

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

---

*Αντικειμενικές ακουστικές μετρήσεις φωνής σε καπνιστές και μη και των δυο φύλων, ηλικίας 25-35*

*Objective acoustic measurements of voice in smokers and non-smokers of both sexes, aged 25-35*

Σπουδάστριες: Βαρανάκη Μαρία Ειρήνη  
Τραγομαλά Ιωάννα  
Τσουλέλλη Μαρία-Ταξιαρχούλα

*Επιβλέπων Καθηγήτρια: Ευστρατιάδου Ευαγγελία-Αντωνία, PhD*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	σελ.4
Abstract.....	σελ.5
Κεφάλαιο 1°	
Εισαγωγή.....	σελ.6
<b>1.1 Η ΦΩΝΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΤΗΣ.....</b>	<b>σελ.6</b>
1.1.1 Ορισμός ήχου και τα χαρακτηριστικά του.....	σελ.6
1.1.2 Ορισμός – διαδικασία παραγωγής της φωνής.....	σελ.7
1.1.3 Αναπνευστική διαδικασία.....	σελ.8
1.1.4 Διαδικασία φώνησης.....	σελ.9
1.1.5 Διαδικασία αντήχησης.....	σελ.11
<b>1.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ</b>	
<b>1.2.1 ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....</b>	<b>σελ.12</b>
1.2.1.1 Ρινική κοιλότητα.....	σελ.12
1.2.1.2 Φάρυγγας.....	σελ.12
1.2.1.3 Λάρυγγας.....	σελ.12
1.2.1.4 Τραχεία.....	σελ.13
1.2.1.5 Βρόγχοι.....	σελ.13
1.2.1.6 Φωνητικές πτυχές.....	σελ.14
1.2.1.7 Φυσιολογία αναπνευστικής οδού.....	σελ.15
<b>1.2.2 ΦΩΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....</b>	<b>σελ.16</b>

1.2.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΩΣΗΣ.....σελ.16

**1.3 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣΗΣ.....σελ.20**

1.3.1 Επιπολασμός των διαταραχών φωνής στον γενικό πληθυσμό.....σελ.20

1.3.2 Διαταραχές φωνής.....σελ.22

1.3.2.1 Λειτουργικές διαταραχές φωνής.....σελ.23

- Δυσφωνία μυϊκής τάσης.....σελ.23
- Οίδημα Reinke.....σελ.24
- Λαρυγγίτιδα.....σελ.25

1.3.2.2 Ψυχογενείς διαταραχές φωνής.....σελ.26

1.3.2.3 Οργανικές διαταραχές φωνής.....σελ.27

- Υπερκεράτωση.....σελ.29
- Λευκοπλακία.....σελ.29
- Καρκίνος του λάρυγγα.....σελ.30

1.3.2.4 Νευρογενείς διαταραχές φωνής.....σελ.31

**1.4 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΦΩΝΗ.....σελ.32**

1.4.1 Παθήσεις που σχετίζονται με το κάπνισμα.....σελ.32

1.4.2 Καρκίνος του πνεύμονα.....σελ.32

1.4.3 Καρκίνος του λάρυγγα.....σελ.33

1.4.4 Οίδημα Reinke.....σελ.33

1.4.5 Στοματική κοιλότητα.....σελ.33

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....σελ.34

Συζήτηση των προαναφερόμενων ερευνών και διαφορές αυτών με την παρούσα μελέτη.....σελ.40

Κεφάλαιο 3°	
Μεθοδολογία της έρευνας.....σελ.42	
3.1 Σκοπός.....σελ.42	
3.2 Συμμετέχοντες-Δείγμα πληθυσμού.....σελ.42	
3.3 Ερωτηματολόγιο και Ιστορικό.....σελ.42	
3.4 Ηχογραφήσεις.....σελ.43	
3.5 Εξοπλισμός.....σελ.45	
3.6 Πειραματικό Περιβάλλον.....σελ.45	
3.7 Στατιστική ανάλυση.....σελ.45	
Κεφάλαιο 4°	
Αποτελέσματα.....σελ.47	
Κεφάλαιο 5°	
Συμπεράσματα & Συζήτηση.....σελ.65	
5.1 Συμπεράσματα.....σελ.65	
5.1.1 Καπνιστές.....σελ.65	
5.1.2 Δείκτης Φωνητικής Δυσχέρειας (VHI).....σελ.66	
5.1.3 Αυθόρμητος λόγος – Ανάγνωση.....σελ.66	
5.1.4 Ανάλυση φωνημάτων (/a/, /i/, /s/, /z/).....σελ.66	
5.2 Συζήτηση.....σελ.68	
5.3 Μελλοντικές έρευνες.....σελ.69	
Βιβλιογραφία.....σελ.70	

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να προσδιοριστούν οι επιπλοκές που προκαλούνται στην φωνή από το χρόνιο κάπνισμα, σε άτομα και των δύο φύλων, καπνιστών και μη καπνιστών και να συγκριθούν τα αποτελέσματα αυτά με τις έγκυρες και φυσιολογικές τιμές των μετρήσεων.

Σε αυτή την μελέτη συμμετείχαν 96 άτομα ηλικίας 25 – 35 ετών. Από αυτούς οι 48 ήταν καπνιστές (24 γυναίκες και 24 άντρες) και οι 48 ήταν μη καπνιστές (24 γυναίκες και 24 άντρες). Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τον σκοπό της έρευνας και συναίνεσαν να συμμετάσχουν εθελοντικά. Αφού έγινε λήψη του ιστορικού τους, κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο και τέλος έγινε ηχογράφηση με σκοπό την συλλογή ακουστικών μετρήσεων. Για την λήψη του ιστορικού έγιναν ερωτήσεις σχετικές με την ταυτότητα του συμμετέχοντα καθώς και ερωτήσεις από το ερωτηματολόγιο LSVT (Lee Silverman Voice Treatment). Για το ερωτηματολόγιο επιλέχθηκαν ερωτήσεις από το VHI (Voice Handicap Index) από τις απαντήσεις του οποίου πάρθηκαν οι στατιστικές πάνω στις οποίες βγήκαν τα σχεδιαγράμματα της μελέτης.

Επίσης, οι ηχογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν σε ήσυχο περιβάλλον και καταγράφηκαν σε μαγνητόφωνο. Η ανάλυση αυτών έγινε μέσω υπολογιστή με λογισμικό πρόγραμμα επεξεργασίας φωνής “Praat 6012\_win64”.

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα IBMSPSS25.0, όπου τα στοιχεία ομαδοποιήθηκαν σε πίνακες ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και αν καπνίζουν ή όχι. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν συγκρίθηκαν με τα φυσιολογικά όρια της κάθε παραμέτρου για να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφοροποίηση στις τιμές μεταξύ καπνιστών και μη, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η φωνή από το χρόνιο κάπνισμα. Τέλος, η παρούσα πτυχιακή εργασία συγκρίθηκε με προηγούμενες, όπως των Gonzalez J., et al, (2004), Vincent I., et al, (2012), Pinto AG., et al, (2014) και Pinar D., et al, (2016), οι οποίες, είχαν γίνει με θέμα τις επιπτώσεις του καπνού στη φωνή σε αντρικό και γυναικείο πληθυσμό σε σύγκριση με πληθυσμό μη καπνιζόντων.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και τις στατιστικές τιμές που προέκυψαν, φαίνεται ότι επηρεάζεται η φωνή από το χρόνιο κάπνισμα σε κάποιες ηλικιακές ομάδες καπνιστών. Συγκεκριμένα για το φώνημα /a/ φάνηκε ότι στην παράμετρο Pitch, οι άνδρες καπνιστές 30 – 35 ετών και οι γυναίκες καπνίστριες 25 – 29 ετών παρουσίασαν χαμηλότερα Hz και για τα φωνήματα /i/, /s/ και /z/ οι γυναίκες καπνίστριες 30 -35 ετών παρουσίασαν μειωμένη διάρκεια φώνησης των φωνημάτων.

## **ABSTRACT**

The purpose of this dissertation is to identify the complications caused to the voice by chronic smoking, to both sexes, smokers and non-smokers, and to compare these results with the valid and physiological values of the measurements.

This study included 96 subjects aged 25-35 years. Of these, 48 were smokers (24 women and 24 men) and 48 were non-smokers (24 women and 24 men). All participants were informed about the purpose of the survey and consented to participate voluntarily. Once their background was downloaded, they were asked to answer a questionnaire and finally recorded for the purpose of collecting auditory measurements. To receive the history, questions were asked about the identity of the participant as well as questions from the LSVT (Lee Silverman Voice Treatment) questionnaire. Questions were selected for the questionnaire from the VHI (Voice Handicap Index) from whose answers the statistics on which the study plans came out.

Also, the recordings were made in a quiet environment and recorded on a tape recorder. The analysis was done through a computer with "Praat 6012\_win64" voice editor software.

For the statistical analysis of the data, the program IBMSPSS25.0 was used, where the data were grouped according to gender, age and whether they smoke or not. The results obtained were compared to the normal limits of each parameter to determine whether there is a difference in the values between smokers and non-smokers, thereby affecting the voice of chronic smoking. Finally, this thesis has been compared with previous papers, such as GonzalezJ., etal, (2004), VincentI., etal, (2012), PintoAG., etal, (2014) καιPinarD., etal, (2016), on the impact of tobacco smoke on the male and female population compared to non-smokers.

From the results of this survey and the resulting statistical values, it appears that the voice of chronic smoking is affected by some age groups of smokers. Specifically for the phantom /a/ it appeared that in the Pitch parameter, male smokers 30-35 years and women 25-29-year-old smokers showed lower Hz and for smokers /i/, /s/ and /z/ women smokers 30 -35-year-olds had a reduced duration of voice phoneme.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Η ΦΩΝΗ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ

#### 1.1.1 Ορισμός ήχου και τα χαρακτηριστικά του

Ο ήχος μπορεί να οριστεί με βάση δύο παραμέτρους: α) την Φυσική, β) την Ψυχολογία- Φυσιολογία. Για την επιστήμη της Φυσικής ο ήχος είναι ένα είδος ενέργειας, η οποία ονομάζεται ακουστική ενέργεια. Η ακουστική ενέργεια είναι μεταβολές της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα ή αλλιώς μεταβαλλόμενα κύματα πίεσης, τα οποία διαδίδονται σε ένα ελαστικό μέσο, που είναι συνήθως ο αέρας. Για την επιστήμη της Φυσιολογίας – Ψυχολογίας, ο ήχος είναι η αίσθηση που παράγεται, όταν οι μεταβολές της πίεσης διεγείρουν το αισθητήριο όργανο της ακοής, δηλαδή το ανθρώπινο αυτί.

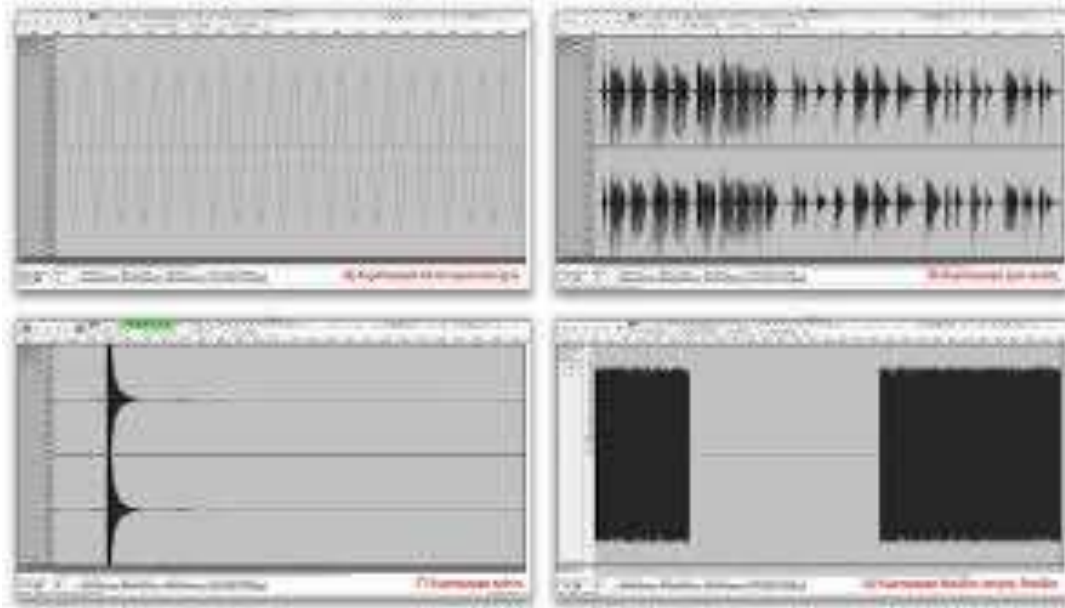
Οι ήχοι διακρίνονται σε:

α) Απλούς ήχους ή καθαρούς τόνους, οι οποίοι είναι πιο σπάνιοι στο φυσικό μας περιβάλλον και παράγονται συνήθως από εργαστηριακά όργανα (π.χ ο ήχος του διαπασών), στους οποίους η μορφή του ηχητικού κύματος (κυματομορφή) είναι περιοδική και ημιτονοειδής με μια μόνο κατεύθυνση. (κυματομορφή Α, **Εικόνα 1.1**)

β) Σύνθετους ήχους, οι οποίοι σε αντίθεση με τους απλούς ήχους, προκύπτουν από την περιοδική ταλάντωση. Ο Παπαφράγκου (1966), υποστηρίζει πως ο σύνθετος ήχος «μπορεί να θεωρηθεί ως το άθροισμα ενός απλού θεμελιώδους ήχου και πολλών αρμονικών, των οποίων οι συχνότητες είναι ακέραια πολλαπλάσια της θεμελιώδους συχνότητας». (κυματομορφή Β, **Εικόνα 1.1**)

γ) Κρότους, οι οποίοι είναι ήχοι με υψηλή ένταση, η οποία φθίνει σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Κρότος μπορεί να χαρακτηριστεί ο ήχος ενός πυροβολισμού. (κυματομορφή Γ, **Εικόνα 1.1**)

δ) Θορύβους, οι οποίοι αποτελούνται από διάφορους σύνθετους ήχους. Η αυξομείωση της έντασης των θορύβων είναι μη περιοδική και μη αρμονική σε συνάρτηση με τον χρόνο. Θόρυβος είναι ο ήχος ενός πολυσύχναστου δρόμου, το θρόισμα των φύλλων, ο ήχος της βελόνας ενός γραμμόφωνου, κλπ. (κυματομορφή Δ, **Εικόνα 1.1**)

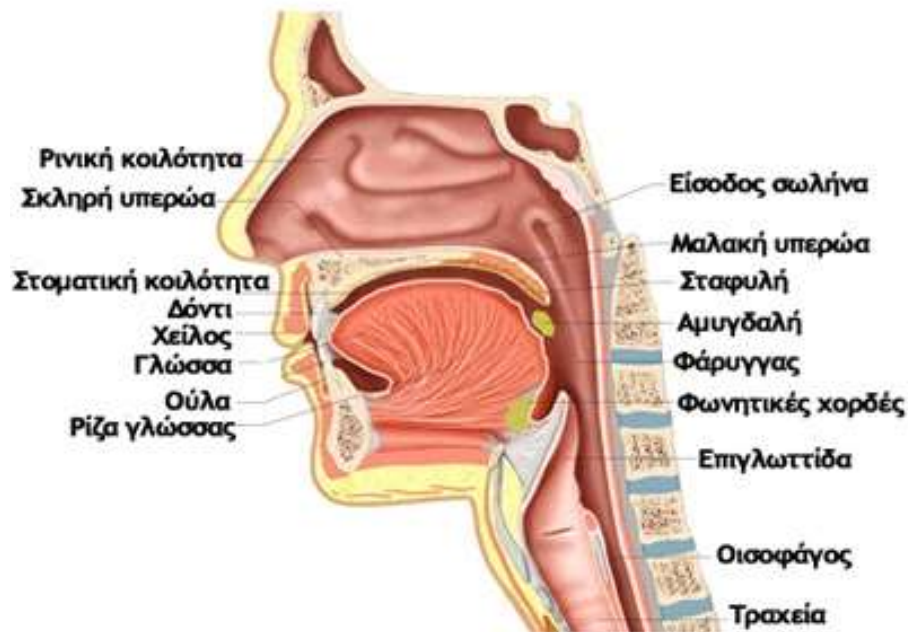


**Εικόνα 1.1**Κυματομορφές απλού ήχου (Α), σύνθετου ήχου (Β), κρότου (Γ) και συνδυασμού θορύβου, ησυχίας και θορύβου (Δ).

