Hz	142,373 Hz
	7 ^η πρόταση	182,051 Hz	26,489 Hz	157,211 Hz
	8 ^η πρόταση	165,327 Hz	21,800 Hz	118,114 Hz
	9 ^η πρόταση	177,791 Hz	19,787 Hz	108,794 Hz
	10 ^η πρόταση	183,347 Hz	22,878 Hz	101,650 Hz
	11 ^η πρόταση	185,367 Hz	22,893 Hz	130,131 Hz
	12 ^η πρόταση	176,445 Hz	31,068 Hz	115,971 Hz
	13 ^η πρόταση	176,605 Hz	25,091 Hz	121,546 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		173,915 Hz	24,208 Hz	123,348 Hz
Συμμετέχουσα 5	1 ^η πρόταση	181,232 Hz	28,533 Hz	162,395 Hz
	2 ^η πρόταση	169,336 Hz	30,623 Hz	174,302 Hz
	3 ^η πρόταση	170,241 Hz	19,796 Hz	157,596 Hz
	4 ^η πρόταση	173,430 Hz	26,090 Hz	178,304 Hz
	5 ^η πρόταση	170,940 Hz	24,597 Hz	147,081 Hz
	6 ^η πρόταση	142,243 Hz	44,712 Hz	253,895 Hz
	7 ^η πρόταση	175,616 Hz	41,157 Hz	267,552 Hz
	8 ^η πρόταση	166,372 Hz	37,728 Hz	155,101 Hz
	9 ^η πρόταση	162,716 Hz	55,469 Hz	287,452 Hz
	10 ^η πρόταση	181,957 Hz	24,991 Hz	105,190 Hz
	11 ^η πρόταση	168,333 Hz	18,907 Hz	97,970 Hz
	12 ^η πρόταση	170,030 Hz	32,873 Hz	122,762 Hz
	13 ^η πρόταση	167,675 Hz	37,420 Hz	155,411 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		169,240 Hz	32,530 Hz	174,231 Hz

Πίνακας 4.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ				
ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΣΕΣ	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	F0 Average	F0 SD	F0 Range
Συμμετέχουσα 1	1 ^η πρόταση	265.624 Hz	44.153 Hz	159,296 Hz
	2 ^η πρόταση	238.130 Hz	28.113 Hz	128,411 Hz
	3 ^η πρόταση	249.783 Hz	31.753 Hz	138,105 Hz
	4 ^η πρόταση	251.761 Hz	44.407 Hz	250,112 Hz
	5 ^η πρόταση	238.506 Hz	36.644 Hz	212,546 Hz
	6 ^η πρόταση	238.706 Hz	45.730 Hz	156,115 Hz
	7 ^η πρόταση	258.697 Hz	36.504 Hz	165,562 Hz
	8 ^η πρόταση	249.347 Hz	38.521 Hz	340,705 Hz
	9 ^η πρόταση	250.263 Hz	35.085 Hz	151,717 Hz
	10 ^η πρόταση	255.428 Hz	57.236 Hz	243,969 Hz
	11 ^η πρόταση	240.166 Hz	34.994 Hz	161,418 Hz
	12 ^η πρόταση	246.176 Hz	50.545 Hz	195,623 Hz
	13 ^η πρόταση	243.687 Hz	30.496 Hz	134,473 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		248,174 Hz	39,552 Hz	187,542 Hz
Συμμετέχουσα 2	1 ^η πρόταση	252.667 Hz	76.878 Hz	367,837 Hz
	2 ^η πρόταση	268.312 Hz	64.060 Hz	597,620 Hz
	3 ^η πρόταση	245.081 Hz	71.133 Hz	299,101 Hz
	4 ^η πρόταση	248.570 Hz	74.020 Hz	781,052 Hz
	5 ^η πρόταση	267.960 Hz	92.992 Hz	761,563 Hz
	6 ^η πρόταση	227.122 Hz	54.445 Hz	195,744 Hz
	7 ^η πρόταση	246.083 Hz	65.521 Hz	286,099 Hz
	8 ^η πρόταση	261.379 Hz	64.441 Hz	318,089 Hz
	9 ^η πρόταση	235.025 Hz	50.111 Hz	211,419 Hz
	10 ^η πρόταση	250.767 Hz	101.351 Hz	350,315 Hz
	11 ^η πρόταση	236.202 Hz	59.351 Hz	285,140 Hz
	12 ^η πρόταση	251.598 Hz	111.572 Hz	362,134 Hz
	13 ^η πρόταση	239.930 Hz	66.719 Hz	332,508 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		248,515 Hz	73,276 Hz	396,047 Hz
Συμμετέχουσα 3	1 ^η πρόταση	297.619 Hz	65.920 Hz	336,79 Hz
	2 ^η πρόταση	322.667 Hz	51.663 Hz	396,874 Hz
	3 ^η πρόταση	289.337 Hz	26.883 Hz	175,738 Hz
	4 ^η πρόταση	306.661 Hz	55.891 Hz	305,458 Hz
	5 ^η πρόταση	287.283 Hz	37.460 Hz	230,022 Hz
	6 ^η πρόταση	345.830 Hz	34.436 Hz	146,659 Hz
	7 ^η πρόταση	290.502 Hz	34.802 Hz	191,224 Hz
	8 ^η πρόταση	315.864 Hz	41.104 Hz	324,976 Hz
	9 ^η πρόταση	325.203 Hz	54.162 Hz	302,975 Hz
	10 ^η πρόταση	315.256 Hz	60.741 Hz	320,347 Hz
	11 ^η πρόταση	322.068 Hz	40.853 Hz	188,897 Hz
	12 ^η πρόταση	278.444 Hz	19.304 Hz	124,888 Hz
	13 ^η πρόταση	311.845 Hz	39.358 Hz	191,604 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		308,352 Hz	43,275 Hz	248,957 Hz
Συμμετέχουσα 4	1 ^η πρόταση	177.022 Hz	30.025 Hz	153,196 Hz
	2 ^η πρόταση	185.952 Hz	33.158 Hz	196,203 Hz
	3 ^η πρόταση	209.652 Hz	33.069 Hz	146,484 Hz
	4 ^η πρόταση	188.998 Hz	42.914 Hz	336,930 Hz
	5 ^η πρόταση	186.603 Hz	32.480 Hz	144,914 Hz
	6 ^η πρόταση	177.164 Hz	40.631 Hz	157,743 Hz

