



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΦΩΝΗΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΧΡΗΣΤΕΣ ΦΩΝΗΣ - ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΕΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΑΖΑΡΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Εποπτεύουσα καθηγήτρια: Γερμανά Ειρήνη, Λογοθεραπεύτρια M.Sc

Υπεύθυνη Κλινικών Τμημάτων Λογοθεραπείας

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2014

Α.Τ.Ε.Ι ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΦΩΝΗΣ ΣΕ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ ΧΡΗΣΤΕΣ ΦΩΝΗΣ -
ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΕΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΑΖΑΡΑΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Ελοπτεύουσα καθηγήτρια: Γερμανά Ειρήνη, Λογοθεραπεύτρια M.Sc
Υπεύθυνη Κλινικών Τμημάτων Λογοθεραπείας

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτό το σημείο θεωρώ απαραίτητο να εκφράσω τις ειλικρινείς και θερμές μου ευχαριστίες σε ορισμένα άτομα, των οποίων η βοήθεια υπήρξε καταλυτική για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Πρώτα απ' όλα θα πρέπει να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, επιστημονική συνεργάτιδα και υπεύθυνη της κλινικής του τμήματος λογοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι. Πελοποννήσου, κ. Γερμανά Ειρήνη για την συνεχή καθοδήγηση και την αδιάλειπτη ενθάρρυνση και συμπαράσταση για όλο αυτό το διάστημα. Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την καθηγήτρια εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι Πελοποννήσου και υπεύθυνη του τμήματος «Εφαρμογές Η/Υ και νέων Τεχνολογιών στην Λογοπαθολογία» κ. Κοτταρίδη Κλημεντία. Η βοήθειά της, ιδιαίτερα στο κομμάτι της έρευνας κατά την ανάλυση των δειγμάτων φωνής μέσω του προγράμματος MDVP αλλά και κατά την στατιστική ανάλυση η οποία έγινε μέσω του SPSS υπήρξε εξαιρετικά σημαντική.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους τραγουδιστές οι οποίοι δέχτηκαν να διαθέσουν μέρος του πολύτιμου χρόνου τους, για να συμμετέχουν σε αυτή την έρευνα μέσω του ερωτηματολογίου που κλήθηκαν να συμπληρώσουν και του δείγματος φωνής που συμφώνησαν να ηχογραφηθεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:Η ΦΩΝΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ	14
2.1. Αναπνευστικό σύστημα	14
2.1.1. Ρινική κοιλότητα.....	16
2.1.2. Φάρυγγας	19
2.1.3. Λάρυγγας	21
2.1.4. Τραχεία	21
2.1.5. Βρόγχοι.....	21
2.1.6. Φυσιολογία αναπνευστικής οδού.....	22
2.2. Φωνητικό σύστημα.....	27
2.2.1. Λάρυγγας	27
2.2.2. Φωνητικές χορδές.....	32
2.3. Σύστημα αντήχησης και άρθρωσης.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣ	34
3.1. Υπερλειτουργικές διαταραχές.....	34
3.1.1. Φωνητικά οζίδια	34
3.1.2. Πολύποδες φωνητικών χορδών	35
3.1.3. Οίδημα Reinke.....	36
3.1.4. Έλκος εξ επαφής.....	37

3.2. Ψυχογενείς διαταραχές φώνησης.....	37
3.3. Ασθένειες λάρυγγα	37
3.3.1. Λαρυγγίτιδα	38
3.3.2 Κύστες των φωνητικών χορδών	38
3.3.3. Θήλωμα φωνητικών χορδών.....	39
3.3.4. Λευκοπλακία των φωνητικών χορδών.....	39
3.3.5. Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση.....	40
3.4. Νευρογενείς διαταραχές	40
3.4.1. Παράλυση φωνητικών χορδών	40
3.5. Ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα	41
3.6. Ενδοκρινολογικές διαταραχές	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ.....	43
4.1. Ιστορικό Ασθενή.....	43
4.2. Εξέταση λάρυγγα.....	43
4.2.1 Λαρυγγοσκόπηση	44
4.2.2. Στροβοσκόπηση.....	44
4.3. Αξιολόγηση της φωνής από τον θεραπευτή	44
4.3.1. Αντιληπτική αξιολόγηση φωνής.....	44
4.3.2. Χρήση εξειδικευμένων οργάνων	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:ΘΕΡΑΠΕΙΑ	47
5.1 Εκπαίδευση του ασθενή.....	47
5.2. Φωνητική υγιεινή.....	47
5.3. Συμπτωματική φωνοθεραπεία	48
5.4. Ψυχογενής φωνοθεραπεία	48
5.5 Φυσιολογική φωνοθεραπεία	49
5.6 Εκλεκτική φωνοθεραπεία	49
5.7 Φωνοχειρουργική.....	49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΦΩΝΗΣ ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΩΝ

.....	51
6.1. Επαγγελματίες χρήστες φωνής.....	51
6.2. Εμφάνιση φωνητικών προβλημάτων σε τραγουδιστές.....	51
6.3. Παράγοντες κινδύνου.....	52

B. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	55
---	-----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8:ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	57
------------------------------------	-----------

8.1.Συμμετέχοντες.....	57
8.2. Ερωτηματολόγιο.....	57
8.3. Ακουστικές Μετρήσεις.....	57
8.4. Στατιστική Ανάλυση.....	59
8.5. Διαδικασία.....	59

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	61
-------------------------------------	-----------

9.1. Συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 4 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP..... 65

9.2. Συσχέτιση του καπνίσματος (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 13 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 68

9.3. Συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 11 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 71

9.4. Συσχέτιση του είδους ενασχόλησης με το τραγούδι (ερασιτεχνική ή επαγγελματική σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 2 του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP..... 74

9.5. Συσχέτιση των ημερήσιων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 4 του δεύτερου μέρους του

ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP..... 77

9.6. Συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα Ι του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP..... 79

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10:ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ..... 82

10.1. Συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων 82

10.2. Συσχέτιση του καπνίσματος με τις τιμές των ακουστικών μετρήσεων 83

10.3. Συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ με τις τιμές των ακουστικών μετρήσεων 84

10.4. Συσχέτιση του είδους ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων 85

10.5. Συσχέτιση των ημερήσιων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων 85

10.6. Συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων 86

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 87

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 90

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... 99

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τραγουδιστές βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση διαταραχών φωνής εξαιτίας της φύσης του συγκεκριμένου επαγγέλματος. Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να διερευνηθούν τα εξής: η συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων β) η συσχέτιση του καπνίσματος με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων γ) η συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων δ) η συσχέτιση του είδους της ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων ε) η συσχέτιση των ημερήσιων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων στ) η συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων. Όλες οι ακουστικές παράμετροι (RAP, Shim, NHR, VTI) υπολογίστηκαν στο MDVP.

Στη παρούσα έρευνα συμμετείχαν 18 τραγουδιστές. Από το σύνολο των συμμετεχόντων, οι 12 από αυτούς προέρχονταν από την περιοχή της Καλαμάτας ενώ οι υπόλοιποι 6 από την περιοχή της Λάρισας. Κάθε συμμετέχοντας συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο και συμμετείχε στη διαδικασία λήψης δειγμάτων φωνής.

Η μέση βασική συχνότητα των γυναικών ήταν υψηλότερη από αυτή των ανδρών αποτέλεσμα το οποίο θεωρείται φυσιολογικό (Hillenbrand & Clark, 2009, Titze, 2000). Η παρουσία βραχνάδας, το τσιγάρο, η κατανάλωση αλκοόλ, το είδος ενασχόλησης με το τραγούδι, οι ώρες ενασχόλησης με το τραγούδι ημερησίως και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ο τραγουδιστής ασχολείται με το τραγούδι φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στα χαρακτηριστικά της φωνής του. Ανοδικές τάσεις εμφανίστηκαν σχεδόν σε όλες τις ακουστικές μετρήσεις RAP, Shim, NHR, VTI), στις ομάδες των συμμετεχόντων που διέθεταν βραχνάδα, κάπνιζαν και κατανάλωναν αλκοόλ. Παρόμοια χαρακτηριστικά εμφανίστηκαν στις ομάδες των συμμετεχόντων όπου ασχολιούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι, λίγες ώρες την ημέρα και για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η μέση διάρκεια εκφώνησης του /s/ και του /z/ ήταν Mean = 0,95. Το αποτέλεσμα αυτό δεν διαφέρει σημαντικά από την τιμή 1, γεγονός που δείχνει πως η μέση διάρκεια εκφώνησης του φωνήματος /s/ και /z/ δεν εμφανίζει σημαντικές διαφορές.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με τις διαταραχές φωνής σε τραγουδιστές. Συντάχθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των προπτυχιακών μου σπουδών στο τμήμα Λογοθεραπείας στο Α. Τ. Ε. Ι. Καλαμάτας.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία και με αρκετές έρευνες οι οποίες έχουν διεξαχθεί έχει είναι εμφανής ο αυξημένος κίνδυνος που διατρέχουν οι επαγγελματίες χρήστες φωνής (τραγουδιστές, εκπαιδευτικοί, τηλεφωνητές, ηθοποιοί κ.ά) σχετικά με την εμφάνιση κάποιας διαταραχής της φωνής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι τραγουδιστές, οι οποίοι εξαιτίας του επαγγέλματός τους χρησιμοποιούν αρκετά τη φωνή τους και με αρκετές φορές βλαβερό τρόπο. Ιδιαίτερα οι τραγουδιστές οι οποίοι τραγουδάνε σε κλειστούς χώρους και σε ιδιαίτερα βλαβερές συνθήκες αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης κάποιας διαταραχής στη φωνής τους.

Για την καλύτερη και ευκολότερη κατανόηση του συγκεκριμένου θέματος κρίθηκε σκόπιμο ένα μέρος της εργασίας να αφιερωθεί στο θεωρητικό πλαίσιο του. Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Το Α' μέρος (θεωρητικό μέρος) αναφέρεται στο θεωρητικό πλαίσιο του θέματος ενώ το Β' μέρος (ερευνητικό μέρος) εστιάζει στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν, στα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη αλλά και στα συμπεράσματά της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως στόχο να διερευνήσει 1) Την συσχέτιση της ύπαρξης της βραχνάδας με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 2) Την συσχέτιση του καπνίσματος με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 3) Την συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 4) Την συσχέτιση του είδους της ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 5) Την συσχέτιση των ημερησίων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP 6) Την συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP.

Στο Α' μέρος της εργασίας (θεωρητικό μέρος) παρουσιάζονται τα συστήματα του οργανισμού που κατέχουν σημαντικό ρόλο στη παραγωγή της φωνής. Γίνεται λόγος για το αναπνευστικό, το φωνητικό σύστημα, το σύστημα αντήχησης καθώς και για τις δομές και την λειτουργία τους. Ακόμη επισημαίνονται οι κατηγορίες των διαταραχών φωνής, οι τρόποι αξιολόγησης της κατάστασης της φωνής καθώς και οι διαφόρων μορφών θεραπείες οι οποίες χρησιμοποιούνται. Τέλος γίνεται λόγος για τους επαγγελματίες χρήστες φωνής, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι τραγουδιστές και τον αυξημένο κίνδυνο εκδήλωσης κάποιας διαταραχής στη φωνή στο κλάδο τους.

Στο Β' μέρος της εργασίας (ερευνητικό μέρος) εμφανίζεται ο σκοπός της εργασίας και τα ερευνητικά ερωτήματα τα οποία θα . Στη συνέχεια, ακολουθεί η μεθοδολογία και πιο συγκεκριμένα ο καθορισμός του δείγματος, το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε, οι ακουστικές μετρήσεις, η στατιστική ανάλυση και η διαδικασία. Έπειτα αναφέρονται ξεχωριστά τα αποτελέσματα τις στατιστικής ανάλυσης για κάθε ερευνητικό ερώτημα.

Στο παράρτημα, το οποίο βρίσκεται στο τέλος της εργασίας, παρατίθεται α) το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε, β) το έντυπο στο οποίο συνοψίστηκαν όλες οι ακουστικές μετρήσεις.

A ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΦΩΝΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ

Αρχικά ο όρος φωνή, μπορεί να χαρακτηριστεί ως ο αντιληπτικός όρος ο οποίος αναφέρεται στο άκουσμα του ήχου που παράγεται από το λάρυγγα. Ο ήχος αυτός εμφανίζει τρία χαρακτηριστικά. Το πρώτο χαρακτηριστικό είναι η ένταση, η οποία είναι το πλάτος των δονήσεων των φωνητικών χορδών και εξαρτάται από το πόσο καλά εφάπτονται οι φωνητικές χορδές. Ακόμη ένα χαρακτηριστικό είναι η ποιότητα, η οποία είναι το αποτέλεσμα του μεγέθους, του σχήματος και της ποιότητας των φωνητικών χορδών. Τέλος, ο τόνος είναι η συχνότητα δόνησης των φωνητικών χορδών.(Κατσάνης, 2008).

Όταν οι φωνητικές χορδές οι οποίες βρίσκονται στον ανθρώπινο λάρυγγα συστέλλονται και εμποδίζουν τη ροή του αέρα που αποβάλλεται από τους πνεύμονες αρχίζουν να δονούνται, παράγουν έναν ήχο ο οποίος ονομάζεται φώνηση (Kimbrough, 2002).

Για να αποκαλεστεί μία φωνή φυσιολογική, πρέπει να τηρεί κάποια συγκεκριμένα κριτήρια τα οποία καταγράφονται στη συνέχεια: η ποιότητα της φωνής θα πρέπει να είναι ευχάριστη, το ύψος θα πρέπει να είναι κατάλληλο για την ηλικία και το φύλο του ομιλητή, η ένταση θα πρέπει να είναι ανάλογη των συνθηκών που επικρατούν αλλά και κατάλληλη για το επικοινωνιακό περιβάλλον, η ευελιξία πρέπει να είναι επαρκής ώστε οι μεταβολές του ύψους και της έντασης να κρίνονται επαρκές στην έκφραση συναισθημάτων αλλά και στην χρήση έμφασης και τέλος η «αντοχή» πρέπει να είναι επαρκής για τις επαγγελματικές και κοινωνικές ανάγκες (Johnson et al., 1965).

Η φωνή η οποία χαρακτηρίζεται ως μη φυσιολογική είναι αυτή η οποία αποσπά αθέλητα την προσοχή κατά το άκουσμά της, δεν καλύπτει τις κοινωνικές ανάγκες του ομιλητή και πολλές φορές δεν αντιστοιχεί στην ηλικία ή το φύλο του.

Το πέρασμα του χρόνου οδήγησε στη δημιουργία μιας πληθώρας όρων που σχετίζονταν με διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά της διαταραγμένης φωνής. Το γεγονός αυτός είχε σαν αποτέλεσμα, η πλειονότητα των ορισμών αυτών να μην είναι

ευδιάκριτοι από όλους τους ακροατές καθώς και να μην υπάρχει συμφωνία μεταξύ τους.

Για το λόγο αυτό ο Fairbanks (1960) προσπάθησε να συμπτύξει όλα αυτά τα χαρακτηριστικά σε τρεις κατηγορίες, την τραχύτητα, την αναπνευστικότητα και την βραχνάδα. Σύντομα η κατηγοριοποίηση αυτή αμφισβητήθηκε από πείραμα που πραγματοποίησε ο Jensen (1965) στο οποίο έγινε φανερό ότι μία φωνή μπορούσε να τοποθετηθεί σε περισσότερες από μία κατηγορίες αναλόγως τον ακροατή. Ο Blaustein και ο Bar (1983) χρησιμοποιώντας ένα δείγμα 161 παιδιών σχολικής ηλικίας με φωνητικά προβλήματα ζήτησε από του κλινικούς να τα αξιολογήσουν με βάση τα δικά τους πρότυπα. Τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος εμφάνισαν ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών αξιολογήσεων ανάμεσα στους κλινικούς.

Σε πείραμα που διεξήχθη από τους Kreiman και συνεργάτες του (1993) έγινε για άλλη μια φορά ορατή η ανάγκη για θέσπιση προτύπων τα οποία οι κλινικοί θα ασπάζονταν καθολικά. Η αξιοπιστία των βαθμολογιών των ακροατών σε σχέση με την ποιότητα της φωνής έχει εξέχουσα σημασία τόσο για της κλινικές έρευνες με θέμα την φωνή αλλά και για την τοποθέτηση κάποιων ορίων με σκοπό την εκτίμηση άλλων μετρήσεων. Οι μετρήσεις αυτές καθοδηγούν την κλινική διαδικασία της αξιολόγησης, παρέμβασης, λήξης της θεραπείας και μετέπειτα παρακολούθησης (McCaughey, 1989).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

2.1. Αναπνευστικό σύστημα

Η ορθή λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος συνεπάγεται με την διατήρηση της ζωής του ανθρώπου. Το αναπνευστικό σύστημα αρχικά ξεκινά από τη μύτη και το στόμα και καταλήγει στις πνευμονικές κυψελίδες και στους πνεύμονες. Το σύστημα αυτό διαχωρίζεται σε δύο αναπνευστικές οδούς, την άνω και την κάτω αναπνευστική οδό.

Η αναπνευστική οδός πραγματοποιεί τις εξής λειτουργίες: Κυψελιδικό αερισμό, πνευμονική αιμάτωση και παθητική διάχυση μορίων οξυγόνου (O₂) και διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) μεταξύ κυψελιδικού αέρα και μικτού φλεβικού αίματος του πνευμονικού τριχοειδούς.

Ο αερισμός, περιλαμβάνει την εισπνοή και την εκπνοή. Ως εισπνοή χαρακτηρίζεται η εισαγωγή αέρα στο σώμα, όταν η πίεση του αέρα στο εσωτερικό της αναπνευστικής οδού είναι χαμηλότερη από την πίεση του περιβάλλοντος εκτός του σώματος (Amitrano & Tortora, 2012).

Για να επιτευχθεί η εισπνοή πρέπει η θωρακική κοιλότητα να επεκταθεί, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση του πνευμονικού όγκου και στην μείωση της πίεσης στους πνεύμονες. Η ελαστική φύση των πνευμόνων και του θωρακικού τοιχώματος είναι αυτή που επιτρέπει διαφορές στην πίεση, γεγονός που κάνει δυνατή την εισπνοή και την εκπνοή (Mintz, 2006). Τα τείχη της θωρακικής κοιλότητας περιλαμβάνουν αρκετά κόκαλα, συμπεριλαμβανομένου των πλευρών, του στέρνου και των σπονδύλων. Όταν οι μυς μετακινούν τα πλευρά και το στήρνο πάνω και κάτω η πίεση στη θωρακική κοιλότητα μειώνεται (Digiovanna, 1994).

Η εισπνοή συνήθως περιλαμβάνει την ταυτόχρονη κίνηση των πλευρών και των κοκάλων του θώρακα. Κάποιοι άνθρωποι στηρίζονται περισσότερο στη κίνηση του διαφράγματος (διαφραγματική αναπνοή), ενώ κάποιοι άλλοι στην κίνηση των πλευρών (πλευρική αναπνοή). Το διάφραγμα κατά τη συστολή του, συντελεί και στην συστολή της κοιλιακής χώρας καθώς και του lower rib cage (Bolton et al., 2004).

Η συστολή του διαφράγματος έχει σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό των διαστάσεων του. Την ίδια στιγμή που συστέλλεται το διάφραγμα συστέλλονται και οι εξωτερικοί μεσοπλεύριοι μύες. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ανύψωση των πλευρών, αυξάνοντας την προσθοπίσθια και πλευρική διάμετρο της θωρακικής κοιλότητας. Η αύξηση αυτή στο μέγεθος της θωρακικής κοιλότητας οδηγεί στην αύξηση του όγκου της και σαν αποτέλεσμα αυτού στην μείωση της πίεσης στη κοιλότητα. Μαζί με την ελάττωση της πίεσης της θωρακικής κοιλότητας ακολουθεί και η ελάττωση της πίεση στους πνεύμονες, επιτρέποντας στον αέρα να εισαχθεί σε αυτούς (Amitrano & Tortora, 2012). Οι κύριοι εισπνευστικοί μύες είναι οι εξής : το διάφραγμα, οι έξω μεσοπλεύριοι μύες, οι παραστερνικοί (έσω) μεσοπλεύριοι μύες και οι επικουρικοί εισπνευστικοί μύες (McFarland, 2006).

Η εκπνοή πραγματοποιείται επίσης εξαιτίας διαβάθμισης της πίεσης του αέρα. Αντίθετα με την εισπνοή, όπως είναι φυσικό η εκπνοή για να πραγματοποιηθεί πρέπει η πίεση στους πνεύμονες να είναι μεγαλύτερη από αυτή της ατμόσφαιρας. Η διαδικασία αυτή αποτελεί μία παθητική διαδικασία διότι δεν συμπεριλαμβάνεται η συστολή μυών όπως συμβαίνει στην εισπνοή (Amitrano & Tortora, 2012).

Όταν οι μύες που συνέβαλαν στην εισπνοή χαλαρώσουν τότε τα κοιλιακά όργανα, οι δομές του θωρακικού τοιχώματος και οι πνεύμονες επιστρέφουν στην αρχική τους θέση. Μετά το πέρας αυτών των κινήσεων, το θωρακικό τοίχωμα επιστρέφει πίσω στις αρχικές του διαστάσεις. Αυτή η ελαστική ανάκρουση, αυξάνει την πίεση στους πνεύμονες και σύντομα ξεπερνά την ατμοσφαιρική πίεση οδηγώντας στην εκπνοή (Digiouanna, 1994). Οι κύριοι εκπνευστικοί μύες είναι οι έσω (μεσόστεοι) μεσοπλεύριοι μύες, ο ορθός κοιλιακός μυς, ο έξω λοξός μυς, ο έσω λοξός μυς και ο εγκάρσιος κοιλιακός μυς (McFarland, 2006).

Το συνολικό μέγεθος του αέρα που διατηρείται στους πνεύμονες κατά την αναπνοή μπορεί να αλλάξει ανάλογα με ποιους μύες καθοδηγούν τη ροή του αέρα και πόσο δυνατά συστέλλονται. Οι διάφορες ποσότητες που εμφανίζονται μέσα ή έξω από τους πνεύμονες από τις συστολές διαφόρων μυών ονομάζονται κύριοι πνευμονικοί όγκοι. Υπάρχουν τέσσερις κύριοι πνευμονικοί όγκοι: ο αναπνεόμενος όγκος αέρα (VT), ο εφεδρικός εισπνεόμενος όγκος ή συμπληρωματικός όγκος (IRV), ο εφεδρικός εκπνεόμενος όγκος (ERV) και ο υπολειπόμενος όγκος (RV).

Η άνω αναπνευστική οδός περιλαμβάνει την ρινική κοιλότητα, τον φάρυγγα και τον λάρυγγα. Εκτός από τον ρόλο που διαθέτει στην αναπνοή η άνω

αναπνευστική οδός ενισχύει ακόμα τις λειτουργίες της κατάποσης, της μάσησης, της άρθρωσης, της φώνησης και της αντήχησης.

Η κάτω αναπνευστική οδός περιλαμβάνει την τραχεία, τους βρόγχους και τους πνεύμονες οι οποίοι βρίσκονται στο εσωτερικό του θώρακα. Σε αντίθεση με την άνω αναπνευστική οδό η οποία υποβοηθά σε πολλές λειτουργίες του οργανισμού, η λειτουργία της κάτω αναπνευστικής οδού περιορίζεται αποκλειστικά και μόνο στη λειτουργία της αναπνοής και της φώνησης (Martin & Lockhart, 2003).

2.1.1. Ρινική κοιλότητα

Η ρινική κοιλότητα αποτελείται από τρεις περιοχές, τον προθάλαμο, την οσφρητική και την αναπνευστική περιοχή. Όλη η περιοχή της ρινικής κοιλότητας αποτελεί την αναπνευστική περιοχή εκτός της περιοχής του άνω μέρους τη ρινικής κοιλότητας και τους άνω ρινικούς κόγχους που αποτελούν την οσφρητική περιοχή. Στο πρόσθιο μέρος της ρινικής κοιλότητας είναι τα ρουθούνια των οποίων η είσοδος ονομάζεται προθάλαμος. Οι ρινικές βαλβίδες βρίσκονται στο στενότερο τμήμα του ρουθουνιού και οριοθετούν τον προθάλαμο από την ρινική κοιλότητα (Watelet & Van Cauwenberge, 1999).

Η ρινική κοιλότητα χωρίζεται σε δύο ίσα μέρη από το ρινικό διάφραγμα. Το πρώτο τμήμα, το οστεώδη τμήμα αποτελείται από το κάθετο πέταλο του ηθμοειδούς οστού στο άνω μέρος και την ύνιδα στο κάτω μέρος. Το δεύτερο τμήμα, το χονδρωειδές τμήμα σχηματίζεται από τετράπλευρο χόνδρο, βρίσκεται ανάμεσα στα ρινικά οστά έχοντας άνω το κάθετο πέταλο του ηθμοειδή και κάτω την ύνιδα και τον ουρανίσκο (Stucker et al., 2009).

Το πλευρικό τοίχωμα της μύτης στηρίζει τις τρεις ρινικές κόγχες, την ανώτερη, την μεσαία και την κατώτερη ρινική κόγχη (δεν εμφανίζεται πάντα). Οι ρινικές κόγχες με τη σειρά τους διαχωρίζουν το πλευρικό τοίχωμα σε τρία στόμια με τις αντίστοιχες ονομασίες (ανώτερη, μεσαία και κατώτερη). Η κεφαλή της ανώτερης ρινικής κόγχης έρχεται σε επαφή απευθείας με τον εισαγόμενο αέρα. Η μέση ρινική κόγχη καλύπτει το στόμιο των μεγάλων κόλπων (Watelet & Van Cauwenberge, 1999). Όσο αφορά τα στόμια, το μεσαίο το οποίο βρίσκεται κάτω από την μεσαία ρινική κόγχη διαθέτει και την μεγαλύτερη λειτουργική σημασία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι, κάποια παθολογία σε αυτή την περιοχή μπορεί να προκαλέσει

δυσλειτουργία στην αναπνοή και στην βλεννοκροσσωτή εκκαθάριση των κόλπων (Rajagopal & Paul, 2005).

Στη μύτη υπάρχουν δύο διαφορετικά επιθήλια. Το πρώτο ονομάζεται οσφρητικό και το δεύτερο αναπνευστικό επιθήλιο. Το οσφρητικό επιθήλιο, είναι μη κροσσωτό και περιέχει τα διπολικά οσφρητικά κύτταρα. Εκτείνεται κεντρικά στο διάφραγμα και πλευρικά στην ανώτερη ρινική κόγχη.

Το αναπνευστικό επιθήλιο είναι ένα ψευδοδιαστρωμένο κροσσωτό στηλοειδή επιθήλιο και καταλαμβάνει το υπόλοιπο της ρινικής κοιλότητας (το οσφρητικό επιθήλιο περιορίζεται στο ανώτερο μέρος της ρινικής κοιλότητας). Το αναπνευστικό επιθήλιο που καλύπτει τα μύτη και τα ιγμόρεια είναι το ίδιο με αυτό που καλύπτει την τραχεία, τους βρόγχους και την ευσταχιανή σάλπιγγα (Rajagopal & Paul, 2005).

Τα παραρρίνια ιγμόρεια σχηματίζουν μια σύνθετη μονάδα τεσσάρων ζευγαρωτών κοιλοτήτων στην είσοδο του άνω αεραγωγού οι οποίες περιέχουν αέρα και συνδέονται με την ρινική κοιλότητα. Κάθε μια από τις κοιλοότητες έχει πάρει το όνομά της από το αντίστοιχο κρανιακό οστό στο οποίο βρίσκεται. Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης ενός ιγμορείου η γέμιση (pneumatization) των κοιλοτήτων με αέρα μπορεί να περιλαμβάνει παρακείμενα οστά. Όλα τα ιγμόρεια καλύπτονται από ένα αναπνευστικό ψευδοδιαστρωμένο επιθήλιο το οποίο αποτελείται από 4 είδη κυττάρων.

- Κροσσωτά κυλινδρικά κύτταρα
- Μη κροσσωτά κυλινδρικά κύτταρα
- Κύλικα τύπου βλεννογονικά κύτταρα
- Βασικά κύτταρα (Kountakis & Önerci, 2007)

Αυτός ο βλεννογόνος συνδέεται άμεσα με το οστό, με την μεμβράνη του βλεννογόνου να είναι τόσο στενά συνδεδεμένη με το περίστωο σχεδόν σχηματίζοντας μία αποκλειστική μεμβράνη (mucoperiosteum) (The American Heritage medical dictionary, 2007).