### 1.1.2 Ορισμός – διαδικασία παραγωγής της φωνής

Η φωνή αποτελεί μια από τις βασικότερες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. Η παραγωγή της φωνής προκύπτει από την αλληλεπίδραση ενός συστήματος παραγόντων, το οποίο αποτελείται από όργανα και κάποιους σωματικούς μηχανισμούς. Πιο συγκεκριμένα, η φωνή αποτελεί προϊόν συνεργασίας του ηχητικού συστήματος, του αναπνευστικού και του λάρυγγα (Παπαθανασίου, Βαρσάμη, 2008). Ο διαχωρισμός της φυσιολογικής φωνής κατά την ομιλία, πραγματοποιείται σε τρεις ξεχωριστές διαδικασίες, την αναπνοή, την φώνηση και την αντήχηση. Ο διαχωρισμός αυτός, είναι χρήσιμος για τους σκοπούς της μελέτης, αλλά πρέπει να θυμόμαστε ότι αυτά τα τρία επίπεδα της παραγωγής φωνής είναι άρρηκτα αλληλοεξαρτώμενα. Η εκπνοή του αέρα από τους πνεύμονες παρέχει την απαιτούμενη δύναμη για την παραγωγή της φωνής. Αυτή η ροή αέρα από τους πνεύμονες, κάνει τις φωνητικές χορδές, που βρίσκονται στον λάρυγγα να πάλλονται για να πραγματοποιηθεί ο βασικός ήχος της φωνής. Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται φώνηση. Λόγω του ότι ο ήχος που παράγεται από τις φωνητικές χορδές, είναι πολύ αδύναμος για να ακουστεί, αυτός ο βασικός ήχος που παράγεται, τροποποιείται με αποτέλεσμα να προκύπτει ο ήχος που αναγνωρίζουμε ως την «ανθρώπινη φωνή». Αυτός ο ήχος ταξιδεύει πάνω από τον λάρυγγα, μέσω του λαιμού, του στόματος και της μύτης. Η μετατροπή αυτή είναι γνωστή ως αντήχηση. Η παραγωγή μιας φυσιολογικής φωνής βασίζεται στην καλή ισορροπία και συντονισμό αυτών των τριών θεμελιωδών στοιχείων (αναπνοή, φώνηση και αντήχηση).

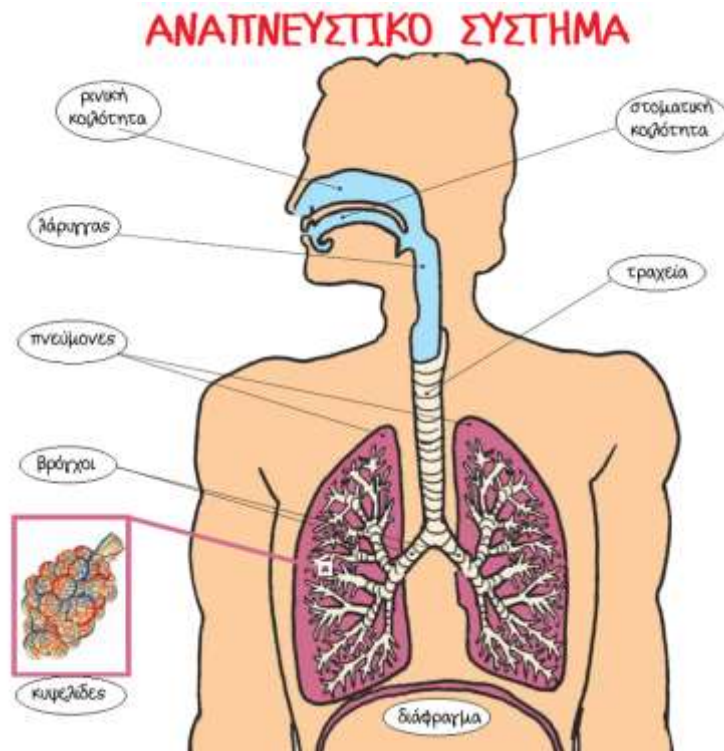




**Εικόνα 1.2** Όργανα που συμμετέχουν στην διαδικασία παραγωγής φωνής

### 1.1.3 Αναπνευστική διαδικασία

Ο σκοπός της παραγωγής της φωνής σηματοδοτείται από τα ερεθίσματα του εγκεφάλου στα μέρη του σώματος. Η πρώτη αντίδραση του σώματος σε αυτά τα ερεθίσματα είναι η εισπνοή, ώστε να υπάρξει αρκετός αέρας στους πνεύμονες για να υποστηρίξει την παραγωγή φωνής. Η αναπνοή προσλαμβάνεται μέσω της στοματικής και ρινικής κοιλότητας, διέρχεται με κατεύθυνση προς τα κάτω μέσω της τραχείας και εισέρχεται στους πνεύμονες. Για να μπορέσει να εισέλθει ο αέρας στους πνεύμονες απαιτείται η διαστολή του θώρακα και τη χαλάρωση του διαφράγματος που αποτελεί τη βάση του στήθους. Όταν πραγματώνεται μια αποτελεσματική αναπνοή, ταυτόχρονα η περιοχή στο κάτω μέρος του θώρακα διαστέλλεται. Μόλις ο αέρας εισέλθει στους πνεύμονες και καλύψει όλο το εύρος της χωρητικότητας, ο ελαστικός ιστός συστέλλεται και ο αέρας εκπνέεται. Τότε ο αέρας που εκπνέεται επιστρέφει μέσω της τραχείας και έπειτα μέσω του λάρυγγα, όπου έρχεται σε επαφή με τις κλειστές φωνητικές χορδές.



**Εικόνα 1.3** Αναπνευστικό σύστημα

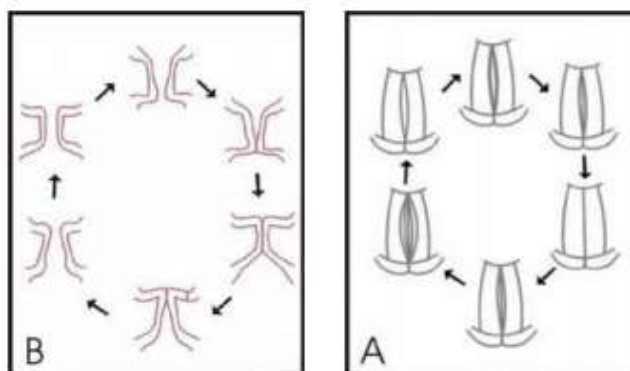
#### 1.1.4 Διαδικασία φώνησης

Ο αέρας κατά τις αναπνευστικές κινήσεις (εισπνοή-εκπνοή) περνά από την κοιλότητα του λάρυγγα. Όταν συμβαίνει η εισπνοή και εκπνοή χωρίς ομιλία, οι φωνητικές χορδές στο λάρυγγα είναι ανοιχτές και επιτρέπουν την εύκολη ροή του αέρα, από και προς τους πνεύμονες. Ωστόσο, τα ερεθίσματα που στέλνονται από τον εγκέφαλο με απώτερο σκοπό την ομιλία δίνουν σήμα στους μύες του λάρυγγα να κλείσουν τις φωνητικές χορδές. Όταν ο αέρας που εξέρχεται από τους πνεύμονες συναντά τις φωνητικές χορδές που βρίσκονται σε προσαγωγή, η πίεση και η ροή του αέρα υπερβαίνει την αντίσταση των φωνητικών χορδών και τις θέτει σε κατάσταση γρήγορης ταλάντωσης. Πιο συγκεκριμένα, οι φωνητικές χορδές ανοίγουν και κλείνουν επανειλημμένα περίπου 200-220 φορές το δευτερόλεπτο για τις γυναίκες και 100-120 φορές το δευτερόλεπτο για τους άνδρες. Αυτή η γρήγορη ταλάντωση των φωνητικών χορδών, παράγει τα ηχητικά κύματα στον αέρα, τα οποία είναι οι βασικοί τόνοι της φωνής.

Ο λάρυγγας αποτελεί το κύριο όργανο της φώνησης και μέρος της άνω αεροφόρου οδού. Βρίσκεται στη μέση γραμμή του τραχήλου, κρέμεται μπροστά και κάτω από τον υποφάρυγγα και αντιστοιχεί στα σώματα του 4<sup>ου</sup>, 5<sup>ου</sup> και 6<sup>ου</sup> αυχενικού σπόνδυλου κάτω από το υοειδές οστό. Προς τα εμπρός ο λάρυγγας βρίσκεται αμέσως κάτω από το δέρμα και την τραχηλική περιτονία, προς τα πλάγια καλύπτεται από τους μύς κάτωθεν του υοειδούς και τους λοβούς του θυρεοειδούς αδένου, ενώ προς τα πίσω και πλάγια έρχεται σε σχέση με τον οισοφάγο και το αγγειονευρώδες δεμάτιο του

τραχήλου.

Οι φωνητικές πτυχές έχουν μήκος 20cm και εκτείνονται από το πίσω μέρος της καρωτίδας προς το εμπρόσθιο μέρος του λαιμού στο πίσω μέρος του λάρυγγα. Οι φωνητικές χορδές δεν κινούνται προς την κατεύθυνση της κίνησης του αέρα, αλλά προς τα πλάγια. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν οι φωνητικές χορδές είναι κλειστές, η πίεση του εκπνεόμενου αέρα από κάτω, σπρώχνει τις φωνητικές χορδές και τις ανοίγει στιγμιαία, επιτρέποντας έτσι την γρήγορη ροή αέρα μεταξύ των χειλέων των φωνητικών χορδών. Η γρήγορη αυτή ροή του αέρα, δημιουργεί αμέσως μερικό κενό μεταξύ των φωνητικών χορδών, το οποίο τις έλκει και πάλι μεταξύ τους και ξανακλείνουν. Η κίνηση αυτή σταματά εκ νέου τη ροή του αέρα, η πίεση κάτω από τις φωνητικές χορδές αυξάνει εκ νέου και ξαναανοίγουν, επιτρέποντας πάλι μια νέα μικρή ποσότητα αέρα να περάσει. Με αυτόν τον τρόπο, σχηματίζεται πάνω από τις γνήσιες φωνητικές χορδές ρεύμα αέρα, το οποίο χαρακτηρίζεται από περιοχές πυκνώσεων και αραιώσεων και παράγουν ηχητικά κύματα. Ο μηχανισμός αυτός παραγωγής κυμάτων, επαναλαμβάνεται συνεχώς και κατ'αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται μεγάλη ποσότητα αέρα. Η πίεση του υπογλωττιδικού χώρου, η οποία απαιτείται για την διάνοιξη των φωνητικών χορδών στην συνήθη ομιλία, ανέρχεται στα 15-25 εκ. στήλης νερού. Για την παραγωγή της φωνής επομένως, απαιτούνται ο λάρυγγας, η δημιουργία ρεύματος αέρα από τους πνεύμονες, τους βρόγχους και την τραχεία, ο σχηματισμός των πυκνώσεων και αραιώσεων πάνω από τις φωνητικές χορδές με το περιοδικό άνοιγμα - κλείσιμο των φωνητικών χορδών και η ύπαρξη ηχείων, όπως η γλώσσα, η υπερώα, η μύτη, οι παραρρίνιοι κόλποι, ο φάρυγγας, τα χείλη κλπ. για την καλύτερη αντήχηση του ήχου.



A. Vista superior. B. Corte coronal.

**Εικόνα 1.4** Κίνηση φωνητικών χορδών

### 1.1.5 Διαδικασία αντήχησης

Στους ανθρώπους ο λάρυγγας βρίσκεται κατά προσέγγιση στον πέμπτο αυχενικό σπόνδυλο, δημιουργώντας έτσι ένα αντηχείο που φιλτράρει και μεγενθύνει το ακουστικό σήμα. Κάποιες περιοχές της φωνητικής οδού, ανάλογα με τη διαμόρφωση τους, είναι συμβατές με τη περιοδική δόνηση που προέρχεται από τις φωνητικές χορδές και μεγεθύνουν τη βασική συχνότητα και τις αρμονικές της συχνότητες. Για παράδειγμα, μια βασική συχνότητα των 125Hz θα εκπέμψει αρμονικές συχνότητες στα 250Hz, 375Hz, 500Hz (κάθε ακόλουθη αρμονική συχνότητα είναι ένα ακέραιο πολλαπλάσιο της βασικής) και ούτω καθεξής. Τα ηχητικά κύματα που παράγονται από τις φωνητικές χορδές στο λάρυγγα είναι πολύ αδύναμα για να αναγνωριστούν ως φωνή με αποτέλεσμα ο βασικός τόνος να πρέπει να ενισχυθεί ή να απηχηθεί καθώς διέρχεται μέσα από το λαιμό, τη στοματική και την ρινική κοιλότητα. Το σχήμα, το μέγεθος και η μυϊκή ένταση αυτών των χώρων, θα καθορίσουν τον τελικό ήχο της φωνής που θα ακουστεί. Λόγω της ιδιαίτερης κατασκευής του λαιμού, της στοματικής και ρινικής κοιλότητας του κάθε ανθρώπου, ο βασικός φωνητικός τόνος τροποποιείται διαφορετικά στον καθένα, ώστε ο κάθε άνθρωπος να έχει ένα μοναδικό φωνητικό ηχόχρωμα. Αυτή η διαδικασία αντήχησης στις φωνές παρουσιάζει ομοιότητες με τον τρόπο με τον οποίο το σχήμα και το μέγεθος ενός μουσικού οργάνου (π.χ τρομπέτα), δίνει το βασικό τόνο που παράγεται από τη γλωττίδα, το μοναδικό του ήχο. Όπως ακριβώς η διαδικασία απήχησης σε μια τρομπέτα κάνει τον ήχο της να μεταφέρεται σε ολόκληρο τον συναυλιακό χώρο, η αντήχηση στην ανθρώπινη φωνή μας δίνει την ικανότητα να ελέγχουμε τη δύναμη της ως προς τη μεταφορά του στο χώρο και την προβολή του.