	7 ^η πρόταση	196,662 Hz	25,925 Hz	140,482 Hz
	8 ^η πρόταση	195,835 Hz	28,681 Hz	142,929 Hz
	9 ^η πρόταση	190,972 Hz	22,904 Hz	111,797 Hz
	10 ^η πρόταση	203,797 Hz	36,518 Hz	139,549 Hz
	11 ^η πρόταση	194,726 Hz	33,335 Hz	158,828 Hz
	12 ^η πρόταση	187,370 Hz	40,190 Hz	154,334 Hz
	13 ^η πρόταση	180,956 Hz	33,712 Hz	160,654 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		190,439 Hz	33,349 Hz	164,926 Hz
Συμμετέχουσα 5	1 ^η πρόταση	187,359 Hz	31,062 Hz	136,824 Hz
	2 ^η πρόταση	174,158 Hz	25,878 Hz	109,951 Hz
	3 ^η πρόταση	173,142 Hz	27,572 Hz	153,228 Hz
	4 ^η πρόταση	191,197 Hz	36,400 Hz	221,089 Hz
	5 ^η πρόταση	185,292 Hz	31,886 Hz	150,382 Hz
	6 ^η πρόταση	161,408 Hz	43,492 Hz	179,734 Hz
	7 ^η πρόταση	200,127 Hz	41,161 Hz	175,240 Hz
	8 ^η πρόταση	198,274 Hz	37,292 Hz	194,526 Hz
	9 ^η πρόταση	196,494 Hz	45,999 Hz	193,206 Hz
	10 ^η πρόταση	209,341 Hz	65,742 Hz	247,359 Hz
	11 ^η πρόταση	166,150 Hz	31,217 Hz	179,536 Hz
	12 ^η πρόταση	193,012 Hz	65,100 Hz	209,836 Hz
	13 ^η πρόταση	176,406 Hz	44,674 Hz	190,571 Hz
Μέσος Όρος 2 προσπαθειών		185,566 Hz	40,575 Hz	180,114 Hz

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4.) παρατίθενται τα αποτελέσματα για τις μετρήσεις F0 (F0 average, F0 SD, F0 range) κάθε συμμετέχουσας για την ανάγνωση κειμένου με έμφαση ανά πρόταση. Γενικά, προκύπτει ύστερα από σύγκριση των Πινάκων 3. και 4. ότι όλες οι μετρήσεις της F0 αυξάνονται στην ανάγνωση με έμφαση. Ειδικότερα, μεγαλύτερη μεταβλητότητα στην βασική συχνότητα παρατηρήθηκε στην Συμμετέχουσα 2, όπου η βασική συχνότητα από 229,414 Hz στην απλή ανάγνωση αυξήθηκε στα 248,515 Hz. Όμοια αύξηση διαπιστώθηκε και στις άλλες δύο μετρήσεις (F0 SD, F0 Range).