Η αναπνοή είναι μία από τις κύριες λειτουργίες της μύτης. Κατά τη διάρκεια της εισπνοής ο αέρας εισέρχεται στα ρουθούνια. Συνήθως, η ταχύτητα στη είσοδο της ρινικής κοιλότητας κυμαίνεται από δύο έως τρία m/s.

Η ροή του αέρα στη ρινική κοιλότητα είναι ασύμμετρη καθιστώντας μία από τις δύο ρινικές οδούς είτε την δεξιά είτε την αριστερή επικρατέστερη της άλλης. Την ευθύνη για αυτό το γεγονός την έχουν οι δομικές διαφορές ανάμεσα στις ρινικές οδούς. Το φαινόμενο αυτό έχει αναφερθεί ως ρινικός κύκλος (Hanif et al., 2000).

Οι αλλαγές της ρινικής αντίστασης οι οποίες συνδέονται με τον ρινικό κύκλο δεν έχουν εμφανίσει σχετικά μεγάλη συχνότητα ως προς την εμφάνισή τους. Η ακριβή λειτουργία του ρινικού κύκλου δεν έχει εξακριβωθεί με κάποιες υποθέσεις όμως να έχουν αναφερθεί. Μία από αυτές τις υποθέσεις αναφέρει πως η λειτουργία του ρινικού κύκλου προκαλεί μία αυξημένη επαφή του εισπνεόμενου αέρα με τον βλεννογόνο, καθώς υπάρχει αυξημένη ροή αέρα μέσω αποσυμφορημένου αεραγωγού ο οποίος παρέχει αυξημένα επίπεδα αναταραχών (Lang et al., 2003). Ο Eccles (1996) από τη δική του μεριά υποστήριξε ότι ο ρινικός κύκλος διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην άμυνα του αναπνευστικού εναντίον κάποιας ρινικής μόλυνσης.

Ο αέρας που εισέρχεται στους πνεύμονες θα πρέπει να είναι καθαρός, υγρός και σε θερμοκρασία σώματος. Το φιλτράρισμα του εισπνεόμενου αέρα αλλά και η θέρμανση ή ύγρανσή του είναι καθήκοντα της μύτης. Στα ρουθούνια υπάρχουν κάποιες τρίχες στις οποίες σε συνδυασμό με το σχήμα της μύτης κατά την εισπνοή δημιουργείται ένας στροβιλισμός αέρα ο οποίος διευκολύνει την προσκόλληση των σωματιδίων σκόνης στο βλεννογόνο της μύτης προστατεύοντας έτσι τις κατώτερες αναπνευστικές οδούς. Ο αριθμός των σωματιδίων σκόνης που θα προσκολληθούν στο βλεννογόνο εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το μέγεθος, το σχήμα τους και η ταχύτητα και φύση της διόδου στη ρινική κοιλότητα (Bjerner, 1999).

Η μύτη διαθέτει κάποια συγκεκριμένα νεύρα μέσω των οποίων είναι σε θέση να ανιχνεύσει τον πόνο, την θερμοκρασία και την πίεση (Tu et al., 2013). Η θέρμανση και η ύγρανση του εισπνεόμενου αέρα προκύπτει από ένα σύστημα φλεβών με λεπτό τοίχωμα το οποίο βρίσκεται κάτω από το επιθήλιο της μύτης. Η παροχή αίματος κοντά στη μύτη είναι αρκετά μεγάλη και αυτό είναι που βοηθάει στην αύξηση της θερμοκρασίας. Ο δροσερός αέρας περνώντας από αυτά τα αγγεία αυξάνει την θερμοκρασία του. Όσο αφορά την μείωση της θερμοκρασίας του εισπνεόμενου αέρα, η επένδυση της μύτης περιέχει βλεννογόνους αδένες οι οποίοι εκκρίνουν κολλώδη βλέννα στην επιφάνειά της. Στη συνέχεια, τα αιμοφόρα αγγεία στο εσωτερικό του τοιχώματος της μύτης εξωθούν κάποια περιεχόμενα από το δικό τους πλάσμα στην επιφάνεια. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω έχει σαν αποτέλεσμα η επένδυση της

μύτης να υγραίνεται και ο αέρας που εισπνέεται από τη μύτη να αποκομίζει ο ίδιος την υγρασία και να πέφτει η θερμοκρασία του.

Η όσφρηση είναι άλλη μία λειτουργία της μύτης. Αυτή η αίσθηση είναι από τις παλαιότερες αισθήσεις του ανθρώπου που έγινε από τα πρώτα στάδια της ανάπτυξής του κατανοητή. Το όργανο που είναι υπεύθυνο για την λειτουργία της όσφρησης ονομάζεται οσφρητικό όργανο και βρίσκεται στο πάνω μέρος της μύτης. Το οσφρητικό επιθήλιο καλύπτει την ανώτερη ρινική κόγχη και το παρακείμενο διάφραγμα. Το ψευδοδιαστρωμένο επιθήλιο περιλαμβάνει μια ποικιλία κυττάρων τα οποία είναι τα οσφρητικά κύτταρα, τα υποστηρικτικά κύτταρα, τα βασικά κύτταρα και τους αδένες του Bowman. Οι συνδέσεις του οσφρητικού συστήματος πάνε στο μεταίχμιακό σύστημα, ο δικτυωτός σχηματισμός του εγκεφαλικού στελέχους στον ιππόκαμπο και στη συνέχεια στο θάλαμο, τον υποθάλαμο και τέλος στον μετωπιαίο λοβό (Watelet & Van Cauwenberge, 1999).

2.1.2. Φάρυγγας

Ο αέρας και η μύτη, από τα οποία εισέρχεται ο αέρας στον οργανισμό συνενώνονται σε μία κοινή οδό, τον φάρυγγα. Ο φάρυγγας είναι ένας σωλήνας διαμέτρου 13 εκατοστών περίπου, αποτελούμενος από μυϊκά και μεμβρανώδη στρώματα ο οποίος συνδέει τις οπίσθιες στοματικές και ρινικές κοιλότητες με τον λάρυγγα προσθίως και οπίσθια με τον οισοφάγο (Martin & Lockhart, 2000).

Ο φάρυγγας ανατομικά χωρίζεται σε τρία μέρη τα οποία είναι ο ρινοφάρυγγας ο οποίος βρίσκεται πίσω από τους ρινικούς θαλάμους, ο στοματοφάρυγγας που βρίσκεται πίσω από το στόμα και ο υποφάρυγγας ο οποίος είναι τοποθετημένος οπισθίως του φάρυγγα. Οι μέσες διαστάσεις του ρινοφάρυγγα ενός ενήλικα είναι 4 εκατοστά σε ύψος, 4 εκατοστά σε πλάτος και 3 εκατοστά σε μήκος. Εκτείνεται από τη βάση του κρανίου μέχρι την οροφή της μαλακής υπερώας (Martin et al., 1985) και εμφανίζει οπίσθιο, πρόσθιο και πλευρικά τοιχώματα καθώς και οροφή και πάτωμα. Στη βάση του ρινοφάρυγγα βρίσκεται η μαλακή υπερώα και η σταφυλή. Στο τοίχος του βρίσκονται οι ακουστικές σωλήνες που συνδέονται με το μέσω αυτί. Οι φαρυγγικές αμυγδαλές βρίσκονται τοποθετημένες στο οπίσθιο τοίχωμα του ρινοφάρυγγα απέναντι από τα οπίσθια εσωτερικά ρουθούνια (Tu et al., 2013). Οι μυϊκές δομές οι οποίες παρουσιάζονται στο τοίχωμα του ρινοφάρυγγα αλλά και της

μαλακής υπερώας διακατέχουν ένα σημαντικό ρόλο τόσο στην ομιλία όσο και στην κατάποση και την αναπνοή (Hamid et al., 2005).

Ο στοματοφάρυγγας τοποθετείται πίσω από το στόμα όπως προαναφέρθηκε, χαμηλότερα από τη μαλακή υπερώα και πιο πάνω από εκεί που βρίσκεται ο υοειδές οστό (Tu et al., 2013). Εμφανίζει όπως και ο ρινοφάρυγγας οπίσθιο, πρόσθιο και πλευρικά τοιχώματα, οροφή και πάτωμα. Μέσω του στοματοφαρυγγικού ισθμού συνδέεται με την στοματική κοιλότητα και μέσω του ρινοφαρυγγικού ισθμού με τον ρινοφάρυγγα. Το οπίσθιο τοίχωμα του στοματοφάρυγγα στηρίζεται από τον δεύτερο αυχενικό σπόνδυλο ενώ το άνω μέρος από τον τρίτο αυχενικό σπόνδυλο. Στα πλευρικά τοιχώματα βρίσκονται τα αμυγδαλικά βοθρία στα οποία είναι τοποθετημένες οι παρίσθμιες αμυγδαλές (λεμφοειδής ιστός βλεννογόνου) (Kulkarni, 2011).

Τέλος ο υποφάρυγγας, εκτείνεται προς τα κάτω από το άνω περιθώριο της επιγλωττίδας προς το κατώτερο όριο του κρικοειδή χόνδρου (Hamid et al., 2005). Αντίθετα με τα άλλα δύο τμήματα του φάρυγγα, ο υποφάρυγγας εμφανίζει μόνο πρόσθιο, οπίσθιο και πλευρικό τοίχωμα. Στο πρόσθιο τοίχωμα βρίσκεται η λαρυγγική είσοδο. Κάτω από τη λαρυγγική είσοδο, το πρόσθιο τοίχωμα σχηματίζεται από οπίσθιες επιφάνειες επικαλυμμένες με βλεννογόνο των αρυταινοειδών χόνδρων και του ελάσματος του κρικοειδή χόνδρου. Πλευρικά στη λαρυγγική είσοδο υπάρχει ένα στενό βοθρίο με την ονομασία απιοειδή εσοχή. Αυτές οι εσοχές σχηματίζουν τα πλευρικά κανάλια για το φαγητό σε κάθε πλευρά (Kulkarni, 2011).

Ο φάρυγγας προσφέρει μία δίοδο στο πεπτικό σύστημα και στο αναπνευστικό σύστημα. Το φαγητό ή ο αέρας καταλήγει στη σωστή δίοδο μέσω της επιγλωττίδας (Tu et al., 2013). Η επιγλωττίδα, είναι μία κατασκευή σε σχήμα φύλου που αποτελείται κυρίως από ελαστικό ινοχόνδρο, ο οποίος σχηματίζει τα πρόσθια σύνορα της λαρυγγικής εισόδου (Dixon, 1995). Κατά την κατάποση η μαλακή υπερώα και η σταφυλή κλείνουν προς τα πάνω με αποτέλεσμα να κλείνουν τον ρινοφάρυγγα και να απαγορεύουν σε αέρα η τροφή να περάσουν. Η προηγούμενη σύνδεση ανοίγει και κλείνει εξυπηρετώντας επίσης στην εξισορρόπηση της πίεσης του αέρα στο μέσω αυτή με αυτή της ατμόσφαιρας για την μετάδοση του ήχου (Tatham & Morton, 1997)

2.1.3. Λάρυγγας

Ο λάρυγγας διαθέτει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της αναπνοής. Κατά την εισπνοή παρατηρείται απαγωγή των φωνητικών χορδών και ως αποτέλεσμα αυτού διευρύνεται ο χώρος της γλωττίδας. Αντίθετα κατά την διαδικασία της εκπνοής, οι φωνητικές χορδές πλησιάζουν και ο χώρος της επιγλωττίδας περιορίζεται (Greene & Mathieson, 2003).

2.1.4. Τραχεία

Η τραχεία μπορεί να χαρακτηριστεί σαν χονδρώδης μεμβρανώδης σωλήνας, ο οποίος εκτείνεται από το κατώτερο τμήμα του λάρυγγα στον έκτο αυχενικό σπόνδυλο έως τον πέμπτο αυχενικό σπόνδυλο όπου και χωρίζεται σε δύο βρόγχους (Perez del Palomar et al., 2010). Η διάμετρος της διατομής στους ενήλικες άντρες κυμαίνεται από 1,3 έως 2,5 εκατοστά στο μετωπιαίο ή στεφανιαίο επίπεδο και από 1,3 έως 2,7 εκατοστά στο οβελιαίο επίπεδο. Τα αντίστοιχα μεγέθη όσο αφορά τις γυναίκες κυμαίνονται από 1.0 έως 2.1 εκατοστά και από 1.0 έως 2.3 εκατοστά αντίστοιχα (Breatnach et al., 1984). Η πρόσθια πλευρά σχηματίζεται από χονδροειδείς δακτύλιους σε σχήμα c, η οπίσθια πλευρά αποτελείται από μία επίπεδη λωρίδα μυνών και συνδετικό ιστό που αποκαλείται οπίσθια μεμβράνη της τραχείας, και κλείνει τους δακτύλιους σε σχήμα c. Υπάρχουν 16-20 τραχειακοί δακτύλιοι, οι οποίοι στηρίζουν την τραχεία και επιτρέπουν κάποια κίνηση του λαιμού (Tu et al., 2013).

Ακόμη, η τραχεία περιέχει κάποιους υποδοχείς οι οποίοι είναι ευαίσθητοι σε μηχανικά και χημικά ερεθίσματα. Ένας αριθμός αργά προσαρμοζόμενων stretch receptors που περιέχονται στους μύς του οπίσθιου τοίχου της τραχείας παίζουν ρόλο στη ρύθμιση τόσο του βάθους όσο και του ρυθμού της αναπνοής (Rajagopal & Paul, 2005).

2.1.5. Βρόγχοι

Η τραχεία, στο κατώτερο τμήμα της χωρίζεται στους βασικούς βρόγχους οι οποίοι καταλήγουν στο δεξί και αριστερό πνεύμονα αντίστοιχα. Ο δεξί βρόγχος είναι πιο πλατύς, πιο κοντός και σχετικά πιο κάθετος σε σχέση με τον αριστερό (Moore & Dalley, 2006). Στο σημείο όπου διαχωρίζεται η τραχεία στους δύο βρόγχους, υπάρχει η τρόπιδα, η οποία είναι εξαιρετικά ευαίσθητη και σε άγγιγμά της προκαλείται το

αντανακλαστικό του βήχα. Στη συνέχεια οι βασικοί βρόγχοι διαχωρίζονται σε λοβιαίους βρόγχους. Τρεις λοβιαίοι βρόγχοι βρίσκονται στον δεξί πνεύμονα και δύο στον αριστερό. Ακόμη υπάρχουν οι δευτερογενής βρόγχοι ένας σε κάθε πνευμονικό λοβό, οι οποίοι στη συνέχεια διαχωρίζονται και αυτοί με τη σειρά τους σε τμηματικούς ή τριτογενείς βρόγχους, δέκα δεξιά και εννιά αριστερά. Τέλος οι τμηματικοί βρόγχοι χωρίζονται σε τελικά βρογχιόλια μετά από αρκετές διαιρέσεις (McFarland, 2006).

Κατά τη διάρκεια των διαδοχικών διακλαδώσεων των βρόγχων, οι δακτύλιοι σε σχήμα c οι οποίοι βρίσκονται στην τραχεία δίνουν τη θέση τους σε μικρότερες πλάκες βλεννογόνου. Όταν μετά τις διαδοχικές διακλαδώσεις καταλήξουμε στα βρογχιόλια, ο βλεννογόνος συνήθως απουσιάζει έχοντας αντικατασταθεί από έναν λείο μυ.(Clark, 2005).

2.1.6. Φυσιολογία αναπνευστικής οδού

Η αναπνευστική οδός πραγματοποιεί τις εξής λειτουργίες: Κυψελιδικό αερισμό, πνευμονική αιμάτωση και παθητική διάχυση μορίων οξυγόνου (O₂) και διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) μεταξύ κυψελιδικού αέρα και μικτού φλεβικού αίματος του πνευμονικού τριχοειδούς (Mintz, 2006).

2.1.6.1. Κυψελιδικός αερισμός

Ο αερισμός, περιλαμβάνει την εισπνοή και την εκπνοή. Ως εισπνοή χαρακτηρίζεται η εισαγωγή αέρα στο σώμα, όταν η πίεση του αέρα στο εσωτερικό της αναπνευστικής οδού είναι χαμηλότερη από την πίεση του περιβάλλοντος εκτός του σώματος (Amitrano & Tortora, 2012).

Για να επιτευχθεί η εισπνοή πρέπει η θωρακική κοιλότητα να επεκταθεί, γεγονός που οδηγεί στην αύξηση του πνευμονικού όγκου και στην μείωση της πίεσης στους πνεύμονες. Η ελαστική φύση των πνευμόνων και του θωρακικού τοιχώματος είναι αυτή που επιτρέπει διαφορές στην πίεση, γεγονός που κάνει δυνατή την εισπνοή και την εκπνοή (Mintz, 2006). Τα τείχη της θωρακικής κοιλότητας περιλαμβάνουν αρκετά κόκαλα , συμπεριλαμβανομένου των πλευρών, του στέρνου και τον

σπονδύλων. Όταν οι μυς μετακινούν τα πλευρά και το στέρνο πάνω και κάτω η πίεση στη θωρακική κοιλότητα μειώνεται (Digiouanna, 1994).

Η εισπνοή συνήθως περιλαμβάνει την ταυτόχρονη κίνηση των πλευρών και των κοκάλων του θώρακα. Κάποιοι άνθρωποι στηρίζονται περισσότερο στη κίνηση του διαφράγματος (διαφραγματική αναπνοή), ενώ κάποιοι άλλοι στην κίνηση των πλευρών (πλευρική αναπνοή). Το διάφραγμα κατά τη συστολή του, συντελεί και στην συστολή της κοιλιακής χώρας καθώς και του κατώτερου θωρακικού κλωβού (Bolton et al., 2004).

Η συστολή του διαφράγματος έχει σαν αποτέλεσμα την κίνησή του προς τα κάτω. Την ίδια στιγμή που συστέλλεται το διάφραγμα συστέλλονται και οι εξωτερικοί μεσοπλεύριοι. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ανύψωση των πλευρών, αυξάνοντας την προσθοπίσθια και πλευρική διάμετρο της θωρακικής κοιλότητας. Η αύξηση αυτή στο μέγεθος της θωρακικής κοιλότητας οδηγεί στην αύξηση του όγκου της θωρακικής κοιλότητας και σαν αποτέλεσμα αυτού στην μείωση της πίεσης στη κοιλότητα. Μαζί με την ελάττωση της πίεσης της θωρακικής κοιλότητας ακολουθεί και η ελάττωση της πίεσης στους πνεύμονες, επιτρέποντας στον αέρα να εισαχθεί σε αυτούς (Amitrano & Tortora, 2012).

Κύριοι εισπνευστικοί μύες

- Διάφραγμα
- Έξω μεσοπλεύριοι μύες
- Παραστερνικοί (έσω) μεσοπλεύριοι μύες
- Επικουρικού εισπνευστικοί μύες (McFarland, 2006)

Η εκπνοή πραγματοποιείται επίσης εξαιτίας διαβάθμισης της πίεσης του αέρα. Αντίθετα με την εισπνοή, όπως είναι φυσικό η εκπνοή για να πραγματοποιηθεί πρέπει η πίεση στους πνεύμονες να είναι μεγαλύτερη από αυτή της ατμόσφαιρας. Η διαδικασία αυτή αποτελεί μία παθητική διαδικασία διότι δεν συμπεριλαμβάνεται η συστολή μυών όπως συμβαίνει στην εισπνοή (Amitrano & Tortora, 2012).

Όταν οι μύες που συνέβαλαν στην εισπνοή χαλαρώσουν τότε τα κοιλιακά όργανα, οι δομές του θωρακικού τοιχώματος και τα πνευμόνια επιστρέφουν στην αρχική τους θέση. Μετά το πέρας αυτών των κινήσεων, το θωρακικό τοίχωμα επιστρέφει πίσω στις αρχικές του διαστάσεις. Αυτή η ελαστική ανάκρουση, αυξάνει

την πίεση στους πνεύμονες και σύντομα ξεπερνά την ατμοσφαιρική πίεση οδηγώντας στην εκπνοή (Digiouanna, 1994).

Κύριοι εκπνευστικοί μύες

- Έσω (μεσόστεοι) μεσοπλεύριοι μύες
- Ορθός κοιλιακός μυς
- Έξω λοξός μυς
- Έσω λοξός μυς
- Εγκάρσιος κοιλιακός μυς (McFarland, 2006)

Πνευμονικοί όγκοι και χωρητικότητες

Το συνολικό μέγεθος του αέρα που διατηρείται στους πνεύμονες κατά την αναπνοή μπορεί να αλλάξει ανάλογα με ποιους μύες καθοδηγούν τη ροή του αέρα και πόσο δυνατά συστέλλονται. Οι διάφορες ποσότητες που εμφανίζονται μέσα ή έξω από τους πνεύμονες από τις συστολές διαφόρων μυών ονομάζονται κύριοι πνευμονικοί όγκοι. Υπάρχουν τέσσερις κύριοι πνευμονικοί όγκοι.

1) Ο αναπνεόμενος όγκος (VT)

Ο αναπνεόμενος όγκος αέρα, αναφέρεται στον όγκο αέρα που ανταλλάσσεται στη διάρκεια μιας αναπνοής. Οι όγκοι αέρα όσο αφορά την εισπνοή και την εκπνοή συχνά διαφέρουν. Ο αναπνεόμενος όγκος αέρα σε έναν υγιή άντρα είναι περίπου 500ml ενώ στις γυναίκες 400ml (Leith & Brown, 1999).

2) Ο εφεδρικός εισπνεόμενος όγκος ή συμπληρωματικός όγκος (IRV)

Ο εφεδρικός εισπνεόμενος όγκος αέρα, αναφέρεται στον συνολικό όγκο του εισπνεόμενου αέρα που μπορεί να εισπνευσθεί ξεπερνώντας τον όγκο του αέρα της φυσιολογική αναπνοής. Στον υγιή άντρα ο εφεδρικός εισπνεόμενος όγκος κυμαίνεται στα 3100ml περίπου, ενώ στις γυναίκες ο αριθμός αυτός κυμαίνεται στα 2400ml (Quanjer et al., 1993).

3) Ο εφεδρικός εκπνεόμενος όγκος (ERV)

Ο εφεδρικός εκπνεόμενος όγκος αέρα, είναι ο συνολικός όγκος αέρα ο οποίος αποβάλλεται μέσω της εκπνοής. Ο μέσος όρος του εφεδρικού εκπνεόμενου αέρα στους άντρες είναι περίπου 1200ml, ενώ στις γυναίκες 900ml (Cotes et al., 2005).

4) Ο υπολειπόμενος όγκος (RV)

Ο υπολειπόμενος όγκος αέρα, είναι ο όγκος του αέρα ο οποίος παραμένει στους πνεύμονες μετά από την εκπνοή. Ο υπολειπόμενος όγκος αέρα για τους άντρες είναι περίπου 1200ml, ενώ για τις γυναίκες 900ml (Cotes et al., 2005).

Ο συνδυασμός δύο οι περισσότερων πνευμονικών όγκων έχει σαν αποτέλεσμα τις πνευμονικές χωρητικότητες οι οποίες αναφέρονται στη συνέχεια.

1) Λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα (FRC)

Η λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα, είναι ίση με το άθροισμα του εφεδρικού εκπνεόμενου και του υπολειπόμενου όγκου. Είναι η ποσότητα του αέρα που μένει στους πνεύμονες μετά το τέλος της φυσιολογικής αναπνοής ($ERV+RV=FRC$) (Quanjer et al., 1993).

2) Ολική πνευμονική χωρητικότητα (TLC)

Η ολική πνευμονική χωρητικότητα, είναι ο μέγιστος όγκος αέρα ο οποίος διατηρείται στους πνεύμονες μετά το τέλος μια ολοκληρωμένης εισπνοής ($IRV+VT+ERV+RV=TLC$) (Cotes et al., 2005).

3) Ζωτική χωρητικότητα (VC)

Η ζωτική χωρητικότητα, είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που μπορεί ένας άνθρωπος να εκπνεύσει μετά από μία βαθιά αναπνοή ($IRV+VT+ERV=VLC$) (Brusasco et al., 1997).

4) Εισπνευστική χωρητικότητα (IC)

Η εισπνευστική χωρητικότητα, είναι ο συνολικός όγκος αέρα που μπορεί να απορροφηθεί από την λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα ($VT+IRV=IC$) (Cotes et al., 2005).

2.1.6.2. Πνευμονική αιμάτωση

Η πνευμονική κυκλοφορία διαφέρει και δεν χαρακτηρίζεται από ομοιομορφία κατά μήκος του πνεύμονα. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την πνευμονική κυκλοφορία είναι αυτός της βαρύτητας. Χαρακτηριστικά, ιδιαίτερα όταν το άτομο στέκεται όρθιο η κορυφή του πνεύμονα βρίσκεται 15 εκατοστά πάνω από την πνευμονική αρτηρία, ενώ η βάση του πνεύμονα 15 εκατοστά κάτω. Η διαφορά πίεσης μεταξύ της μέσης πίεσης της πνευμονικής αρτηρίας (PAP) και της πίεσης στον αριστερό κόλπο είναι 15mm Hg. Στη περίπτωση αυτή δημιουργείται διαφορά πίεση στην πνευμονική κυκλοφορία διότι η πίεση στην κορυφή θα είναι 0 ενώ αντίθετα η βάση θα έχει 30mm Hg. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ροή του αίματος στη βάση του πνεύμονα να είναι μεγαλύτερη σε σχέση με την ελάχιστη αιμάτωση της κορυφής (Πατάκας, 2006).

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει την πνευμονική κυκλοφορία, είναι αυτός της κυψελιδικής πίεσης και της πίεσης στις πνευμονικές φλέβες. Η πνευμονική πίεση πρέπει να υπερβαίνει την κυψελιδική πίεση (P_{alv}), την τριχοειδική (P_c) καθώς και την φλεβική πίεση (P_v) ώστε να υπάρχει ροή αίματος στους πνεύμονες.

Η κατανομή της αιμάτωσης του πνεύμονα χωρίζεται σε τρεις ζώνες, οι οποίες αποκαλούνται ζώνες του West. Η πρώτη ζώνη προκύπτει όταν η κυψελιδική πίεση είναι μεγαλύτερη από την πνευμονική αρτηριακή πίεση. Σε αυτή τη ζώνη δεν υπάρχει ροή αίματος. Η πνευμονική αρτηριακή πίεση (P_a) παραμένει μεγαλύτερη από την πνευμονική φλεβική πίεση (P_v). Η διαβάθμιση της πίεσης στην πρώτη ζώνη παρουσιάζεται έτσι $P_a > P_a > P_v$ (Rhoades & Bell, 2013).

Η πνευμονική αρτηριακή πίεση στη δεύτερη ζώνη είναι μεγαλύτερη από την κυψελιδική πίεση και η φλεβική πίεση μικρότερη από την κυψελιδική πίεση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, η ροή του αίματος να καθορίζεται από την διαφορά μεταξύ της αρτηριακής πίεσης και της κυψελιδικής πίεσης. Η φλεβική πίεση δεν παίζει ρόλο στη ροή του αίματος σε αυτή τη ζώνη. Η διαβάθμιση αυτή της ζώνης παρουσιάζεται με αυτό τον τρόπο $P_a > P_a > P_v$ (Rhoades & Bell, 2013).

Η τρίτη ζώνη, εμφανίζεται κοντά στη βάση του πνεύμονα όπου η αρτηριακή και η φλεβική πίεση ξεπερνάνε την κυψελιδική πίεση εξαιτίας της υδροστατικής δράσης. Η ροή του αίματος επηρεάζεται από την διαβάθμιση της αρτηριακής και φλεβικής πίεσης. Η ροή του αίματος εμφανίζεται ακόμα περισσότερο μειωμένη, σε μια τέταρτη ζώνη στη βάση του πνεύμονα λόγω της κατάρρευσης των κυψελιδικών τριχοειδή αγγείων (George et al., 2006).

2.1.6.3. Παθητική διάχυση

Σύμφωνα με το νόμο του Fick για την διάχυση, η διάχυση ενός αερίου διαμέσου ενός εμποδίου σχετίζεται με την επιφάνεια της περιοχής, τη σταθερά της διάχυσης του συγκεκριμένου αερίου, την μερική διαφορά της πίεσης του αερίου σε κάθε πλευρά του εμποδίου και αντιστρόφως ανάλογη με το πάχος του εμποδίου (West, 2007).

Η διάχυση των αερίων στους πνεύμονες γίνεται μεταξύ των κυψελίδων του πνεύμονα και τριχοειδικού αίματος. Τα κύρια αέρια που εμφανίζονται στη πνευμονική διάχυση είναι το οξυγόνο (O₂) και το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Τα δύο κύρια αέρια πρέπει να περάσουν από την κυψελιδική - τριχοειδή μεμβράνη και το φράγμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων (Tu et al., 2013).