## **1.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ**

### **1.2.1 ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

#### **1.2.1.1 Ρινική κοιλότητα**

Η μύτη χρησιμεύει για την αναπνοή και την όσφρηση. Αποτελείται από δύο μέρη την έσω και έξω μύτη. Η έξω μύτη έχει σχήμα τρίπλευρης πυραμίδας. Η έσω μύτη που ονομάζεται και ρινική κοιλότητα χωρίζεται με το ρινικό διάφραγμα στη δεξιά και στην αριστερή ρινική θάλαμη. Κάθε θάλαμη καταλήγει σε ένα μυκτήρα (ρουθούνι) προς τα έξω και στο φαρυγγικό της στόμιο προς τα μέσα. Η έσω μύτη διακρίνεται σε τρία μέρη: τον πρόδομο της μύτης, την κύρια ρινική θάλαμη και τους παραρρινικούς κόλπους (οι παραρρινικοί κόλποι είναι το ιγμόρειο άνδρο, ο μετωπιαίος κόλπος, οι πρόσθιες και οι οπίσθιες ηθμοειδής κυψέλες και ο σφηνοειδής κόλπος). Ο βλεννογόνο της μύτης καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της ρινικής κοιλότητας και των παραρρινικών κόλπων και χρησιμεύει για τη θέρμανση, την ύγρανση και τον καθαρισμό του αέρα που αναπνέουμε.

#### **1.2.1.2 Φάρυγγας**

Ο φάρυγγας είναι ένας ινομύδης σωλήνας και έχει μήκος 15 εκατοστά περίπου. Συμμετέχει και στην κατάποση και στην αναπνοή. Δέχεται τροφή και αέρα από το στόμα και αέρα από τη μύτη και την μεν τροφή την οδηγεί στον οισοφάγο και στο στομάχι, τον δε αέρα στον λάρυγγα και τους πνεύμονες. Είναι ο χώρος που εκτείνεται από το πίσω μέρος της μύτης, πίσω από τη στοματική κοιλότητα και προς τα κάτω μέχρι τον λάρυγγα. Έχει τρία τμήματα: το ανώτερο λέγεται ρινοφάρυγγας και είναι πίσω από τη μύτη, το μεσαίο λέγεται στοματοφάρυγγας και είναι πίσω από το στόμα και το κατώτερο είναι ο υποφάρυγγας που είναι το τμήμα πίσω και κάτω από το στόμα. Ο υποφάρυγγας προς τα κάτω και πίσω συνδέεται με τον οισοφάγο, όπου προωθεί τις τροφές ενώ προς τα κάτω και εμπρός συνδέεται με τον λάρυγγα και οδηγεί τον αέρα στους πνεύμονες. Όταν τροφή μπαίνει στον φάρυγγα, η επιγλωττίδα σαν καπάκι κλείνει την είσοδο του λάρυγγα και έτσι η τροφή οδηγείται στον οισοφάγο, ενώ όταν αναπνέουμε η επιγλωττίδα είναι ανοικτή και ο αέρας μπαίνει ελεύθερα στον λάρυγγα και στους πνεύμονες.

#### **1.2.1.3 Λάρυγγας**

Ο λάρυγγας είναι ένας σωλήνας που έχει μήκος 4-5 εκατοστά περίπου. Συνδέει το φάρυγγα με την τραχεία και χρησιμεύει για τη διόδο του αέρα και την παράγωγη της φωνής (φώνηση). Ο λάρυγγας αποτελείται από χόνδρους, που σχηματίζουν το σκελετό του λάρυγγα, μύες, αγγεία και νεύρα. Η κοιλότητα του λάρυγγα επενδύεται με βλεννογόνο. Οι χόνδροι του λάρυγγα είναι 9. Οι τρεις είναι μονοί: ο κρικοειδής, ο θυρεοειδής και η επιγλωττίδα, ενώ οι άλλοι τρεις είναι διπλοί: ο αρυταινοειδής, οι κερατοειδής και οι σφηνοειδής. Ο θυρεοειδής είναι ο μεγαλύτερος χόνδρος του λάρυγγα. Βρίσκεται προς τα εμπρός και σχηματίζει ένα εξόγκωμα, το οποίο φαίνεται

στο λαιμό και ονομάζεται μήλο του Αδάμ. Ο κρικοειδής χόνδρος βρίσκεται προς τα κάτω.

Η επιγλωττίδα βρίσκεται μπροστά από το επάνω στόμιο του λάρυγγα. Κατά την κατάποση η επιγλωττίδα φράσσει το στόμιο του λάρυγγα εμποδίζοντας έτσι τη δίοδο της τροφής προς τους πνεύμονες. Μόλις ολοκληρωθεί η κατάποση η επιγλωττίδα ανυψώνεται αφήνοντας έτσι τον αέρα να περάσει προς τους πνεύμονες. Εύκολα καταλαβαίνουμε ότι με τον τρόπο αυτό, όταν αναπνέουμε δεν μπορούμε να καταπιούμε και όταν καταπίνουμε δεν μπορούμε να αναπνεύσουμε. Οι αρυταινοειδής χόνδροι βρίσκονται στα πλάγια δεξιά και αριστερά του θυρεοειδούς χόνδρου. Μεταξύ του θυρεοειδούς και καθενός αρυταινοειδούς χόνδρου, υπάρχουν δύο πτυχές του βλεννογόνου, οι οποίες ονομάζονται φωνητικές χορδές. Η φωνή παράγεται μόνο κατά την εκπνοή καθώς ο εκπνεόμενος αέρας προκαλεί τη δόνηση των φωνητικών χορδών. Το χρώμα της φωνής εξαρτάται κυρίως από το σχήμα του λάρυγγα. Πιο συγκεκριμένα, στους άνδρες πριν από την ήβη, η κοιλότητα του λάρυγγα είναι πιο στρογγυλή, ενώ μετά την ήβη γίνεται ελλειπτική και ο τόνος της φωνής τους βαρύτερος. Στις γυναίκες το σχήμα του λάρυγγα δεν μεταβάλλεται και έτσι η γυναικεία φωνή παραμένει σχεδόν ίδια.

#### **1.2.1.4 Τραχεία**

Η τραχεία είναι ένας ινοχόνδρινος σωλήνας του αναπνευστικού συστήματος μέσα από τον οποίο μεταφέρεται αέρας. Έχει μήκος 10 εκατοστά περίπου και διάμετρο 2,5 εκατοστά. Σχηματίζεται από ημικύκλιους χόνδρινους δίσκους τύπου υαλίνης. Η τραχεία προς τα πάνω συνέχεια με τον λάρυγγα ενώ προς τα κάτω διαιρείται σε δύο βρόγχους, ένα για κάθε πνεύμονα. Οι βρόγχοι είναι όμοιοι με την τραχεία με την μόνη διαφορά ότι είναι στενότεροι. Μέσα στους πνεύμονες οι βρόγχοι υποδιαιρούνται συνεχώς σε πολλούς μικρότερους σωλήνες, τα βραγχιόλια, που σχηματίζουν το βρογχικό δέντρο. Τα βραγχιόλια με την σειρά τους καταλήγουν στις κυψελίδες. Το τοίχωμα της παραμένει άκαμπτο εξ αιτίας των ατελών κυκλικών χόνδρινων δακτυλίων (συνήθως 15-20) οι οποίοι καλύπτουν το πρόσθιο και πλάγιο τοίχωμα. Το οπίσθιο τοίχωμα καλύπτεται από πυκνό ινοκολλαγονώδη σύνδεσμο. Ιστολογικά, η τραχεία αποτελείται από τον αναπνευστικό βλεννογόνο δηλαδή ψευδοπολύστιβο, κυλινδρικό, κροσσωτό επιθήλιο, το οποίο έχει διάσπαρτα καλκοειδή κύτταρα και οροβλενωδείς αδένες. Τραχειοστομία είναι η χειρουργική επέμβαση κατά την οποία δημιουργούμε ένα μικρό άνοιγμα στα ημικρίκια της τραχείας. Από το άνοιγμα αυτό βάζουμε ειδικό σωλήνα για να μπορέσει ο άρρωστος να αναπνεύσει όταν είναι φραγμένος ο λάρυγγας.

#### **1.2.1.5 Βρόγχοι**

Η τραχεία στο τέλος της διχάζεται στους δύο βρόγχους, τον δεξιό και τον αριστερό, που οδηγούν ο καθένας στον αντίστοιχο πνεύμονα. Ο δεξιός βρόγχος είναι πιο ευρύς και πιο κοντός από τον αριστερό. Εσωτερικά και εξωτερικά οι βρόγχοι έχουν την ίδια κατασκευή με την τραχεία. Κάθε βρόγχος μπαίνει στον αντίστοιχο πνεύμονα από την πύλη και στη συνέχεια διαιρείται σε μικρότερους βρόγχους, που διακλαδίζονται

συνεχώς μέσα στον κάθε πνεύμονα για να καταλήξουν τελικά στις κυψελίδες. Όλες αυτές οι διακλαδώσεις αποτελούν το βρογχικό δέντρο.

### 1.2.1.6 Φωνητικές πτυχές

Η ανατομική δομή που απαρτίζει το φωνητικό – λαρυγγικό σύστημα και έχει μεγάλο ρόλο στη διαδικασία παραγωγής της φωνής, είναι οι φωνητικές πτυχές ή αλλιώς φωνητικές χορδές. Υπάρχουν δύο ζεύγη φωνητικών πτυχών, οι νόθες φωνητικές πτυχές που κάτω από φυσιολογικές συνθήκες δεν παράγουν ήχο και οι γνήσιες φωνητικές πτυχές που βρίσκονται κάτω από τις νόθες.

Οι γνήσιες φωνητικές πτυχές είναι υμενώδεις χορδές που η κάθε μία περικλείει μια λεπτή δέσμη ελαστικού ιστού, το φωνητικό σύνδεσμο. Ο φωνητικός σύνδεσμος συνάπτεται πρόσθια στο θυρεοειδή χόνδρο, στην εμπρόσθια σύμφυση και οπίσθια στην φωνητική απόφυση του αρυταινοειδούς χόνδρου. Το άνω χείλος των γνήσιων φωνητικών πτυχών είναι το κατώτερο όριο της λαρυγγικής κοιλίας. Ο χώρος μεταξύ των φωνητικών πτυχών ονομάζεται γλωττιδική σχισμή ή γλωττίδα. Πλάγια, ο φωνητικός μυς βρίσκεται παράλληλα με αυτή και καλύπτεται από έναν βλεννογόνο που είναι εξαιρετικά λεπτός και στενά παρακείμενος με την επιφάνειά της. Στους ενήλικες άνδρες οι φωνητικές χορδές έχουν μήκος 17 – 20 χιλιοστά και στις ενήλικες γυναίκες έχουν μήκος 11 – 15 χιλιοστά. Στα νήπια είναι περίπου 3 χιλιοστά. Τα πρόσθια τρία πέμπτα των φωνητικών πτυχών περιγράφονται γενικά ως πιο υμενώδη, ενώ τα οπίσθια δυο πέμπτα ως πιο χόνδρινα. Διαφοροποιούνται το ένα από το άλλο ανάλογα με την ηλικία και το φύλο. Το μέσο σημείο του υμενώδους τμήματος δονείται με το μεγαλύτερο εύρος κατά την φώνηση. Το χόνδρινο μέρος είναι εκεί όπου συνάπτεται η φωνητική χορδή στη φωνητική απόφυση του αρυταινοειδή χόνδρου και δεν συμμετέχει πολύ στη φώνηση. Κατά την ήρεμη αναπνοή η γλωττίδα είναι αρκετά ανοιχτή με τις φωνητικές πτυχές να βρίσκονται σε παράμεση θέση (δηλαδή στη μέση μεταξύ της απαγωγής και προσαγωγής). Κατά την βαθιά εισπνοή το άνοιγμα της γλωττίδας ενδέχεται να διπλασιαστεί. Κατά τη φώνηση των ηχηρών ήχων η γλωττίδα κλείνει, με τις φωνητικές πτυχές να βρίσκονται σε μέση θέση. Κατά τον ψίθυρο, η γλωττίδα είναι κλειστή σχεδόν σε όλο της το μήκος, αλλά με ένα μικρό οπίσθιο άνοιγμα (σχισμή).

Η γνήσια φωνητική χορδή αποτελείται από βλεννογόνο υμένα και μυ, ενώ αιμοφόρα αγγεία διαπλέκονται μεταξύ των δυο σε όλο το μήκος της χορδής. Από πάνω προς τα κάτω, η φωνητική χορδή έχει πέντε στρώματα, κάθε ένα με ένα ξεχωριστό κυτταρικό σχηματισμό με εμβιομηχανικές ιδιότητες. Τα στρώματα είναι 1) το επιθήλιο, 2) ο επιφανειακός ίδιος υμένας/επιπολής στιβάδα (γνωστός και ως χώρος του Reinke), 3) ο μέσος ίδιος υμένας/διάμεση στιβάδα, 4) ο βαθύς ίδιος υμένας/ εν τω βάθει στιβάδα και 5) ο φωνητικός μυς που είναι το μέσο τμήμα του θυρεοαρυταινοειδή μυ. Το επιθήλιο και η επιπολής και διάμεση στιβάδα αποτελούνται από ελαστικές ίνες που επιτρέπουν την διάταση και επαναφορά και συνεπώς επιτρέπουν την κίνηση κατά την διάρκεια της δόνησης των φωνητικών πτυχών. Η εν τω βάθει στιβάδα του ίδιου υμένα αποτελείται από ίνες κολλαγόνου, γεγονός που εμποδίζει την ταλάντωση. Οι ίνες του φωνητικού μυ αποτελούν τη μάζα της φωνητικής χορδής. Από πάνω έως

κάτω η φωνητική χορδή δεν αποτελείται από τον ίδιο ιστό. Συγκεκριμένα, υπάρχει ένα χαλαρά υποστηρικτικό κάλυμμα, ένας υποκείμενος φωνητικός σύνδεσμος που παρέχει κάποια σταθερότητα και υποστήριξη και ένας περαιτέρω υποκείμενος ογκώδης μυς. Το κάλυμμα δίνει στη φωνητική χορδή μια γυαλιστερή λευκή όψη και δονείται πιο αισθητά κατά τη φώνηση. Κατά τη διάρκεια μιας λαρυγγο-στροβοσκοπικής εξέτασης, μπορεί να γίνει αντιληπτή η κίνηση του καλύμματος κατά τη δόνηση των φωνητικών χορδών, ένα φαινόμενο ως βλεννογονικό κύμα (Hirano και Bless, 1993). Ακόμα κι όταν ο φωνητικός μυς είναι αδύναμος ή παράλυτος, το κάλυμμα ενδέχεται να δονείται και πάλι παθητικά λόγω του εκπνεόμενου αέρα που ρέει από πάνω του. Ωστόσο, εάν η φωνητική χορδή είναι δύσκαμπτη και οιδηματώδης (πρησμένη), το βλεννογονικό κύμα ενδέχεται να απουσιάζει ή να έχει μειωθεί σημαντικά.

Όσον αφορά τις νόθες ή κοιλιακές φωνητικές πτυχές, είναι δύο πυκνές, υμενώδεις πτυχές που η κάθε μία περικλείει μια λεπτή δέσμη ινώδους ιστού, τον κοιλιακό σύνδεσμο. Οι κοιλιακές χορδές περιέχουν πολυάριθμους βλεννογόνους αδένες που βοηθούν να υγραίνονται και να λιπαίνονται οι γνήσιες φωνητικές πτυχές που βρίσκονται από κάτω τους, λειτουργία που είναι σημαντική για τη λαρυγγική υγεία και τη φυσιολογική φωνή (Sataloff, 2005). Ο κοιλιακός σύνδεσμος συνάπτεται στο θυρεοειδή χόνδρο (ακριβώς κάτω από την σύναψη της επιγλωττίδας) και στον αρυταινοειδή χόνδρο (σε μικρή απόσταση από την φωνητική απόφυση). Το χαμηλότερο χείλος των κοιλιακών χορδών είναι το ανώτερο όριο της λαρυγγικής κοιλίας. Ο χώρος μεταξύ των κοιλιακών χορδών ονομάζεται σχισμή του προδόμου του λάρυγγα (νόθος ή άνω γλωττίδα/rimavestibuli). Οι κοιλιακές χορδές δεν πρέπει να προσάγονται κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής φώνησης. Σε σπάνια και παθολογικά περιστατικά, προσάγονται κατά τη φώνηση, με αποτέλεσμα αυτό που ονομάζουμε κοιλιακή φώνηση.