4.2 Ερώτημα 2^ο

4.2.1 Σταθερή επιμήκυνση

Το δεύτερο ερώτημα εξετάζει τον τρόπο διακύμανσης του ύψους σε παρατεταμένη φώνηση. Συγκεκριμένα μετρήθηκε η μέση βασική συχνότητα κατά την επιμήκυνση του φωνήματος /α/ με κανονική, με υψηλή και με χαμηλή φωνή.

Στους πίνακες 5,6 και 7 παρατίθενται τα αποτελέσματα μέτρησης μέσης θεμελιώδης συχνότητας κατά την συνεχόμενη παραγωγή του φωνήματος /α/ με κανονική (Πίνακας 5), με υψηλή (Πίνακας 6) και με χαμηλή φωνή (Πίνακας 7).

Πίνακας 5.

F0 average normal voice									
Εξεταζόμενη 1		Εξεταζόμενη 2		Εξεταζόμενη 3		Εξεταζόμενη 4		Εξεταζόμενη 5	
1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια
220.642 Hz	203.036 Hz	222,301 Hz	231,370 Hz	273.615 Hz	269.464 Hz	166,459 Hz	170,031 Hz	197,843 Hz	176,080 Hz
Μέσος όρος: 211,839 Hz		Μέσος όρος: 226,835 Hz		Μέσος όρος: 271,5395 Hz		Μέσος όρος: 168,245 Hz		Μέσος όρος: 186,961 Hz	

Πίνακας 6.

F0 average high voice									
Εξεταζόμενη 1		Εξεταζόμενη 2		Εξεταζόμενη 3		Εξεταζόμενη 4		Εξεταζόμενη 5	
1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια
463.280 Hz	470.381 Hz	254,462 Hz	263,390 Hz	367.193 Hz	365.723 Hz	388,334 Hz	380,689 Hz	343,882 Hz	323,591 Hz
Μέσος όρος: 466,830 Hz		Μέσος όρος: 258,926 Hz		Μέσος όρος: 366,458 Hz		Μέσος όρος: 384,511 Hz		Μέσος όρος: 333,736 Hz	

Πίνακας 7.

F0 average low voice									
Εξεταζόμενη 1		Εξεταζόμενη 2		Εξεταζόμενη 3		Εξεταζόμενη 4		Εξεταζόμενη 5	
1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια	1 ^η προσπάθεια	2 ^η προσπάθεια
183.576 Hz	188.823 Hz	193,203 Hz	197,87 Hz	244.645 Hz	256.113 Hz	154,249 Hz	164,647 Hz	152,233 Hz	142,734 Hz
Μέσος όρος: 186,1995 Hz		Μέσος όρος: 195,5365 Hz		Μέσος όρος: 250,379 Hz		Μέσος όρος: 159,448 Hz		Μέσος όρος: 147,4835 Hz	

Διαπιστώνεται ότι η F0 average με κανονική ένταση ταυτίζεται με τις νόρμες φώνησης των τυπικών νέων γυναικών, με βάση την έρευνα του Benjamin (1981) και των Huiwen Goy, et al (2013). Ακόμα, παρατηρήθηκε ότι όλες οι συμμετέχουσες μπορούσαν να πραγματοποιήσουν με μεγαλύτερη ευκολία επιμήκυνση του φωνήματος /a/ με υψηλή φωνή παρά με χαμηλή φωνή. Παρατηρήθηκε μεγάλη αύξηση της μέσης βασικής συχνότητας στην δοκιμασία επιμήκυνσης του φωνήματος /a/ με υψηλή φωνή σε σχέση με την μέση βασική συχνότητα κατά την επιμήκυνση του /a/ με το τυπικό ύψος, ενώ στην επιμήκυνση του φωνήματος /a/ με χαμηλή φωνή δεν παρατηρήθηκε μεγάλη μείωση από το τυπικό ύψος.

Παρόλα αυτά με βάση την αντιληπτική αξιολόγηση, ήταν φανερό η διαφορά στη φώνηση μεταξύ των τριών αυτών δοκιμασιών.

4.2.2 Φώνηση σε βήματα με άνοδο και κάθοδο

Στον πίνακα 8. αναφέρονται τα αποτελέσματα των εξής μετρήσεων: Number of steps, F0 average per step, Duration per step, Total duration και Average duration per step για την παραγωγή του φωνήματος /a/ σε βήματα με σταδιακή άνοδο του ύψους της φωνής.

Πίνακας 8.