Από τις κυψελίδες, το οξυγόνο διαχύνεται στον τριχοειδή αυλό και στη συνέχεια στα ερυθρά αιμοσφαίρια κατά μήκος της μεμβράνης των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Τέλος, το οξυγόνο δεσμεύεται στην αιμοσφαιρίνη με σκοπό την μεταφορά του σε όλο το σώμα. Το διοξείδιο του άνθρακα, από την άλλη πλευρά απελευθερώνεται από την αιμοσφαιρίνη, διαχύνεται κατά μήκος της μεμβράνης των ερυθρών αιμοσφαιρίων έξω από τον φλεβικό τριχοειδή στις κυψελίδες όπου και το διοξείδιο του άνθρακα εκπνέεται. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι πιο διαλυτό σε σχέση με το οξυγόνο και είκοσι φορές πιο διαλυτό στο αίμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το διοξείδιο του άνθρακα να διαχύνεται κατά μήκος της μεμβράνης των κυψελιδικών τριχοειδών πιο γρήγορα από το οξυγόνο (Shippee-Rice, 2012).

2.2. Φωνητικό σύστημα

2.2.1. Λάρυγγας

Ο λάρυγγας ανήκει στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα, βρίσκεται μεταξύ του φάρυγγα και της τραχείας και αντιστοιχεί στους αυχενικούς σπόνδυλους A3 - A6. Η κοιλότητα του λάρυγγα διαχωρίζεται σε τρεις μοίρες: την άνω μοίρα την μέση μοίρα και την κάτω μοίρα (Moore, 2005). Η άνω μοίρα του λάρυγγα βρίσκεται μεταξύ της εισόδου και των κοιλιαίων πτυχών. Η μέση μοίρα, εκτείνεται από το ύψος των κοιλιαίων πτυχών έως τις γνήσιες φωνητικές χορδές. Η κάτω μοίρα του λάρυγγα

εκτείνεται από τις γνήσιες φωνητικές χορδές έως το κάτω χείλος του κρικοειδή χόνδρου. Τέλος ο λάρυγγας αποτελείται από χόνδρους, μυς, αρθρώσεις και νεύρα.

2.2.1.1. Χόνδροι του λάρυγγα

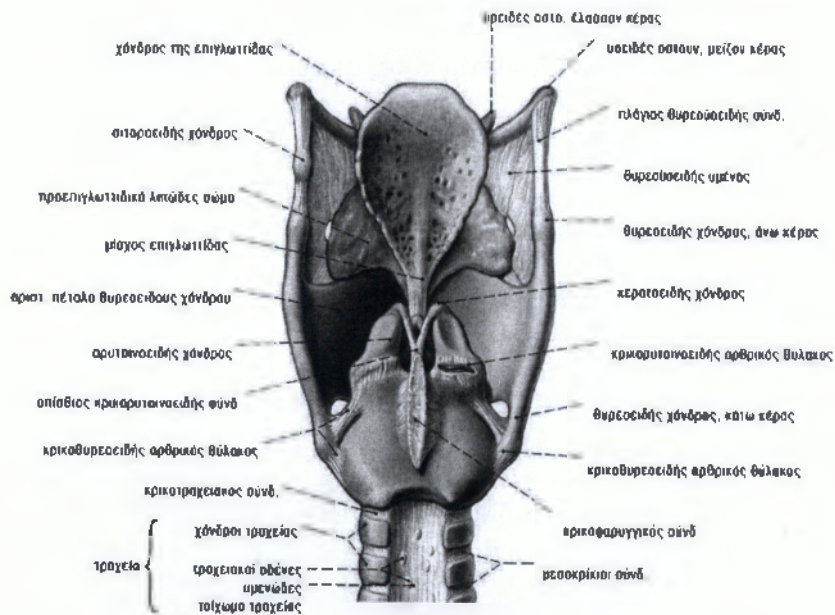
Οι χόνδροι του λάρυγγα είναι εννέα στον αριθμό και συνδέονται μεταξύ τους με έναν ελαστικό υμένα. Οι τρεις χόνδροι είναι μονήρεις (θυρεοειδής, κρικοειδής, επιγλωττίδα), ενώ οι άλλοι είναι συνεζευγμένοι (αρυταινοειδής, κερατοειδής, σφηνοειδής). Αναφορά, πρέπει επίσης να γίνει στο υοειδές οστό διότι συμμετέχει στη κίνηση του λάρυγγα (Blitzer et al, 2009).

Ο θυρεοειδής χόνδρος, είναι ο μεγαλύτερος χόνδρος του λάρυγγα, υαλοειδή τύπου και σχηματίζεται από δύο τετράπλευρα πέταλα τα οποία ενώνονται στο μπροστινό μέρος (μήλο του Αδάμ). Με την ένωση των δύο αυτών πετάλων σχηματίζεται μία γωνία 120 μοιρών στις γυναίκες και 90 μοιρών στους άντρες (Blitzer et al, 2009). Τα πλαϊνά και πίσω μέρη του χόνδρου επιμηκύνονται σχηματίζοντας τα θυρεοειδή κέρατα (horns) (Κατσάνης, 2008).

Ο Κρικοειδής χόνδρος, είναι όπως και ο θυρεοειδής υαλοειδή τύπου και αποτελεί τον δεύτερο μεγαλύτερο χόνδρο του λάρυγγα. Έχει σχήμα κρίκου, βρίσκεται στη κορυφή της τραχείας και συνδέεται με το θυρεοειδή στη κατώτερη επιφάνειά του σχηματίζοντας τη βάση του λάρυγγα (Martin & Lockhart, 2003). Η επιγλωττίδα, αποτελείται από ελαστικό χόνδρο, έχει σχήμα φύλλου και βρίσκεται πίσω από το υοειδές οστό και μπροστά από την είσοδο του λάρυγγα (Moore, 2005). Η λειτουργία της επιγλωττίδας δεν σχετίζεται με την παραγωγή της φώνησης αλλά με την παρεμπόδιση της τροφής από το να εισαχθεί στο λάρυγγα (Martin & Lockhart, 2003).

Οι αρυταινοειδείς χόνδροι είναι ζευγάρια χόνδρων πυραμιδοειδούς σχήματος και αποτελούνται από υαλίνη και ελαστικό χονδροειδές υλικό (Snell, 2006). Συνδέονται με το κρικοειδή χόνδρο μέσω κρικοαρυταινοειδών συνδέσμων επιτρέποντας μια περιορισμένη κίνηση μπροστά, πίσω καθώς και μία μικρή περιστροφή. Τέλος, η βάση των αρυταινοειδών χόνδρων έχεις δύο προεξοχές: την πρόσθια προεξοχή (φωνητική απόφυση) η οποία σχηματίζει το σημείο εισαγωγής των φωνητικών χορδών και την οπίσθια προεξοχή (μυϊκή απόφυση) στην οποία συνδέεται ο οπίσθιος κρικοαρυταινοειδής με τον πλάγιο αρυταινοειδή μυ (Martin & Lockhart, 2003).

Οι κερατοειδείς χόνδροι έχουν κωνικό σχήμα και αποτελούνται από ελαστικό χόνδρο. Βρίσκονται σε ζευγάρια στην κορυφή του αρυταινοειδή χόνδρου (Anniko et al., 2010). Οι σφηνοειδείς χόνδροι, έχουν σχήμα ραβδιού και όταν βρίσκονται στο λάρυγγα τότε θα εμφανίζονται στις αρυταινοεπιγλωττιδικές πτυχές (Martin & Lockhart, 2003). Το υοειδές οστό έχει σχήμα πετάλου και βρίσκεται άνω του θυρεοειδή χόνδρου. Δεν συνδέεται άμεσα με κανένα άλλο κόκαλο ή χόνδρο. Τέλος, το υοειδές οστό συνδέεται με το κρανίο μέσω μυών και συνδέσμων (Aronson & Bless, 2009).



Εικόνα 1. Χόνδροι του λάρυγγα

Πηγή: Sobotta, 2004

2.2.1.2. Μύες του λάρυγγα

Οι μύες του λάρυγγα χωρίζονται σε εξωτερικούς και εσωτερικούς μύες. Οι εξωτερικοί μύες έχουν την μία άκρη τους μέσα στο λάρυγγα και την άλλη έξω από το λάρυγγα συνδέοντας τον με αυτόν τον τρόπο με άλλες γειτονικές δομές (Anniko et al., 2010). Στο σύνολό τους οι εξωτερικοί μύες είναι οχτώ και χωρίζονται σε αυτούς που βρίσκονται πάνω από το υοειδές οστό και (υπερϋοειδείς) και σε αυτούς που βρίσκονται κάτω (υποϋοειδείς). Στους υπερϋοειδείς μύες οι οποίοι ανυψώνουν το υοειδές οστό και σαν αποτέλεσμα αυτού ανυψώνουν το λάρυγγα εντάσσονται: ο διγάζστορας, ο βελονοειδής, ο γναθοϋοειδής και ο γενειοϋοειδής μύς). Όσο αφορά τους υποϋοειδείς μύς, χαμηλώνουν τον λάρυγγα και περιλαμβάνουν τους εξής μύς: ωμοϋοειδής, στερνοϋοειδής, στερνοθυρεοειδής και θυρεοειδής (Greenlee & Mathieson, 2001). Επιπροσθέτως, έχει παρατηρηθεί πως οι εξωτερικοί μύες

επιηρεάζουν τον τόνο και το ύψος της φωνής ανυψώνοντας ή χαμηλώνοντας τον λάρυγγα. (Anniko et al., 2010).

Οι εσωτερικοί μύες (κρικοθυροειδής, θυρεοαρυταινοειδής, οπίσθιος κρικοαρυταινοειδής, πλάγιος κρικοαρυταινοειδής, εγκάρσιος αρυταινοειδής) είναι εννέα στο σύνολο και ανατομικά βρίσκονται εξ ολοκλήρου στο λάρυγγα. Όλοι οι μύες βρίσκονται σε ζευγάρια και δρουν ταυτόχρονα εκτός του εγκάρσιου αρυταινοειδή που είναι μονοφυής. Διαμορφώνουν το μέγεθος του ανοίγματος της γλωττίδας καθώς και το μήκος και την ένταση των φωνητικών χορδών (Wackym & Snow, 2009). Ανάλογα με τη λειτουργία τους, οι μύες μπορούν να χωριστούν σε τρεις ομάδες: στους ανοίγοντες τη γλωττίδα, στους κλείνοντας τη γλωττίδα και στους τείνοντας τις φωνητικές χορδές. (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Οι οπίσθιοι κρικοαρυταινοειδείς, είναι οι μόνοι μύες που ανοίγουν την γλωττίδα (απαγωγί μυς). Εκφύονται από την οπίσθια επιφάνεια του κρικοειδούς τους αρυταινοειδείς χόνδρους (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Η σύσπαση αυτών των μυών διαχωρίζει τις φωνητικές χορδές. Οι άλλοι μυς απαρτίζονται από μεγαλύτερη μυϊκή μάζα σε σχέση με τους οπίσθιους κρικοαρυταινοειδείς και έτσι πρέπει να χαλαρώσουν ώστε οι οπίσθιοι κρικοαρυταινοειδείς να ξεπεράσουν την έλξη τους (Tucker, 1993).

Οι κρικοθυροειδείς μυες ανήκουν στους διατείνοντες μυες και βρίσκονται μεταξύ του κρικοειδούς και θυροειδούς χόνδρου. Είναι εξαιρετικά σημαντικός για την φώνηση και προκαλεί το τέντωμα των φωνητικών χορδών, την αύξηση του τόνου της φωνής καθώς και την αύξηση της θεμελιώδης συχνότητας (Martin & Lockhart, 2003). Οι θυρεοαρυταινοειδείς μύες ή αλλιώς φωνητικός μυς, εκφύονται από την οπίσθια επιφάνεια του θυροειδούς χόνδρου. Ρυθμίζουν τον λεπτό τόνο της φωνής και τα χαρακτηριστικά της δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια της φώνησης (Tucker, 1993).

Οι πλάγιοι κρικοαρυταινοειδείς μύες εκφύονται από τον κρικοειδή χόνδρο και ανήκουν στους μύες που προσάγουν τις φωνητικές χορδές (Wackym & Snow, 2009). ο εγκάρσιος αρυταινοειδής μυς είναι προσαγωγός των φωνητικών χορδών και ο μόνος μονοφυής. Κατά την σύσπασή του, φέρνει κοντά του αρυταινοειδείς χόνδρους και βοηθάει στο κλείσιμο του οπίσθιου τμήματος της γλωττίδας (Wackym & Snow, 2009).

2.2.1.3. Νεύρα και αγγεία του λάρυγγα

Οι μύες του λαρυγγικού συστήματος νευρώνονται από το πνευμονογαστρικό (εγκεφαλική συζυγία X), το τρίδυμο (εγκεφαλική συζυγία V), το προσωπικό (εγκεφαλική συζυγία VII), και το υπογλώσσιο (κρανιακό νεύρο XII) νεύρο (Aronson & Bless, 2009). Το πνευμονογαστρικό νεύρο είναι αυτό που είναι υπεύθυνο για την κινητική νευρώση των εσωτερικών μυών του λάρυγγα (Langmore, 2001).

Το πνευμονογαστρικό νεύρο χωρίζεται σε άνω λαρυγγικό και σε παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο. Το άνω λαρυγγικό νεύρο χωρίζεται και αυτό σε εσωτερικό λαρυγγικό νεύρο το οποίο μεταφέρει αισθητηριακές πληροφορίες από την επιγλωττίδα και το εσωτερικό του λάρυγγα και σε εξωτερικό λαρυγγικό νεύρο το οποίο μεταφέρει κινητικές πληροφορίες στον κρικοθυροειδή μυ και στον κατώτερο φαρυγγικό σφιγκτήρα μυ (Aronson & Bless, 2009).

Το παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο νευρώνει όλους τους εσωτερικούς μύες του λάρυγγα εκτός από τον κρικοθυροειδή. Ακόμη το παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο νευρώνει και αισθητικά το βλεννογόνο του λάρυγγα κάτω από τις φωνητικές χορδές (Langmore, 2001). Σχετικά με την αγγείωση του λάρυγγα, αυτή ολοκληρώνεται από την άνω, κάτω λαρυγγική και κρικοθυροειδή αρτηρία (Merati & Bielamowicz, 2007).

2.2.1.4. Αρθρώσεις του λάρυγγα

Οι αρθρώσεις των χόνδρων του λάρυγγα είναι: η κρικοθυροειδής άρθρωση και η κρικοαρρυναιοειδής άρθρωση. Η κρικοθυροειδής άρθρωση επιτρέπει στον θυροειδή χόνδρο την κλίση προς τα πάνω ώστε το πρόσθιο τόξο να πλησιάσει τον θυροειδή χόνδρο. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα στον θυροειδή χόνδρο να πραγματοποιήσει μία πρόσθια και μία οπίσθια κίνηση. Η κίνηση αυτή είναι απαραίτητη για την χαλάρωση και την μεταβολή του μήκους των φωνητικών χορδών (Tucker, 1993).

Όσο αφορά την κρικοαρρυναιοειδή άρθρωση, επιτρέπει την κίνηση του αρρυναιοειδούς χόνδρου, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα την αλλαγή της θέσης και του σχήματος των φωνητικών χορδών (Rosen & Simpson, 2008).

2.2.1.5. Φυσιολογία του λάρυγγα

Έχει αναφερθεί πως ο λάρυγγας έχει περίπου πενήντα διαφορετικές λειτουργίες με τις πιο σημαντικές από αυτές να είναι η φώνηση, η αναπνοή και η προστασία της αναπνευστικής οδού (Tucker, 1993). Η φώνηση όπως προαναφέρθηκε παράγεται από τις κινήσεις των φωνητικών χορδών. Ο αέρας ο οποίος έχει εισέλθει στους πνεύμονες, κινείται προς την τραχεία και στη συνέχεια κατευθύνεται στο λάρυγγα και τις φωνητικές χορδές. Μετά το πέρας του αέρα από τις φωνητικές χορδές περνάει από τον φάρυγγα και στη συνέχεια καταλήγει στη στοματική και την ρινική κοιλότητα. Στο σημείο της στοματικής κοιλότητας βρίσκονται οι αρθρωτές οι οποίοι αλλάζουν τη φορά διέλευσης του αέρα έχοντας σαν αποτέλεσμα την παραγωγή διαφορετικών φθόγγων (Denes & Pinson, 1993).

Ο λάρυγγας προστατεύει τις κατώτερες αναπνευστικές οδούς από την εισαγωγή ξένων σωμάτων. Κατά την κατάποση ο λάρυγγας ανυψώνεται, η βάση της γλώσσας πιέζει την επιγλωττίδα η οποία αποφράζει την είσοδο του λάρυγγα και αρυταινοεπιγλωττιδικές πτυχές πλησιάζουν (Merati & Bielamowicz, 2007).

2.2.2. Φωνητικές χορδές

Οι φωνητικές χορδές αποτελούνται από τρία στρώματα. Το πρώτο στρώμα ονομάζεται εξωτερικό στρώμα και αποτελείται από επιθήλιο, το δεύτερο στρώμα είναι το μέσω στρώμα και το τρίτο φέρει την ονομασία κυρίως σώμα των φωνητικών χορδών ή φωνητικός μυς. Η παραγωγή της φώνησης δημιουργείται εξαιτίας της δόνησης των φωνητικών χορδών. Άνω και πλάγια από τις φωνητικές χορδές βρίσκονται οι νόθες φωνητικές χορδές (Martin & Lockhart, 2003) Αυτές οι χορδές δεν δονούνται κατά την παραγωγή φώνησης αλλά βοηθάνε στο κλείσιμο της αναπνευστικής οδού κατά την κατάποση (Herlihy, 2013).

2.3. Σύστημα αντήχησης και άρθρωσης

Το σύστημα αντήχησης περιλαμβάνει το θώρακα, την φαρυγγική κοιλότητα, τη στοματική και ρινική κοιλότητα και την μαλακή υπερώα. Τα αντηχεία τα οποία βρίσκονται πάνω από το λάρυγγα μπορεί να διαφέρουν σε σχήμα, μέγεθος και ένταση. Οι αλλαγές αυτές ενισχύονται μέσα από την σύσπαση των φαρυγγικών και

εξωτερικών λαρυγγικών μυών. Παρόλο που ο λάρυγγας αποτελεί το κύριο όργανο παραγωγής φωνής, η απώλεια των αντηχείων θα οδηγούσε στην απουσία αναγνωρίσιμων χαρακτηριστικών της φωνής (Martin & Lockhart, 2003).

Η παραγωγή της φωνής επηρεάζεται από άλλο ένα ακόμα σύστημα, το αρθρωτικό σύστημα. Το αρθρωτικό σύστημα περιλαμβάνει την κάτω σιαγόνα, την γλώσσα, τα χείλη και τη μαλακή υπερώα. Κάποια διαταραχή στη δομή ή στη λειτουργία αυτών των οργάνων μπορεί να επηρεάσει αισθητά την φώνηση. Η μαλακή υπερώα ελέγχει την φαρρυγουπερώια σύγκλιση διαφοροποιώντας με αυτό τον τρόπο την παραγωγή των στοματικών από των ρινικών ήχων (Benesty et al., 2008).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣ

Οι διαταραχές φωνής σύμφωνα με των Greene και των Mathieson (2001), χωρίζονται σε μη οργανικές και οργανικές. Στις μη οργανικές διαταραχές περιλαμβάνονται οι υπερλειτουργικές και οι ψυχογενείς διαταραχές. Οι οργανικές διαταραχές περιλαμβάνουν τις ασθένειες του λάρυγγα, τις ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα, τις ενδοκρινολογικές και τις νευρογενείς διαταραχές.

3.1. Υπερλειτουργικές διαταραχές

Οι υπερλειτουργικές διαταραχές φώνησης, χαρακτηρίζονται κυρίως από υπερβολική ένταση στους μύες οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά τη φώνηση. Σημαντικό χαρακτηριστικό αυτής της διαταραχής ακόμη, είναι η υπερβολική προσπάθεια που απαιτείται για την παραγωγή φώνησης (Greene & Mathieson, 2001). Άλλα χαρακτηριστικά, τα οποία συνήθως εμφανίζονται στη φωνή των ασθενών που πάσχουν από υπερλειτουργικές διαταραχές φώνησης είναι: η τραχύτητα, η αναπνευστικότητα και ο χαμηλός τόνος της φωνής (Martin & Lockhart, 2003).

Οι παράγοντες που μπορεί να ευθύνονται γι' αυτή τη διαταραχή ποικίλουν. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες είναι η συχνή χρήση της φωνής σε αυξημένη ένταση, οι συχνοί καθαρισμοί του λαιμού, η ομιλία σε θορυβώδες περιβάλλον, το αλκοόλ και το κάπνισμα, το τραγούδι σε δυσμενές περιβάλλον κ.τ.λ. (Martin & Lockhart, 2003).

Το αποτέλεσμα της κατάχρησης της φωνής, μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στο ιστό του λάρυγγα καθώς και στην μάζα και ελαστικότητα των φωνητικών χορδών. Οι αλλαγές αυτές τόσο στο λάρυγγα όσο και στις φωνητικές χορδές μπορούν να προκληθούν είτε από ένα μεμονωμένο επεισόδιο είτε από χρόνια κατάχρηση της φωνής (Greene & Mathieson, 2001).

3.1.1. Φωνητικά οζίδια

Τα φωνητικά οζίδια ή αλλιώς κόμβοι των τραγουδιστών, είναι καλοήθεις όγκοι που εμφανίζονται στις φωνητικές χορδές του ασθενή λόγω κακής χρήσης της

φωνής. Σε πρώιμο στάδιο τα οζίδια είναι μαλακά και εύπλαστα και εμφανίζονται συνήθως στη μία φωνητική χορδή στο σημείο όπου υπάρχει η εντονότερη πρόσκρουση των φωνητικών χορδών. Σε μεταγενέστερο στάδιο, τα χρόνια φωνητικά οζίδια εμφανίζονται και στις δύο φωνητικές χορδές, είναι λευκά, σκληρά και μεγαλύτερα σε μέγεθος εν συγκρίσει με τα οζίδια του πρώιμου σταδίου (Gallena, 2007). Οι κύριες ομάδες πληθυσμών που φαίνεται να πλήττονται σε μεγαλύτερη συχνότητα από τα φωνητικά οζίδια είναι τα μικρά σε ηλικία αγόρια 3-6 χρονών και οι ενήλικες γυναίκες 20-50 χρονών (Colton, 2011). Ακόμη, μεγάλη είναι η συχνότητα εμφάνισης των φωνητικών οζιδίων σε επαγγελματίες φωνής όπως τραγουδιστές και εκπαιδευτικοί (Εξαρχάκος, 2001).

Όπως προαναφέρθηκε, η κύρια αιτία εμφάνισης των φωνητικών οζιδίων είναι η φωνητική κατάχρηση. Το κάπνισμα και το αλκοόλ αποτελούν επίσης επιβαρυντικοί παράγοντες. Ο ασθενής μπορεί να συνηθίζει να μιλάει σε τακτά χρονικά διαστήματα αυξάνοντας την ένταση της φωνής του, να χρησιμοποιεί ακατάλληλες αυξομειώσεις του ύψους και γενικότερα το φωνητικό του σύστημα να μη μπορεί να ανταποκριθεί στις καθημερινές του απαιτήσεις (Martin & Lockhart, 2003).

Τα βασικά χαρακτηριστικά της φωνής του ασθενή με φωνητικά οζίδια είναι η αναπνευστικότητα και η βραχνάδα. Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά της φωνής του ασθενή μπορεί να είναι: τραχύτητα, σπασίματα φωνής και αυξημένη ένταση. Συχνό είναι ακόμη το φαινόμενο της εκκαθάρισης του λαιμού. Ο ασθενής συχνά προσπαθεί να καθαρίσει το λαιμό του έχοντας την αίσθηση ότι κάτι βρίσκεται στο λαιμό του (Tucker, 1993). Κάποια ακόμα χαρακτηριστικά που αξίζει να αναφερθούν όσο αφορά τη φωνή του ασθενή με φωνητικά οζίδια είναι, το μειωμένο εύρος, η φώνηση με αυξημένη προσπάθεια και η μείωση στο εύρος του ύψους της φωνής, συχνό παράπονο των τραγουδιστών (Colton et al., 2011).

3.1.2. Πολύποδες φωνητικών χορδών

Οι πολύποδες μπορούν να εμφανιστούν με διάφορες μορφές. Ένα είδος πολύποδα συνδέεται με την φωνητική χορδή με ένα λεπτό μίσχο ιστού. Άλλη μορφή πολύποδα, συνδέεται από τη βάση του με την φωνητική χορδή και δεν έχει μίσχο. Τέλος, υπάρχει ο αιμορραγικός πολύποδας, ο οποίος έχει τη μορφή φουσαλίδας αίματος. Σύμφωνα με μελέτες ο πολύποδας εμφανίζεται στη μια φωνητική χορδή (Kleinsasser, 1982) αλλά υπάρχει πιθανότητα εμφάνισής του και στις δύο φωνητικές

χορδές. Το αντρικό φύλο φαίνεται να έχει μία μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης πολύποδων στις φωνητικές χορδές εν συγκρίσει με το γυναικείο (Nunes et al., 2013).

Τα αίτια εμφάνισης του πολύποδα ποικίλουν και μπορεί να συνδέονται με συνεχή κατάχρηση της φωνής αλλά και να είναι το αποτέλεσμα μιας και μόνο κακής χρήσης της φωνής η οποία προκάλεσε τον τραυματισμό του βλεννογόνου των φωνητικών χορδών (Colton et al., 2011).

Οι επιπτώσεις που μπορεί να έχουν οι πολύποδες στη φωνή του ασθενή ποικίλουν και εξαρτώνται τόσο από το μέγεθός τους όσο και από το αν βρίσκονται σε μία φωνητική χορδή ή και στις δύο. Γενικότερα, τα χαρακτηριστικά της φωνής του ασθενή με πολύποδες μοιάζουν αρκετά με αυτά του ασθενή που εμφανίζει οξίδια. Η φωνή μπορεί να εμφανίζει στοιχεία τραχύτητας, βραχνάδας ή και αναπνευστικότητας. Ο τόνος της φωνής είναι χαμηλός, το φωνητικό εύρος είναι περιορισμένο και υπάρχει διαφυγή του αέρα από τη γλωττίδα εξαιτίας του πολύποδα ο οποίος αποτρέπει την ολική προσαγωγή των φωνητικών χορδών (Colton et al., 2011).

Άλλα χαρακτηριστικά της φωνής με πολύποδες, είναι η χαμηλή θεμελιώδης συχνότητα, ο περιορισμός του εύρους της συχνότητας και το αυξημένο jitter και shimmer. Τέλος, πολλές φορές ο ασθενής ισχυρίζεται ότι κάτι υπάρχει στο λαιμό του, ιδιαίτερα όταν το μέγεθος του πολύποδα είναι μεγάλο (Greenee & Mathieson's, 2001).

3.1.3. Οίδημα Reinke

Το οίδημα Reinke γνωστό επίσης και ως πολυποειδής εκφυλισμός, είναι ένα καλοήθης οίδημα που εμφανίζεται συνήθως κατά μήκος και των δύο φωνητικών χορδών. Η διαταραχή αυτή παρουσιάζεται κατά κύριο λόγο σε γυναίκες και ειδικότερα σε αυτές οι οποίες αποτελούν χρόνιες καπνίστριες (Martin & Lockhart, 2003).

Η ακριβής αιτιολογία της ανάπτυξης του οιδήματος Reinke δεν έχει αποδειχτεί αλλά φαίνεται πως η εμφάνισή του είναι στενά συνδεδεμένη με το τσιγάρο, την φωνητική κατάχρηση και άλλα μεταβολικά προβλήματα (Sataloff et al., 2013).

Τα κύρια χαρακτηριστικά της φωνής του ασθενή με οίδημα Reinke περιλαμβάνουν, χαμηλού ύψους φωνή, αναπνευστικότητα και βραχνάδα. Η θεμελιώδης συχνότητα παρατηρείται επίσης κάτω του φυσιολογικού. Σε περίπτωση

που το οίδημα του Reinke είναι ιδιαίτερα σοβαρό μπορεί να προκληθεί μείωση της έντασης της αναπνοής λόγω της μερικής φραγής της αναπνευστικής οδού (Colton et al., 2011).

3.1.4. Έλκος εξ επαφής

Το έλκος εξ επαφής είναι μια καλοήθης εξέλκωση η οποία αναπτύσσεται στην οπίσθια περιοχή μεσαία επιφάνεια των φωνητικών χορδών (Fogle, 2012). Το μέγεθος του ποικίλει και μπορεί να αναπτυχθεί είτε στη μία φωνητική χορδή είτε και στις δύο. Το ποσοστό εμφάνισής του στους ενήλικες με φωνητικές διαταραχές κυμαίνεται από 0,9% μέχρι 2,7% (Wang et al., 2009).