### **1.2.1.7 Φυσιολογία αναπνευστικής οδού**

Το αναπνευστικό σύστημα είναι ένα βιολογικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από συγκεκριμένα όργανα και δομές που συμβάλουν στην διαδικασία της αναπνοής ενός οργανισμού. Το αναπνευστικό σύστημα συμμετέχει στη διαδικασία εισαγωγής – εξαγωγής οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα, ανάμεσα στον οργανισμό και στο περιβάλλον. Το πέρασμα του αέρα μέσα στους πνεύμονες ώστε να τροφοδοτήσει το σώμα με οξυγόνο, ονομάζεται εισπνοή. Αντίθετα, το πέρασμα του αέρα εκτός των πνευμόνων με σκοπό την αποβολή του διοξειδίου του άνθρακα, ονομάζεται εκπνοή. Η παραπάνω διαδικασία ονομάζεται αναπνοή και πραγματοποιείται μέσω της αναπνευστικής οδού, καθώς μέσω αυτής πραγματοποιούνται κι άλλες λειτουργίες όπως, η κατάποση, η άρθρωση, η αντήχηση και η φώνηση. Η αναπνευστική οδός αποτελείται από τις παρακάτω ανατομικές κοιλότητες: 1) ρινική, 2) στοματική, 3) φαρυγγική, 4) λαρυγγική. Επίσης, το αναπνευστικό σύστημα αποτελείται από την τραχεία, τους βρόγχους και τους πνεύμονες.



### 1.2.2 ΦΩΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το φωνητικό σύστημα η αλλιώς λαρυγγικό σύστημα είναι η πηγή των ηχηρών ήχων. Η φυσιολογική φώνηση (παραγωγή φωνής) είναι αποτέλεσμα της φυσιολογικής εκπνευστικής ροής αέρα, της φυσιολογικής δομής και λειτουργίας των φωνητικών δομών, της φυσιολογικής υπεργλωττιδικής δομής και λειτουργίας, και του φυσιολογικού ελέγχου του νευρικού συστήματος. Η φωνή ενός ατόμου μπορεί να ακουστεί ενώ μιλά, τραγουδά, γελάει, κλαίει ή ουρλιάζει.

Το φωνητικό σύστημα μπορούμε να το διακρίνουμε σε τέσσερα υποσυστήματα. Κάθε υποσύστημα βρίσκεται σε διαφορετική ανατομική περιοχή και διαδραματίζει το δικό του ρόλο στην παραγωγή της φωνής.

- Το πρώτο είναι η αναπνοή. Σε αυτό συμμετέχουν οι πνεύμονες, οι αναπνευστικοί μύες και ο θωρακικός κλωβός, όργανα που εφοδιάζουν το φωνητικό σύστημα με αέρα και ρυθμίζουν την ταχύτητα και την πίεσή του, προκαλώντας τις φωνητικές χορδές να πάλλονται.
- Το δεύτερο είναι η κίνηση – φώνηση. Σε αυτό συμμετέχουν ο λάρυγγας, οι φωνητικές χορδές, οι οποίες πάλλονται και δημιουργούν ηχητικά κύματα και λοιποί λαρυγγικοί μύες.
- Το τρίτο είναι η αντήχηση. Σε αυτό συμμετέχουν τα ηχεία του φωνητικού συστήματος (λάρυγγας, φάρυγγας, στοματική και ρινική κοιλότητα και άλλες μικρότερες κοιλότητες). Το υποσύστημα αυτό μεταβάλλει, αναπτύσσει και διαμορφώνει τον ήχο.
- Το τέταρτο υποσύστημα είναι η άρθρωση. Σε αυτό συμμετέχουν η μαλακή υπερώα, η γλώσσα, τα χείλη και η κάτω γνάθος. Εκεί διαμορφώνεται ο ήχος σε άλλους αναγνωρίσιμους ήχους.

### 1.2.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΗΧΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Στους ανθρώπους, ο λάρυγγας, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, βρίσκεται κατά προσέγγιση στον 5ο αυχενικό σπόνδυλο, δημιουργώντας έτσι ένα αντηχείο που φιλτράρει και μεγεθύνει το ακουστικό σήμα. Κάποιες περιοχές της φωνητικής οδού, ανάλογα με τη διαμόρφωσή τους, είναι συμβατές με τη περιοδική δόνηση που προέρχεται από τις φωνητικές χορδές και μεγεθύνουν τη βασική συχνότητα και τις αρμονικές της συχνότητες. Για παράδειγμα, μια βασική συχνότητα των 125Hz θα εκπέμψει αρμονικές συχνότητες στα 250Hz, 375Hz, 500Hz (κάθε ακόλουθη αρμονική συχνότητα είναι ένα ακέραιο πολλαπλάσιο της βασικής συχνότητας) και ούτω καθεξής. Ο συνεχής σωλήνας της φωνητικής οδού διακόπτεται διαρκώς σε διάφορους χώρους από την παρεμβολή και κίνηση διάφορων δομών. Κάποιες διακοπές ή στενώσεις ενδέχεται να είναι σοβαρές, όπως η μεταφορά της γλώσσα ψηλά και μπροστά στη στοματική κοιλότητα. Για παράδειγμα, κάθε κίνηση της κάτω γνάθου, της γλώσσας ή της μαλακής υπερώας θα αλλάξει εντελώς το άνοιγμα της στοματικής κοιλότητας. Κάποιες από τις κινήσεις δεν επηρεάζουν τη βασική

συχνότητα ή τη πηγή ήχου, ενώ κάποιες από αυτές φιλτράρουν ή περιορίζουν τη βασική συχνότητα.

Αυτό που τελικά εξέρχεται από το στόμα ή από τη ρινική κοιλότητα και γίνεται αντιληπτό ως φωνή είναι ένα σύνθετο περιοδικό σήμα με την ίδια βασική συχνότητα που έχει η γλωττίδα, αλλά ιδιαίτερα τροποποιημένο στα συνολικά χαρακτηριστικά του ήχου. Μπορούμε να ακούμε αρκετές οικείες φωνές να λένε όλες τις ίδιες λέξεις στην ίδια βασική συχνότητα, όμως και πάλι είμαστε σε θέση να διαφοροποιήσουμε την κάθε φωνή και να την αποδώσουμε σε κάθε ένα οικείο πρόσωπο. Ακόμα και όταν δεν ξέρουμε τον ομιλητή, μπορούμε να δηλώσουμε με αρκετή ακρίβεια την κατά προσέγγιση ηλικία του και το φύλο του. Ίσως είναι ακόμα πιο σημαντικό το εξής: φιλτράροντας το γλωττιδικό τόνο, μπορούμε να πούμε εάν το άτομο είναι κρυωμένο ή αναστατωμένο ή θυμωμένο, κουρασμένο ή φοβισμένο. Επίσης, το νόημα μπορεί ακόμα και να αλλάξει από την αλλαγή στη ποιότητα ή την έμφαση όταν λέμε τις ίδιες λέξεις. Τα χαρακτηριστικά της φωνής που συνδέονται με την εξατομίκευση της φωνητικής οδού κάθε ατόμου δίνουν στη κάθε φωνή τα δικά της μοναδικά χαρακτηριστικά (ποιότητα φωνής) ως αποτέλεσμα των μοναδικών ιδιοτήτων ενίσχυσης και φιλτραρίσματος των ήχων που διαθέτει κάθε φωνητική οδός.

Η διάταξη της υπεργλωττιδικής φωνητικής οδού σε σχήμα F αλλάζει συνεχώς. Αυτό που συμβαίνει σε κάθε ένα τμήμα της οδού επηρεάζει τη συνολική ροή αέρα αλλά και τα ηχητικά κύματα που περνούν από ολόκληρη την οδό και τον ήχο που τελικά εκφέρεται από το στόμα ή μύτη. Με τη δράση των φαρυγγικών σφικτήρων και άλλων υπεργλωττιδικών δομών, οι συνολικές διαστάσεις του φάρυγγα αλλάζουν συνεχώς. Οι μεμβράνες του φάρυγγα και ο βαθμός χαλάρωσης ή έντασης των φαρυγγικών σφικτήρων επηρεάζουν αισθητά το ακουστικό φιλτράρισμα. Οι εκφορές ήχων υψηλότερης συχνότητας φαίνεται να δέχονται τις καλύτερες επιδράσεις στην αντήχηση τους κατά ένα αρκετά μεγάλο βαθμό από την τάση του φαρυγγικού τοιχώματος. Οι χαμηλότερες συχνότητες φαίνεται να ενισχύονται ηχητικά περισσότερο από ένα φάρυγγα που είναι κάπως μεγαλύτερος και πιο χαλαρός. Αυτό φαίνεται να συνδέεται με το μικρό μήκος ηχητικού κύματος των ήχων υψηλής συχνότητας και το μεγάλο μήκος ηχητικού κύματος των ήχων χαμηλής συχνότητας.

Η στοματική κοιλότητα ή στόμα, είναι απαραίτητη για την αντήχηση, όπως και ο φάρυγγας. Από όλα τα αντηχεία μας, το στόμα είναι ικανό για τη μεγαλύτερη ποικιλία σε μέγεθος και σχήμα. Η συνεχής προσαρμογή μεγέθους- σχήματος του στόματος είναι αυτό που μας επιτρέπει να γινόμαστε κατανοητοί. Τα σύμφωνα και οι δίφθογοι για παράδειγμα, προέρχονται από μια λαρυγγική δόνηση, αλλά σχηματίζονται και περιορίζονται από την προσαρμογή μεγέθους και σχήματος της στοματικής κοιλότητας. Το στόμα έχει σταθερές δομές (δόντια, φατνιακές αποφύσεις, οδοντικό τόξο και σκληρά υπερώα) και κινητικές δομές (γλώσσα, μαλακή υπερώα, παρειές, κάτω γνάθος και χείλη). Για τη μελέτη της αντήχησης της φωνής, ενδιαφερόμαστε περισσότερο για τις κινητικές δομές και ιδίως για τη γλώσσα. Το στόμα και άλλες υπεργλωττιδικές δομές που δρουν ως αντηχεία μας δίνουν την

αίσθηση μιας τοπικής διαλέκτου για να μας βοηθήσουν να αναγνωρίσουμε τον ομιλητή και το πιο σημαντικό, επιτρέπουν το σχηματισμό διακριτών φωνηέντων.

Η γλώσσα είναι ο πιο κινητικός αρθρωτός και κατέχει ετερόχθονες και αυτόχθονες μύες για να κινείται. Καθένας από τους ετερόχθονες μύες, μπορεί κατά τη σύσπαση του να ανυψώνει ή να χαμηλώνει τη γλώσσα σε κάποιο πρόσθιο, μέσο ή οπίσθιο σημείο και να την εκτείνει εμπρός ή πίσω. Οι αυτόχθονες μύες ελέγχουν το σχήμα της φωνής κάνοντας το συνολικό σώμα της γλώσσας στενό, επίπεδο, μακρύ ή κοντό και ανεβάζοντας ή χαμηλώνοντας την κορυφή της γλώσσας. Οι διάφοροι συνδυασμοί συσπάσεων των αυτόχθονων και ετερόχθονων μυών μπορούν να παράγουν έναν απεριόριστο αριθμό θέσεων της γλώσσας που έχουν ως αποτέλεσμα παραλλαγές στο μέγεθος και το σχήμα της στοματικής κοιλότητας. Εκτός από τις κινήσεις της γλώσσας, το άνοιγμα και το κλείσιμο της κάτω γνάθου συμβάλλει στο σχηματισμό συγκεκριμένων φωνηέντων.

Η δομική επάρκεια και φυσιολογική λειτουργία της μαλακής υπερώας είναι επίσης σημαντικά στοιχεία για την ανάπτυξη της φυσιολογικής αντήχησης της φωνής. Η ανύψωση και ταλάντωση της μαλακής υπερώας, καθώς και κάποια κίνηση του φαρυγγικού τοιχώματος είναι ζωτικές για την επίτευξη της φαρυγγοϋπερώιας σύγκλεισης. Η έλλειψη επαρκούς υπερωικής κίνησης, παρά την επάρκεια του μήκους της μαλακής υπερώας, ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρά προβλήματα υπερβολικής ρινικότητας. Αν και η μαλακή υπερώα συχνά λειτουργεί ως διαμορφωτής του αντηχείου για την αντήχηση, παίζει προφανέστατα σημαντικό ρόλο στο διαχωρισμό της στοματικής κοιλότητας από τη ρινική κοιλότητα (Abdel-Aziz, 2008). Η κίνηση και θέση της μαλακής υπερώας αλλάζει το μέγεθος και το σχήμα τριών σημαντικών κοιλοτήτων αντήχησης: του φάρυγγα, της στοματικής και της ρινικής κοιλότητας. Συνεπώς, οποιαδήποτε αλλαγή στη λειτουργία ή δομή της μαλακής υπερώας (όπως η υπερωϊοσχιστία της μαλακής υπερώας ή υπερωϊκή αδυναμία) ενδέχεται να επηρεάζει έντονα την αντήχηση. Η υπερωϊκή κίνηση είναι ένα μόνο στοιχείο που συμβάλλει στη φαρυγγοϋπερώια σύγκλειση (Dworkin et al., 2004). Τα μοτίβα σύγκλεισης που διαχωρίζουν τη στοματική κοιλότητα από τη ρινική ενδέχεται να περιλαμβάνουν υπερωϊκή δράση που συνδέεται με την κίνηση του πρόσθιου φαρυγγικού τοιχώματος ή με υπερωϊκή δράση που συνδέεται με την ενεργή κίνηση του πλάγιου και πρόσθιου φαρυγγικού τοιχώματος.

Η φυσιολογική άρθρωση είναι μία σειρά από σύνθετες κινήσεις. Η προϋπόθεση για ακριβή άρθρωση βασίζεται στην επακριβή τοποθέτηση, αλληλουχία, συγχρονισμό ορθή κατεύθυνση και δύναμη των αρθρωτών (γνάθος, χείλη, δόντια, φατνία, υπερώα, γλώσσα, φάρυγγας, λάρυγγας). Όλα αυτά συμβαίνουν ταυτόχρονα με την ακριβή μεταβολή της ροής του αέρα, την έναρξη ή διακοπή της φώνησης και την υπερωϊοφαρυγγική δραστηριότητα. Η σωστή άρθρωση, εκτός από το ότι διασφαλίζει τη σωστή επικοινωνία και κάνει ευκολότερη την κατανόηση των νοημάτων, δίνει κύρος στην ομιλία μας, ενισχύει τη σωστή αντήχηση του ήχου, δείχνει το επίπεδο της καλλιέργειάς μας και βελτιώνει τη γενικότερη εικόνα μας. Βέβαια χρειάζεται προσοχή, ώστε να μην υπερβάλλουμε. Η υπερβολική άρθρωση συνοδεύεται, συνήθως

από μεγάλες κινήσεις μερών που συμμετέχουν στη φώνηση (σαγόνη, χείλη, γλώσσα κ.τ.λ.) με αποτέλεσμα την ένταση στις περιοχές του λαιμού και του λάρυγγα, τον ασυνήθιστο ήχο και την περίεργη ομιλία, τη γρήγορη κόπωση και τη γενικότερη αρνητική επίδραση στη φώνηση. Λανθασμένη ή ελλιπής άρθρωση καθιστά την ομιλία και το λόγο μας δύσκολο, δυσνόητο και κουραστικό. Αποθαρρύνει το ακροατήριο να μας παρακολουθήσει και επηρεάζει αρνητικά την εξωτερική μας εικόνα. Η αιτία μιας διαταραχής άρθρωσης, είναι μια δυσλειτουργία του μηχανισμού παραγωγής της ομιλίας.