Steps up			Number of steps	F0 average per step	Duration per step	Total duration	Average duration per step
Εξεταζόμενη 1	Steps up	1 ^η προσπάθεια	5	1. 188.289Hz 2. 236.777 Hz 3.286.661 Hz 4. 352.736 Hz 5. 455.932 Hz	1.0,317sec 2. 0,308sec 3. 0,330sec 4. 0,307sec 5. 0,307sec	1,569 sec	0,313sec
		M.O.		304,079 Hz	0,3138 sec		
	2 ^η προσπάθεια	5	1. 205.029 Hz 2. 250.081 Hz 3. 301.874 Hz 4. 401.736 Hz 5. 490.157 Hz	1. 0,316sec 2. 0,297sec 3. 0,319sec 4. 0,277sec 5. 0,308sec	1,517 sec	0,303sec	
		M.O.		329,775 Hz	0,303 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				316,927 Hz	0,308 sec		
Εξεταζόμενη 2	Steps up	1 ^η προσπάθεια	5	1.197,065Hz 2. 227,029 Hz 3.251,495 Hz 4.351.035 Hz 5.403,028 Hz	1. 0,527sec 2. 0,581sec 3. 0,557sec 4.0,611sec 5. 0,587sec	2,863sec	0,572sec
		M.O.		285,930 Hz	0,572 sec		

		2 ^η προσπάθεια	5	1. 208,228 Hz 2. 241,594 Hz 3. 252,445 Hz 4. 343,876 Hz 5. 432,103 Hz	1.0,607sec 2. 0,503sec 3. 0,573sec 4. 0,478sec 5. 0,478sec	2,639sec	0,527sec
			M.O.	295,649 Hz	0,527 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				290,789 Hz	0,549 sec		
Εξεταζόμενη 3	Steps up	1 ^η προσπάθεια	4	1. 251.021 Hz 2. 340.549 Hz 3. 457.561 Hz 4. 802.160 Hz	1. 0,542sec 2. 0,521sec 3. 0,466sec 4. 0,511sec	2,040sec	0,510sec
		M.O.		462,822 Hz	0,51 sec		
		2 ^η προσπάθεια	4	1. 165.130 Hz 2. 355.471 Hz 3. 450.965 Hz 4. 735.755 Hz	1. 0,580 sec 2. 0,484 sec 3. 0,479 sec 4. 0,424 sec	1,967sec	0,491sec
			M.O.	426,830 Hz	0,491 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				444,826 Hz	0,500 sec		
Εξεταζόμενη 4	Steps up	1 ^η προσπάθεια	7	1.144,673 Hz 2. 190,979 Hz 3. 226,095 Hz 4. 265,455 Hz 5. 255,319 Hz 6. 376,832 Hz 7. 579,367 Hz	1. 0,356sec 2. 0,406sec 3. 0,338sec 4. 0,374sec 5. 0,332sec 6. 0,289sec 7. 0,402sec	2,497sec	0,356sec
		M.O.		291,245 Hz	0,356 sec		
		2 ^η προσπάθεια	6	1. 156,028 Hz 2. 209,327 Hz 3. 265,133 Hz 4. 323,071 Hz 5. 392,898 Hz 6. 437,829 Hz	1. 0,376sec 2. 0,379sec 3. 0,376sec 4. 0,361sec 5. 0,337sec 6.0,313sec	2,142sec	0,357sec
			M.O.	325,651 Hz	0,353 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				308,448 Hz	0,354 sec		
Εξεταζόμενη 5	Steps up	1 ^η προσπάθεια	4	1. 168,716 Hz 2. 212,927 Hz 3. 367,338 Hz 4. 531,354 Hz	1. 0,307sec 2. 0,288sec 3. 0,209sec 4.0,224sec	1,030sec	0,257sec
		M.O.		320,083 Hz	0,257 sec		
		2 ^η προσπάθεια	5	1. 163,296 Hz 2. 238,055Hz 3. 419,552 Hz 4. 559,819 Hz 5. 674,829 Hz	1. 0,350 sec 2. 0,255 sec 3. 0,247 sec 4. 0,267 sec 5. 0,536 sec	1,657sec	0,331sec
			M.O.	411,110 Hz	0,331		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				365,597 Hz	0,294sec		

Στον πίνακα 9. αναφέρονται τα αποτελέσματα των εξής μετρήσεων: Number of steps, F0 average per step, Duration per step, Total duration και Average duration per step για την παραγωγή του φωνήματος /α/ σε βήματα με σταδιακή μείωση του ύψους.

Πίνακας 9.