Το έλκος εξ επαφής συνήθως οφείλεται σε έκθεση σε χημικές ουσίες, στην κατανάλωση αλκοόλ, το κάπνισμα και στην φωνητική κατάχρηση. Ακόμα, αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει την γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση ως ένα από τα κύρια αίτια του έλκους εξ επαφής (Bozymski, 1993; Deveney, et al., 1993; Gaynor, 1991; Koufman, 1991).

Τα κύρια χαρακτηριστικά που εμφανίζει η φωνή του ασθενή με έλκος εξ επαφής είναι φωνητική κόπωση, και χαμηλό ύψος. Ακόμη, η φωνή μπορεί να είναι αναπνευστική και να παρουσιάζει βραχνάδα. Τέλος, σε αρκετές περιπτώσεις ασθενείς αισθάνονται πως έχουν κάτι στο λαιμό τους και πραγματοποιούν αρκετές εκκαθαρίσεις του λαιμού (Colton et al., 2011).

3.2. Ψυχογενείς διαταραχές φώνησης

Οι ψυχογενείς διαταραχές φώνησης προκαλούνται από κάποια ψυχολογικό γεγονός, όπως είναι το άγχος και η κατάθλιψη. Η λειτουργία των φωνητικών χορδών και του λάρυγγα είναι φυσιολογική. Σε αυτό τον τύπο διαταραχής η φωνή παράγεται με δυσκολία, κάποιες φορές ο λόγος είναι ψιθυριστός ή ακόμα και ανύπαρκτος (Behrbohm et al, 2009)

3.3. Ασθένειες λάρυγγα

3.3.1. Λαρυγγίτιδα

Η λαρυγγίτιδα είναι μία φλεγμονή των φωνητικών χορδών και του λάρυγγα. Η διαταραχή αυτή διαχωρίζεται σε τρεις τύπους. Ο πρώτος τύπος λαρυγγίτιδας αναφέρεται στη λαρυγγίτιδα η οποία προκαλείται από παλινδρόμηση του περιεχομένου του στομάχου. Ο δεύτερος τύπος ονομάζεται οξεία λαρυγγίτιδα και προκαλείται από λοίμωξη του άνω αναπνευστικού συστήματος. Ο τρίτος και τελευταίος τύπος λαρυγγίτιδας για την οποία θα ακολουθήσει μια λεπτομερέστερη αναφορά, προκαλείται από φωνητικό τραύμα και χωρίζεται σε οξεία και χρόνια. (Colton et al., 2011).

Η οξεία λαρυγγίτιδα συχνά προκαλείται από συχνή χρήση της φωνής με μεγάλη ένταση και από την προσπάθεια πολλών ανθρώπων να ακουστούν σε κάποιο θορυβώδες περιβάλλον. Ακόμη η οξεία λαρυγγίτιδα μπορεί να είναι το αποτέλεσμα μιας λοίμωξης, του τσιγάρου και της εισπνοής διάφορων χημικών ουσιών (Lippincott, 2012).

Η χρόνια λαρυγγίτιδα, μπορεί να προκληθεί από συνεχείς καταχρήσεις της φωνής, αλλεργίες, συνεχή έκθεση σε χημικές ουσίες, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, τσιγάρο και συχνή χρήση της φωνής από σε βλαβερά επίπεδα (κατά κύριο λόγο τραγουδιστές (Fogle, 2012).

Τα χαρακτηριστικά του ασθενή με λαρυγγίτιδα ποικίλουν και μπορεί να περιλαμβάνουν: βραχνάδα, πόνο ιδιαίτερα κατά την κατάποση και την ομιλία, πυρετό και ξερό βήχα. Όσο αφορά την χρόνια λαρυγγίτιδα, συνήθως η επίμονη βραχνάδα που παρατηρείται στη φωνή είναι το μόνο χαρακτηριστικό της. Ακόμη, το ύψος της φωνής παρουσιάζεται μικρότερο ή μεγαλύτερο του κανονικού όπως και η θεμελιώδης συχνότητα. Ο ασθενής θα αντιμετωπίζει επίσης δυσκολίες στην προσπάθεια του να μιλήσει με αυξημένη σε ένταση φωνή (Springhouse, 2002).

3.3.2 Κύστες των φωνητικών χορδών

Οι κύστες, συνήθως έχουν άσπρο χρώμα, είναι σφαιρικές και εμφανίζονται στο μέσω τρίτο των φωνητικών χορδών. Συνήθως βρίσκονται στη μία φωνητική χορδή αλλά δεν αποκλείεται το γεγονός να εμφανιστούν και στις δύο (Greenee & Mathieson's, 2001). Οι κύστες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στη πρώτη κατηγορία ανήκουν οι βλεννογονικές εκ κατακρατήσεως κύστες, ενώ στη δεύτερη ανήκουν οι επιθηλιακές κύστες. Οι βλεννογονικές εκ κατακρατήσεως κύστες προκαλούνται από

την απόφραξη ενός αδενικού αγωγού στον οποίο παρατηρείται κατακράτηση βλέννας και σαν αποτέλεσμα σχηματισμός κύστης. Με το πέρασμα του χρόνου το μέγεθος της κύστης μπορεί να αυξηθεί (Benniger et al., 1994). Οι επιθηλιακές κύστες, προκαλούν περιφερική δυσκαμψία των φωνητικών χορδών και είναι συνήθως μικρότερες από τις βλεννογονικές εκ κατακρατήσεως. Οι κύστες συνήθως εμφανίζονται σε επαγγελματίες χρήστες φωνής (Colton et al., 2011).

Το βασικότερο αίτιο εμφάνισης της κύστης είναι το φωνητικό τραύμα. Η πλειοψηφία των ασθενών με κύστη συνήθως έχουν ένα βαρύ ιστορικό κατάχρησης της φωνής (Anniko et al., 2010). Τα χαρακτηριστικά αυτής της διαταραχής περιλαμβάνουν, βράγχος φωνής, χαμηλό εύρος και αύξηση της θεμελιώδης συχνότητας (Merati & Bielamowicz, 2007).

3.3.3. Θήλωμα φωνητικών χορδών

Το θήλωμα είναι η πιο συχνή μορφή καλοήγη όγκου και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι αυτή που προσβάλλει παιδιά κάτω των 5 χρονών, ενώ η δεύτερη κατηγορία εμφανίζεται σε ενήλικες ηλικίας από 20 έως 40 χρονών με μεγαλύτερη συχνότητα στους άντρες σε σχέση με τις γυναίκες (4:1). Το σημείο όπου συνήθως εμφανίζεται ο όγκος αυτός εκτός από τις φωνητικές χορδές είναι ο ρινικός προθάλαμος, ο ρινοφάρυγγας και η τραχεία.

Η εμφάνιση αυτής της φωνητικής διαταραχής οφείλεται συνήθως στον ιό HPV (ιός ανθρωπίνων θηλωμάτων) τύπου 6 ή 11. Άλλη αιτία εμφάνισης του στους ενήλικες ασθενείς μπορεί να είναι η σεξουαλική επαφή (Goldenberg & Goldstein, 2010).

Το κύριο χαρακτηριστικό των θηλωμάτων είναι η βραχνάδα που παρουσιάζεται στη φωνή. Άλλα συμπτώματα τα οποία μπορεί να οφείλονται σε αυτή τη διαταραχή είναι η αναπνευστικότητα και ο χαμηλός τόνος. Στη παιδική ηλικία πολλές φορές παρουσιάζονται συμπτώματα χρόνιου βήχα καθώς και δυσκολίες κατάποσης (Colton et al., 2011).

3.3.4. Λευκοπλακία των φωνητικών χορδών

Ο όρος λευκοπλακία χρησιμοποιείται για να περιγράψει την παθολογική παρουσία κερατίνης στο επιθήλιο των φωνητικών χορδών με τη μορφή λευκών πλακών. Το μέρος των φωνητικών χορδών στο οποίο εμφανίζεται είναι συνήθως το

μπροστινό και μπορεί να εκτίνεται από ένα σημείο της φωνητικής χορδής μέχρι και σε όλο το πλάτος της (Ballenger, 1985).

Το κύριο αίτιο εμφάνισης αυτής της διαταραχής είναι ως επί το πλείστον το τσιγάρο. Άλλα αίτια εμφάνισης λευκοπλακίων μπορούν να θεωρηθούν, η κατανάλωση αλκοόλ και γενικότερα η επαναλαμβανόμενη έκθεση των φωνητικών χορδών σε χημικές ουσίες (Kizil et al., 2012).

Τα κύρια χαρακτηριστικά της φωνής του ασθενή με λευκοπλακία είναι η βραχνάδα και η τραχύτητα. Άλλο ένα χαρακτηριστικό το οποίο εμφανίζεται στο λόγο των ασθενών με αυτό το χαρακτηριστικό είναι η μεγαλύτερη από το κανονικό συχνότητα της φωνής (Colton et al., 2011).

3.3.5. Γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση

Η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση περιλαμβάνει την μετακίνηση των υγρών του στομάχου στο κατώτερο μέρος του οισοφάγου. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει στην Αμερική ένα ποσοστό 7-10% φαίνεται να παρουσιάζει καούρες καθημερινά, ενώ ένα ποσοστό της τάξεως του 40% παρουσιάζει καούρες τουλάχιστον μία φορά τον μήνα (Gitnick, 2008).

Οι ασθενείς που εμφανίζουν γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, εμφανίζουν καούρες που είναι και το πιο συχνό χαρακτηριστικό, συχνό καθάρισμα λαιμού, έντονη γλωττιδική αποφόρτιση και βραχνάδα (Greene & Mathieson, 2001).

3.4. Νευρογενείς διαταραχές

Οι νευρογενείς διαταραχές προκαλούνται από βλάβη ή δυσλειτουργία του νευρικού συστήματος καθώς αλληλεπιδρά με τον λάρυγγα. Φωνητικά προβλήματα αυτού του είδους μπορεί να εμφανιστούν εξαιτίας κάποιας νευρολογικής διαταραχής όπως είναι η νόσος του Parkinson και η μυασθένεια Gravis.

3.4.1. Παράλυση φωνητικών χορδών

Η παράλυση των φωνητικών χορδών υποδεικνύει το μη ορθό άνοιγμα και κλείσιμο των φωνητικών χορδών. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων η παράλυση εμφανίζεται στην μία φωνητική χορδή. Σπανιότερα, η παράλυση εμφανίζεται

αμφοτερόπλευρα βάζοντας σε κίνδυνο τη ζωή του ασθενή. Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζεται στην παράλυση της αριστερής φωνητικής χορδής σε σχέση με τη δεξιά (Pavithran & Menon, 2011). Η ηλικία που εμφανίζεται συνήθως αυτή η διαταραχή κυμαίνεται ανάμεσα στα 55 με 64 έτη της ηλικίας του ανθρώπου και το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενών φαίνεται να είναι γυναίκες (Schwarz et al., 2011; Terris et al., 1992).

Τα αίτια εμφάνισης της παράλυσης των φωνητικών διαταραχών μπορεί να σχετίζονται με εγχείρηση του θυρεοειδούς, εγχειρητικό τραύμα, τραυματισμό του λαιμού, εγκεφαλικό, όγκο, φλεγμονή, νεόπλασμα και μη λαρυγγικές κακοήθειες συνήθειες. Άνθρωποι με συγκεκριμένες νευρολογικές ασθένειες όπως η νόσος του Parkinson άλλα και αυτοί που υποβάλλονται σε κάποια εγχειρητική επέμβαση και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή του λαιμού ή του θώρακα αντιμετωπίζουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης παράλυσης των φωνητικών χορδών (Schwarz et al., 2011 ; Raquette et al., 2012).

Τα χαρακτηριστικά της φωνής με παράλυση των φωνητικών χορδών εξαρτώνται από την δριμύτητα της πάθησης καθώς και από το αν η παράλυση των φωνητικών χορδών είναι μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη. Στην περίπτωση της μονόπλευρης παράλυσης των φωνητικών χορδών, τα κύρια χαρακτηριστικά της φωνής είναι η αναπνευστικότητα, η βραχνάδα και κάποιες φορές η διπλοφωνία.. Ακόμη, αρκετές φορές παρουσιάζεται χαμηλή ένταση φωνής, μειωμένο ύψος και εύρος, αυξημένο jitter και shimmer, υπερνικότητα, φωνητική κόπωση και δυσφαγία (Colton et al., 2011; Wackym et al., 2009).

Στην περίπτωση της παράλυσης και των δύο φωνητικών χορδών, η αναπνευστικότητα και η βραχνάδα στη φωνή εμφανίζονται σε εντονότερο βαθμό, παρουσιάζεται φωνητική κόπωση, η ένταση της φωνής μειώνεται αρκετά καθώς και η δυνατότητα εναλλαγής της τονικότητας γεγονός που επηρεάζει ιδιαίτερα του τραγουδιστές (Colton et al., 2011). Επιπροσθέτως, εμφανίζονται σοβαρά αναπνευστικά προβλήματα γεγονός που συχνά οδηγεί στη τραχειοστομία (Aronson & Bless, 2009).

3.5. Ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα

Οι ανατομικές ανωμαλίες, επηρεάζουν αρνητικά τη φώνηση σε οποιοδήποτε σημείο της φωνητικής οδού και να βρίσκονται και χωρίζονται σε εκ γενετής

ανωμαλίες και σε επίκτητες. Οι εκ γενετής ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα περιλαμβάνουν δυσμορφίες του λαρυγγικού ιστού, παράλυση των φωνητικών χορδών κ.ά. Όσο αφορά τις επίκτητες ανατομικές ανωμαλίες του λάρυγγα (τραύμα, κάκωση του λάρυγγα), μπορεί να προέρχονται από κάποιο αιχμηρό αντικείμενο, εισπνοή χημικών, διασωλήνωση κ.ά. Οι γενετικές αυτές ανωμαλίες συχνά προκαλούν στένωση του λάρυγγα, δυσφαγία και πολλές φορές διαταραχές της φωνής (Greene & Mathieson, 2001).

3.6. Ενδοκρινολογικές διαταραχές

Ο υποθυροειδισμός μπορεί να προκληθεί σε οποιαδήποτε ηλικία και να επηρεάσει αισθητά τη φωνή του ατόμου. Οι αλλαγές στη παραγόμενη φωνή οφείλονται στη αύξηση του όγκου των φωνητικών χορδών (Sataloff, 2001). Αυτή η αύξηση, είναι επίσης υπεύθυνη για την βραχνάδα αλλά και την μείωση του τόνου της φωνής. Ο υπερθυροειδισμός, εμφανίζει μια ελάττωση της έντασης και της συχνότητας της φωνής καθώς και δυσκολίες κατά την κατάποση (Colton et al., 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ

4.1. Ιστορικό Ασθενή

Η αξιολόγηση της φωνής ξεκινά με τη λήψη του ιστορικού αφού πρώτα ο θεραπευτής έχει κάνει τον ασθενή να αισθάνεται ασφάλεια και ηρεμία μέσα από συζήτηση δημιουργώντας έτσι και μία σχέση εμπιστοσύνης. Το ιστορικό χρησιμοποιείται για να δώσει στον θεραπευτή μία πρώτη εικόνα όσο αφορά την κατάσταση της φωνής του ασθενή. Οι πληροφορίες που παρέχει το ιστορικό στον κλινικό χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: πληροφορίες που σχετίζονται με το βιογραφικό του ασθενή, πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό της φωνής και τέλος πληροφορίες για το ιατρικό και ψυχοκοινωνικό ιστορικό (Καμπανάρου, 2007).

Το βιογραφικό περιέχει πληροφορίες όπως το όνομα, την ηλικία του ασθενή, την οικογενειακή του κατάσταση και το τηλέφωνό του. Το ιστορικό φωνής, περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το πότε εμφανίστηκε η διαταραχή, την πορεία της, το εάν η έναρξή της ήταν σταδιακή ή απότομη, το πως βιώνει ο ίδιος ο ασθενής την διαταραχή κ.τ.λ. Ιδιαίτερη σημασία έχει επίσης το επάγγελμα του ασθενή, δηλαδή εάν το επάγγελμα που ασκεί απαιτεί συχνή ή και κακή χρήση της φωνής καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη συχνότητα κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών, νερού, καφεΐνης και τσιγάρου. Το ιατρικό ιστορικό περιέχει πληροφορίες που σχετίζονται με χειρουργικές επεμβάσεις, αλλεργίες, φαρμακευτική αγωγή, αναπνευστικά προβλήματα κ.τ.λ. Τέλος, ο τελευταίος τύπος ιστορικού το ψυχοκοινωνικό σχετίζεται κυρίως με την ψυχολογία του ίδιου του ασθενή, την αντιμετώπιση από τους συγγενείς και τους γύρω του (Καμπανάρου, 2007).

4.2. Εξέταση λάρυγγα

Η βασική μέθοδος εξέτασης του λάρυγγα είναι η λαρυγγοσκόπηση. Πριν από αυτή όμως πραγματοποιείται η ψηλάφηση του λάρυγγα από τον ΩΡΛ. Κατά την ψηλάφηση του λάρυγγα γίνεται αντιληπτό το σχήμα, η κινητικότητα και η ευαισθησία του λάρυγγα.

4.2.1 Λαρυγγοσκόπηση

Η λαρυγγοσκόπηση χωρίζεται σε έμμεση και άμεση λαρυγγοσκόπηση. Κατά την έμμεση λαρυγγοσκόπηση ο εξεταστής χρησιμοποιεί το λαρυγγοσκόπιο, ένα καθρεφτάκι και μία φωτεινή πηγή όπως έναν μικρό φακό. Αυτή η διαδικασία είναι ιδιαίτερα γρήγορη, δεν χρειάζεται η χρήση αναισθητικού και δίνει την δυνατότητα στον εξεταστή να ελέγξει την επιγλωττίδα, τις αμυγδαλές, τους απιοειδείς χόνδρους, της γνήσιες και νόθες φωνητικές χορδές (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Η άμεση λαρυγγοσκόπηση πραγματοποιείται με άκαμπτο λαρυγγοσκόπιο και αφού έχει χορηγηθεί αναισθησία. Αντίθετα με τη χρήση εύκαμπτου λαρυγγοσκοπίου, υπάρχει η δυνατότητα φωτογράφισης του εσωτερικού του λάρυγγα καθώς και βιντεοσκόπησης του. Ακόμη, η εικόνα των φωνητικών χορδών χρησιμοποιώντας το άκαμπτο λαρυγγοσκόπιο είναι αρκετά πιο ακριβής από το εύκαμπτο. Το αρνητικό χαρακτηριστικό αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν είναι ιδιαίτερα υποφερτή από τους ασθενείς (Aronson & Bless, 2009).

4.2.2. Στροβοσκόπηση

Η στροβοσκόπηση χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των φωνητικών χορδών. Εκπέμποντας γρήγορες λάμψεις φωτός το στροβοσκόπιο επιτρέπει στον εξεταστή να δει την κίνηση των φωνητικών χορδών σε διάφορες ταχύτητες. Με την διαδικασία αυτή μπορεί να γίνουν αντιληπτές βλάβες των φωνητικών χορδών καθώς και να παρατηρηθούν τμήματα τα οποία δεν παρουσιάζουν ικανοποιητική δόνηση. Ο εξεταζόμενος προφέρει τα φωνήεντα /ι/ και /ε/ σε διάφορες συχνότητες και σε διαφορετική ένταση για την καλύτερη αξιολόγηση (Faure & Muller, 1992). Μία τυπική στροβοσκόπηση περιλαμβάνει: φώνηση σε άνετη για τον ασθενή ένταση και συχνότητα, φώνηση με χαμηλό και υψηλό τόνο (Rosen & Simpson, 2008).

4.3. Αξιολόγηση της φωνής από τον θεραπευτή

4.3.1. Αντιληπτική αξιολόγηση φωνής

Α αξιολόγηση της φωνής μπορεί να είναι τυπική ή άτυπη. Τυπική αξιολόγηση ονομάζεται η αξιολόγηση η οποία πραγματοποιείται από ένα εγκεκριμένο

διαγνωστικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιεί μία συγκεκριμένη ορολογία για την περιγραφή της φωνής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η κλίμακα GRBAS. Σε αυτή την κλίμακα η ορολογία που χρησιμοποιείται για να χαρακτηριστεί η φωνή είναι: ο βαθμός του βράγχους της φωνής, η τραχύτητα της φωνής, η διαφυγή αέρα από ανεπαρκές κλείσιμο της γλωττίδας (αναπνευστική φωνή), ασθενική φωνή, και πιεσμένη φωνή (Hirano, 1981).

Η άτυπη αξιολόγηση της φωνής περιλαμβάνει την αξιολόγηση της αναπνοής του ατόμου, του γλωττιδικού κλεισίματος, της έντασης της φωνής, της φωνητικής συχνότητας και της διατήρησης της μυϊκής αντοχής κατά την φώνηση (Καμπανάρου, 2007).

4.3.1.1. Μέγιστος χρόνος φώνησης

Ο μέγιστος χρόνος φώνησης αναφέρεται στο χρόνο που μπορεί ο ασθενής να διατηρήσει την παραγωγή του φωνήεντος /a/ σε άνετη ένταση παίρνοντας μία βαθιά αναπνοή. Σε περίπτωση παθολογίας, ο μέγιστος χρόνος φώνησης θα είναι μικρότερος από 25 δευτερόλεπτα στον άντρα και μικρότερος από 15 δευτερόλεπτα στη γυναίκα (Dejonckere, 2000). Άλλος ένας δείκτης ιδιαίτερα χρήσιμος για την ένδειξη σωστής ή μη φωνητικής λειτουργίας είναι ο δείκτης s/z. Ο χρόνος παραγωγής του /s/ αν διαιρεθεί με το χρόνο παραγωγής του /z/ μπορεί να καταδείξει μία παθολογία. Το πηλίκο των ατόμων χωρίς πρόβλημα φωνής συνήθως κυμαίνεται στο 1-1.5 δευτερόλεπτα ενώ των ατόμων με κάποιο πρόβλημα φωνής συνήθως βρίσκεται αυξημένο (Εξαρχάκος, 2001).

4.3.2. Χρήση εξειδικευμένων οργάνων

Ένας αριθμός οργάνων έχει δημιουργηθεί για την εξέταση του λάρυγγα, τα όργανα αυτά είναι η γλωττιδογραφία, οι απεικονιστικές μέθοδοι, οι αεροδυναμικές μετρήσεις, η χρήση της ηλεκτροφυσιολογίας και οι ακουστικές μετρήσεις.

Η αξιολόγηση κάποιων παραμέτρων της φωνής μπορεί να πραγματοποιηθεί με κάποια ειδικά διαμορφωμένα λογισμικά. Το φωνητόγραμμα δείχνει την ένταση του φωνητικού συστήματος σε συνάρτηση με τη συχνότητα. Όταν ο ασθενής είναι ικανός να παράγει κάποιες νότες σε διαφορετικές συχνότητες και στη μέγιστη και στην ελάχιστη ένταση, τότε κατά πάσα πιθανότητα θα καλύπτει ένα πεδίο των νοτών του φωνητογράμματος. Αντίθετα αυτός που έχει κάποια παθολογία στη φωνή θα

καλύπτει ένα μικρότερο πεδίο (Greene & Mathieson, 2001). Το φασματογράφημα δείχνει ότι τα ακουστικά χαρακτηριστικά της ομιλίας ποικίλουν κατά τη διάρκεια του χρόνου (Denes & Pinson, 1993).

Ένα λογισμικό που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της φωνής και έχει χρησιμοποιηθεί και σε αυτή στην εργασία στο μέρος της έρευνας είναι το Kay Visi-Pitch-Sona Speech (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ). Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του τόνου της έντασης και της φωνητικής ποιότητας. Επίσης, το Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) χρησιμοποιείται για την παραγωγή της μέτρησης της θεμελιώδης συχνότητας (Fo) του RAP (jitter), του shim (shimmer), του NHR (Noise to Harmonic Ratio) και του VTI (Voice Turbulence Index).

Η θεμελιώδης συχνότητα (Fo) συμβολίζει το πλήθος των δονήσεων των φωνητικών χορδών ανά δευτερόλεπτο. Το RAP (jitter) είναι μια διαταραχή του τόνου της φωνής που σχετίζεται με ακούσιες διακυμάνσεις της συχνότητας μεταξύ διαδοχικών δονητικών κύκλων των φωνητικών χορδών. Το shim (shimmer) είναι μια διαταραχή του πλάτους της φωνής που έχει να κάνει με μεταβλητότητα της έντασης της φωνής μεταξύ γειτονικών κύκλων των φωνητικών χορδών. Το NHR (Noise to Harmonic Ratio) εμφανίζει την ένδειξη θορύβου στη φωνή και τέλος το VTI (Voice Turbulence Index) είναι η αναλογία του φάσματος των μη αρμονικών και αρμονικών συνιστωσών. Ο υπολογισμός αυτών των παραμέτρων συνιστά ένδειξη παθολογίας (KayPENTAX, 2008).

4.4. Αξιολόγηση φωνής από τον ασθενή

Ο «Δείκτης Φωνητικής Δυσχέρειας» (Voice Handicap Index - VHI) είναι ένα ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από 30 ερωτήσεις το οποίο καλείται να συμπληρώσει ο ίδιος ο ασθενής. Αποτελείται από τρεις κλίμακες οι οποίες αναφέρονται στις λειτουργικές, φυσικές και συναισθηματικές παραμέτρους των φωνητικών διαταραχών. Το εργαλείο αυτό είναι ιδιαίτερα δημοφιλές και κατέστη έγκυρο όταν και δημιουργήθηκε από τον Jacobson και τους συνεργάτες του (1997).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η θεραπεία της φωνής έχει ως στόχο την μείωση ή αποκατάσταση των ανεπιθύμητων φωνητικών συμπτωμάτων, καθώς και γενικότερα την βελτίωση της φωνής (MacKenzie et al., 2001). Σημαντικό ρόλο στο ποσοστό επιτυχίας της θεραπείας κατέχει η σωστή διάγνωση. Άλλοι παράγοντες που επίσης επηρεάζουν τα αποτελέσματα της θεραπείας είναι η ηλικία του ασθενή, οι τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν στη θεραπεία, η σοβαρότητα του φωνητικού προβλήματος του ασθενή, το κίνητρο, η συνέπεια του ασθενή καθώς και η επαγγελματική κατάρτιση του θεραπευτή.

Το πέρασμα του χρόνου έχει οδηγήσει σε αρκετές αναφορές ως προς τη θεραπεία των φωνητικών διαταραχών. Οι φωνητικές θεραπείες, μπορούν να κατανεμηθούν σε πέντε κατηγορίες: φωνητική υγιεινή, συμπτωματική φωνοθεραπεία, ψυχογενής φωνοθεραπεία, φυσιολογική φωνοθεραπεία και εκλεκτική φωνοθεραπεία (Stemple et al., 2014).

5.1 Εκπαίδευση του ασθενή

Η εκπαίδευση του ασθενή θεωρείται απαραίτητη για την θετική πορεία του ασθενή. Ένας μεγάλος αριθμός των ασθενών με φωνητικές διαταραχές δεν γνωρίζει την λειτουργία της φωνής (Damico et al., 2010). Ο ασθενής πρέπει να κατανοήσει τόσο την ανατομία όσο και τη λειτουργίες που εκτελούν τα όργανα τα οποία σχετίζονται με τη φωνή. Με αυτό τον τρόπο ο ασθενής θα κατανοήσει τις αιτίες που μπορεί να ευθύνονται στο φωνητικό του πρόβλημα καθώς και τις φωνητικές συνήθειες τις οποίες πρέπει να αποβάλει ή να τροποποιήσει με σκοπό την βελτίωση της φωνής του (Ruotsalainen et al., 2008).

5.2. Φωνητική υγιεινή

Η φωνητική υγιεινή σκοπό έχει την μείωση ή την εξάλειψη της φωνητικής κατάχρησης και σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές βοηθάει στην αποκατάσταση της φυσιολογικής φωνής (Pannbacker, 1998). Χρησιμοποιείται πάντα σε συνδυασμό με

άλλες θεραπευτικές τεχνικές ώστε να είναι αποτελεσματική. Πρέπει να αποφεύγεται η ομιλία σε μεγάλη ένταση, ο δυνατός βήχας καθώς και η ομιλία σε περιβάλλον με δυνατό θόρυβο (Aronson & Bless, 2009). Ακόμη ο ασθενής πρέπει να περιορίσει την κατανάλωση καφέ και αλκοολούχων ποτών καθώς και το κάπνισμα διότι οδηγούν σε ερεθισμό στην φωνητική περιοχή. Μεγάλης σημασίας είναι επίσης η κατανάλωση αρκετού νερού σε καθημερινό επίπεδο (8-10 ποτήρια ημερησίως) ώστε να ενυδατώνεται επαρκώς ο οργανισμός (Roy et al., 2001).