## **1.3 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣΗΣ**

### **1.3.1 ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΦΩΝΗΣ ΣΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ**

Είναι δύσκολο, για διάφορους λόγους, να καθορίσουμε δεδομένα εμφάνισης και επιπολασμού των διαταραχών φωνής από το γενικό πληθυσμό. Για παράδειγμα, η φωνή μπορεί να απορρυθμίζεται προσωρινώς από ένα απλό κρυολόγημα που αλλάζει τη δόνηση του λαρυγγικού ιστού και ενδέχεται να γεμίσει με μολυσμένη βλέννα τις κοιλότητες που λειτουργούν ως αντηχεία. Σχεδόν όλοι έχουν βιώσει κάποια αλλαγή στη φωνή τους (φώνηση ή αντήχηση) ως αποτέλεσμα ενός κρυολογήματος ή κάποιοι άνθρωποι βιώνουν αλλαγές στη φωνή τους από τις αλλεργίες. Επομένως, εάν ήταν να πάρουμε ένα μεγάλο δείγμα του πληθυσμού και να καθορίσουμε τη παρούσα και προγενέστερη επίπτωση μιάς διαταραχής φωνής, αυτή θα ήταν σχεδόν 100%. Τέτοιου είδους δεδομένα συχνότητας εμφάνισης των διαταραχών φωνής θα ήταν ανούσια. Αντιθέτως, εάν παίρναμε ένα τμήμα πληθυσμού, όπως οι πιλότοι αεροπλάνων και καταγράφαμε τα επεισόδια βραχύνσης φωνής σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, θα καθορίζαμε κάποια δεδομένα επιπολασμού των διαταραχών φωνής για αυτή την ομάδα. Επίσης, αυτά τα δεδομένα θα είχαν πολύ περισσότερο νόημα εάν υπήρχε μια σύγκριση μεταξύ των πιλότων και της φωνής ατόμων μια σταθμισμένης ομάδας ελέγχου (που αντιστοιχούν για παράδειγμα στο φύλο και την ηλικία). Υπήρχαν μόνο ελάχιστες επιδημιολογικές μελέτες για τον επιπολασμό και τους παράγοντες κινδύνου των διαταραχών φωνής στο γενικό πληθυσμό, οι οποίες είχαν πραγματοποιηθεί από τον Cohen et al το 2012, τους Verdolini & Ramig το 2001 και τους Best & Fakhry το 2011. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλη μεταβλητότητα στις καταγεγραμμένες εκτιμήσεις του επιπολασμού των διαταραχών φωνής μεταξύ των μελετών, που πραγματοποιήθηκαν από τους Roy et al το 2005. Οι αντικρουόμενοι ορισμοί για τη διαταραχή φωνής και οι μεθοδολογικές διαφορές στις διαδικασίες και τους πληθυσμούς, καθώς και τα μεγέθη δείγματος ασθενών είναι κάποιες από τις αιτίες των διαφοροποιήσεων στο συνολικά καταγεγραμμένο επιπολασμό (Van Houtt et al, 2010). Η απουσία αποδεκτών επιδημιολογικών δεδομένων δυσχεραίνει την ακριβή αναγνώριση συγκεκριμένων πληθυσμών που βρίσκονται σε κίνδυνο, την περιγραφή των αιτιών και των αποτελεσμάτων των διαταραχών φωνής, την ανάπτυξη πρώιμων ανιχνευτικών δοκιμασιών για τον εντοπισμό των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο, τις εκτιμήσεις των κοινωνικών εξόδων σχετικά με τις διαταραχές φωνής και το σχεδιασμό υπηρεσιών περίθαλψης για την πρόληψη και τη θεραπεία τέτοιου είδους προβλημάτων (Roy et al, 2005).

Οι Roy et al (2005) διεξήγαγαν μια τηλεφωνική έρευνα επιπολασμού με μορφή συνέντευξης σε πάνω από 1.300 ενήλικες που επιλέχθηκαν τυχαία. Ανακάλυψαν ότι σχεδόν το 7% των ερωτηθέντων είχαν μια διαταραχή φωνής τον καιρό της συνέντευξης και σχεδόν 30% είχε βιώσει μια διαταραχή φωνής τουλάχιστον μια φορά

στη ζωή τους. Σχεδόν 7% είχαν λείψει από τη δουλειά τους για περισσότερο από μια μέρα λόγω της διαταραχής φωνής που είχαν. Αυτά τα ευρήματα μοιάζουν σε αξιοσημείωτο βαθμό με αυτά που ανέφερε ο Cohen (2010), ο οποίος μελέτησε πάνω από 850 ενήλικες που ζήτησαν ιατρική περίθαλψη από τον ιατρό πρωτοβάθμιας περίθαλψης για διάφορους λόγους.

Ο Cohen ανακάλυψε ότι ο επιπολασμός της δυσφωνίας κατά τη διάρκεια ζωής σε αυτό τον πληθυσμό ήταν 29% και ότι το σημείο επιπολασμού (αριθμός ατόμων με δυσφωνία εκείνη τη στιγμή) ήταν μόλις άνω του 7%. Τέσσερις στους εκατό ασθενείς είχαν βιώσει δυσφωνία για πάνω από 4 εβδομάδες και το 73% είχε βιώσει δυσφωνία πάνω από μια φορά. Με περισσότερους από 300 εκατομμύρια κατοίκους στις Ηνωμένες Πολιτείες, το ποσοστό του σημείου επιπολασμού στο 7% σημαίνει ότι κατά προσέγγιση 20 εκατομμύρια άνθρωποι παρουσιάζουν μια διαταραχή φωνής σε οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή.

Οι Cohen et al (2012) πρόσφατα εξέτασαν τον επιπολασμό και τις κοινές αιτίες δυσφωνίας, όπως διαγιγνώσκονται από τους ιατρούς πρωτοβάθμιας περίθαλψης και τους ωτορινολαρυγγολόγους και αξιολόγησαν τις διαφορές στις αιτιολογίες που προσέφεραν αυτοί οι πάροχοι περίθαλψης. Μια αναδρομική ανάλυση δεδομένων από μια εθνικά αντιπροσωπευτική διοικητική βάση δεδομένων υγείας 55 εκατομμυρίων ατόμων, αποκάλυψε ότι περίπου το 1% των ασθενών έχουν διαγνωστεί με δυσφωνία. Στη συνέχεια αποκαλύφθηκε ότι οι γυναίκες είχαν περίπου διπλάσιες πιθανότητες σε σχέση με τους άντρες να διαγνωστούν με δυσφωνία και ότι οι ενήλικες άνω των 70 ετών ήταν δύομιση φορές πιο πιθανόν να διαγνωστούν με διαταραχή φωνής από αυτούς κάτω των 70 ετών. Οι πιο συχνές διαγνώσεις συνολικά ήταν, οξεία λαρυγγίτιδα, μη συγκεκριμένη δυσφωνία, καλοήθεις βλάβες στις φωνητικές χορδές και χρόνια λαρυγγίτιδα. Κάποιες τάσεις που σημειώνει ο Cohen ήταν ότι ο επιπολασμός μειωνόταν ελαφρώς μετά την ηλικία των εννέα και αυξανόταν μετά την ηλικία των 30 ετών, με κορύφωση στους ασθενείς άνω των 70 ετών. Επίσης, εντός των ηλικιακών κατηγοριών, οι άντρες είχαν υψηλότερο βαθμό επιπολασμού σε ηλικία από 0 έως 9 ετών και οι γυναίκες είχαν υψηλότερο βαθμό επιπολασμού που ξεκινάει από την εφηβεία και παραμένει μέχρι την ηλικία των 70 ετών και άνω. Σε μια παρόμοια έρευνα με την ίδια βάση δεδομένων, οι Cohen et al (2012), ανέφεραν ότι σχεδόν τα  $\frac{3}{4}$  των ασθενών που διαγνώστηκαν με δυσφωνία έλαβαν ιατρική περίθαλψη για 12 μήνες ή περισσότερο. Οι γυναίκες ήταν αυτές που χρειάστηκαν κυρίως συμπληρωματική θεραπεία σε σχέση με τους άντρες ασθενείς. Αυτοί οι κλινικοί ερευνητές υπολόγισαν ότι τα συνολικά ετήσια άμεσα έξοδα για αυτά τα άτομα ήταν εκατοντάδες εκατομμύρια δολάρια, ποσό που είναι συγκρίσιμο με άλλες καταστάσεις χρόνιων παθήσεων. Ο μέσος όρος εξόδων ανά ασθενή για πάνω από 12 μήνες ήταν κατά προσέγγιση μεταξύ 500 και 1.000 δολαρίων. Σε μια προσπάθεια να αναγνωρίσουμε πώς οι ΩΡΛ διαχειρίζονται τέτοιου είδους ασθενείς, Cohen, Pittman et al (2012) έκαναν έρευνα σε 1.000 ΩΡΛ αναφορικά με τον τρόπο που ασκούν θεραπεία. Περίπου 300 ιατροί ανταποκρίθηκαν και ανέφεραν ότι η συνταγογράφηση φαρμάκων για τον έλεγχο της λαρυγγοφαρυγγικής παλινδρόμησης

αποτέλεσε την πιο συνήθη προσέγγισή τους, ενώ ακολούθησε με μικρή διαφορά η παραπομπή σε λογοθεραπευτή για θεραπεία φωνής. Οι πιο κοινές παθήσεις του λάρυγγα που οδηγούσαν σε παραπομπή για θεραπεία φωνής ήταν τα οζίδια φωνητικών χορδών και η δυσφωνία μυϊκής τάσης.

### 1.3.2 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣ

Όταν μιλάμε για "είδη διαταραχών φωνής, συνήθως αναφερόμαστε στην ταξινόμηση των αιτιών των διαταραχών φωνής. Το είδος της κατάταξης στο πέρας του χρόνου έχει οδηγήσει στην ιστορική απλοποίηση των αιτιών: τη διχοτομία ανάμεσα σε οργανικά και λειτουργικά αίτια. Στα περισσότερα συστήματα ταξινόμησης, υπάρχει ένα μείγμα αιτιολογικών στοιχείων και περιγραφικών ονομασιών για τις καταστάσεις υγείας, όπως καρκίνος ως μια αιτιολογική μορφή μιας οργανικής διαταραχής και δυσφωνία ως το όνομα μιας πάθησης που ενδέχεται να έχει οργανική ή λειτουργική προέλευση.

Το εγχειρίδιο Ταξινόμησης για τις Διαταραχές Φωνής –I (Classification Manual for Voice Disorders-I, Verdolini et al, 2006) περιγράφει 7 διαφορετικές ταξινομήσεις με βάση την αιτιολογία: προβλήματα του λάρυγγα που συνδέονται με δομικές παθολογίες, φλεγμονώδεις παθήσεις, τραυματισμό ή βλάβη, συστημικές παθήσεις, μη λαρυγγικές αεροπεπτικές διαταραχές, ψυχιατρικές-ψυχολογικές διαταραχές και νευρολογικές διαταραχές. Το εγχειρίδιο προσφέρει ακόμα δυο κατηγορίες: άλλες διαταραχές και μη διαγνωσμένες. Σε κάθε μια από τις αιτιολογικές κατηγορίες υπάρχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για την αιτιολογία, τη συμπεριφορική περιγραφή της διαταραχής φωνής, κριτήρια σοβαρότητας και ούτω καθεξής, τα οποία όλα μπορούν να φανούν χρήσιμα για τους λογοθεραπευτές. Αυτή η ποικιλία στην ονοματολογία δημιουργεί πολλές κατηγορίες από ομάδες ασθενών με διαταραχές φωνής, όμως δυσκολεύει τη διαδικασία παραγωγής δεδομένων που βασίζονται σε αποδείξεις.

Για την αντιμετώπιση της ανάγκης για ανάπτυξη χρήσιμων θεραπευτικών αποτελεσμάτων, ένα αυστραλιανό διαγνωστικό σύστημα (Baker et al, 2007) παρουσιάζει ένα τροποποιημένο σύστημα ταξινόμησης ως μέρος μιας έρευνας αξιοπιστίας μεταξύ των βαθμολογητών. Οι Baker et al ουσιαστικά τροποποιούν τις δύο ιστορικές ευρείες κατηγορίες των διαταραχών φωνής, τις οργανικές και τις λειτουργικές. Η οργανική ταξινόμηση της αιτιολογίας για τις διαταραχές φωνής συνδυάζει δομικές αλλαγές των φωνητικών χορδών ή χόνδρων ή μέσω "διακοπής νευρολογικών εννευρώσεων του λαρυγγικού μηχανισμού". Ένας τέτοιου είδους συνδυασμός οργανικών προβλημάτων υπό μια μόνο κατηγορία, ενδέχεται να αποτελεί πραγματικό εμπόδιο για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των οφελών της θεραπείας. Η μελέτη της κλινικής αποτελεσματικότητας θα ήταν πιθανότατα απλούστερη, εάν οι οργανικές αιτίες και οι νευρολογικές κατηγορίες διαχωρίζονταν. Όμως, οι κατηγορίες λειτουργικών διαταραχών φωνής ενδέχεται να

διαχωρίζονται σε δύο διαφορετικές ταξινομήσεις: ψυχογενείς διαταραχές φωνής και διαταραχή φωνής λόγω μυϊκής τάσης (γνωστή και ως δυσφωνία μυϊκής τάσης). Ενώ τόσο οι ψυχογενείς διαταραχές φωνής όσο και η διαταραχή φωνής λόγω μυϊκής τάσης είναι και οι δύο λειτουργικές διαταραχές, έχουν διακριτά ξεχωριστή προέλευση. Μια διαφορετική αιτιολογική ταξινόμηση για τις αιτίες των διαταραχών φωνής εισήχθη από τον Semple (2007) που παρουσίασε τις παρακάτω τέσσερις ταξινομήσεις παθολογίας: συγγενείς παθολογίες του λάρυγγα, παθολογίες του καλυπτικού ιστού των φωνητικών χορδών, νευρογενείς παθολογίες του λάρυγγα και παθολογίες μυϊκής δυσλειτουργίας. Η πρώτη κατηγορία, οι συγγενείς διαταραχές, περιλαμβάνει μόνο πέντε σχετικά σπάνιες συγγενείς παθήσεις, όπως ο συγγενής λαρυγγικός ιστός ή η συγγενής κύστη. Η κατηγορία της παθολογίας στο βλεννογόνο των φωνητικών χορδών περιλαμβάνει 15 διαφορετικές παθήσεις του λάρυγγα, από οζίδια έως θήλωμα και αύλακα των φωνητικών χορδών. Η νευρογενής κατηγορία δεν περιλαμβάνει εκφυλιστικές παθήσεις και την πιθανή επιρροή στη λειτουργία των φωνητικών χορδών.