Steps down			Number of steps	F0 average per step	Duration per step	Total duration	Average duration per step
Εξεταζόμενη 1	Steps down	1 ^η προσπάθεια	4	1. 247.827 Hz 2. 208.277 Hz 3. 193.529 Hz 4. 185.950 Hz	1. 0,453 2. 0,537 3. 0,458 4. 0,389	1,837sec	0,459sec
		M.O.		208,895 Hz	0,459 sec		
		2 ^η προσπάθεια	4	1. 275.827 Hz 2. 230.374 Hz 3. 200.456 Hz 4. 181.855 Hz	1. 0,477sec 2. 0,534sec 3. 0,465sec 4. 0,423sec	1,899sec	0,474sec
M.O.				222,128 Hz	0,474 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				215,511Hz	0,467 sec		
Εξεταζόμενη 2	Steps down	1 ^η προσπάθεια	4	1. 257,480Hz 2. 194,341 Hz 3. 164,951 Hz 4. 162,794 Hz	1. 0,625sec 2. 0,662sec 3. 0,535sec 4. 0,937sec	2,759sec	0,689sec
		M.O.		194,891 Hz	0,689 sec		
		2 ^η προσπάθεια	4	1.278,708 Hz 2. 198,032 Hz 3. 168,890 Hz 4. 155,152 Hz	1. 0,916sec 2. 0,759sec 3. 0,719sec 4. 1,128sec	3,522sec	0,880sec
M.O.				200,195 Hz	0,880 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				197,543 Hz	0,785 sec		
Εξεταζόμενη 3	Steps down	1 ^η προσπάθεια	4	1. 261.104 Hz 2. 222.736 Hz 3. 219.575 Hz 4. 205.020 Hz	1. 0,367sec 2. 0,462sec 3. 0,368sec 4. 0,684sec	1,881sec	0,470sec
		M.O.		227,108 Hz	0,470 sec		
		2 ^η προσπάθεια	4	1. 259.714 Hz 2. 230.531 Hz 3. 218.042 Hz 4. 205.170 Hz	1. 0,446 sec 2. 0,438 sec 3. 0,402 sec 4. 0,517 sec	1,803sec	0,450sec
M.O.				228,364 Hz	0,450 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				227,736 Hz	0,460 sec		
Εξεταζόμενη 4	Steps down	1 ^η προσπάθεια	4	1. 159,446 Hz 2. 158,848 Hz 3. 157,902 Hz 4. 156,136 Hz	1.0,444sec 2. 0,466sec 3. 0,408sec 4. 0,365sec	1,683sec	0,420sec
		M.O.		158,083 Hz	0,413 sec		

		2 ^η προσπάθεια	3	1. 164,756 Hz 2. 157,590 Hz 3. 157,514 Hz	1. 0,452sec 2. 0,377sec 3. 0,338sec	1,167sec	0,389sec
		M.O.		159,953 Hz	0,389 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				159,018 Hz	0,401sec		
Εξεταζόμενη 5	Steps down	1 ^η προσπάθεια	4	1. 161,430 Hz 2. 136,489 Hz 3. 122,892 Hz 4. 113,851 Hz	1. 0,525sec 2. 0,562sec 3. 0,473sec 4. 0,603sec	2,165sec	0,541sec
		M.O.		124,410 Hz	0,546 sec		
		2 ^η προσπάθεια	4	1. 159,069 Hz 2. 149,504 Hz 3. 144,271 Hz 4. 146,247 Hz	1. 0,360 sec 2. 0,378 sec 3. 0,418 sec 4. 0,382 sec	1,539sec	0,384sec
		M.O		146,674 Hz	0,392 sec		
Μέσος όρος 2 προσπαθειών				135,542Hz	0,469 sec		

Με βάση την αντιληπτική αξιολόγηση, στη φώνηση σε βήματα έγινε αντιληπτή η σταδιακή αύξηση και μείωση του ύψους ανά επίπεδο στις δύο δοκιμασίες. Ωστόσο ήταν πιο εμφανής η κλιμάκωση κατά την αύξηση του ύψους, η οποία έγινε με περισσότερη ευκολία.

Συγκρίνοντας τα ακουστική ανάλυση των δύο δοκιμασιών διαπιστώθηκε ότι ο μέσος όρος των βημάτων που πραγματοποίησαν τα υποκείμενα στην 1^η δοκιμασία ανέρχεται στα 5 βήματα, ενώ στην 2^η δοκιμασία στα 4. Επίσης, η μέση διάρκεια των βημάτων κατά την μείωση του ύψους είναι σαφώς μεγαλύτερη σε σχέση με την διάρκεια των βημάτων κατά την αύξηση του. Το παραπάνω εύρημα επιβεβαιώνεται από τον van den Berg (1958) ο οποίος αναφέρει ότι η αυξημένη κίνηση των φωνητικών χορδών για την αύξηση του ύψους χρειάζεται μεγαλύτερη πίεση αέρα για να γίνει η δόνηση των φωνητικών χορδών και η ροή αέρα είναι περισσότερη. Για αυτό τα βήματα στην πρώτη δοκιμασία είναι πιο σύντομα.