5.3. Συμπτωματική φωνοθεραπεία

Η συμπτωματική θεραπεία βασίζεται στην υπόθεση ότι οι περισσότερες διαταραχές φωνής οφείλονται σε κακή χρήση των συστατικών της φωνής γι' αυτό και όπως είναι φυσικό η θεραπεία αυτή εστιάζει στην τροποποίηση των συμπτωμάτων της παρεκκλίνουσας φωνής στους τομείς του τόνου, της έντασης και της ποιότητας (Stemple et al., 2014). Η συμπτωματική φωνοθεραπεία περιλαμβάνει τρία στάδια. Στο πρώτο στάδιο, ο θεραπευτής εκτιμά την ύπαρξη αποκλίνων χαρακτηριστικών της φωνής, στη συνέχεια ανιχνεύει την καλύτερη δυνατή φωνή κατά την ύπαρξη της διαταραχής και τέλος ο θεραπευτής χρησιμοποιεί τεχνικές με σκοπό την διατήρηση της βελτιωμένης φωνής (Stemple et al., 2014). Ο Boone (1971) ήταν ο πρώτος που ασχολήθηκε συστηματικά με την συμπτωματική φωνοθεραπεία και την ένταξε στις θεραπείες της φωνής. Ακόμα, ο ίδιος πρότεινε 20 μεθόδους στο πλαίσιο της συμπτωματικής φωνοθεραπείας με την ονομασία «τεχνικές φωνητικής διευκόλυνσης», ικανές να τροποποιήσουν τα φωνητικά συμπτώματα. Μερικές από αυτές είναι, η κινήσεις μάσησης, η χαλάρωση και η φωνητική χαλάρωση, η τεχνική του χασμουρητού κ.ά.

5.4. Ψυχογενής φωνοθεραπεία

Η ψυχογενής φωνητική διαταραχή, μπορεί να παρομοιαστεί με μια λειτουργική φωνητική διαταραχή. Η διαταραχή αυτή συνήθως οφείλεται σε άγχος, κατάθλιψη και γενικότερα σε ψυχολογικά αίτια τα οποία οδηγούν στην δημιουργία κάποιου φωνητικού προβλήματος (Aronson, 1990). Η θεραπεία αυτού του τύπου εστιάζει στην αναγνώριση των ψυχολογικών διαταραχών που συνδέονται με την έναρξη και παραμονή του φωνητικού προβλήματος. Ο ειδικός της φωνής πρέπει να βρίσκεται σε θέση να συμβουλέψει τον ασθενή καθώς και να αντλήσει όλες τις

απαραίτητες πληροφορίες για την διαταραχή μέσα από την συνέντευξη. Πολλές φορές είναι αναγκαία και η συμμετοχή άλλων επαγγελματικών ομάδων, για την καλύτερη δυνατή έκβαση της θεραπείας (Stemple et al., 2014).

5.5 Φυσιολογική φωνοθεραπεία

Οι ασκήσεις που περιλαμβάνει η φυσιολογική φωνοθεραπεία, θεωρούνται οι σημαντικότερες στο τομέα της φωνοθεραπείας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές οι ασκήσεις έχουν ως στόχο την απαλλαγή από ένα σύμπτωμα αλλά και την εξάσκηση ομάδων μυών. Η παραγωγή φυσιολογικής φωνής βασίζεται στην ισορροπία ανάμεσα στην ροή του αέρα κατά την αναπνοή, στη δύναμη των λαρυγγικών μυών, στον τόνο, την ισορροπία, τον συντονισμό και την αντοχή. Οποιαδήποτε δυσλειτουργία σε έναν από αυτούς τους τομείς μπορεί να οδηγήσει σε κάποια διαταραχή της φωνής (Johnson & Jacobson, 2007). Οι πιο γνωστές και επιστημονικά εδραιωμένες ασκήσεις φυσιολογικής φωνοθεραπείας είναι οι εξής: ασκήσεις με ημιαποφραγμένη φωνητική οδό (semioccluded vocal tract exercises), ασκήσεις λειτουργικής φώνησης (vocal function exercises), φωνοθεραπεία αντήχησης (resonant voice therapy), ασκήσεις ενδυνάμωσης έντασης (lee silverman voice treatment), λαρυγγικό μασάζ (circularyngal massage and repositioning) και ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών εκπνοής (expiratory muscle strength training) (Stemple et al., 2014).

5.6 Εκλεκτική φωνοθεραπεία

Η εκλεκτική φωνοθεραπεία είναι ένας συνδυασμός των φωνητικών μεθόδων. Μεγάλος αριθμός ασθενών μπορεί να μοιράζεται την ίδια διάγνωση αλλά όπως είναι φυσικό, οι ασθενείς διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την προσωπικότητα, τις φωνητικές ανάγκες του καθενός αλλά και τα συναισθήματα. Οι διαφορές αυτές σε κάθε ασθενή διαφοροποιούν σε μεγάλο βαθμό την αντιμετώπιση και την θεραπεία του κάθε ένα (Johnson & Jacobson, 2007).

5.7 Φωνοχειρουργική

Η φωνοχειρουργική είναι αρκετές φορές απαραίτητη, διότι πολλές φορές η φωνοθεραπεία δεν είναι αρκετή ώστε να επιτευχθεί η αποκατάσταση της φωνής και η εξάλειψη των φωνητικών προβλημάτων. Η φωνοχειρουργική θα μπορούσε να

διαχωριστεί σε πέντε κατηγορίες: αφαίρεση του παθολογικού ιστού, αποκατάσταση της νευρομυϊκής λειτουργίας, ανακατασκευή μερικής απώλειας του λάρυγγα, ανακατασκευή για ολική απώλεια του λάρυγγα και διόρθωση θέσης, του σχήματος ή της έντασης των φωνητικών χορδών. Κάποιες από αυτές τις τεχνικές είναι η ενισχυτική ένεση, η τομή μικρού κρημνού και η λαρυγγοσκόπηση με λέιζερ (Aronson & Bless, 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΦΩΝΗΣ ΤΡΑΓΟΥΔΙΣΤΩΝ

6.1. Επαγγελματίες χρήστες φωνής

Επαγγελματίες χρήστες φωνής ονομάζονται τα άτομα των οποίων το επάγγελμά τους εξαρτάται από την αποτελεσματική και συχνή χρήση της φωνής τους. Σε αυτή την ομάδα περιλαμβάνονται οι τραγουδιστές, οι εκπαιδευτικοί, οι δικηγόροι, οι ηθοποιοί, οι τηλεφωνητές, οι πολιτικοί κ.ά. (Martin & Lockhart, 2003).

6.2. Εμφάνιση φωνητικών προβλημάτων σε τραγουδιστές

Σύμφωνα με μελέτες (Fritzell, 1996, Titze et al., 1997) αναφέρθηκε ότι το μεγαλύτερο κίνδυνο απόκτησης κάποιου φωνητικού προβλήματος ανάμεσα στους επαγγελματίες χρήστες φωνής είναι οι τραγουδιστές. Οι Koufman και Isaacson (1991), κατάταξαν τους επαγγελματίες χρήστες φωνής με βάση την χρήση της φωνής τους αλλά και την επικινδυνότητα εμφάνισης κάποιας φωνητικής διαταραχής. Στη πρώτη κατηγορία εμφανίζονται οι τραγουδιστές και οι ηθοποιοί διότι οποιαδήποτε αλλαγή στη φωνή τους μπορεί να επηρεάσει την καριέρα τους.

Σε άλλη έρευνα (Boominathan et al., 2008) στην Ινδία, αξιολογήθηκαν 400 επαγγελματίες χρήστες φωνής από τους οποίους 100 ήταν τραγουδιστές. Παρόλο που υπήρχαν και μεγαλύτερα ποσοστά φωνητικών προβλημάτων σε κάποιες ομάδες, το 59% του συνολικού δείγματος των τραγουδιστών εμφάνισε κάποιου είδους φωνητικό πρόβλημα.

Μία ακόμα έρευνα η οποία αξίζει να αναφερθεί πραγματοποιήθηκε σε λαρυγγικό κέντρο και διήρκεσε 5 χρόνια (2008 - 2013). Όλοι οι επαγγελματίες χρήστες φωνής οι οποίοι παραπονέθηκαν για σημάδια δυσφωνίας καταγράφηκαν σε αυτή την έρευνα. Το συνολικό μέγεθος του δείγματος περιελάμβανε 1988 ασθενείς. Από τους 1988 ασθενείς οι 631 (32%) ήταν επαγγελματίες χρήστες φωνής. Από τους 631 επαγγελματίες χρήστες φωνής οι τραγουδιστές καταλάμβαναν το 30% αυτού του συνόλου. Μόνο οι δάσκαλοι παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό (42%) από συνολικά έξι ομάδες.

Σε μία ακόμα έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε από τον Fortes και συνεργάτες με στόχο την συσχέτιση των αποτελεσμάτων με τους επαγγελματίες χρήστες φωνής, συμμετείχαν συνολικά 163 ασθενείς σε διάστημα 13 χρόνων. (1990 - 2003). Το δείγμα αυτό χωρίστηκε σε 9 διαφορετικές ομάδες ανάλογα με το επάγγελμα του καθενός. Οι τραγουδιστές κατέλαβαν την τρίτη θέση στην έρευνα (25) παρουσιάζοντας και πάλι την αυξημένη επικινδυνότητα την οποία έχει το επάγγελμα αυτό σε σχέση με τις φωνητικές διαταραχές. Αντίστοιχα στην πρώτη θέση ήταν οι πωλητές (45) και στη δεύτερη οι καθηγητές (39).

6.3. Παράγοντες κινδύνου

Οι τραγουδιστές είναι υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν αρκετά συχνά τη φωνή τους, σε αυξημένη ένταση και πολλές φορές για μεγάλα διαστήματα. Πολλές φορές αυτή η συχνή χρήση της φωνής συνδυάζεται με ένα αρνητικό για τη φωνή περιβάλλον το οποίο μπορεί να σχετίζεται με έναν κλειστό χώρο, πλούσιο σε τοξικές ουσίες και με την ύπαρξη αρκετού θορύβου. Όλα αυτά σε συνδυασμό με το κάπνισμα, την κατανάλωση αλκοόλ, τη λήψη φαρμάκων αλλά και ψυχολογικών παραγόντων μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση διάφορων φωνητικών προβλημάτων.

Σε έρευνα που διεξήχθη από τους Yiu και Chan (2003), παρουσιάστηκε ο βασικός ρόλος που έχει η ενυδάτωση του οργανισμού όχι μόνο για τις ανάγκες της φωνής αλλά και για το τραγούδι. Η έρευνα περιελάμβανε 20 αρχάριους τραγουδιστές οι οποίοι έπρεπε να πραγματοποιήσουν κάποιες φωνητικές διεργασίες ενώ τραγουδούσαν караόκε. Στους 10 από αυτούς χορηγούνταν νερό και τους επιτρεπόταν η φωνητική ξεκούραση ενώ στη δεύτερη ομάδα όχι. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως οι τραγουδιστές οι οποίοι ενυδατώνονταν ήταν σε θέση να τραγουδήσουν για περισσότερη ώρα σε σχέση με αυτούς που δεν ενυδατώνονταν. Ακόμη, σημαντικό χαρακτηριστικό αυτής της έρευνας είναι πως οι συμμετέχοντες στην έρευνα οι οποίοι δεν κατανάλωσαν νερό εμφάνισαν σημαντική μείωση των τιμών του jitter και αλλαγές στον υψηλότερο τόνο στον οποίο μπορούσαν να παράγουν.

Ο Boominathan et al (2008), σε έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε στην Ινδία, θέλησε να αναδείξει την αρνητική επιρροή που μπορεί να έχουν διάφορες μη φωνητικές συνήθειες στην φωνή των επαγγελματιών φωνής. Η έρευνα περιελάμβανε 400 επαγγελματίες φωνής από τους οποίους οι 100 ήταν επαγγελματίες ή ερασιτέχνες

τραγουδιστές. Το 37% των τραγουδιστών ανέφερε πως είχαν παρουσιάσει φωνητικά προβλήματα τα οποία διήρκησαν πάνω από μία εβδομάδα. Από το σύνολο των τραγουδιστών με φωνητικά προβλήματα, το 64% κατανάλωνε περισσότερους από 3-4 καφέδες ή τσάι την ημέρα. Το 53% των τραγουδιστών, κατανάλωνε τουλάχιστον ένα ανθρακούχο ποτό την ημέρα και τέλος το 26% των συμμετεχόντων κατανάλωνε αλκοόλ.

Β ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η παρακάτω μελέτη ως στόχο έχει να διερευνήσει α) τη συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων β) τη συσχέτιση του καπνίσματος με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων γ) τη συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων δ) τη συσχέτιση του είδους της ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων ε) τη συσχέτιση των ωρών ενασχόλησης ημερησίως με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων στ) τη συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων. Όλες οι ακουστικές παράμετροι (RAP, Shim, NHR, VTI) υπολογίστηκαν στο MDVP.

Για την διερεύνηση της συσχέτισης της ύπαρξης βραχνάδας (ερώτημα 4 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) σε συσχέτιση με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, η πρώτη ομάδα περιελάμβανε τα άτομα που ανέφεραν πως έχουν βραχνάδα και στη δεύτερη τα άτομα που δήλωσαν πως δεν έχουν. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και συγκρίθηκαν με τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου.. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε για τους υπόλοιπους 5 στόχους. Συγκεκριμένα, για την διερεύνηση του δεύτερου στόχου οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε ομάδες καπνιστών και μη καπνιστών (σύμφωνα με αυτό που δήλωσαν στο 13 ερώτημα του πρώτου μέρους), για τη διερεύνηση του τρίτου στόχου οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε μία ομάδα όπου καταναλώνουν αλκοόλ και στη δεύτερη τα άτομα που δεν καταναλώνουν (σύμφωνα με το 11 ερώτημα του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου).

Για την διερεύνηση του τέταρτου στόχου οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε αυτούς που ασχολούνται επαγγελματικά και σε αυτούς που ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι (σύμφωνα με αυτό που δήλωσαν στο 2 ερώτημα στο δεύτερο σκέλος του ερωτηματολογίου. Για τον πέμπτο στόχο, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε αυτούς που ασχολούνται με το τραγούδι από 1-3 ώρες την ημέρα και σε αυτούς που ασχολούνται από 3 ώρες και πάνω (σύμφωνα με ότι δήλωσαν στο 4 ερώτημα του δεύτερου σκέλους του ερωτηματολογίου). Τέλος, σχετικά με την διερεύνηση του πέμπτου στόχου οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε αυτούς που

ασχολούνται με το τραγούδι 1-4 χρόνια, σε αυτούς που ασχολούνται με το τραγούδι για διάστημα 5-9 χρόνων και σε αυτούς που δήλωσαν πως η ενασχόλησή τους με το τραγούδι ξεπερνά τα 10 χρόνια(σύμφωνα με ότι δήλωσαν οι συμμετέχοντες στο 1 ερώτημα του δεύτερου σκέλους του ερωτηματολογίου).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

8.1. Συμμετέχοντες

Στη παρούσα έρευνα συμμετείχαν 18 τραγουδιστές. Από το σύνολο των συμμετεχόντων, οι 12 από αυτούς προέρχονταν από την περιοχή της Καλαμάτας ενώ οι υπόλοιποι 6 από την περιοχή της Λάρισας. Η επιλογή των συγκεκριμένων τραγουδιστών για την συμμετοχή τους στην έρευνα έγινε τυχαία και αφού πρώτα ενημερώθηκαν για το περιεχόμενό της και δέχτηκαν να συμμετάσχουν. Συμφωνήθηκε επίσης πως θα υπάρξει αυστηρή τήρηση του απορρήτου σχετικά με τη συμμετοχή τους σε αυτή την έρευνα.

8.2. Ερωτηματολόγιο

Η χρήση ερωτηματολογίου αποτελεί μία από τις πιο συχνές μεθόδους για την αξιολόγηση της φωνής. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν χωρισμένο σε δύο κατηγορίες και περιελάμβανε συνολικά 28 ερωτήματα. Η πρώτη κατηγορία αποτελούνταν από 17 ερωτήσεις οι οποίες αφορούσαν το ιατρικό ιστορικό, το ιστορικό φωνής και ερωτήσεις που συσχετιζόντουσαν με τις συνήθειες του ασθενή. Η δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων περιελάμβανε 11 ερωτήσεις που σχετιζόντουσαν αποκλειστικά με την ομάδα των τραγουδιστών. Η σύνταξη του ερωτηματολογίου βασίστηκε σε σχετική βιβλιογραφία (Martin & Lockhart, 2003, Καμπανάρου, 2007).

8.3. Ακουστικές Μετρήσεις

Οι ακουστικές μετρήσεις διεξήχθησαν προκειμένου να υπολογιστούν οι τέσσερις ακουστικές παράμετροι RAP (Relative Average Perturbation), Shimmer, NHR (Noise to Harmonic Ratio) και VTI (Voice Turbulence Index) και να συσχετιστούν οι τιμές τους με συγκεκριμένα στοιχεία που προέκυψαν από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου. Επιπλέον, στα πλαίσια των ακουστικών μετρήσεων υπολογίστηκαν στατιστικές παράμετροι που σχετίζονται με τη συχνότητα και την ένταση της φωνής των συμμετεχόντων. Σε αρκετές έρευνες γίνεται χρήση

μεταξύ άλλων και ακουστικών μετρήσεων (Preciado et al, 2005, Franca, 2012, Moers et al, 2012).

Η ηχογράφιση των φωνητικών παραγωγών έγινε με ειδικό δημοσιογραφικό μαγνητοφωνάκι (Olympus Digital Voice Recorder WS - 831). Ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να πάρει μια βαθιά εισπνοή και να επιμηκύνει την παραγωγή του φωνήματος /a/, του φωνήματος /i/, του φωνήματος /s/ και του φωνήματος /z/ για όσο χρονικό διάστημα μπορούσε. Μετρήθηκε έτσι ο χρόνος διατήρησης των συγκεκριμένων φωνημάτων (σε δευτερόλεπτα) σε άνετη συχνότητα και ένταση. Κάθε παραγωγή καταγράφηκε με σταθερή απόσταση στόματος-μικροφώνου (7 εκατοστά) σε περιβάλλον μη θορυβώδες. Επιπλέον, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να απαγγείλουν τον εθνικό ύμνο και να εκφωνήσουν συγκεκριμένο κείμενο.

Τα δείγματα ομιλίας περάστηκαν στον υπολογιστή όπου έγινε η επεξεργασία τους με το Visi-Pitch IV, Model 3950B-Sona-Speech II, Model 3650 (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ). Η ανάλυση των δειγμάτων έγινε στο χώρο του εργαστηρίου του μαθήματος «Εφαρμογές Η/Υ και νέων Τεχνολογιών στη Λογοπαθολογία» στο Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κάτω από τη συνεχή επίβλεψη της διδάσκουσας. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν το module Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) καθώς και το module RTP (Real-Time Pitch). Για τα φωνήματα /a/ και /i/ πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που αφορούσαν: τη μέση συχνότητα F_0 , το RAP% (jitter), το Shim% (shimmer), το NHR (Noise to Harmonic Ratio) και το VTI (Voice Turbulence Index). Για τα φωνήματα /s/ και /z/ μετρήθηκε μέσω του RTP η διάρκεια παραγωγής τους με απόλυτη ακρίβεια. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα πηλίκα s/z για κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά. Για την απαγγελία του εθνικού ύμνου και η εκφώνηση κειμένου επίσης χρησιμοποιήθηκε το module RTP, από όπου προέκυψαν χρήσιμες στατιστικές παράμετροι για τη συχνότητα και την ένταση της φωνής.

Για κάθε άτομο δημιουργήθηκε ένα πακέτο από ακουστικές μετρήσεις (F_0 , RAP, Shim, NHR, VTI για το φώνημα /a/, F_0 , RAP, Shim, NHR, VTI για το φώνημα /i/, η διάρκεια παραγωγής των φωνημάτων /s/ και /z/ και το πηλίκο s/z, οι στατιστικές παράμετροι για τη συχνότητα και την ένταση). Το κάθε αρχείο από ακουστικές μετρήσεις πήρε έναν αριθμό (από 1 έως 18) (η αρίθμηση των ακουστικών μετρήσεων ήταν ίδια με αυτή του ερωτηματολογίου για το κάθε άτομο).

Με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από τις ακουστικές μετρήσεις υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά (Descriptive Statistics) που αφορούν το δείγμα των ερωτηθέντων και με περαιτέρω ανάλυση απαντήθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα.

8.4. Στατιστική Ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το στατιστικό εργαλείο SPSS (IBM SPSS Statistics Version 21).

Αρχικά, έγινε έλεγχος της κανονικότητας (Normality Test) για όλες τις συνεχείς μεταβλητές (RAP, Shimmer, NHR και VTI) και προέκυψε ότι οι παράμετροι RAP και VTI ακολουθούν κανονική κατανομή, ενώ οι παράμετροι Shimmer και VTI όχι. Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά (Descriptive Statistics) από τα οποία προέκυψαν χρήσιμες πληροφορίες για το δείγμα των ερωτηθέντων.

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκαν οι παραμετρικοί μέθοδοι Independent-Samples T-Test, One-Way Anova όπου πληρούνταν τα κριτήρια για τη συγκεκριμένη επιλογή (σύγκριση ομάδων, μία κατηγορική ανεξάρτητη μεταβλητή, μία συνεχής εξαρτημένη μεταβλητή, καμία συμμεταβλητή, κανονική κατανομή), καθώς και οι μη παραμετρικές μέθοδοι Mann-Whitney και Kruskal-Wallis όπου πληρούνταν τα κριτήρια για τη συγκεκριμένη επιλογή (σύγκριση ομάδων, μία κατηγορική ανεξάρτητη μεταβλητή, μία συνεχής εξαρτημένη μεταβλητή, καμία συμμεταβλητή, μη κανονική κατανομή). Σε όλα τα ερωτήματα θεωρήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές εκείνες που προέκυψαν από την επεξεργασία του ερωτηματολογίου και χώρισαν το δείγμα των ερωτηθέντων σε ομάδες (π.χ Ομάδα I: αυτοί που δε δήλωσαν πρόβλημα βραχνάδας, Ομάδα II: αυτοί που δήλωσαν πρόβλημα βραχνάδας). Ως εξαρτημένες θεωρήθηκαν όλες οι μεταβλητές που αντιστοιχούν στις τέσσερις ακουστικές παραμέτρους (RAP, Shimmer, NHR, VTI). Η ύπαρξη συσχέτισης στατιστικά σημαντικής ορίστηκε για $p < 0,05$.

8.5. Διαδικασία

Ο σχεδιασμός της έρευνας ξεκίνησε στις 3 Απριλίου 2014. Η διαδικασία της έρευνας ξεκίνησε στις 14 Ιουλίου 2014 και ολοκληρώθηκε στις 18 Σεπτέμβρη 2014.

Η επικοινωνία με τους τραγουδιστές που συμμετείχαν στην έρευνα έγινε τηλεφωνικά αλλά και στο χώρο εργασίας τους. Η συνάντηση με τον κάθε

τραγουδιστή έγινε ξεχωριστά και έλαβε μέρος στο χώρο της εργασίας του καθενός. Στην περίπτωση που αυτό δεν ήταν δυνατό οι συναντήσεις έλαβαν μέρος σε χώρους εκτός εργασίας όπου το περιβάλλον τηρούσε τις απαραίτητες προϋποθέσεις. Ο κάθε τραγουδιστής αρχικά συμπλήρωσε το ερωτηματολόγιο που του χορηγήθηκε και στη συνέχεια συμμετείχε στη λήψη των απαραίτητων δειγμάτων ομιλίας (ακουστικές μετρήσεις). Η όλη διαδικασία, ολοκληρώθηκε σε περίπου 15 λεπτά από τον κάθε συμμετέχοντα αφού πρώτα είχαν δοθεί οι απαραίτητες οδηγίες τόσο για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου όσο και για τη λήψη των δειγμάτων ομιλίας.

Μετά την ολοκλήρωση όλων των ερωτηματολογίων έγινε η στατιστική ανάλυση μέσω του προγράμματος SPSS. Όσο την ανάλυση των δειγμάτων ομιλίας, αυτή ολοκληρώθηκε μέσω του προγράμματος MDVP.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας των συνεχών μεταβλητών RAP, Shim, NHR και VTI, που αντιστοιχούν στις αντίστοιχες ακουστικές παραμέτρους που υπολογίστηκαν στο MDVP.

Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

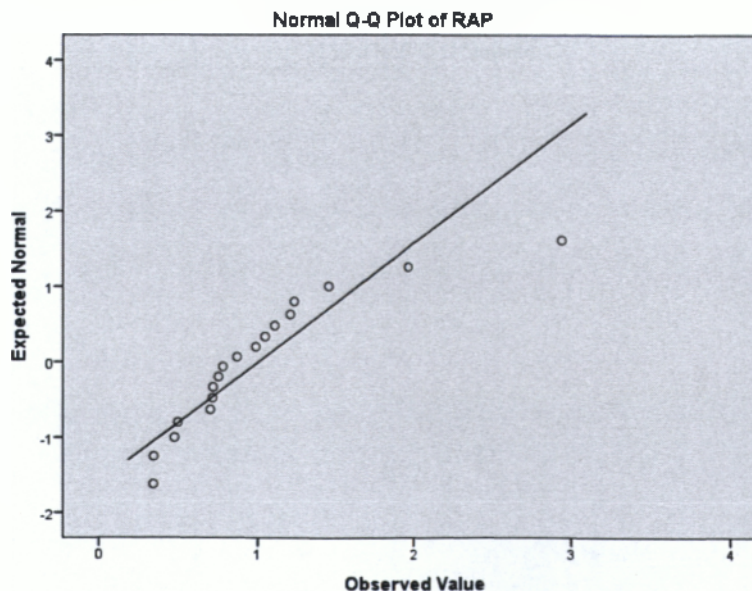
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
RAP	,192	18	,077	,826	18	,004
Shimmer	,184	18	,108	,927	18	,174
NHR	,175	18	,148	,919	18	,125
VTI	,292	18	,000	,764	18	,000

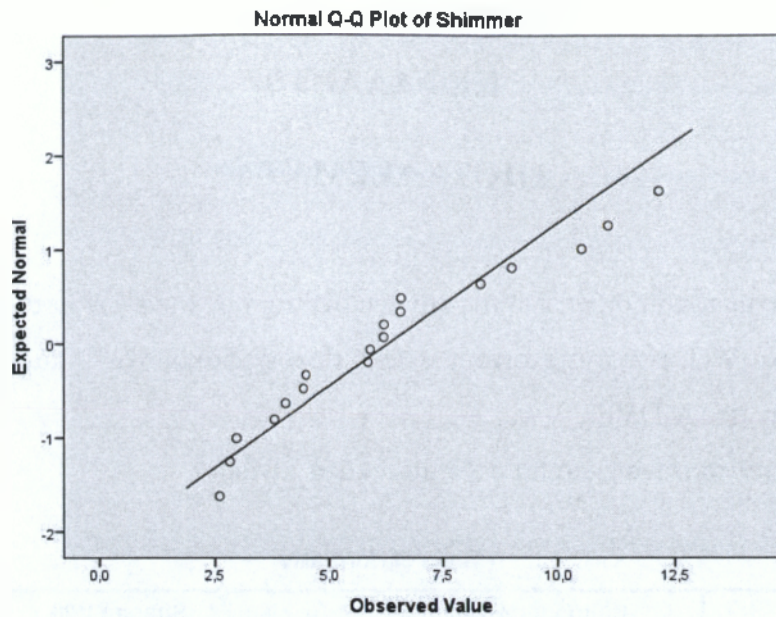
a. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 1. Έλεγχος κανονικότητας

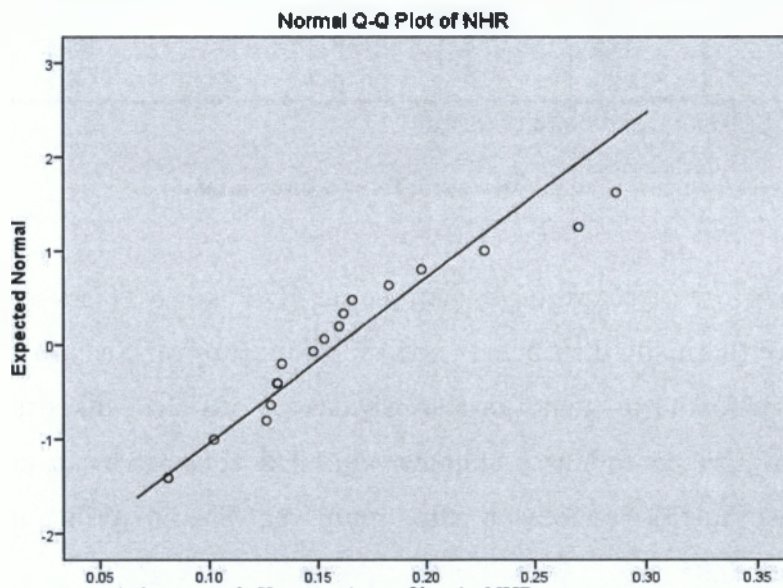
Διαπιστώθηκε ότι οι εξαρτημένες μεταβλητές RAP και VTI δεν είναι κανονικά κατανεμημένες (normally distributed), εφόσον η Sig. τιμή της Shapiro-Wilk μεθόδου (είναι πιο κατάλληλη για μικρά μεγέθη δείγματος, <50) είναι μικρότερη από 0.05, ενώ οι εξαρτημένες μεταβλητές Shimmer και NHR είναι κανονικά κατανεμημένες (normally distributed), εφόσον η Sig. τιμή της Shapiro-Wilk μεθόδου είναι μεγαλύτερη από 0.05.