Ένα σύστημα ταξινόμησης που επιτρέπει την εύκολη αναγνώριση ενός πληθυσμού με διαταραχή φωνής και που προωθεί έγκυρη και αξιόπιστη κλινική έρευνα, φαίνεται να είναι τρεις διακριτές κατηγορίες προβλημάτων φωνής, μια εκ των οποίων είναι λειτουργική στην αιτιότητα και δύο απ' αυτές είναι οργανικές στην προέλευση. Για την πρώτη κατηγορία, των λειτουργικών διαταραχών φωνής, φαίνεται να υπάρχουν δύο υποκατηγορίες: διαταραχές φωνής μυϊκής πίεσης, που μπορεί να αναπτυχθεί από εκτεταμένη μυϊκή τάση και χρήση και ψυχογενείς διαταραχές φωνής, που προκαλούνται από ψυχοκοινωνικούς παράγοντες. Η δεύτερη κατηγορία, οργανικές διαταραχές φωνής, περιλαμβάνει οποιαδήποτε οργανική-δομική απόκλιση που επηρεάζει τη λειτουργία των φωνητικών χορδών. Η τρίτη κατηγορία, νευρογενείς διαταραχές, συνδέεται με νευρογενείς παθήσεις που προκαλούν λανθασμένο κλείσιμο των φωνητικών χορδών, είτε από παράλυση (ή αδυναμία), είτε από νευρολογική πάθηση.

### **1.3.2.1 Λειτουργικές διαταραχές φωνής**

Υπάρχουν ουσιαστικά δύο τύποι λειτουργικών διαταραχών φωνής: δυσφωνία μυϊκής τάσης και ψυχογενείς διαταραχές φωνής. Κάθε μια έχει διαφορετική αιτιολογία που απαιτεί διαφορετικές προσεγγίσεις διαχείρισης και θεραπείας.

#### **Δυσφωνία μυϊκής τάσης**

Η δυσφωνία μυϊκής τάσης είναι η πιο κοινή διαταραχή φωνής που απαντάται σε παιδιά και ενήλικες. Είναι η πιο κοινή εκδήλωση αυξημένης μυϊκής τάσης στο φωνητικό σύστημα, δηλαδή η υπερβολική μυϊκή προσπάθεια που καταβάλλεται για τη φώνηση. Αυτή η υπερβολική χρήση του αναπνευστικού, λαρυγγικού και υπερλαρυγγικού συστήματος κατά τη φώνηση συνήθως αρχίζουν σταδιακά. Αφού μιλήσει για κάποια ώρα, το άτομο ενδέχεται να νιώσει κάποιο πόνο και δυσφορία στη



περιοχή του λαιμού. Πριν γίνει αντιληπτή η δυσφωνία στη φωνή, ο ασθενής ενδέχεται να νιώσει κόπωση και να καταβάλλει προσπάθεια που αυξάνεται με τη χρήση της φωνής. Με τον καιρό, οι ενήλικες ενδέχεται να νιώσουν τραχύτητα στη φωνή τους μετά από εκτεταμένη χρήση. Η εξέταση του λάρυγγα δεν δείχνει οργανικές παθολογίες και το πρόβλημά της θεωρείται ότι έχει λειτουργικά αίτια. Οι Baker et al (2007) ταξινομούν τη δυσφορία του ασθενή σε συνδυασμό με την τραχύτητα (και τις φυσιολογικές λαρυγγικές δομές) ως δείγμα της προϊούσας δυσφωνίας μυϊκής τάσης. Ωστόσο, με τη συνεχόμενα λανθασμένη χρήση της φωνής στο χρόνο, παιδιά και ενήλικες, ενδέχεται να παρουσιάσουν αλλαγές στο δευτερογενή ιστό, που σχετίζονται με την υπερβολική φωνητική λειτουργία, όπως τις αλλαγές στις φωνητικές χορδές. Τέτοιες καλοήθειες παθολογίες που προκύπτουν από παθήσεις υπερβολικής μυϊκής τάσης, είναι:

- οζίδια φωνητικών χορδών (ή κομβία φωνητικών χορδών)
- **οίδημα Reinke**
- πολύποδες φωνητικών χορδών
- **λαρυγγίτιδα**

Τόσο οι προϊούσες, όσο και οι δευτερεύουσες μορφές δυσφωνίας μυϊκής τάσης μπορούν συνήθως να ελαχιστοποιούνται με τη θεραπεία της φωνής που σχεδιάζεται ώστε να μειώνει την υπερβολική ένταση, με την αποκατάσταση της κανονικής ισορροπίας μεταξύ των συστημάτων απαπνοής, φώνησης και αντήχησης.

### **Οίδημα του Reinke**

Το χρόνια διάχυτο οίδημα του επιφανειακού ίδιου υμένα των φωνητικών χορδών είναι γνωστό ως οίδημα του Reinke (Thibeault, 2005). Αυτό το οίδημα αναφέρεται επίσης, ως πολυποειδής εκφύλιση των φωνητικών χορδών (Martins et al, 2009). Μέσα στον ίδιο υμένα, η αρχιτεκτονική του κολλαγόνου διακόπτεται και ένα πυκνό, ζελατινοειδές υλικό σαν υγρό αναπτύσσεται στο χώρο του Reinke (Sakae et al, 2008). Ενδέχεται επίσης, να υπάρχει ένας τροποποιημένος αριθμός και μέγεθος μικροαγγείων μέσα στον υποεπιθήλιο χώρο (Sugumaran et al, 2011).

Το οίδημα του Reinke συνήθως είναι αμφίπλευρο αλλά ενδέχεται να είναι πιο αισθητό στη μια πλευρά. Συνδέεται άμεσα με το κάπνισμα, συχνά με τη χρόνια φωνητική υπερλειτουργία και περιστασιακά με τη λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση. (Kamargiannis et al, 2011 & Marcotullio et al, 2002). Οι Branski et al (2006) προτείνουν ότι το οίδημα του Reinke ενδέχεται να προκύπτει από την παρατεταμένη έκθεση σε φλεγμονώδη ερεθίσματα που συνοδεύονται από μη ομαλή επούλωση.

Το οίδημα Reinke και οι σχετιζόμενες μορφές πάχυνσης των φωνητικών χορδών είναι παθήσεις που συχνά επηρεάζουν τα εμπρόσθια δύο τρίτα του γλωττιδικού χείλους (το δονούμενο τμήμα των φωνητικών χορδών) ή τη μεμβράνη που καλύπτει το μυϊκό τμήμα των φωνητικών χορδών. Αυτό βρίσκεται, σε αντίθεση με τα φωνητικά οζίδια και τους πολύποδες, που συνήθως επηρεάζουν εντοπισμένα μια συγκεκριμένη περιοχή των φωνητικών χορδών. Όσο πιο εκτεταμένη η πάθηση, τόσο πιο πιθανό να επηρεαστεί η φωνή.

Η δυσφωνία που προκύπτει από το οίδημα Reinke και τις συνδεόμενες παθήσεις ανταποκρίνεται συχνά στη θεραπεία φωνής. Η επιτυχία της θεραπείας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εξάλειψη της αιτίας του προβλήματος, όπως το κάπνισμα. Ένα συμπεριφορικό πρόγραμμα που προωθεί την εύκολη και ορθή χρήση του φωνητικού μηχανισμού (φωνητική επανεκπαίδευση), μαζί με τη μείωση της πηγής του ερεθισμού (όπως την αντιμετώπιση μια αλλεργίας, την εξάλειψη του καπνίσματος, τη μείωση της λαρυγγοφαρυγγικής παλινδρόμησης ή τον περιορισμό της φωνητικής κατάχρησης) είναι πιθανότατα η καλύτερη διαχείριση του προβλήματος. Η χειρουργική θεραπεία της πάχυνσης των φωνητικών χορδών, χωρίς την εξάλειψη της αιτίας του προβλήματος, δεν αποτελεί συνήθως μόνιμη λύση στη δυσφωνία. Μια ισχυρή προτίμηση είναι να υπάρχει πρώτα μια σοβαρή παρέμβαση με θεραπεία φωνής. Εάν το οίδημα Reinke είναι εκτεταμένο και η αρχική πορεία της θεραπείας φωνής δεν είναι αποτελεσματική, τότε η ιατρική- χειρουργική παρέμβαση ενδέχεται να δικαιολογείται. Σε μια έρευνα από τους Dorsun et al (2007), 15 ασθενείς με οίδημα Reinke που υποβλήθηκαν σε μικρολαρυγγοσκοπική χειρουργική επέμβαση ανέφεραν ότι βιώνουν σημαντικές θετικές αλλαγές στην ποιότητα φωνής και την κατάσταση του λάρυγγα. Αυτοί οι ερευνητές δεν ανέφεραν περαιτέρω εμφάνιση του οιδήματος Reinke ένα χρόνο μετά τη θεραπεία, υποθέτοντας ότι η αφαίρεση της περιττής βλεννογόνου των φωνητικών χορδών μειώνει τον κίνδυνο της επανεμφάνισης του οιδήματος Reinke και είχε ως αποτέλεσμα καλύτερη ποιότητα φωνής. Η ξεκούραση της φωνής μετά το χειρουργείο συχνά συνιστάται για την προώθηση της επούλωσης των φωνητικών χορδών. Η θεραπεία φωνής επίσης, συνιστάται για την προώθηση της συμπεριφοράς σωστής φωνητικής χρήσης.

### **Λαρυγγίτιδα**

Σε μια αναδρομική αναθεώρηση της αμερικανικής βάσης δεδομένων των αρχείων άνω του μισού εκατομμυρίου ασθενών με διάγνωση δυσφωνίας (Cohen et al, 2012) ανακαλύφθηκε ότι η πιο συχνή διάγνωση δυσφωνίας συνολικά ήταν η οξεία λαρυγγίτιδα, που αποτελεί περίπου τις μισές περιπτώσεις. Η χρόνια λαρυγγίτιδα προέκυπτε σε περίπου 10% των περιπτώσεων. Οι κύριες αιτίες της, είναι το κάπνισμα, η κατάχρηση της φωνής και η κατανάλωση αλκοόλ. Οι κλινικοί πρωτοβάθμιας περίθαλψης ήταν πιο πιθανό να διαγνώσουν οξεία λαρυγγίτιδα απ'ότι οι ΩΡΛ, μιας και οι τελευταίοι ήταν πιθανότερο να διαγνώσουν χρόνια λαρυγγίτιδα. Οι τυπικές παθήσεις συννοσηρότητας περιελάμβαναν φλεγμονώδεις παθήσεις του ανώτερου αναπνευστικού, όπως οξεία φαρυγγίτιδα, οξεία βρογχίτιδα, πνευμονία του ανώτερου αναπνευστικού. Δεν υπήρχαν διαφορές στην ηλικία ή το φύλο σε σχέση με τη διάγνωση της λαρυγγίτιδας.

Η οξεία φάση της λαρυγγίτιδας είναι στο απόγειο της κατά τη διάρκεια που παράγεται η δυνατή φωνή ή εκδηλώνεται η τραυματική φωνητική συμπεριφορά (λόγω δυνατών φωνών, ουρλιαχτού, απότομης και κοπιώδους χρήσης φωνής χρόνιου βήχα, συχνού καθαρισμού του λαιμού ή του δυνατού τραγουδιού), με τις φωνητικές χορδές να αυξάνουν πολύ το μέγεθος και τη μάζα τους. Σε γενικές γραμμές, όσο μεγαλύτερη είναι η μη κανονικότητα, το μέγεθος και η συνοχή του κενού μεταξύ των ελεύθερων

άκρων των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια των κλειστών φάσεων της δόνησης, τόσο πιο σοβαρή η δυσφωνία. Οι μεταβαλλόμενα τραχείες, αναπνευστικές, βραχνές και χαμηλού ύψους ανωμαλίες της φωνής προκύπτουν από την υποκείμενη γλωττιδική ανικανότητα. Στην περίπτωση της λαρυγγίτιδας που οφείλεται στο ουρλιαχτό ή παρόμοια μορφή φωνητικής κατάχρησης, η απολοιφή της κατάχρησης συνήθως επιτρέπει στο φωνητικό μηχανισμό να επιστρέφει στη φυσιολογική του κατάσταση. Η προσωρινή λαρυγγίτιδα που εμφανίζει κάποιος στο τέλος μιας αθλητικής δραστηριότητας ή συναυλίας συνήθως ανακουφίζεται από την επιστροφή στη φυσιολογική φωνητική δραστηριότητα και το μεγαλύτερο μέρος του οιδήματος και του ερεθισμού εξαφανίζονται μετά από ένα ή δύο βράδια καλού ύνπου. Η χρόνια λαρυγγίτιδα ενδέχεται να παράγει σοβαρά φωνητικά προβλήματα εάν ο ομιλητής αποπειράται να μιλήσει ενώ έχει λαρυγγίτιδα. Το προσωρινό οίδημα των φωνητικών χορδών αλλάζει την ποιότητα και ηχηρότητα της φωνής, αναγκάζοντας τον ομιλητή να αυξάνει τη φωνητική προσπάθεια. Αυτή η αύξηση της προσπάθειας αυξάνει μόνο τον ερεθισμό των χορδών και συνεπώς επιδεινώνει το πρόβλημα. Εάν αυτή η υπερλειτουργική συμπεριφορά συνεχίζεται με τον καιρό, αυτό που ήταν κάποτε ένα προσωρινό οίδημα ενδέχεται να γίνει μια πιο μόνιμη πολυποδοειδής πάχυνση, που μερικές φορές εξελίσσεται σε πολύποδες των φωνητικών χορδών, οζίδια των φωνητικών χορδών, υπερκεράτωση ή δημιουργία ουλώδη ιστού στις φωνητικές χορδές. Για αυτό το λόγο, η λειτουργική λαρυγγίτιδα πρέπει να θεραπεύεται άμεσα με την εξάλειψη της αιτίας που οδήγησε στην κατάχρηση και αν είναι δυνατόν, με την εφαρμογή μιας σύντομης περιόδου (λίγοτερο από μια εβδομάδα) ολικής ξεκούρασης της φωνής. Η ξεκούραση της φωνής από μόνη της δεν είναι θεραπεία για τις περισσότερες διαταραχές της φωνής. Η ολική ή απόλυτη ξεκούραση φωνής, που σημαίνει καθόλου φώνηση ή ψίθυρος για μερικές μέρες, είναι συνήθως αρκετή ώστε το οίδημα να υποχωρήσει από τα ερεθισμένα γλωττιδικά χείλη των φωνητικών χορδών και αυτές να επιστρέψουν στο φυσιολογικό τους σχήμα. Είναι σημαντικό η ξεκούραση φωνής που σχεδιάζεται για την προώθηση της επούλωσης των ερεθισμένων επιφανειών των φωνητικών χορδών να μην περιλαμβάνει ψίθυρο. Ο ψίθυρος προκαλεί και πάλι υπερβολική δόνηση των φωνητικών χορδών και είναι επίσης, πιθανός ο ερεθισμός από τη τριβή των επιφανειών των φωνητικών χορδών που πλησιάζουν. Οι μελέτες έχουν δείξει, ότι κατά τον επιβαλλόμενο ψίθυρο, αυξάνεται η εκπνευστική δραστηριότητα των μυών και της ροής αέρα και οι κοιλιακές χορδές ενδέχεται να αρχίσουν να συμμετέχουν στη φώνηση (Pearl&McCall, 1986).