Επιπρόσθετα, κατά την δοκιμασία αύξησης του ύψους σε βήματα διαφαίνεται ότι υπάρχει μεγαλύτερη εναλλαγή του ύψους ανά βήμα, ενώ κατά τη μείωση του ύψους σε βήματα η διακύμανση είναι μικρότερη. Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα στο οποίο διαφαίνονται οι διακυμάνσεις του ύψους και στις δύο δοκιμασίες που αφορούν την Εξεταζόμενη 1.

Πίνακας 9.1

Εξεταζόμενη 1	
Steps up	Steps down
F0 average per step	F0 average per step
1. 205.029 Hz	1. 275.827 Hz
2. 250.081 Hz	2. 230.374 Hz

3. 301.874 Hz	3. 200.456 Hz
4. 401.736 Hz	4. 181.855 Hz
5. 490.157 Hz	

Επίσης, κατά τη δοκιμασία μείωσης ύψους σε βήματα παρατηρήθηκε ότι η Εξεταζόμενη 5 δεν είχε μεγάλες εναλλαγές στο ύψος μεταξύ των βημάτων.

Πίνακας 9.2

Εξεταζόμενη 5
Steps down
F0 average per step
1. 159,069 Hz
2. 149,504 Hz
3. 144,271 Hz
4. 146,247 Hz

4.2.3 Συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση και μείωση ύψους (glides up & down)

Στον Πίνακα 10. αναφέρονται τα αποτελέσματα των εξής μετρήσεων: Minimum F0, Maximum F0, F0 Range, F0 Standard deviation και Total duration για την συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση του ύψους (glide up).

Πίνακας 10.

Glide up		Min F0	Max F0	F0 range	F0 SD	Duration
Εξεταζόμενη 1	1 ^η προσπάθεια	239.116 Hz	795.043 Hz	555,927 Hz	234.417 Hz	1,686sec
	2 ^η προσπάθεια	216.179 Hz	780.588 Hz	564,409 Hz	228.995 Hz	1,922 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:		227,6475 Hz	787,8155 Hz	560,168 Hz	231,706 Hz	1,804 sec

Εξεταζόμε νη 2	Glide up	1 ^η προσπάθ εια	206,166 Hz	566,000 Hz	359,834 Hz	148,041 Hz	2,699 sec
		2 ^η προσπ άθεια	200,66 Hz	586,993 Hz	386,333 Hz	144,962 Hz	3,255 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			203,413 Hz	576,4965 Hz	373,0835 Hz	146,5015 Hz	2,977 sec
Εξεταζόμε νη 3	Glide up	1 ^η προσπάθ εια	225.893 Hz	734.268 Hz	508,375Hz	186.775 Hz	2,225 sec
		2 ^η προσπ άθεια	123.344 Hz	635.865 Hz	512,521 Hz	156.044 Hz	2,616 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			174,6185 Hz	685,0665 Hz	510,448 Hz	171,4095 Hz	2,4205 sec
Εξεταζόμε νη 4	Glide up	1 ^η προσπάθ εια	149,715 Hz	597,839 Hz	448,124 Hz	172,755 Hz	2,566 sec
		2 ^η προσπάθ εια	165,707 Hz	595,013 Hz	429,306 Hz	158,808 Hz	2,081 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			157,711 Hz	596,426 Hz	438,715 Hz	165,7815 Hz	2,3235 sec
Εξεταζόμε νη 5	Glide up	1 ^η προσπάθ εια	148,648 Hz	797,428 Hz	648,78 Hz	271,500 Hz	2,548 sec
		2 ^η προσπάθ εια	129,392 Hz	804,715 Hz	675,323 Hz	290,846 Hz	1,604 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			139,02 Hz	801,0715 Hz	662,0515 Hz	281,173 Hz	2,076 sec

Στον Πίνακα 11. αναφέρονται τα αποτελέσματα των εξής μετρήσεων: Minimum F0, Maximum F0, F0 Range, F0 Standard deviation και Total duration για την συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή μείωση του ύψους (glide down).

Πίνακας 11.