Η παραπάνω διαπίστωση επιβεβαιώνεται και διαγραμματικά:

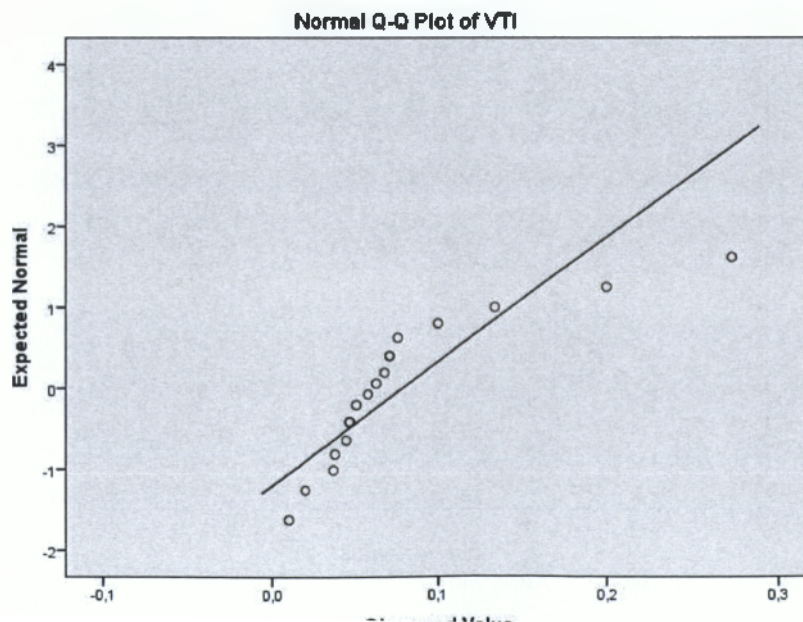




Διάγραμμα 2. Κατανομή μεταβλητών Shimmer



Διάγραμμα 3. Κατανομή μεταβλητών NHR



Στη συνέχεια υπολογίστηκε η μέση βασική συχνότητα (Mean F0) της φωνής κάθε συμμετέχοντος. Υπολογίστηκαν, η μέση τιμή του Mean F0 των δύο τιμών που προέκυψαν για αυτήν την παράμετρο στο RTP από την εκφώνηση του εθνικού ύμνου και συγκεκριμένου κειμένου.

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων ήταν εντός του φυσιολογικού εύρους συχνότητων (155 Hz-334 Hz για τις γυναίκες και 85 Hz- 196 Hz για τους άνδρες), όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Εύρος_Συχνότητων

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εντός εύρους συχνότητων	16	88,9	88,9	88,9
	Εκτός εύρους συχνότητων- Υψηλότερη	2	11,1	11,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Πίνακας 2 Εύρος Συχνότητων

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά της μέσης βασικής συχνότητας για τους άνδρες και τις γυναίκες. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Descriptives

Φύλο		Statistic	Std. Error		
Μέση Βασική Συχνότητα	Άνδρας	Mean	190,9313	11,75128	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	163,0439	
			Upper Bound	218,8186	
		5% Trimmed Mean	188,7719		
		Median	176,2850		
		Variance	1104,741		
		Std. Deviation	33,23765		
		Minimum	158,04		
		Maximum	260,69		
		Range	102,65		
		Interquartile Range	38,85		
		Skewness	1,541	,752	
		Kurtosis	2,303	1,481	
		Γυναίκες	Γυναίκες	Mean	232,3720
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			208,0095	
	Upper Bound			256,7345	
5% Trimmed Mean	234,2667				
Median	237,3150				
Variance	1159,837				
Std. Deviation	34,05639				
Minimum	159,81				
Maximum	270,83				
Range	111,02				
Interquartile Range	38,90				
Skewness	-1,230			,687	
Kurtosis	1,186			1,334	

Πίνακας 3. Μέση βασική συχνότητα

Όπως ήταν αναμενόμενο, η μέση βασική συχνότητα των γυναικών (Mean F0=232.37, Std. Deviation= 34.05) ήταν υψηλότερη από αυτή των ανδρών (Mean F0=190.83, Std. Deviation=33.23).

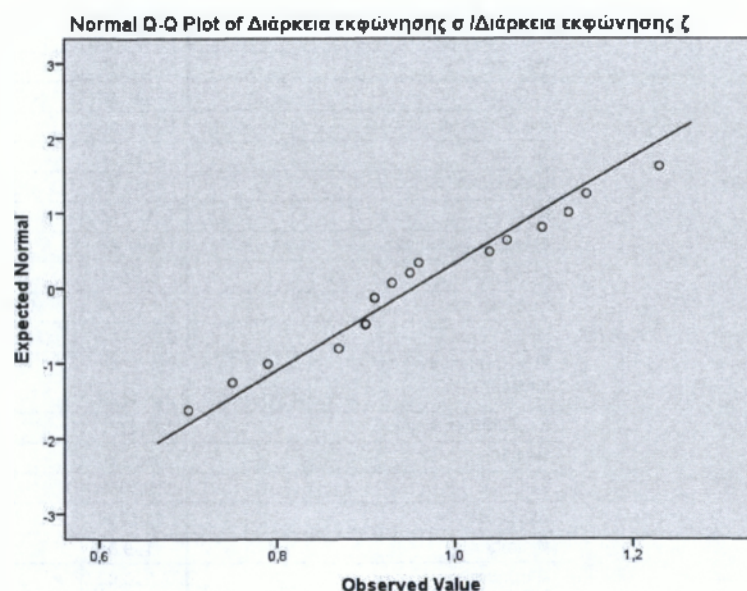
Υπολογίστηκαν ακόμη τα περιγραφικά στατιστικά για τη μεταβλητή που περιγράφει το πηλίκο της διάρκειας εκφώνησης του /s/ προς τη διάρκεια εκφώνησης του /z/.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Διάρκεια εκφώνησης σ /Διάρκεια εκφώνησης ζ	18	,70	1,23	,95	,14
Valid N (listwise)	18				

Πίνακας 4. Πηλίκο διάρκειας εκφώνησης /s/, /z/

Η μέση τιμή είναι Mean=0.95, η οποία είναι πολύ κοντά στην τιμή 1, δηλαδή η μέση διάρκεια εκφώνησης του /s/ ήταν περίπου ίδια με τη μέση διάρκεια εκφώνησης του /z/.

Επίσης δεν υπήρχαν σημαντικά outliers, όπως φαίνεται από το αντίστοιχο Q-Q διάγραμμα.



Διάγραμμα 5. Διάρκεια εκφώνησης /σ/ /ζ/

9.1. Συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 4 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι έχουν βραχνή φωνή, Ομάδα II: δήλωσαν ότι δεν έχουν βραχνή φωνή). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα [εδώ](#).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στον πίνακα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι ελαφρώς χαμηλότερη (Mean= 0.99, Std. Deviation= 0.62) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν βραχνή φωνή σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν έχουν (Mean= 1.01, Std. Deviation= 0.66).

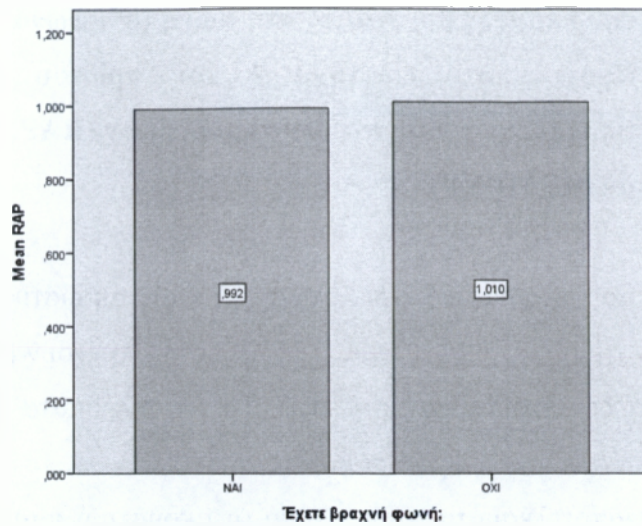
Η ακουστική παράμετρος Shim είναι υψηλότερη (Mean= 7.63, Std. Deviation= 2.98) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν βραχνή φωνή σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν έχουν (Mean= 5.80, Std. Deviation= 2.81).

Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean= 0.18, Std. Deviation= 0.63) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν βραχνή φωνή σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν έχουν (Mean= 0.15, Std. Deviation= 0.05).

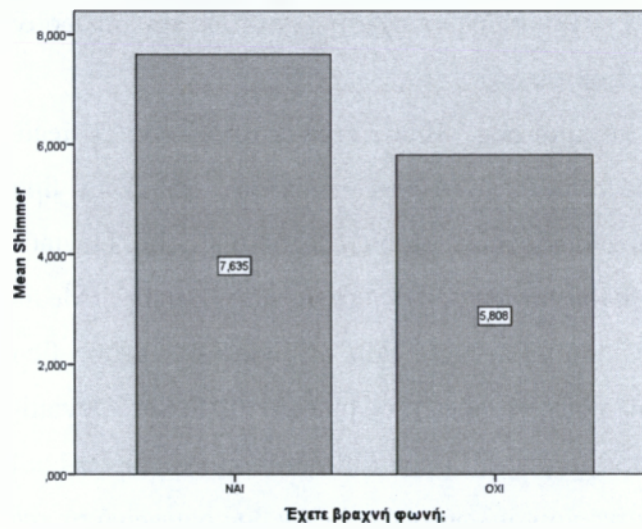
Η ακουστική παράμετρος VTI είναι υψηλότερη (Mean= 0.1, Std. Deviation= 0.07) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν βραχνή φωνή σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν έχουν (Mean= 0.07, Std. Deviation= 0.06).

Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων T-test και Mann-Whitney δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο.

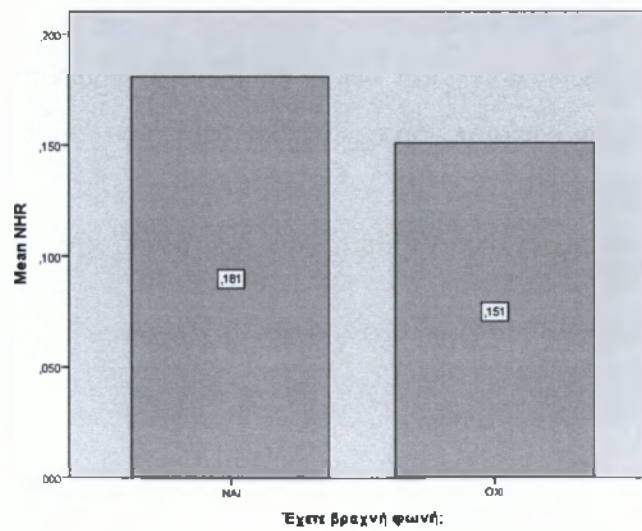
Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:



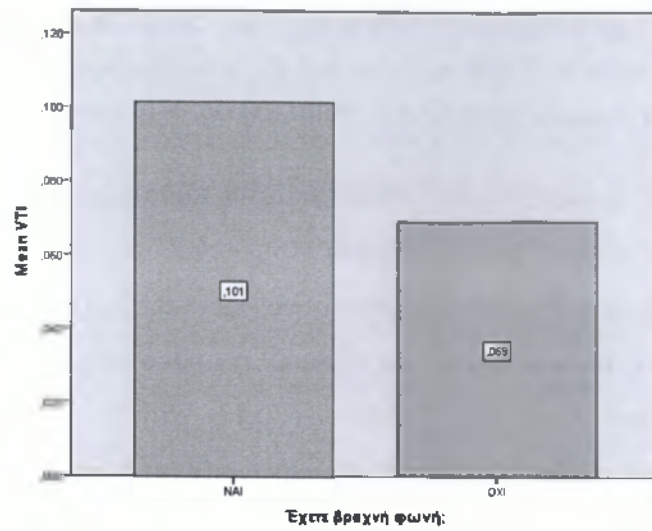
Γράφημα 1.. Ακουστική παράμετρος RAP



Γράφημα 2. Ακουστική παράμετρος Shimmer



Γράφημα 3. Ακουστική παράμετρος NHR



Γράφημα 4. Ακουστική παράμετρος VT1

9.2. Συσχέτιση του καπνίσματος (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 13 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι καπνίζουν, Ομάδα II: δήλωσαν ότι δεν καπνίζουν). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα [εδώ](#).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι υψηλότερη (Mean= 1.19, Std. Deviation= 0.42) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καπνίζουν σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καπνίζουν (Mean= 0.88, Std. Deviation= 0.73).

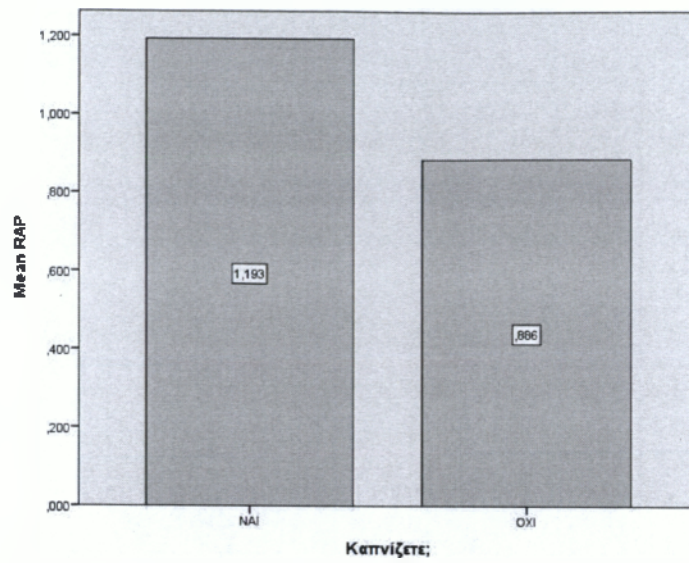
Η ακουστική παράμετρος Shim είναι υψηλότερη (Mean= 7.23, Std. Deviation= 2.99) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καπνίζουν σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καπνίζουν (Mean= 5.73, Std. Deviation= 2.81).

Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean= 0.19, Std. Deviation= 0.06) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καπνίζουν σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καπνίζουν (Mean= 0.14, Std. Deviation= 0.04).

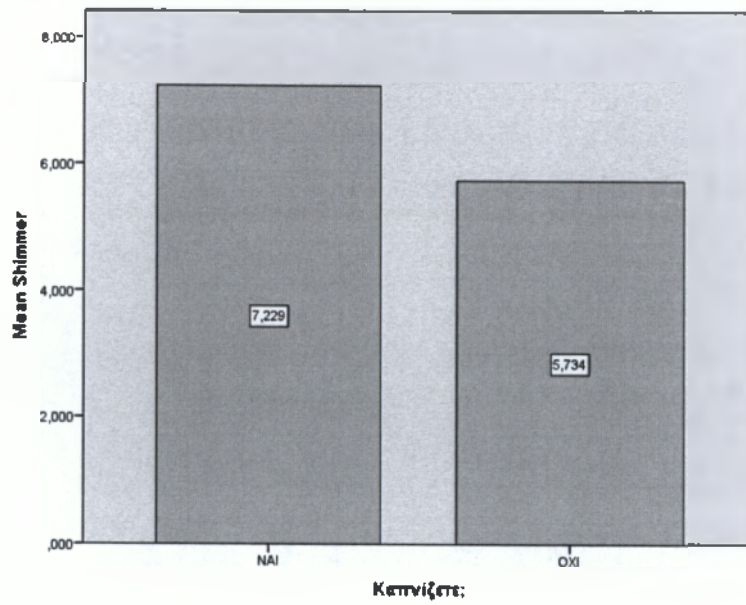
Η ακουστική παράμετρος VTI είναι ελάχιστα υψηλότερη (Mean= 0.081, Std. Deviation= 0.056) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καπνίζουν σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καπνίζουν (Mean= 0.076, Std. Deviation= 0.073).

Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων T-test και Mann-Whitney δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο.

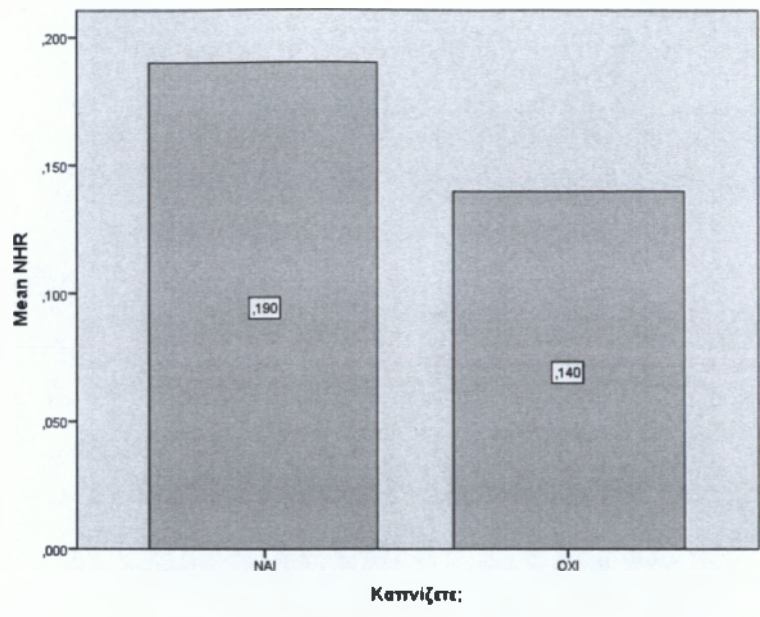
Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:



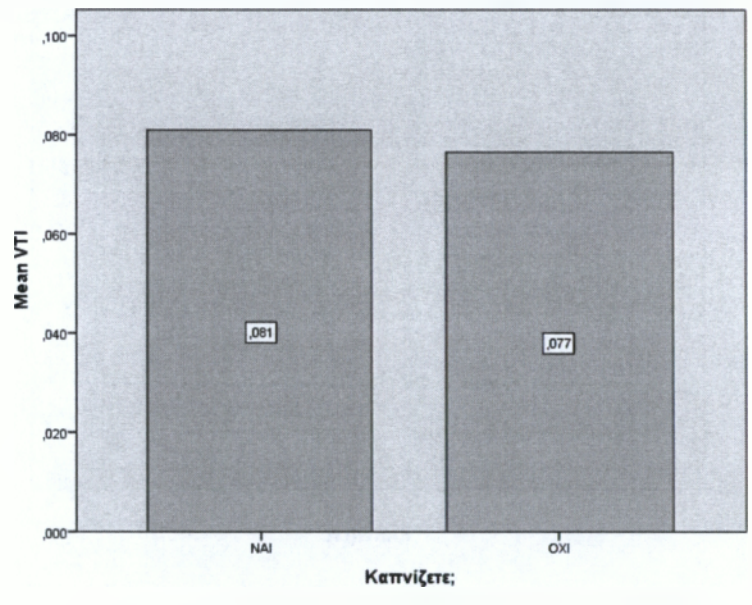
Γράφημα 5. Ακουστική παράμετρος RAP



Γράφημα 6. Ακουστική παράμετρος Shimmer



Γράφημα 7. Ακουστική παράμετρος NIIR



Γράφημα 8. Ακουστική παράμετρος VTI

9.3. Συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 11 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ, Ομάδα II: δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν αλκοόλ). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα [εδώ](#).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι υψηλότερη (Mean= 1.18, Std. Deviation= 0.65) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν (Mean= 0.54, Std. Deviation= 0.23).

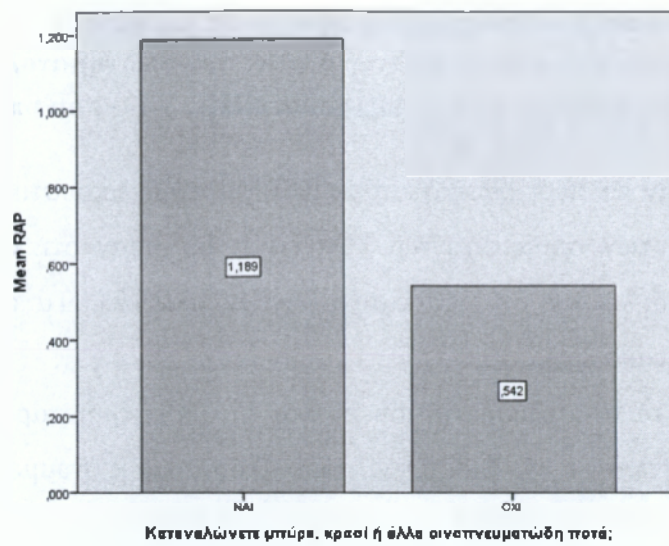
Η ακουστική παράμετρος Shim είναι υψηλότερη (Mean= 7.03, Std. Deviation= 2.97) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν (Mean= 4.92, Std. Deviation= 1.66).

Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean= 0.17, Std. Deviation= 0.06) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν (Mean= 0.15, Std. Deviation= 0.05).

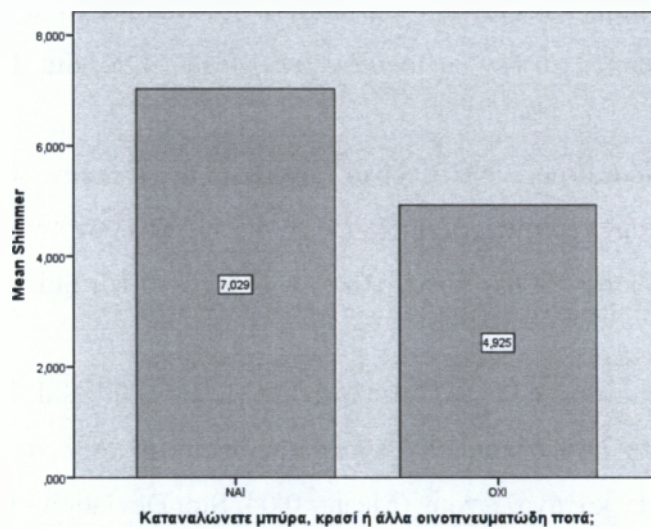
Η ακουστική παράμετρος VTI είναι υψηλότερη (Mean= 0.09, Std. Deviation= 0.07) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι δεν καταναλώνουν (Mean= 0.04, Std. Deviation= 0.02).

Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων T-test και Mann-Whitney δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο.

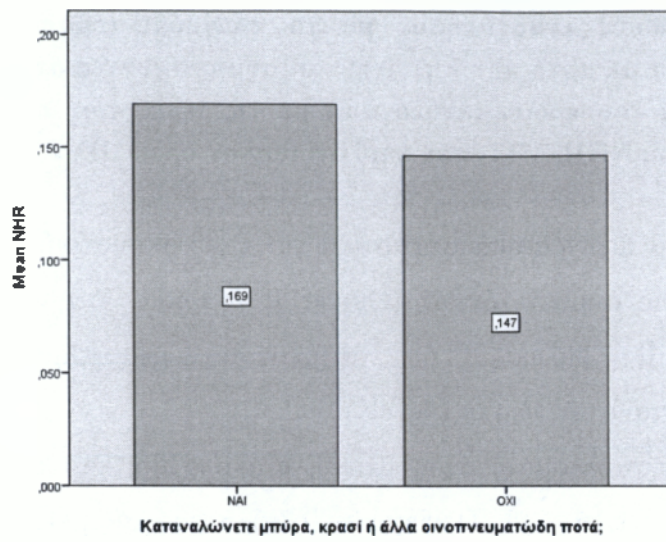
Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:



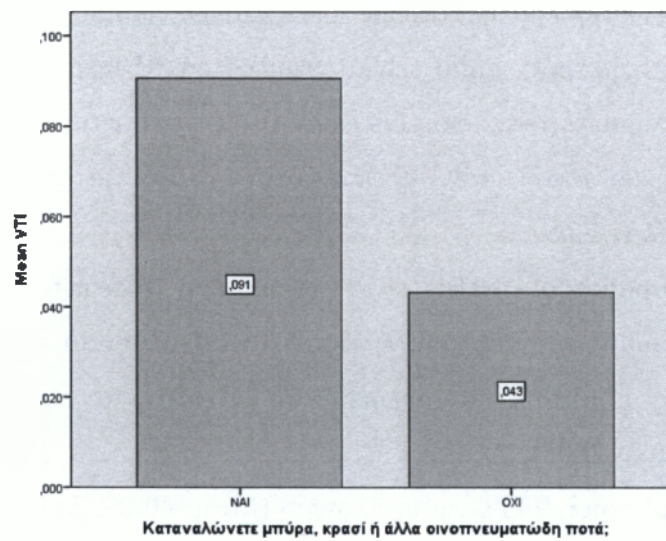
Γράφημα 9. Ακουστική παράμετρος RAP



Γράφημα 10. Ακουστική παράμετρος Shimmer



Γράφημα 11. Ακουστική παράμετρος ΝΗΡ



Γράφημα 12. Ακουστική παράμετρος VTI

9.4. Συσχέτιση του είδους ενασχόλησης με το τραγούδι (ερασιτεχνική ή επαγγελματική σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 2 του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι ασχολούνται ερασιτεχνικά, Ομάδα II: δήλωσαν ότι ασχολούνται επαγγελματικά). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα [εδώ](#).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στον πίνακα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι υψηλότερη (Mean= 1.16, Std. Deviation= 0.79) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι ασχολούνται επαγγελματικά (Mean= 0.81, Std. Deviation= 0.3).

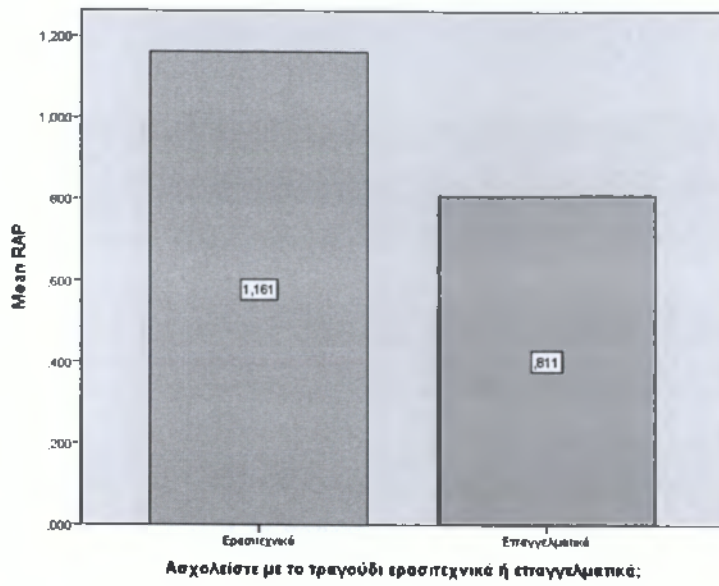
Η ακουστική παράμετρος Shim είναι υψηλότερη (Mean= 6.98, Std. Deviation= 3.01) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι ασχολούνται επαγγελματικά (Mean= 5.48, Std. Deviation= 2.69).

Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean= 0.17, Std. Deviation= 0.06) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι ασχολούνται επαγγελματικά (Mean= 0.15, Std. Deviation= 0.05).

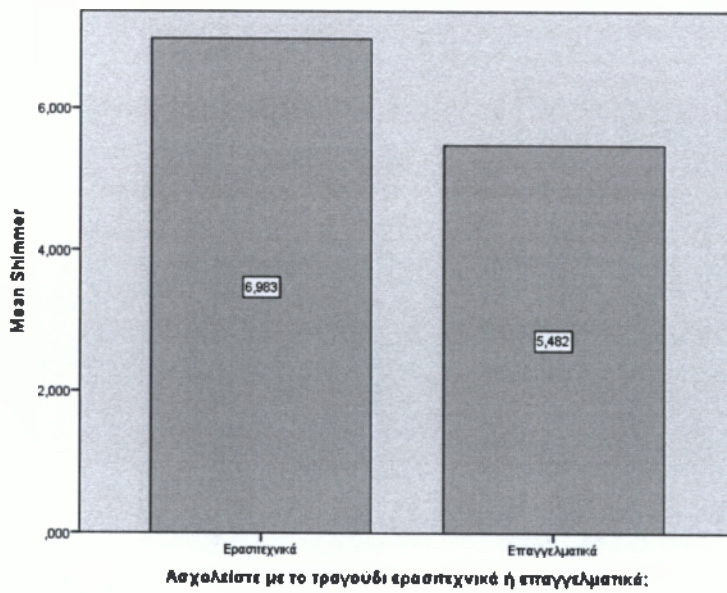
Η ακουστική παράμετρος VTI είναι υψηλότερη (Mean= 0.09, Std. Deviation= 0.07) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι ασχολούνται επαγγελματικά (Mean= 0.04, Std. Deviation= 0.02).

Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων T-test και Mann-Whitney δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο.

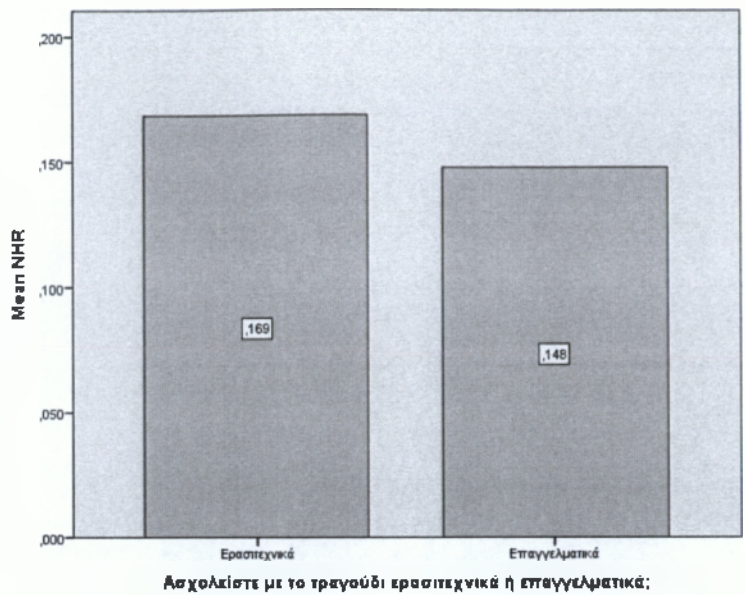
Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:



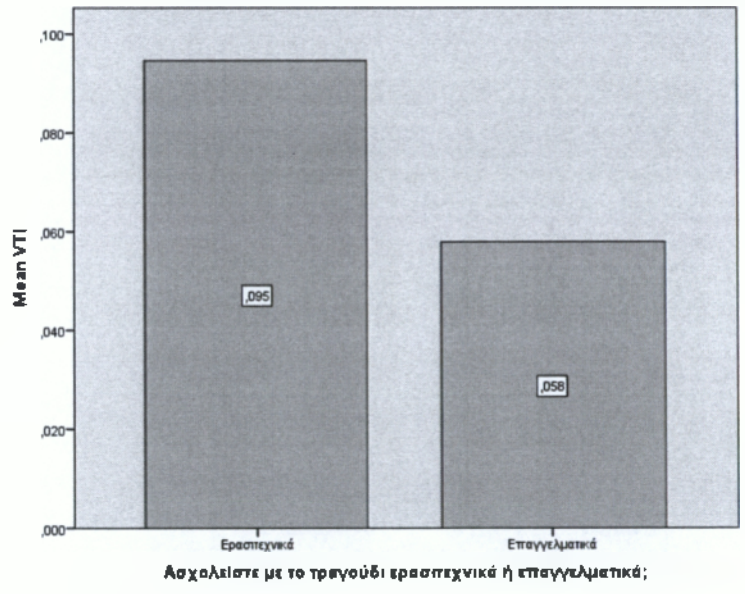
Γράφημα 13. Ακουστική παράμετρος RAP



Γράφημα 14. Ακουστική παράμετρος Shimmer



Γράφημα 15. Ακουστική παράμετρος NHR



Γράφημα 16. Ακουστική παράμετρος VTI

9.5. Συσχέτιση των ημερησίων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 4 του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από μία έως τρεις ώρες, Ομάδα II: δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από τρεις έως πέντε ώρες). Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον πίνακα εδώ.

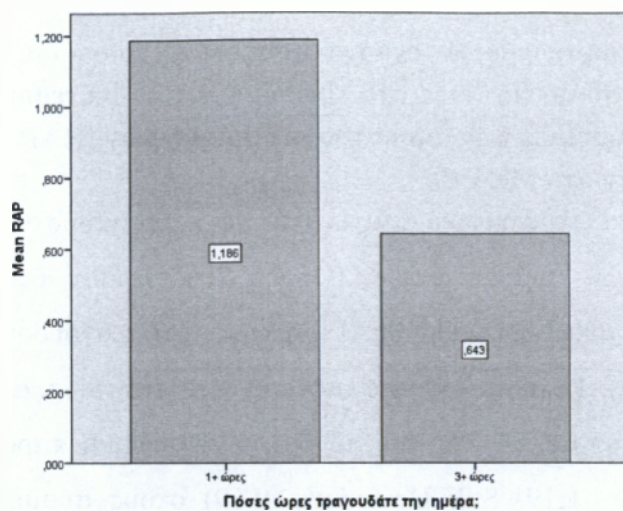
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του πίνακα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι υψηλότερη (Mean= 1.19, Std. Deviation= 0.69) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από μία έως τρεις ώρες σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από τρεις έως πέντε ώρες (Mean= 0.64, Std. Deviation= 0.3).

Η ακουστική παράμετρος Shim είναι υψηλότερη (Mean= 7.15, Std. Deviation= 3.16) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από μία έως τρεις ώρες σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από τρεις έως πέντε ώρες (Mean= 4.64, Std. Deviation= 1.24).

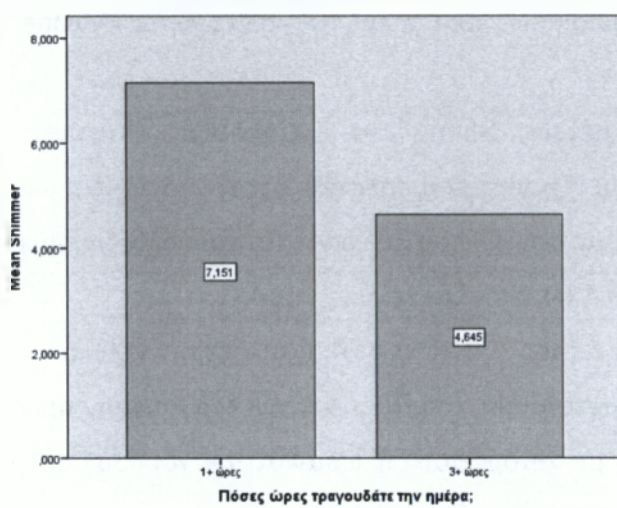
Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean= 0.16, Std. Deviation= 0.63) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από μία έως τρεις ώρες σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από τρεις έως πέντε ώρες (Mean= 0.15, Std. Deviation= 0.04).

Η ακουστική παράμετρος VTI είναι υψηλότερη (Mean= 0.09, Std. Deviation= 0.07) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από μία έως τρεις ώρες σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν ότι τραγουδούν ημερησίως από τρεις έως πέντε ώρες (Mean= 0.05, Std. Deviation= 0.02).

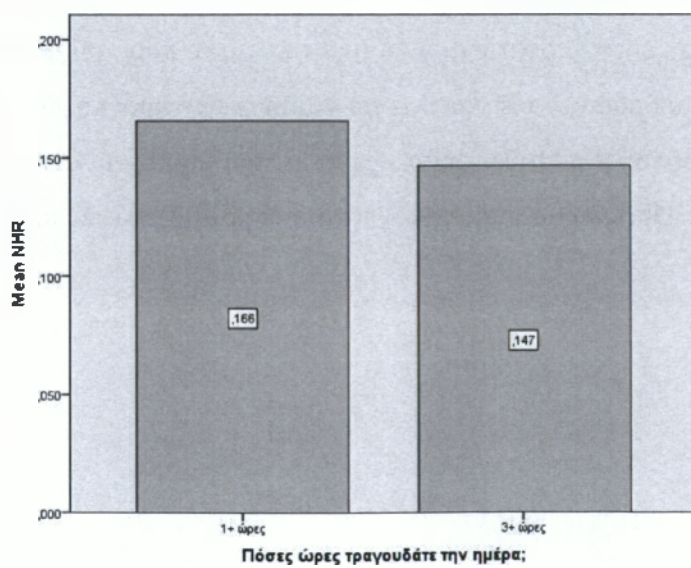
Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων T-test και Mann-Whitney δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο. Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:



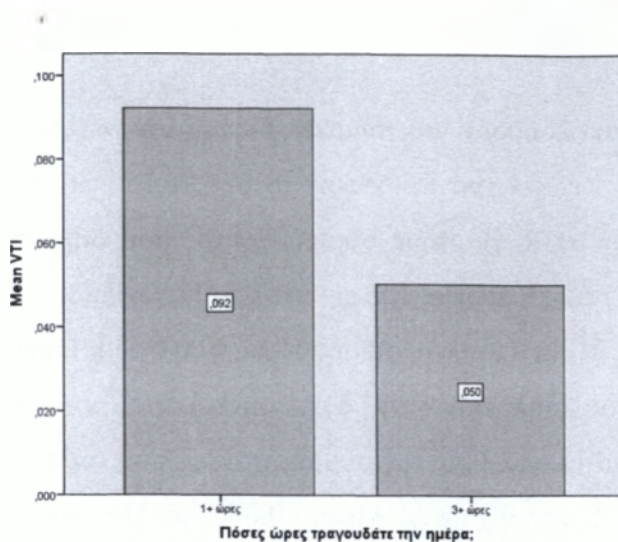
Γράφημα 17. Ακουστική παράμετρος RAP



Γράφημα 18. Ακουστική παράμετρος Shimmer



Γράφημα 19. Ακουστική παράμετρος NHR



Γράφημα 20. Ακουστική παράμετρος VTI

9.6. Συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι (σύμφωνα με αυτό που δηλώνουν οι συμμετέχοντες στο ερώτημα 1 του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου) με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων (RAP, Shim, NHR, VTI) που υπολογίστηκαν στο MDVP

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά για κάθε ακουστική παράμετρο και για κάθε ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 1 έως 4 χρόνια, Ομάδα II: δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 5 έως 9 χρόνια, Ομάδα III: δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι περισσότερο από 10 χρόνια). Τα αποτελέσματα φαίνονται εδώ.

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, η ακουστική παράμετρος RAP είναι υψηλότερη (Mean=1.28, Std. Deviation= 0.84) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι περισσότερο από 10 χρόνια, ακολουθούν οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 1 έως 4 χρόνια (Mean= 0.89, Std. Deviation=0.29), ενώ μικρότερη είναι η τιμή του RAP για τους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 5 έως 9 χρόνια (Mean= 0.63, Std. Deviation= 0.28).

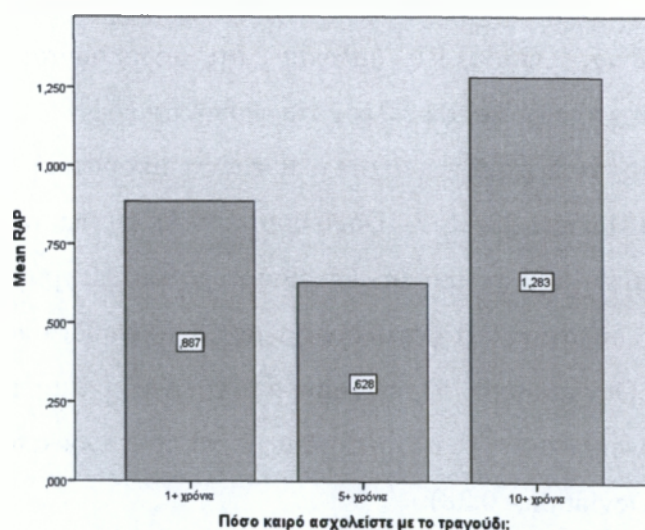
Η ακουστική παράμετρος Shimmer είναι υψηλότερη (Mean=7.59, Std. Deviation= 3.64) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι περισσότερο από 10 χρόνια, ακολουθούν οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 5 έως 9 χρόνια (Mean= 5.36, Std. Deviation=1.07), ενώ μικρότερη είναι η τιμή του Shimmer για τους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 1 έως 4 χρόνια (Mean= 5.26, Std. Deviation= 2.13).

Η ακουστική παράμετρος NHR είναι υψηλότερη (Mean=0.19, Std. Deviation= 0.07) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι

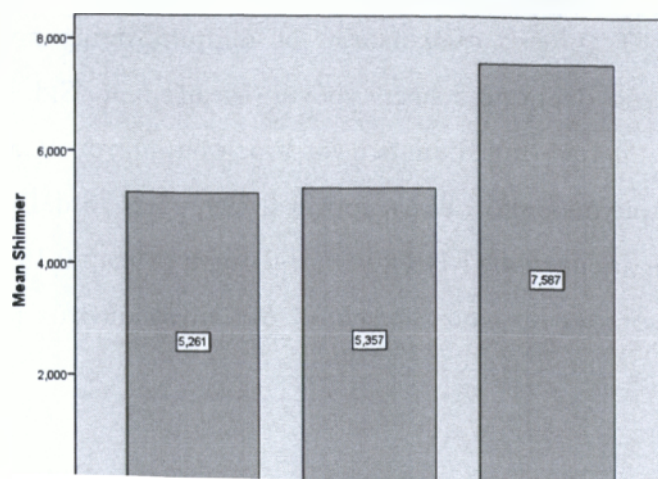
περισσότερο από 10 χρόνια, ακολουθούν οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 1 έως 4 χρόνια (Mean= 0.13, Std. Deviation=0.02), ενώ μικρότερη είναι η τιμή του NHR για τους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 5 έως 9 χρόνια (Mean= 0.14, Std. Deviation= 0.02).

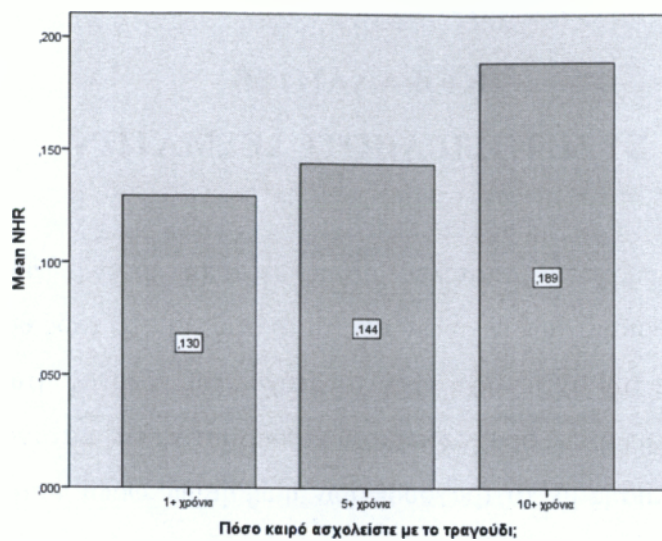
Η ακουστική παράμετρος VTI είναι υψηλότερη (Mean=0.09, Std. Deviation= 0.09) στους συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι περισσότερο από 10 χρόνια, ενώ ακολουθούν οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 5 έως 9 χρόνια (Mean= 0.06, Std. Deviation=0.04) και οι συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι ασχολούνται με το τραγούδι από 1 έως 4 χρόνια (Mean= 0.06, Std. Deviation= 0.03).

Ωστόσο, από τον έλεγχο στατιστικής σημαντικότητας που πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή των μεθόδων Anova και Kruskal-Wallis δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ των δύο ομάδων για καμία ακουστική παράμετρο. Παρακάτω παρουσιάζονται διαγραμματικά τα αποτελέσματα του πίνακα:

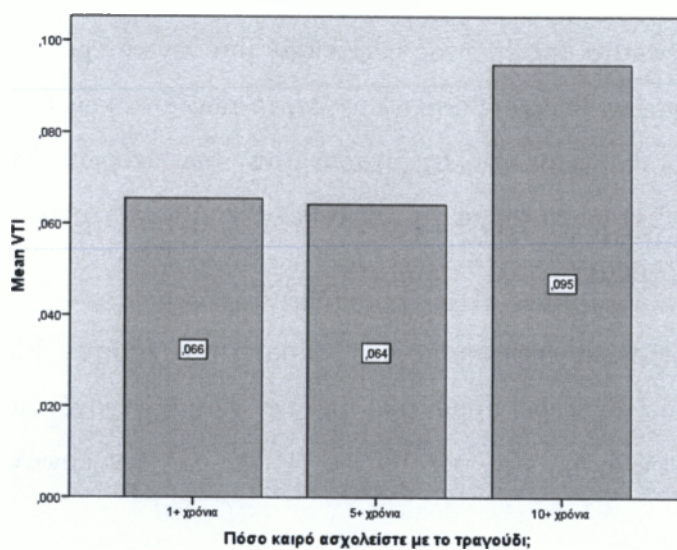


Γράφημα 21. Ακουστική παράμετρος RAP





Γράφημα 23. Ακουστική παράμετρος NHR



Γράφημα 24. Ακουστική παράμετρος VTI

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία πρωτότυπη έρευνα, γεγονός το οποίο οδήγησε στον περιορισμό των ερευνών που τα αποτελέσματά τους θα μπορούσαν να παραλληλιστούν με την αντίστοιχη έρευνα. Στόχος της έρευνας ήταν η διερεύνηση της συσχέτισης της ύπαρξης βραχνάδας, του καπνίσματος, της κατανάλωσης αλκοόλ, του είδους ενασχόλησης με το τραγούδι, των ημερησίων ωρών απασχόλησης με το τραγούδι και των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι, σε σύγκριση με τις τιμές των ακουστικών μετρήσεων (Rap, Shim, NHR, VTI).

Τα αποτελέσματα της έρευνας εμφάνισαν μια γενικότερα ανοδική τάση των ακουστικών μετρήσεων. Η μέση βασική συχνότητα των γυναικών (Mean F0= 232.37, Std. Deviation= 34.05) ήταν υψηλότερη από αυτή των ανδρών (Mean F0=190.83, Std. Deviation=33.23) αποτέλεσμα το οποίο θεωρείται φυσιολογικό (Hillenbrand & Clark, 2009, Titze, 2000)

Η μέση διάρκεια εκφώνησης του /s/ και του /z/ ήταν Mean = 0,95. Το αποτέλεσμα αυτό δεν διαφέρει σημαντικά από την τιμή 1, γεγονός που δείχνει πως η μέση διάρκεια εκφώνησης του φωνήματος /s/ και /z/ δεν εμφανίζει σημαντικές διαφορές.

10.1. Συσχέτιση της ύπαρξης βραχνάδας με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων

Οι τιμές των ακουστικών μετρήσεων των ατόμων που δήλωσαν πως έχουν βραχνάδα, παρουσίασαν μία ανοδική τάση σε σχέση με την ομάδα των συμμετεχόντων που δήλωσαν πως δεν εμφανίζουν, με εξαίρεση τη τιμή του RAP η οποία παρουσιάστηκε ελαφρώς μικρότερη. Συγκεκριμένα, η ακουστική παράμετρος RAP εμφανίστηκε λίγο μικρότερη στους συμμετέχοντες που δήλωσαν πως η φωνή τους εμφανίζει βραχνάδα σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν πως δεν εμφανίζουν. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται σε λανθασμένη αντίληψη των συμμετεχόντων σχετικά με τη φωνή τους. Οι ακουστικές παράμετροι Shim, NHR και VTI εμφανίστηκαν ελαφρώς υψηλότερες στους συμμετέχοντες που δήλωσαν πως έχουν

βραχνάδα σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν πως η φωνή τους δεν παρουσιάζει βραχνάδα.

Σε έρευνα των Ruinkiy και Lanver (2008), οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αξιολογήσουν, τις φωνές 4 τραγουδιστών ως προς τη βραχνάδα και τη φυσικότητά τους. Με τη χρήση αλγόριθμου δημιουργήθηκαν 3 δείγματα τα οποία περιελάμβαναν διάφορες τροποποιήσεις του jitter και του shimmer. Οι συμμετέχοντες είχαν το δικαίωμα να ακούσουν τα δείγματα όσες φορές ήθελαν και στη έπρεπε να τα βαθμολογήσουν σύμφωνα με το πόσο βραχνή και πόσο φυσική ακούεται η φωνή σε κάθε ένα. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξα πως όσο αυξανόταν το jitter και το shimmer τόσο πιο βραχνή φαινόταν η φωνή στους ακροατές. Τα δείγματα τα οποία περιείχαν τη μεγαλύτερη αύξηση του jitter και του shimmer δέχτηκαν και τη μεγαλύτερη βαθμολογία ως προς τη βραχνάδα από τους ακροατές.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Tere et al (2002), 129 μέλη εκκλησιαστικών χορωδιών, συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς που σχετίζονταν με την κατάσταση της φωνής τους και τις συνήθειές τους. Οι 72 (55.8%) συμμετέχοντες ανέφεραν ότι είχαν αντιμετωπίσει κάποια φωνητική δυσκολία. Τα φωνητικά χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν ποίκιλαν, με το χαρακτηριστικό της βραχνάδας να αναφέρεται σε ποσοστό 42.6%.

10.2. Συσχέτιση του καπνίσματος με τις τιμές των ακουστικών μετρήσεων

Οι συμμετέχοντες οι οποίοι δήλωσαν πως καπνίζουν εμφάνισαν όλες τις ακουστικές παραμέτρους κατά ένα μικρό βαθμό αυξημένες σε σχέση με τις μετρήσεις που έγιναν στους συμμετέχοντες οι οποίοι δήλωσαν πως δεν καπνίζουν. Η ακουστική παράμετρος RAP ήταν σημαντικά αυξημένη στην ομάδα των καπνιζόντων σε σχέση με των μη καπνιζόντων και αξίζει να αναφερθεί. Οι μετρήσεις Shimmer, NHR και VTI παρόλο που εμφανίζονται αυξημένες στη πρώτη ομάδα σε σχέση με την δεύτερη, η αύξηση αυτή δεν βρίσκεται σε επίπεδο το οποίο αξίζει να αναφερθεί.

Σε έρευνα που διεξήχθη από τον Chai et al (2011) οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, στην ομάδα των καπνιζόντων και στην ομάδα των μη καπνιζόντων. Το συνολικό δείγμα περιελάμβανε 73 συμμετέχοντες (37 καπνίζοντες και 36 μη καπνίζοντες). Από τις αναλύσεις των δειγμάτων εντοπίστηκε αξιόλογη διαφορά τόσο της τιμής του jitter όσο και του shimmer ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Χαρακτηριστικά, η μέση τιμή του jitter και του shimmer για την ομάδα των καπνιστών ήταν 0,364% και 4,569% αντίστοιχα. Οι ίδιες τιμές για την ομάδα των μη καπνιστών ήταν 0,283% (jitter) και 2,4798% (shimmer). Η χρήση του τσιγάρου φαίνεται να επηρεάζει το jitter και το shimmer δίνοντάς τους μια αυξητική τάση.

Στο πανεπιστήμιο του Jaume I. στην Ισπανία οι Gonzalez & Carpi (2004) λάβανε δείγματα 134 ατόμων εκ των οποίων οι 53 ήταν άντρες και οι 81 γυναίκες. Από τους άντρες οι 25 κάπνιζαν ενώ οι υπόλοιποι 28 όχι. Αντίστοιχα, από το σύνολο των γυναικών, οι 41 κάπνιζαν ενώ οι υπόλοιπες 40 όχι. Από τους συμμετέχοντες λήφθηκαν ακουστικά δείγματα, από τα οποία συγκρίθηκαν οι ακουστικές μετρήσεις των καπνίζόντων με τους μη καπνίζοντες διαχωρίζοντάς τους σε γυναικείο και αντρικό φύλο. Η βασική συχνότητα επηρεάστηκε σημαντικά σε αυτούς που κάπνιζαν μειώνοντας τη ειδικά στις γυναίκες. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες που δεν κάπνιζαν είχαν βασική συχνότητα 206,4 Hz ενώ οι γυναίκες που κάπνιζαν είχαν βασική συχνότητα 192.4 Hz. Η διαφορά των αντίστοιχων ομάδων για τους άντρες δεν ήταν ιδιαίτερα σημαντική(125,4Hz μη καπνίζοντες, 119,4HZ καπνίζοντες). Ακόμη το jitter όπως και το shimmer βρέθηκαν επίσης αυξημένα στους συμμετέχοντες που κάπνιζαν σε σχέση με αυτούς που δεν κάπνιζαν, ειδικά στους άντρες. Τέλος, όσο αφορά το NHR και το VTI, δεν επηρεάστηκαν από το τσιγάρο με τις μετρήσεις να είναι σχεδόν ίδιες και για τις δύο ομάδες. Σε έρευνα που διεξήχθη από τους Pinto et al (2014), αναλύθηκαν τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων 80 ατόμων τα οποία ήταν χωρισμένα σε αυτούς που καπνίζουν και σε αυτούς που δεν καπνίζουν. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν μία αύξηση των τιμών jitter, shimmer και NHR στους συμμετέχοντες όπου κάπνιζαν.

10.3. Συσχέτιση της κατανάλωσης αλκοόλ με τις τιμές των ακουστικών μετρήσεων

Όλες οι ακουστικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, εμφανίστηκαν υψηλότερες στην ομάδα των συμμετεχόντων που δήλωσαν πως καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με τους συμμετέχοντες που δήλωσαν πως δεν καταναλώνουν. Ωστόσο, οι στατιστικές διαφορές που σημειώθηκαν μεταξύ των μέσων όρων των δύο ομάδων δεν παρουσιάζονται ιδιαίτερα σημαντικές.

Ο Wantanabe et al (1994), μελέτησαν την επίδραση του αλκοόλ στην φώνηση. Ένα σύνολο 48 συμμετεχόντων κατανάλωσε μίγμα που αποτελούταν από 40% βότκα

και χυμό πορτοκάλι. Το σύνολο του μίγματος που κατανάλωσε ο κάθε ένας συμμετέχοντας εξαρτήθηκε από το βάρος του. Έπειτα ο κάθε συμμετέχοντας κλήθηκε να προφέρει 5 γιαπωνέζικα φωνήεντα. Η φωνητική αποτελεσματικότητα των συμμετεχόντων σχεδόν σε κάθε αντικείμενο επιδεινώθηκε. Επίσης παρατηρήθηκε πρήξιμο στο μέσο μέρος των φωνητικών χορδών.

Άλλη μία έρευνα η οποία διεξήχθη από τον Niedzielska et al. (1994), περιελάμβανε 3 ομάδες συμμετεχόντων χωρισμένους σε αυτούς που δεν κατανάλωναν αλκοόλ, σε αυτούς που κατανάλωναν αλκοόλ για διάστημα 1-10 χρόνων και σε αυτούς οι οποίοι κατανάλωναν αλκοόλ για διάστημα 11-20 χρόνων. Τα αποτελέσματα των ακουστικών αναλύσεων έδειξαν αύξηση της τιμής του jitter στους συμμετέχοντες που κατανάλωναν αλκοόλ και αύξηση της εμφάνισης των περιοδικών κύκλων με θόρυβο.

10.4. Συσχέτιση του είδους ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων

Μετά την ανάλυση των ακουστικών παραμέτρων, παρουσιάστηκε μια μικρή συσχέτιση των τιμών τους με το είδος της ενασχόλησης του κάθε συμμετέχοντα σχετικά με το τραγούδι. Χαρακτηριστικά, τόσο οι τιμές του RAP και του Shimmer όσο και οι τιμές του NHR και VTI, παρουσίασαν μία μικρή αύξηση στην ομάδα των συμμετεχόντων που δήλωσαν πως ασχολούνται ερασιτεχνικά με το τραγούδι σε σύγκριση με την ομάδα αυτών που δήλωσαν πως ασχολούνται επαγγελματικά με το τραγούδι. Παρόλα αυτά, οι διαφορές των τιμών που σημειώθηκαν δεν θεωρούνται αξιοσημείωτες.

10.5. Συσχέτιση των ημερήσιων ωρών ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων

Οι συμμετέχοντες διαχωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιελάμβανε τους τραγουδιστές που δήλωσαν πως ασχολούνται με το τραγούδι από μία έως τρεις ώρες την ημέρα. Η δεύτερη ομάδα περιελάμβανε τους συμμετέχοντες οι οποίοι δήλωσαν πως ασχολούνται με το τραγούδι από τρεις έως πέντε ώρες ημερησίως. Η πρώτη ομάδα των συμμετεχόντων σημείωσε αυξημένες ακουστικές μετρήσεις σε σύγκριση με τη δεύτερη ομάδα. Οι συμμετέχοντες οι οποίοι

περιλαμβανόντουσαν στην πρώτη ομάδα σημείωσαν μεγαλύτερη τιμή jitter, shimmer, NHR και VTI.