### 1.3.2.2 Ψυχογενείς διαταραχές φωνής

Η συναισθηματική και ψυχολογική κατάσταση του ατόμου μπορεί να επηρεάσει την παραγωγή φωνής. Η φωνή του κάθε ατόμου είναι σε ένα μεγάλο βαθμό προσωπική και μοναδική όσον αφορά στο τονικό ύψος, την ηχηρότητα και την ποιότητα. Η φωνή μπορεί να αντικατοπτρίζει τα συναισθήματα, τη διάθεση και την εικόνα του εαυτού, ενώ οι ακροατές βγάζουν συμπεράσματα για ένα άτομο από τον τρόπο που

ακούγεται. Το λαρυγγικό μυϊκό σύστημα δουλεύει ισορροποιμένα για να εκφράσει το συναίσθημα στη φωνή, παρέχοντας ένα ψυχολογικό αντίκτυπο που μεταφέρει νόημα στον ακροατή. Η ψυχολογική αναστάτωση μπορεί να παρεμβαίνει στην παραγωγή της φυσιολογικής φωνής. Οι διαταραχές φωνής ενδέχεται να προκύπτουν από συναισθηματικά άγχη, ενώ η ίδια η διαταραχή φωνής μπορεί να παράγει τα δικά της συναισθηματικά άγχη με επακόλουθο ψυχολογικό αντίκτυπο (Butcher, 1995). Τα άτομα μπορεί να αισθάνονται την προσωπικότητά τους να αλλάζει όταν δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση στη φωνή τους και να βιώνουν "μια απώλεια του εαυτού τους", η οποία επιστρέφει μόνο όταν αποκαθίσταται η φωνή τους (House & Andrews, 1987). Στον κλασικό ορισμό ψυχογενών διαταραχών φωνής, το πρόβλημα της φώνησης συνήθως καθίσταται στην αλλαγή που προκύπτει από διάφορες συμπτωματικές προσεγγίσεις θεραπείας φωνής. Το ψυχολογικό τραύμα ή οι συγκρούσεις που βιώνει ο ασθενής μπορεί να είναι αρκετά ισχυρά ώστε να προκαλέσουν και να διατηρήσουν τα φωνητικά συμπτώματα (Seifert & Kollbrunner, 2006). Η ψυχολογική συμβουλευτική ή θεραπεία ενδεχομένως να πρέπει να παίζει πρωταρχικό ρόλο στη συνολική διαδικασία της αποκατάστασης της φωνής. Ωστόσο, οι ψυχολογικοί παράγοντες μερικές φορές εμφανίζονται ως αντίδραση στην εμφάνιση ενός προβλήματος φωνής και δεν είναι αιτία της διαταραχής. Για αυτές τις περιπτώσεις, η θεραπεία φωνής μπορεί να παίζει ένα πρωταρχικό και επιτυχή ρόλο. Οι ψυχογενείς διαταραχές φωνής, έχουν αναγνωριστεί σε τέσσερις διαφορετικούς τύπους κλινικών προβλημάτων φωνής:

- Ηβηφονία
- Λειτουργική αφωνία
- Λειτουργική δυσφωνία
- Σωματοποιημένη δυσφωνία

Ο λογοθεραπευτής που εκπαιδεύεται στη συμβουλευτική ή κλινική ψυχολογία ενδέχεται να συνδυάζει καλά την απαραίτητη ψυχολογική υποστήριξη με τη θεραπεία φωνής για τους περισσότερους ασθενείς με ψυχογενείς διαταραχές. Ακόμα, ενδέχεται να προτείνεται η κατάλληλη ψυχολογική ή ψυχιατρική παραπομπή. Οι πρώτες τρεις διαταραχές που καταγράφονται μπορεί να έχουν ψυχογενή αίτια, αλλά με θεραπεία φωνής μπορεί να έχουν επιτυχή έκβαση. Η σωματοποιημένη δυσφωνία, ωστόσο, είναι πρωταρχικά ένα ψυχιατρικό πρόβλημα μετατροπής και απαιτεί ψυχιατρική διαχείριση.

### **1.3.2.3 Οργανικές διαταραχές φωνής**

Η ανοχή του κοινού ή η αδιαφορία για τα προβλήματα φώνησης δυσχεραίνουν την πρώιμη αναγνώριση των παθολογιών φώνησης. Η βραχνάδα που επιμένει περισσότερο από μερικές μέρες συχνά αναγνωρίζεται από τον ωτορινολαρυγγολόγο ως πιθανό σύμπτωμα σοβαρής ασθένειας στο λάρυγγα, όπως και ενδέχεται να είναι. Η βραχνάδα σίγουρα συσχετίζεται ακουστικά με τη λανθασμένη λειτουργία των φωνητικών χορδών, με ή χωρίς ύπαρξη ασθένειας στο λάρυγγα. Οι οργανικές

διαταραχές φωνής συνδέονται με δομικές αποκλίσεις της φωνητικής οδού (πνεύμονες, μύες αναπνοής, λάρυγγας, φάρυγγας και στοματική κοιλότητα) ή με ασθένειες συγκεκριμένων δομών φωνητικής οδού. Ένα παράδειγμα μιας δομικής απόκλισης είναι η υπερωϊοσχιστία, όπου υπάρχει ανώμαλη ζεύξη της στοματικής και ρινικής κοιλότητας, η οποία παράγει υπερρινικότητα κατά τη διάρκεια της φώνησης. Ένα παράδειγμα πάθησης της φωνητικής οδού, είναι η ιογενής θηλωμάτωση του λάρυγγα, όπου ο ενήλικας βιώνει ανάπτυξη θηλωμάτων στο λάρυγγα, γεγονός που μπορεί να θέτει σε κίνδυνο τον αεραγωγό και να εμπλέκεται στη δόνηση των φωνητικών χορδών.

Οι οργανικές διαταραχές φωνής, διαχωρίζονται ως εξής:

1) Συγγενείς ανωμαλίες

- Λαρυγγομαλακία
- Υπογλωττιδική στένωση
- Ατρησία οισοφάγου και Τραχειοοισοφαγικό συρίγγιο

2) Επίκτητες ανωμαλίες

- Έλκη επαφής/κοκκιώματα
- Αιμαγγείωμα
- **Υπερκεράτωση**
- Λοιμώδης λαρυγγίτιδα
- **Λευκοπλακία**

3) Γαστροοισοφαγική και λαρυγγοφαριγγική παλινδρόμηση

4)Κύστες φωνητικών χορδών (συγγενείς ή επίκτητες)

5) Ενδοκρινολογικές παθήσεις

6) Υποτροπιάζουσα αναπνευστική θηλωμάτωση

7) Αλλαγές κατά την εφηβεία

8) Φωνητική αύλακα (συγγενής ή επίκτητη)

9) Λαρυγγικός ιστός (συγγενής ή επίκτητος)

10) **Καρκίνος του λάρυγγα**

Η διάκριση μεταξύ της οργανικής πάθησης του λάρυγγα και της λανθασμένης λειτουργικής χρήσης έχει δημιουργήσει μια σημαντική διχοτομία στην ταξινόμηση των διαταραχών φωνής. Είναι σημαντικό για τους ΩΡΛ, στην ανάγκη τους να αποκλείσουν ή να αναγνωρίσουν την πραγματική οργανική πάθηση, να δουν το λαρυγγικό μηχανισμό με λαρυγγοσκόπηση, ώστε να αποφανθούν για τη λειτουργική έναντι της οργανικής, έναντι της νευρολογικής παθολογίας. Εν απουσία δομικής απόκλισης ή νευρολογικής εμπλοκής, ο ΩΡΛ συνήθως περιγράφει τη διαταραχή φωνής ως λειτουργική. Εκτός από την εξέταση από τον ΩΡΛ, είναι σημαντικό ο λογοθεραπευτής να εξετάσει το λάρυγγα σαν μέρος του πρωτοκόλλου για την αξιολόγηση της φωνής και το σχεδιασμό της λογοθεραπείας. Πράγματι, η

Αμερικανική Ένωση Λόγου-Γλώσσας-Ακοής (American Speech-Language-Hearing Association, 2004) επιβεβαιώνει την πρακτική της οπτικής αξιολόγησης του λάρυγγα τόσο από τους ιατρούς ΩΡΛ, όσο και από τους λογοθεραπευτές. Μια σημαντική κατάκτηση για τους λογοθεραπευτές, είναι ότι η ικανότητα αξιολόγησης της οπτικής εικόνας και απεικόνισης του λάρυγγα αποτελεί μέρος του αντικειμένου τους. Αν και ο λογοθεραπευτής ενδέχεται να παίζει έναν ενεργό ρόλο στην αναγνώριση και αξιολόγηση του ασθενή με μια οργανική διαταραχή επικοινωνίας, η πρωταρχική θεραπεία της διαταραχής είναι συχνά ιατρική, οδοντιατρική ή χειρουργική. Η λογοθεραπευτική θεραπεία ενδέχεται να έχει διάφορους στόχους, όπως τη βοήθεια για τη βελτίωση της φυσιολογικής λειτουργίας ενός κατεστραμμένου λάρυγγα. Όταν το δομικό πρόβλημα βρίσκεται υπό έλεγχο ή σταθεροποιείται, ο λογοθεραπευτής δουλεύει με τον ασθενή για να αναπτύξει την καλύτερη δυνατή φώνηση, συνήθως με τη χρήση διάφορων μεθόδων θεραπείας.

### **Υπερκεράτωση**

Οι ασθενείς συχνά επισκέπτονται τον ΩΡΛ, επειδή ανησυχούν για κάποια στοματική ή φαρυγγική βλάβη που έχουν παρατηρήσει. Η υπερκεράτωση είναι μια βλάβη με ανώμαλο επιθήλιο και σχετικά ροζ χρώμα, που συχνά αναγνωρίζεται ως καλοήθης όγκος, όμως μπορεί να εξελιχθεί σε κακοήγη ιστό (Isenberg et al, 2008). Οι υπερκερατοειδείς όγκοι είναι αντιδραστικές βλάβες στο συνεχή ερεθισμό του ιστού και συνεπώς πρέπει να παρακολουθούνται προσεκτικά με το χρόνο, για οποιαδήποτε αλλαγή στην εμφάνιση. Οι περιοχές στις οποίες εμφανίζεται η υπερκεράτωση είναι, τα σημεία κάτω από τη γλώσσα, πάνω στις φωνητικές χορδές στο πρόσθιο σύνδεσμο και οπίσθια στα αρυταινοειδή κέρασματα. Το αποτέλεσμά τους στη φωνή μπορεί να είναι αμελητέο ή σοβαρό, ανάλογα την περιοχή και την έκταση της βλάβης. Σε γενικές γραμμές θεωρείται ότι τα χρόνια ερεθίσματα στις στοματικές και λαρυγγικές μεμβράνες, με το χρόνο, είναι οι πρωταρχικές αιτίες της υπερκεράτωσης. Συνεπώς οι πιο αποτελεσματικές θεραπείες είναι η αφαίρεση των πηγών του ερεθισμού του ιστού, δηλαδή η διακοπή του καπνίσματος και στην περίπτωση της λαρυγγοφαρυγγικής παλινδρόμησης, η συνταγογράφηση ενός αναστολέα αντλίας πρωτονίων και η ενθάρρυνση των τροποποιήσεων του τρόπου ζωής.

### **Λευκοπλακία**

Οι λευκοπλακίες είναι λευκές κηλίδες που είναι πρόσθετες βλάβες στην επιφανειακή μεμβράνη του βλεννογονικού ιστού και συχνά εκτείνονται κάτω από την επιφανειακή μεμβράνη στον υποεπιθήλιο χώρο. Αν και οι βλάβες ταξινομούνται ως καλοήθεις όγκοι, όμοιοι με την υπερκεράτωση, θεωρούνται προκαρκινοειδείς βλάβες που πρέπει να παρακολουθούνται στενά. Μέσα στην φωνητική οδό, οι πιθανοί χώροι για ανάπτυξη λευκοπλακίας είναι κάτω από τη γλώσσα και πάνω στις φωνητικές χορδές. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι είναι δύσκολο ή αδύνατο να διαγνωστεί η λευκοπλακία, από τον καρκίνο του λάρυγγα με την οπτική εξέταση και μόνο. Η πρωταρχική αιτία αυτών των λευκών κηλίδων είναι ο συνεχής ερεθισμός των μεμβρανών. Η πιο κοινή αιτία είναι το πολύ κάπνισμα. Συνεπώς, πρέπει να ξεκινήσει

μια ηρωική προσπάθεια για την πρόληψη του συνεχούς ερεθισμού, όπως η απόλυτη επιμονή ότι ο ασθενής πρέπει να κόψει το κάπνισμα καθώς και η συναισθηματική στήριξη στον ασθενή. Πιο πρόσφατα, η λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση ήταν μια προτεινόμενη αιτία (Beaveretal, 2003), καθώς και ο ιός των ανθρώπινων θηλωμάτων (HPV) (Makowska et al, 2001). Ο συνεχής ερεθισμός και η επακόλουθη ανάπτυξη της λευκοπλακίας συχνά οδηγούν σε καρκίνωμα πλακωδών κυττάρων. Αν και οι λευκοπλακίες πάνω ή κάτω από τη γλώσσα έχουν μόνο ελάχιστες επιδράσεις στη φωνή, η λευκοπλακία πάνω στις φωνητικές χορδές ενδέχεται να αλλάξει δραματικά τη φωνή. Η πρόσθετη αλλοιωμένη μάζα στις φωνητικές χορδές χαμηλώνει το τονικό ύψος της φωνής, συχνά προκαλεί βραχνάδα και μερικές φορές υποφωνία. Επειδή οι λευκοπλακίες είναι τυχαίες σε μέγεθος και θέση, συχνά προκαλούν ασυμμετρία των φωνητικών χορδών. Η ασυμμετρία των φωνητικών χορδών ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα διπλοφωνία, αφού κάθε φωνητική χορδή πάλλεται σε διαφορετική συχνότητα λόγω του διαφορετικού μεγέθους ή μάζας. Οι λευκοπλακίες που καταλαμβάνουν χώρο στο γλωττιδικό χείλος ενδέχεται να αποτρέπουν τη βέλτιστη προσέγγιση των χορδών, προκαλώντας αναπνευστικότητα, μειωμένη ηχηρότητα και συνολικά, δυσφωνία. Η λευκοπλακία αντιμετωπίζεται ιατρικά-χειρουργικά (Sieron et al, 2001) και η θεραπεία φωνής ενισχύει μόνο την ανάπτυξη της καλύτερης δυνατής φωνής. Παρά τις επιδράσεις των βλαβών, μια λειτουργική πλευρά της δυσφωνίας μπορεί συχνά να ελαττωθεί με τη θεραπεία. Αυτές οι λειτουργικές πτυχές μπορεί να είναι τα μοναδικά συμπτώματα στη φωνή, επομένως η θεραπεία φωνής είναι σημαντική για την αποκατάσταση της φυσιολογικής φωνής.