Glide down			Min F0	Max F0	F0 range	F0 SD	Duration
Εξεταζόμενη 1	Glide down	1 ^η προσπάθεια	161.339 Hz	313.583 Hz	152,244 Hz	46.240 Hz	2,239 sec
		2 ^η προσπάθεια	191.203 Hz	310.884 Hz	119,681 Hz	38.958 Hz	2,666 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			176,271 Hz	312,233 Hz	135,962 Hz	42,599 Hz	2,452 sec
Εξεταζόμενη 2	Glide down	1 ^η προσπάθεια	144,144 Hz	286,578 Hz	142,434 Hz	50,357 Hz	3,514 sec
		2 ^η προσπάθεια	144,176 Hz	282,312 Hz	138,136 Hz	46,222 Hz	4,539 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			144,176 Hz	284,445 Hz	140,285 Hz	48,2895 Hz	4,0265 sec
Εξεταζόμενη 3	Glide down	1 ^η προσπάθεια	185.285 Hz	281.832 Hz	96,547 Hz	31.830 Hz	2,518 sec
		2 ^η προσπάθεια	183.148 Hz	343.962 Hz	160,814 Hz	36.382 Hz	2,374 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			184,216 Hz	312,897 Hz	128,6805 Hz	34,106 Hz	2,446 sec
Εξεταζόμενη 4	Glide down	1 ^η προσπάθεια	101,680 Hz	230,685 Hz	129,005 Hz	33,332 Hz	3,181 sec
		2 ^η προσπάθεια	115,719 Hz	245,708 Hz	129,989 Hz	28,777 Hz	3,122 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			108,699 Hz	238,196 Hz	129,497 Hz	31,054 Hz	3,151 sec
Εξεταζόμενη 5	Glide down	1 ^η προσπάθεια	110,652 Hz	208,898 Hz	98,246 Hz	31,262 Hz	2,658 sec
		2 ^η προσπάθεια	126,542 Hz	238,527 Hz	111,958 Hz	32,823 Hz	2,375 sec
Μέσοι όροι μετρήσεων:			118,597 Hz	223,712 Hz	105,102 Hz	32,0425 Hz	2,516 sec

Σύμφωνα με την αντιληπτική αξιολόγηση στη συνεχόμενη φώνηση με σταδιακή αύξηση και μείωση του ύψους έγινε αντιληπτό το ζητούμενο της κάθε δοκιμασίας και στις δύο περιπτώσεις.

Στην μέτρηση της συνεχόμενης φώνησης με σταδιακή αύξηση ύψους (glide up) διαπιστώθηκε ότι το εύρος της F₀ ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με το εύρος στην μέτρηση της συνεχόμενης φώνησης με σταδιακή μείωση ύψους (glide down). Για παράδειγμα στην 1^η συμμετέχουσα το εύρος της F₀ στην άσκηση glide up είναι 560,168 Hz, ενώ στην άσκηση glide down είναι 135,9625 Hz.

Η ίδια παρατήρηση φαίνεται να ισχύει και για την τυπική απόκλιση (SD).

Αναφορικά με τη διάρκεια παρατηρήθηκε ότι μεγαλύτερη διάρκεια φώνησης υπήρχε στην άσκηση glide down σε σχέση με την άσκηση glide up.

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Για την ασφάλεια των αποτελεσμάτων της έρευνας πρέπει να ληφθεί υπόψιν ο περιορισμένος αριθμός συμμετεχόντων, ο οποίος ενδεχομένως να οδηγεί σε μη ασφαλή αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Vilkman E. (2000). Voice problems at work: a challenge for occupational safety and health arrangement. *Folia Phoniatr Logop.* 52:120–5
- Canter G.J. (1965). Speech characteristics of people with Parkinson's disease: III. Articulation, diadochokinesis and overall speech adequacy, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 30, 217–224.
- .Félix J., Jiménez-Jiménez J., Montojo A, Ortí-Pareja M., Esteban A., García-Albea Ignacio Cobeta (1997) Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs *Journal of Voice* Volume 11, Issue 3, Pages 314-320
- Dorze G., Ouellet L. , Ryalls J. (1994) Intonation and speech rate in dysarthric speech *Journal of Communication Disorders* Volume 27, Issue 1, Pages 1-18
- Zwirner P. and. Barnes G. (1992) A Measure of Phonatory and Upper Airway Motor Control During Phonation in Dysarthria *Vocal Tract Steadiness*
- Doyle P, Raade A, A St Pierre, S Desai (1995) Fundamental frequency and acoustic variability associated with production of sustained vowels by speakers with hypokinetic dysarthria- *Journal of Medical Speech-Language*
- Mori , H., Kobayashi, Y., Kasuya, H., Kobayashi, N., Hirose, H.,(2005). Evaluation of fundamental frequency (F0) characteristics of speech in dysarthrias: A comparative study. *Acoustical Science and Technology*, 1-3.
- Huiwen, G., Fernandes, DN., Pichora-Fuller, K., van Lieshout, P.(2013). Normative Voice Data for Younger and Older Adults. *Journal of Voice* , 1-11.
- O'Shaughnessy, D. (1979). Linguistic features in fundamental frequency Patterns. *Journal of Phonetics*, 1,6.
- Flint AJ., Black SE., Campbell-Taylor i., Grailey GF., Levinton C., (1992). Acoustic Analysis in the differentiation of Parkinson's disease and major depression. *Journal of Psycholinguistic Research*, 383-399.
- Boersma P., Van Heuren V., (1992), Speak and Unspeak with PRAAT, *Glott International*, 341-347
- .Goy H, Fernandes D. N., M. K. Pichora-Fuller, and P. Van Lieshout, (2013) Normative Voice Data for Younger and Older Adults *Journal of Voice*, Vol. 27, No. 5, 545-555
- Haneishi E., (2001). Effects of o music therapy voice protocol on speech intellegibility, vocal acoustic measures, and mood of individuals with Parkinson's disease. *Journal of music therapy*,273-290.