10.6. Συσχέτιση των χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι με τις τιμές των ακουστικών παραμέτρων

Οι συμμετέχοντες διαχωρίστηκαν σε 3 ομάδες ανάλογα με τα χρόνια ενασχόλησής τους με το τραγούδι. Η πρώτη ομάδα περιελάμβανε αυτούς οι οποίοι ασχολούνταν με το τραγούδι για 1-4 χρόνια. Η δεύτερη ομάδα περιελάμβανε αυτούς οι οποίοι ασχολούνταν με το τραγούδι για 5-9 χρόνια. Η τελευταία ομάδα περιελάμβανε το σύνολο των συμμετεχόντων οι οποίοι δήλωσαν πως ασχολούνται με το τραγούδι και διάστημα άνω των 10 χρόνων. Η τρίτη ομάδα η οποία ασχολείται με το τραγούδι για πάνω από 10 χρόνια παρουσίασε σταθερά σε όλες τις μετρήσεις ανώτερες τιμές στις ακουστικές παραμέτρους από τις δύο άλλες ομάδες. Οι συμμετέχοντες οι οποίοι ασχολούνταν με το τραγούδι για 1-3 χρόνια παρουσίασαν ακουστικές μετρήσεις μεγαλύτερες από την ομάδα των συμμετεχόντων στην οποία οι τραγουδιστές ασχολούνταν με τη μουσική για διάστημα 4-9 χρόνων όσο αφορά τις τιμές του RAP και του NHR. Αντίθετα, οι τιμές του Shim και του VTI εμφανίστηκαν μεγαλύτερες στους τραγουδιστές στην δεύτερη ομάδα (4-9 χρόνια ενασχόλησης) σε σχέση με την πρώτη ομάδα (1-3 χρόνια ενασχόλησης). Οι διαφορές οι οποίες σημειώθηκαν στους μέσου όρους των ακουστικών μετρήσεων δεν θεωρούνται στατιστικά σημαντικές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Τα αποτελέσματα της έρευνας εμφανίζουν μία ανοδική τάση των ακουστικών παραμέτρων στους τραγουδιστές που εμφανίζουν βραχνάδα και καπνίζουν με εξαίρεση της ακουστική παράμετρο RAP η οποία παρουσιάζεται μειωμένη στην ομάδα των συμμετεχόντων που δήλωσαν πως έχουν βραχνή φωνή σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν πως δεν έχουν. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να παρουσιάζεται λόγω κακής αντίληψης της φωνής των συμμετεχόντων από τους ίδιους. Το ίδιο παρατηρείται και στις ακουστικές μετρήσεις των συμμετεχόντων που δήλωσαν πως καταναλώνουν αλκοόλ σε σχέση με αυτούς που δήλωσαν πως συνηθίζουν να μην καταναλώνουν. Οι τιμές των ακουστικών μετρήσεων φάνηκαν να είναι μεγαλύτερες στους συμμετέχοντες οι οποίοι ασχολούνται με το τραγούδι ερασιτεχνικά και όχι επαγγελματικά. Ακόμη, από τα αποτελέσματα φαίνεται πως οι τραγουδιστές οι οποίοι τραγουδάνε λιγότερο ημερησίως σημειώνουν και μεγαλύτερες τιμές στο RAP, shimmer, NHR και VTI. Τέλος, οι τραγουδιστές οι οποίοι ασχολούνται αρκετά χρόνια με το τραγούδι διέθεταν και μεγαλύτερες τιμές στις ακουστικές μετρήσεις οι οποίες σημειώθηκαν σχηματίζοντας μια μορφή αλληλεξάρτησης χρόνων ενασχόλησης με το τραγούδι και αύξησης των τιμών των ακουστικών μετρήσεων. Οι παραπάνω αποτελέσματα παρόλο που δείχνουν μια γενικότερη αύξηση των ακουστικών τιμών ιδίως στο τομέα του τσιγάρου όπου φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά της φωνής δεν μπορεί να παραλληλιστεί το αποτέλεσμα με αποτελέσματα άλλων ερευνών. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι έρευνες σχετικά με τους τραγουδιστές και τα χαρακτηριστικά της φωνής τους είναι εξαιρετικά περιορισμένες.

Ένας σημαντικός περιορισμός αυτής της έρευνας είναι το μικρό δείγμα τραγουδιστών το οποίο συμπεριελάμβανε μέσα από το οποίο δεν μπορούσε να αντληθεί κάποιο καθολικό συμπέρασμα για το σύνολο των τραγουδιστών. Επιπροσθέτως, το ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς που χρησιμοποιήθηκε μπορεί να επηρέασε αρνητικά τα αποτελέσματα της έρευνας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι στα ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς πάντα υπάρχει ο κίνδυνος απόκρυψης πληροφοριών αθέλητα ή ηθελημένα από τους συμμετέχοντες με σκοπό να εμφανίσουν μία καλύτερη εικόνα τους μέσω των απαντήσεών τους. Για την καλύτερη

δυνατή εξέταση ύπαρξης παθολογίας, χρήσιμη θα ήταν και η εξέταση του λάρυγγα μέσω λαρυγγοσκόπησης.

Ένας ακόμα περιορισμός ο οποίος πρέπει να συμπεριληφθεί σχετίζεται με την λήψη των ακουστικών μετρήσεων. Παρόλο που οι οδηγίες ήταν σαφείς σχετικά με την παραγωγή των φωνημάτων (/a/, /i/, /s/, /z/), θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε μέσα από τις μετρήσεις πως κάποιοι τραγουδιστές δεν παρέτειναν τα φωνήματα που τους ζητήθηκαν για το μέγιστο χρονικό διάστημα το οποίο μπορούσαν. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται στη κόπωση την οποία μπορεί να είχαν οι συμμετέχοντες. Επίσης

Ακόμη, το πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε (MDVP) έχει αρκετά αυστηρά όρια και είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο. Για την πιο αξιόπιστη θέσπιση αποτελεσμάτων προτείνεται η χρήση και άλλων παρόμοιων προγραμμάτων. Οι ακουστικές μετρήσεις λήφθηκαν σε χώρους όπου υπήρχε απόλυτη ησυχία. Παρόλα αυτά, για την καλύτερη και πιο αξιόπιστη λήψη των ακουστικών μετρήσεων προτείνεται η λήψη τους σε ειδικούς χώρους κατάλληλα διαμορφωμένους και εξοπλισμένους ώστε οι πιθανότητες παραποίησης παρεμβολών άλλων ήχων να είναι μηδαμινές.

Ο τραγουδιστής θα πρέπει να ενημερωθεί για τα αίτια των φωνητικών προβλημάτων, τα συμπτώματά τους αλλά και την φωνητική υγιεινή. Με αυτό τον τρόπο ο ίδιος ο τραγουδιστής θα είναι σε θέση να προσέχει περισσότερο την φωνή του αλλά και θα του είναι πιο εύκολο να αντιληφθεί εάν η φωνή του παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα ώστε να ζητήσει έγκαιρα τη βοήθεια κάποιου ειδικού.

Ο επαγγελματικός χώρος των τραγουδιστών θα πρέπει να παραμένει καθαρός και να υπάρχει σύστημα εξαερισμού σε περίπτωση που ο χώρος αυτός είναι κλειστός. Με τον τρόπο αυτό ο τραγουδιστής θα αποφύγει την έκθεση σε διάφορες τοξικές ουσίες οι οποίες μπορεί να επιβαρύνουν μία ήδη κακή φωνητική κατάσταση ή σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες να προκαλέσουν κάποια νέα φωνητικά προβλήματα.

Σε μελλοντικές μελέτες, προτείνεται να ληφθεί μεγαλύτερο δείγμα τραγουδιστών ώστε το αποτέλεσμα των ακουστικών μετρήσεων να παρουσιάσει με μεγαλύτερη αξιοπιστία εάν υπάρχει συσχέτιση τους με την βραχνάδα, τις διάφορες κακές συνήθειες (τσιγάρο, αλκοόλ), τον τρόπο ενασχόλησης των τραγουδιστών (ερασιτεχνικά ή επαγγελματικά) και το διάστημα το οποίο ασχολούνται με το τραγούδι. Ακόμη, συστήνεται η κάθε ηχογράφιση των φωνηέντων να γίνει 3 φορές

έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής του αυτού που εξυπηρετεί καλύτερα τον σκοπό μας. Ενδιαφέρον θα είχε επίσης, ο διαχωρισμός των τραγουδιστών σε ομάδες βάση της ηλικίας τους ή του είδους των τραγουδιών που συνηθίζουν να τραγουδάνε λόγω των διαφορετικών απαιτήσεων φωνής που διαθέτει το καθένα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

- McFarland, D. H., (2011). Εικονογραφημένο εγχειρίδιο ανατομίας λόγου κατάποσης & ακοής (Νάσιος, Γ., Ζιάβρα, Ν., Παπαδημητρίου, Ε. Μεταφ.). Αθήνα: Πασχαλίδης.
- Moore, K. (2005). Κλινική Ανατομία, Τόμ. Β, (3η έκδ.). (Δημητρίου Θ., Μετάφ.) Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης
- Sobotta, J. (2004). Άτλαντας ανατομικής του ανθρώπου (5η εκδ.). Αθήνα: Παρισιάνος
- Εξαρχάκος, Γ. (2001). Φυσιοπαθολογία της φωνής. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ζιάβρα, Ν. & Σκεύας, Α. (2009). Ωτορινολαρυγγολογία-Στοιχεία Ανατομίας, Φυσιολογίας και Παθολογίας. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Καμπανάρου, Μ. (2007). Διαγνωστικά θέματα λογοθεραπείας. Πάτρα: Έλλην
- Κατσάνης, Δ. Σ. (2008). Ανθρώπινη φωνή: ομιλία και τραγούδι. Αθήνα: Ομήγυρις.
- Πατάκας, Δ. (2006). Επίτομη πνευμονολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ξενόγλωσση

- Amirano, R. & Tortora, G. (2012). Update: Anatomy & Physiology Laboratory Manual 7th Edition. Belmont: Cengage Learning.
- Anniko, M., Bernal - Spretkelsen, M., Bradley, P. J., Iurato, S., Sterkers, O., Lund, V. J., Bonkowsky, V. (2010). Otorhinolaryngology, head & neck surgery. Berlin: Springer - Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K
- Aronson, A. E. (1990). Clinical Voice Disorders: An interdisciplinary approach (3rd Ed). New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Aronson, A.E. & Bless, D.M. (2009). Clinical Voice Disorders (4th Ed.). New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Ballenger, J. J. (1985). Neurologic diseases of the larynx. Philadelphia: Lea and Febiger.

- Behrbohm, H., Nawka, T., Kaschke, O., Swift, A. (2009). Ear, nose, and throat diseases: with head and neck surgery. Stuttgart: Thieme Publishing Group.
- Benesty, J., Huang, Y., Sondhi, M. M.(Eds) (2008). Springer handbook of speech processing. Berlin: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K.
- Benninger, M. S., Jacobson B., Johnson A. F. (1994). Vocal arts medicine: the care and prevention of professional voice disorders. New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Bjermer, L. (1999). The nose as an air conditioner for the lower airways. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 54 (57) :26-30.
- Blaustein, S. & Bar, A. (1983). Reliability of perceptual voice assessment. *Journal of Communication Disorders*, 16: 157-161.
- Blitzer, A., Ramig, L., Brin, M. F. (2009). Neurologic disorders of the larynx. (2nd Ed) New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Bolton, C.F., Chen, R., Wijdicks, E.F.M., Zifko, U. A. (2004). Neurology of Breathing. Philadelphia: Elsevier Inc.
- Boone, D. R. (1971). The voice and voice therapy. Sioux City: Prentice Hall.
- Bouminathan, P., Rajendran, A., Nagarajan, R., Jayshree, S., Muthukumar, G. (2008). Vocal abuse and vocal hygiene practices among different level professional voice users in India: A survey. *Asia Pacific Journal of Speech and Hearing*, 11 (1): 47-53.
- Bozymski, E. M. (1993). Pathophysiology and diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 50: 456.
- Breatnach, E., Abbot, G. C., Fraser, R. G. (1984). Dimensions of the normal human trachea. *American Journal of Roentgenology*, 142: 903-906.
- Brusasco, V., Pellegrino, R., Rodarte, J. R. (1997). Vital capacities in acute and chronic airway obstruction: dependence on flow and volume histories. *European respiratory Journal*, 10: 1316-1320.
- Clark, R. K. (2005). Anatomy and Physiology: Understanding the Human Body. Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Colton, R .H., Casper, J. K., Leonard, R. (2006). Understanding voice problems A physiological perspective for diagnosis and treatment (3rd Ed.), Lippincott Williams & Wilkins Baltimore.

- Colton, R.H., Casper, J.K., Leonard, R. (2011). Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment (4th Ed.). Baltimore: Lippincot Williams & Wilkins.
- Cotes, J. E., Chinn, D. J., Miller, M. R. (2006). Lung Function: Physiology, Measurement and Application (6th edition.). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Damico, J. S., Muller, N., Ball, M. J. (2010). The handbook of language and speech disorders. West Sussex: Willey – Blackwell Publishing Ltd.
- Deckert, J. & Deckert, L. (2010). Vocal cord dysfunction. *American Family Physician*, 81 (2): 156-159.
- Dejonckere, P. H. (200). Perceptual and laboratory assessment of dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am*, 33(4): 731-750.
- Denes, P. B. & Pinson, E. N. (1993) The speed chain: The physics and biology of spoken language (2nd Ed.). New York: W. H. Freeman & Co Ltd.
- Deveney, C. W., Benner, K., Cohen, J. (1993). Gastroesophageal reflux and laryngeal disease. *Archives of Surgery*, 128: 1021–1025; discussion 1026–1027.
- Digiovanna, A.G. (1994). Human Aging: Biological Perspectives. McGraw - Hill College.
- Dixon, P. M. (1995). A review of the role of the epiglottis in equine upper airway obstruction. *Equine Veterinary Education*, 7 (3): 131-139.
- Donner, M. W., Bosnia, J. F., Robertson, D. L. (1985). Anatomy and physiology of the pharynx. *Gastrointestinal Radiology*, 10 (1): 197-212.
- Chai, L., Sprencher, A. J., Zhang, Y., Liang, Y., Chen, H., Liang, J. J. (2011). Perturbation and nonlinear dynamic analysis of adult male smokers. *Journal of voice*, 25 (3): 342-347.
- Eccles, R. (1996). A role for the nasal cycle in respiratory defense. *European Respiratory Journal*, 9: 371-376.
- Faure, M.A. & Muller A. (1992). Stroboscopy. *J Voice*, 6(2):139-148
- Fogle, P. T. (2012). Essential of communication sciences and disorders. Florence: Cengage Learning Inc.

- Fortes, F. S. G., Imamura, R., Tsuji, D. H., Sennes, L. U. (2007). Profile of voice professionals seen in a tertiary health center. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologi*, 73 (1): 27-31.
- Fritzell, B. (1996). Voice disorders and occupations. *Log Phon Vocol*, 21:712.
- Gallena, S. K. (2007). Voice and laryngeal disorders: a problem - based clinical guide with voice samples. St. Louis: Elsevier - Health Sciences Division.
- Gaynor, E. B. (1991). Otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux. *American Journal of Gastroenterology*, 86: 801–808.
- George, R. B., Light, R. W., Matthay, M. A., Matthay, R. A. (2006). Chest Medicine: Essentials of Pulmonary and Critical Care Medicine (5th Edition). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Gitnick, G. (2008). Gastroesophageal reflux disease: a clinician' s guide (3rd Ed.). US: Professional Communications, Inc.
- Goldenberg, D. & Goldstein, B.J. (2010). Handbook of otolaryngology Head and neck surgery. New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Gonzalez, J. & Carpi, A. (2004). Early effects of smoking on the voice: a multidimensional study. *Med Sci Monit*, 10 (12): 649-656.
- Greene, M. C. C. & Mathieson, L. (2001). The Voice and its Disorders (6th Ed.). London and Philadelphia: Whurr Publishers Ltd.
- Hanif, J., Jawad, S. S. M., Eccles, R. (2000). The nasal cycle in health and disease. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 25 (6): 461–467.

- Herlihy, B. L. (2013). *The human body in health and illness* (5th Ed.). Philadelphia: Saunders.
- Hillebrand, J. M. & Clark, M. J. (2009). The role of f0 and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71 (5): 1150-1166.
- Hirano, M. (1981). *Clinical examination of voice*. Vienna: Springer Verlag GMBH.
- Jonhson, A. F. & Jacobson, B. H. (2007). *Medical speech - language pathology: a practitioner's guide* (2nd Ed.). New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Johnson, W., Brown, S.S., Curtis J.F., Edney C.W., Keaster J. (1965). *Speech handicapped school children*. New York: Harper & Brothers.
- KayPENTAX (2008). *Software Instruction Manual Visi-Pitch, Model 3950B, Sonar Speech II, Model 3650*. Lincoln Park, NJ.
- Kizil, Y., Aydil, U., Yilmaz, M., Ekinci, Ö., Güzeldir, O. T., Savas, V. A., Köybasioglu, A. (2012). Vocal cord leukoplakia: characteristics and pathological significance. *International Journal of phonosurgery and laryngology*, 2 (1): 9-13.
- Kleinsasser, O. (1982). Pathogenesis of vocal cord polyps. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 91: 378-381.
- Koufman, J. A. (1991). The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): a clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope*, 101: 1-78.
- Koufman, J. A. & Isaacson, G. (1991). The spectrum of vocal dysfunction. *Otolaryngol Clin North Am*, 24 (5): 985-988.
- Kountakis, S. E. & Önerci, T. M. (2007). *Rhinologic and Sleep Apnea Surgical Techniques*. Springer Science & Business Media.
- Kulkarni, N.V. (2011). *Clinical Anatomy: (A Problem Solving Approach)* (2nd Ed.). India: Jaepee Brothers Medical Publishers LTD.

- Land C., Grützenmacher S., Mlynski B., Plontke S., Mlynski G. (2003). Investigating the Nasal Cycle Using Endoscopy, Rhinoresistometry, and Acoustic Rhinometry. *The Laryngoscope*, 113 (2): 284–289.
- Langmore, S. (2001). Endoscopic evaluation and treatment of swallowing disorders. New York: Thieme - Stratton Corp.
- Leith, D. E., Brown R. (1999). Human lung volumes and the mechanisms that set them. *European Respiratory Journal*, 13: 468-472.
- Lippincott (2012). Professional guide to diseases. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- MacKenzie, K., Millar, A., Wilson, J. A., Sellars, C., Deary, I. J. (2001). Is voice therapy an effective treatment for dysphonia? A randomized controlled trial. *British Medical Journal*, 323:658-661
- Martin, S. & Lockhart, M. (2003). Working with Voice Disorders. United Kingdom: Speechmark Publishing Ltd.
- McCauley, R (1989). Measurement as a dangerous activity. *Journal Of Speech - Language Pathology and Audiology*, 13: 29-32.
- McDonnell, G. & Sheard, D. (2012). A practical guide to decontamination in health care. West Sussex: Willey – Blackwell Publishing Ltd.
- Merati, A. L. & Bielamowicz, S. A. (2007). Textbook of voice disorders. San Diego: Plural Publishing.
- Mintz, M.L. (2006). Disorders of the Respiratory Tract Common Challenges in Primary Care. New Jersey: Humana Press inc.
- Moore, K.L. & Dalley, A.F. (2006). Clinically Oriented Anatomy, 5th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Niedzielska, G., Pruszewicz, A., Swidzinski, P. (1994). Acoustic evaluation of voice individuals with alcohol addiction. *Pholia Phoniatica et Logopaedica*, 46 (3): 115-122.
- Nunes, R. N., Behlau, M., Nunes, M. B., Paulino, J. G. (2013). Clinical diagnosis and histological analysis of vocal nodules and polyps. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 79 (4): 434 - 440.
- Pannbacker, M. (1998). Voice treatment techniques: a review and recommendations for outcome studies. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 7(3):49-64.

- Paquette, C. M., Manos, D. C., Psooy, B. J. (2012). Unilateral vocal cord paralysis: a review of CT findings, mediastinal causes, and the course of the recurrent laryngeal nerves. *Radiographics*, 32 (7): 2166.
- Pavithran, J. & Menon, J. R. (2011). Unilateral vocal fold palsy: an etiopathological study. *International Journal of Phonosurgery and Laryngology*, 1(1): 5-10.
- Perez del Palomar, A., Trabelsi, O., Mena, A., Lopez - Villalobos, J. L. , Ginel, A. , Doblaré, M. (2010). Patient - specific models of human trachea to predict mechanical consequences of endoprosthesis implantation. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 368: 2881-2896.
- Pinto, A. G., Crespo, A. N., Mourão, L. F. (2014). Influence of smoking isolated and associated to multifactorial aspects in vocal acoustic parameters. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 80 (1): 60-67.
- Quanjer, Ph. H., Tammeling, G. J., Cottes J. E., Pederson, O. F., Reslin, R., Yernault, J-C. (1993). Lung volumes and forced ventilatory flows. *European Respiratory Journal*, 6 (16): 5-40.
- Qutayba, H., Joanne, S., James, M. (2005). *Physiological Basis of Respiratory Disease*. USA: BC Decker Inc
- Rajagopal, M. R., Paul, J. (2005). Applied anatomy and physiology of the airway and breathing. *Indian Journal Of Anaesthesia*, 49 (4): 251-256.
- Rhoades, R. A. & Bell, D. R. (2012). *Medical Physiology Principles for Clinical Medicine (4th Ed.)*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rosen, C. & Simpson, B. (2008). *Operative techniques in laryngology*. Berlin: Springer - Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K.
- Roy, N., Gray, S. D., Simon, M., Dove, H., Corbin-Lewis, K., Stemple, J. C. (2001). An evaluation of the effects of two treatment approaches for teachers with voice disorders: a prospective randomized clinical trial. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 44(2):286-296.
- Runskiy, D. & Lanver, Y. (2008). Stochastic models of pitch jitter and amplitude shimmer for voice modification. Proceedings of the IEEE 25th convention of Electrical and Electronic Engineers in Israel.

- Ruotsalainen, J., Sellman, J., Lic, P., Lehto, L., Verbeek, J.(2008). Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngology – Head and neck surgery*, 138: 557-565.
- Sataloff, R.T. (2001). Professional voice users: the evaluation of voice disorders. *Occupational Medicine*, 16: 633–647.
- Sataloff, R. T., Chowdhury, F., Portnoy, J. E., Hawkshaw, M. J., Joglekar, S. (2013). Surgical techniques in otolaryngology head and neck surgery: laryngeal surgery. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Schwarz, K., Cielo, C. A., Steffen, N., Jotz, G. P., Becker, J. (2011). Voice and vocal fold position in men with unilateral vocal fold paralysis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 77 (6).
- Shippee-Rice, R. V., Fetzer, S. J., Long, J. V. (2012). Gerioperative nursing care: principles and practices of surgical care for the older adult. New York: Springer Publishing Company LLC.
- Snell, R. C. (2006). Clinical anatomy by systems. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Springhouse (2002). Illustrated manual of nursing practice (3rd Ed.) Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins.
- Stemple, J. C., Roy N., Klaben, B. K. (2014). Clinical voice pathology: theory and management (5th Ed.). San Diego: Plural Publishing Inc.
- Stucker, F.J, De Souza, C., Kenyon, G.S., Lian, T.S., Draf, W., Schick, B. (2009). Rhinology and Facial Plastic Sugery. Springer Science & Business Media.
- Tatham, M. & Morton, K. (1997). The Production and Perception of Speech - a textbook. Colchester: University of Essex.
- Tepe, E. S., Deutsch, E. S., Sampson, Q., Lawless S., Reilly, J. S., Satalof, R. T. (2002). A pilot survey of vocal health in young singers. *Journal of Voice*, 16 (2): 244-250.
- Terris, D. J., Arnstein, D. P., Nguyen H. H. (1992). Contemporary evaluation of unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 107(1):84-90.
- The American Heritage medical dictionary (2007). Boston: Houghton Mifflin Co.

- Titze, I. R. (2000). Principles of voice production. Iowa City, IA: National Center for Voice and Speech.
- Titze, I. R., Lemke, J., Montequin, D. (1997). Population in the New York force who rely on voice as a primary tool of trade. *J Voice*, 11: 254.
- Tu, J., Inthavong, K., Ahmadi, G. (2013). Computational Fluid and Particle Dynamics in the Human Respiratory System. Dodrecht: Springer.
- Tucker, H. M. (1993). The larynx (2nd Ed.). New York: Thieme Medical Publishers Inc.
- Wackym, P. A. & Snow, J. B. (2009). Ballenger's otorhinolaryngology: head and neck surgery (17th Ed.). Ontario: B. C. Decker Inc.
- Wang, C. P., Ko, J. Y., Wang, Y. H., Hu, Y. L., Hsiao, T. Y. (2009). Vocal process granuloma – A result of long-term observation in 53 patients. *Oral Oncology*, 45(9):821-825.
- Watanabe, H., Shin, T., Matsuo, H., Okuno, F., Tsuji, T., Matsuoka, M., Fukaura, J., Matsunaga, H. (1994). Studies on vocal fold injection and changes in pitch associated with alcohol intake. *Journal of voice*, 8 (4): 340-346.
- Watelet, J. B. & Van Cauwenberge, P. (1999). Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy*, 54 (57): 14-25
- West, J. B., Dollery, C. T., Naimark, A. (1964). Distribution of blood flow in isolated lung: relation to vascular and alveolar pressure. *Journal of Applied Physiology*, 19: 713-724.
- West, J. B. (2007). Pulmonary physiology and pathophysiology: an integrated, case-based approach (2nd Ed). Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins.
- Yiu, E. M. & Chan, R. M. (2003). Effect of hydration and vocal rest on the vocal fatigue in amateur karaoke singers. *Journal of voice*, 17(2): 216-227.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

A' Μέρος

Όνομα:	Επώνυμο:
Ημ. Γέννησης:	Ημερομηνία:

		Ναι	Όχι
1	Υπάρχει κάποια εγχείρηση που έχετε υποβληθεί;		
	Σχόλια:		
2	Αλλεργίες;		
	Σχόλια:		
3	Ακολουθείτε κάποια φαρμακευτική αγωγή;		
	Σχόλια:		
4	Έχετε βραχνή φωνή;		
5	Έχει υπάρξει πάλι η φωνή σας βραχνή; (εάν απαντήσατε ναι στην ερώτηση 5)		
	Αυτό διήρκεσε για:		
	Πάνω από μία ημέρα;		
	Πάνω από μία εβδομάδα;		
	Πάνω από ένα μήνα;		
6	Η βραχνάδα έχει ποτέ ποικίλει σε δριμύτητα;		

	(εάν απαντήσατε ναι στην ερώτηση 6)		
	Ήταν χειρότερη το πρωί;		
	Ήταν χειρότερη το απόγευμα;		
	Ήταν χειρότερη το Σαββατοκύριακο;		
7	Χρησιμοποιείτε τη φωνή σας αρκετά κατά την διάρκεια της ημέρας;		
8	Νιώθετε συχνά το λαιμό σας ξηρό;		
9	Νιώθετε συχνά το λαιμό σας ξηρό μετά από αυξημένη χρήση της φωνής σας;		
10	Έχετε τραυματίσει ποτέ τον λαιμό σας;		
11	Καταναλώνετε μπύρα, κρασί ή άλλα οινοπνευματώδη ποτά; (εάν απαντήσατε ναι στην ερώτηση 11)		
	Πόσα ποτήρια αλκοόλ καταναλώνετε κάθε εβδομάδα;	1-4, 5-8, 9 12, 12-15	
	Πίνετε κάθε ημέρα;		
	Πίνετε μέρα παρά μέρα;		
	Πίνετε μόνο μία με δύο φορές την εβδομάδα;		
12	Προτιμάτε τα φαγητά ή τα υγρά που καταναλώνετε να είναι πολύ ζεστά ή πολύ κρύα;		
13	Καπνίζετε; (εάν απαντήσατε ναι στην ερώτηση 13)		
	Πόσο καιρό καπνίζετε;	1-4, 5-9,10 χρόνια	
	Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	10-19, 20-2 30+	
	Ξεμένετε ποτέ από αναπνοή;		
14	Μιλάτε συχνά μεγαλόφωνα;		
15	Μιλάτε συχνά χαμηλόφωνα;		
16	Η φωνή σας γίνεται όλο και πιο αδύναμη κατά τη διάρκεια της ομιλίας;		
17	Πως φροντίζετε ο ίδιος την φωνή σας; (πχ. νερό, διατροφή)		
	Σχόλια:		