Boone D., Mcfarlane S., Von Berg S., Zraick R. (2016) Η φωνή και η θεραπεία της. 9^η έκδοση Εκδόσεις: Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις

Εξαρχάκος, Γ. (2001). Φυσιοπαθολογία της φωνής. Ελληνικά γράμματα

Yorkston K. M., Beukelman D. R., Strand E. A., Bell K. R., (2006). Θεραπευτική Παρέμβαση Νευρογενών Κινητικών Διαταρχών Ομιλίας σε Παιδιά & Ενήλικες, Εκδόσεις "ΕΛΛΗΝ"

Παπαθανασίου Η., Βαρσάμη Β (2008) Εισαγωγή στη φώνηση και τις διαταραχές της Σημειώσεις Μαθήματος Δ Εξαμήνου Τμήμα Λογοθεραπείας Πανεπιστήμιο Πατρών

Παράρτημα Ι

Ερωτηματολόγιο Κατάστασης φωνής

A) Ηλικία:

B) Φύλο:

- Άντρας
- Γυναίκα

Γ) Επάγγελμα:

Δ) Έχετε επισκεφτεί στο παρελθόν επαγγελματία λογοθεραπευτή ή/και ιατρό ΩΡΛ για προβλήματα που αφορούν την φωνή σας;

- Λογοπαθολόγο - Λογοθεραπευτή
- ΩΡΛ
- Όχι
- Άλλο (παρακαλώ προσδιορίστε)

Ε) Έχετε εμφανίσει ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω συμπτώματα κάποια στιγμή στο παρελθόν;

- Βραχνάδα
- Φαγούρα στο λαιμό (πονόλαιμος)
- Ξηρότητα στο λαιμό
- «Αίσθημα κόμπου» στο λαιμό
- «Ξεμένω από αέρα» όταν μιλάω
- Αλλαγή της ποιότητας της φώνησης κατά την διάρκεια της ημέρας
- Απώλεια της φωνής σας («κλείνει» η φωνή μου)
- Ξηρός βήχας
- Συχνές εκκρίσεις (φλέγματα)
- Δυσκολία κατά την ομιλία
- Δυσκολία ή πόνος κατά την κατάποση
- Δυσκολία κατά το τραγούδι
- Δυσκολία στις υψηλές συχνότητες
- Δυσκολία στις χαμηλές συχνότητες
- Τίποτα από τα παραπάνω

ΣΤ) Επιλέξτε ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω που ισχύουν για εσάς:

- Καπνίζω
- Πίνω κάτω από 1 λίτρο νερό την ημέρα
- Πίνω αρκετούς (πάνω από 2) καφέδες την ημέρα ή άλλα ροφήματα που περιέχουν καφεΐνη (πχ τσάι) σε καθημερινή βάση
- Πίνω συχνά αναψυκτικά (πχ cocacola, πορτοκαλάδα με ανθρακικό κλπ.)
- Καταναλώνω αλκοόλ συχνά μέσα στην εβδομάδα
- Λαμβάνω φαρμακευτική αγωγή
- Εργάζομαι σε περιβάλλον με σκόνη (πχ κιμωλία)
- Μιλώ παρατεταμένα στο τηλέφωνο σε καθημερινή βάση
- Φωνάζω αρκετά συχνά στο εργασιακό μου περιβάλλον
- Συμμετέχω σε άλλες δραστηριότητες (ή χόμπι), στις οποίες χρησιμοποιώ την φωνή μου (πχ τραγούδι, θέατρο, γήπεδα, εκκλησία κτλ.)
- Έχω υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση θυρεοειδούς
- Έχω υποβληθεί σε ενδοτραχειακή διασωλήνωση ή τραχειοτομή
- Έχω υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στο θώρακα
- Έχω υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στο λαιμό
- Δεν ισχύει τίποτα από τα παραπάνω