### **Καρκίνος του λάρυγγα**

Ο καρκίνος ή το καρκίνωμα στη φωνητική οδό είναι μια πάθηση που απειλεί τη ζωή και απαιτεί ενδελεχή ιατρική-χειρουργική διαχείριση. Ο καρκίνος των χειλίων και την ενδοστοματικής περιοχής σπάνια συμβάλλει σε αλλαγές στη φωνή, αλλά ενδέχεται να έχει εμφανείς αρνητικές επιπτώσεις στην άρθρωση. Οι εκτεταμένες στοματικές βλάβες περιλαμβάνουν τη γλώσσα, ίσως ακόμα και να απαιτούν τη μερική ή ολική χειρουργική αφαίρεση της γλώσσας (γλωσσεκτομή) ενώ ο καρκίνος στη σκληρά ή τη μαλακή υπερώα ενδέχεται να επηρεάσει σοβαρά την άρθρωση, την αντήχηση και τη κατάποση. Η Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρία υπολόγισε 52.000 νέα κρούσματα καρκίνου κεφαλής και τραχήλου το 2011. Οι καρκίνοι κεφαλής και τραχήλου είναι ανάμεσα στους 15 πιο συχνούς καρκίνους και ευθύνονται για σχεδόν το 3% των νέων κρουσμάτων κάθε χρόνο, σύμφωνα με το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου (Siegel et al, 2011).

Κάποιες από τις αναγνωρίσιμες αιτίες του στοματικού καρκίνου περιλαμβάνουν το κάπνισμα (ιδίως το κάπνισμα πίπας), το μάσημα κανπού, χρόνιες μολύνσεις, έρπη, επαναλαμβανόμενο τραυματισμό στην ερεθισμένη περιοχή και λευκοπλακία. Συχνά οι ασθενείς παρουσιάζουν πρώτα χρόνιες βλάβες στο στόμα ή πάνω στη γλώσσα που δε φαίνεται να επουλώνονται. Συνήθως ο συνεχής πόνος κοντά στη περιοχή της μόλυνσης οδηγεί τον ασθενή στον ιατρό. Η πλειονότητα αυτών των στοματικών

βλαβών αντιμετωπίζεται επιτυχώς με μικροχειρουργική (αφαίρεση μικρών βλαβών) και θεραπεία με ακτινοβολία. Ο πρωταρχικός στόχος της θεραπείας με χειρουργείο-ακτινοβολία είναι να εξαφανίσουν την πρωτοπαθή βλάβη, ώστε να μην εξαπλωθεί (μετάσταση) σε άλλη παρακείμενη ή απομακρυσμένη περιοχή του σώματος. Μερικές φορές το καρκίνωμα ανιχνεύεται στους ρινικούς κόλπους και σε χώρους μέσα στο φάρυγγα, αν και αυτές οι βλάβες είναι σχετικά σπάνιες. Ωστόσο, οι πιο σοβαρές κακοήθειες της φωνητικής οδού είναι εκείνες που περιλαμβάνουν το λάρυγγα και εξαιτίας της θέσης τους παρουσιάζουν μια σοβαρή πιθανή απειλή για την επάρκεια του αεραγωγού. Ο καρκίνος του λάρυγγα αποτελεί κατά προσέγγιση το 6% όλων των κακοηθειών που διαγιγνώσκονται ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες (Αμερικανική Αντικαρκινική Εταιρία, 2011).

Γενικά, οι καρκίνοι του λάρυγγα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ομάδες, ανάλογα με την περιοχή της βλάβης: 1) υπεργλωττιδικός, που περιλαμβάνει δομές όπως, οι κοιλιακές και αρυταινοεπιγλωττιδικές χορδές, η επιγλωττίδα, οι αρυταινοειδείς χόνδροι και τα τείχη του υποφάρυγγα, 2) γλωττιδικός, που περιλαμβάνει τον πρόσθιο σύνδεσμο έως το τέλος της φωνητικής απόφυσης των αρυταινοειδών και 3) υπογλωττιδικός, που περιλαμβάνει τον κρικοειδή χόνδρο και την τραχεία. Η θεραπεία συνδυάζει τη θεραπεία ακτινοβολίας και το χειρουργείο για μικρές έως μεσαίες βλάβες. Ο εκτεταμένος καρκίνος απαιτεί ίσως ημιλαρυγγεκτομή, υπεργλωττιδική λάρυγγεκτομή ή ολική λάρυγγεκτομή.

#### **1.3.2.4 Νευρογενείς διαταραχές φωνής**

Ο μυϊκός έλεγχος και η εννεύρωση των μυών της αναπνοής, της φώνησης, της αντήχησης και της άρθρωσης ενδέχεται να είναι κατεστραμμένος εκ γενετής ή από τραυματισμό ή πάθηση των περιφερειακών ή κεντρικών νευρικών συστημάτων που μπορεί να εμφανιστούν σε οποιαδήποτε δεδομένη ηλικία. Για παράδειγμα, ο λογοθεραπευτής ενδέχεται να ασχολείται με έναν ενήλικα ασθενή με μια επίκτητη κινητική διαταραχή της ομιλίας μετά από εγκεφαλικό, όχι μόνο για να βελτιώσει την αναπνοή, τη φώνηση και την άρθρωση λόγου, αλλά επίσης για να αντιμετωπίσει επακόλουθα προβλήματα κατάποσης. Η τεταμένη σπασμωδική φωνή ασθενών που διαγιγνώσκονται με σπασμωδική δυσφωνία προσαγωγής φαίνεται να μην έχουν συγκεκριμένη νευρολογική προέλευση. Ο λογοθεραπευτής παίζει ζωτικό ρόλο στην αξιολόγηση των αναπνευστικών όγκων του ασθενή και την αξιολόγηση του ελέγχου της εκπνοής ή στην οπτικοποίηση μέσω ενδοσκόπησης μιας φωνητικής χορδής που έχει παραλύσει ή στην εφαρμογή διαγνωστικών διερευνητικών δοκιμασιών σε ασθενείς με νόσο Parkinson για τον καθορισμό των θεραπευτικών προσεγγίσεων που θα έχουν ως αποτέλεσμα καλύτερη φωνή.

Ενώ η πλειονότητα των νευρολογικών διαταραχών και παθήσεων που βλάπτουν την κατάποση, την αναπνοή, τη φωνή και την αντήχηση δε μπορούν να θεραπευτούν ή να εξαλειφθούν, ο λογοθεραπευτής συχνά παίζει ζωτικό ρόλο στη μεγιστοποίηση της λειτουργίας σε επίπεδα που πλησιάζουν όσο το δυνατόν περισσότερο στο κανονικό.



Για πολλούς ασθενείς με νευρολογικές διαταραχές, οι δυσκολίες τους μειώνουν το εύρος των λειτουργιών τους, αλλά αυτές μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με τη βελτίωση της διαχείρισης ασθενών και την άμεση θεραπευτική παρέμβαση.

## **1.4 ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΠΝΙΣΜΑΤΟΣ ΣΤΗ ΦΩΝΗ**

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ο καπνός σκοτώνει περισσότερους από πέντε εκατομμύρια ανθρώπους κάθε χρόνο,ο συνολικός αριθμός των θανάτων του καπνού θα αυξηθεί σε περισσότερα από οκτώ εκατομμύρια θανάτους ετησίως έως το 2030. Ο καπνός που καταναλώνεται υπό οποιαδήποτε μορφή, αλλά ιδιαίτερα όταν είναι καπνισμένος, είναι καρκινογόνος. Η δημοσίευση ορόσημο της πρώτης έκθεσης του Γενικού Χειρουργού των Η.Π.Α. για το κάπνισμα και την υγιεινή του 1964 αναγνώρισε την αιτιώδη σχέση του καπνίσματος με τον καρκίνο του πνεύμονα στους άνδρες. Η χρήση καπνού προκαλεί πολλές άλλες ασθένειες και επίζημιες καταστάσεις υγείας,συμπεριλαμβανομένων των καρδιαγγειακών και αναπνευστικών ασθενειών και σκοτώνει περίπου 443.000 ανθρώπους ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες.

### **1.4.1 Παθήσεις που σχετίζονται με το κάπνισμα**

Στοιχεία από επιδημιολογικές μελέτες κατέδειξαν την αιτιώδη συνάφεια μεταξύ του καπνίσματος καπνού και του καρκίνου της στοματικής κοιλότητας, του στοματοφάρυγγα, του ρινοφάρυγγα, του υποφάρυγγα, του οισοφάγου (αδενοκαρκινώματος και του καρκίνου του πλακώδους κυττάρου), πολύποδες των φωνητικών χορδών, του στομάχου, του παχέος εντέρου, του ήπατος, του παγκρέατος, της ρινικής κοιλότητας και των παραρρινικών κόλπων, του λάρυγγα, του πνεύμονα, του τραχήλου της μήτρας, των ωοθηκών (μύτης), της ουροδόχου κύστης, του νεφρού (σώματος και πυέλου), του ουρητήρα και του μυελού των οστών (μυελοειδές λευχαιμικό).

### **1.4.2 Καρκίνος του πνεύμονα**

Η χρήση καπνού είναι η μόνη μεγαλύτερη αιτία καρκίνου παγκοσμίως και μόνο το κάπνισμα αντιπροσωπεύει τουλάχιστον το 30% του συνόλου των θανάτων που οφείλονται στον καρκίνο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το κάπνισμα προκαλεί περίπου το 87% των θανάτων από καρκίνο του πνεύμονα, η οποία είναι η κύρια αιτία θανάτου από καρκίνο τόσο στους άνδρες όσο και στις γυναίκες. Η σχέση καπνίσματος και καρκίνου των πνευμόνων είναι απόλυτη. Οι πνεύμονες είναι άμεσα εκτεθειμένοι στις καρκινογόνες ουσίες του καπνού.

### **1.4.3 Καρκίνος του λάρυγγα**

Εκτός από τις άλλες επιπτώσεις που προκαλεί το κάπνισμα στην υγεία του ανθρώπου, συνυπάρχει ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του λάρυγγα. Διάφορες κλινικές μελέτες έχουν αποδείξει ότι το 95% των καρκινωμάτων του λάρυγγα προέρχονται από το κάπνισμα. Το κάπνισμα προκαλεί καρκίνο, διότι δημιουργεί μεταλλάξεις στα γονίδια των κυττάρων της βλεννογόνου του αναπνευστικού συστήματος. Επίσης πλήττεται το σύστημα άμυνας του οργανισμού καθώς καθίσταται ανίκανο να καταπολεμήσει νεοεμφανιζόμενα καρκινικά κύτταρα. (Αγγέλη 2013). Οι πιθανότητες ενός καπνιστή να εμφανίσει καρκίνο του λάρυγγα, αυξάνονται τόσο από τη χρονική διάρκεια που είναι καπνιστής αλλά και από την ποσότητα των τσιγάρων που καπνίζει. Υπολογίζεται ότι μετά από 20 χρόνια καπνίσματος, 20 τσιγάρων ημερησίως, η πιθανότητα να αποκτήσει καρκίνο του λάρυγγα είναι 35 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με ένα μη καπνιστή. Αυτό είναι και ο λόγος που συνιστάται, στους καπνιστές, να εξετάζονται συστηματικά από λαρυγγολόγο, ακόμα και αν δεν εμφανίζουν κάποιο σύμπτωμα.

### **1.4.4 Οίδημα Reinke**

Το οίδημα του Reinke, όπως προαναφέρθηκε, είναι μία μορφή πάχυνσης των φωνητικών χορδών και μοιράζεται τα ίδια ιστολογικά χαρακτηριστικά με τα οζίδια και τους πολύποδες φωνητικών χορδών. Το οίδημα μπορεί να προκληθεί λόγω του συνεχούς τραυματισμού της επιφάνειας αυτής ενώ αναφέρεται ότι μπορεί να είναι αντίδραση του ιστού στον ζεστό καπνό που εισπνέουν οι καπνιστές. Ενώ δεν έχει βρεθεί σαφής αιτιολογία, συναντάται κατά κύριο λόγο σε καπνιστές, πολλές φορές αμφοτερόπλευρα, και η κακή χρήση φωνής μαζί με/ή η γαστρο-οισοφαγική παλινδρόμηση μπορεί να επιδεινώσουν την κατάσταση.

### **1.4.5 Στοματική κοιλότητα**

Η στοματική κοιλότητα είναι η περιοχή το σώματος που δέχεται πρώτη και άμεσα, όλες τις βλαβερές ουσίες που παράγονται κατά την καύση του τσιγάρου. Η νικοτίνη και τα προϊόντα της, τροποποιούν την αντίσταση των ιστών στα μικρόβια, ενώ ταυτόχρονα η αύξηση της θερμοκρασίας μέσα στο στόμα, ελαττώνει τη ροή του σάλιου και επιτρέπει την αύξηση της μικροβιακής κινητικότητας. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι η εμφάνιση βλαβών, που άλλοτε είναι ήπιες και αθώες (χρωματισμός δοντιών, κακοσμία στόματος, θερμικά εγκαύματα, νικοτινική στοματίτιδα, μελάγχρωση του βλεννογόνου) και άλλοτε πιο σοβαρές και επικίνδυνες(περιοδοντίτιδα, τερηδόνα, προκαρκινικές και καρκινικές βλάβες)ακόμη και για τη ζωή του καπνιστή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο συλλέξαμε και αναλύσαμε κάποιες από τις μελέτες, οι οποίες είχαν τον ίδιο σκοπό έρευνας με την δική μας μελέτη. Παρακάτω αναλύεται η καθεμία από αυτές, αναφέρονται οι διαφορές από την παρούσα μελέτη καθώς και η χρησιμότητα αυτής.

Τα τελευταία 60 χρόνια, έχουν πραγματοποιηθεί πολυάριθμες έρευνες σχετικά με την επιρροή του καπνίσματος στις φωνητικές χορδές και αντίστοιχα, με τις επιπτώσεις του στη φωνή. Ξεκινώντας με μια αναδρομή στο πρόσφατο παρελθόν, ανακαλύψαμε πως το 2004, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα από τους Gonzalez J. και Carpi A., που σκοπό είχε να μελετήσει και να αξιολογήσει την επίδραση του καπνού στη φωνή, σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο της συνήθειας του τσιγάρου (< 10 ετών).

Η έρευνα είχε πληθυσμό 134 νεαρούς μαθητές και των δύο φύλων, καπνιστές και μη από το Πανεπιστήμιο Jaime I της Ισπανίας, από τους οποίους οι 53 ήταν άντρες ηλικίας 20-29 ετών και 81 γυναίκες ηλικίας 20-27 ετών. Οι συμμετέχοντες δεν παρουσίαζαν ιστορικό διαταραχής φώνησης και η συμμετοχή τους στην έρευνα ήταν εθελοντική.

Τα δείγματα της φωνής ηχογραφήθηκαν με ένα μικρόφωνο (Shure SM58) από μια απόσταση 15 εκατοστών περίπου από το στόμα. Οι παράμετροι της φωνής αναλύθηκαν με το πρόγραμμα Multi Dimensional Voice Program (MDVP) μοντέλο 4305, από την Kay Elemetrics Corporation, σε ένα μηχανογραφικό εργαστήριο ομιλίας (CSL μοντέλο 4300B) της ίδιας εταιρίας από το New Jersey της Αμερικής. Σύμφωνα με το MDVP, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να παράγουν συνεχή φωνητικότητα του φωνήεντος /a/ για 3 δευτερόλεπτα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να διατηρήσουν την ένταση της φωνής τους όσο το δυνατόν πιο σταθερή και το λογισμικό του MDVP κατέγραψε τα δείγματα στα 50 kHz και αποθηκεύτηκαν απευθείας στον κεντρικό υπολογιστή. Η ηχογράφηση έγινε σε δωμάτιο με ηχομόνωση στα εργαστήρια του Πανεπιστημίου.

Παρατηρήθηκαν οι παρακάτω παράμετροι:

1. Θεμελιώδεις παράμετροι συχνότητας: Μέση θεμελιώδης συχνότητα (F0), Υψηλότερη θεμελιώδης συχνότητα (Fhi), Χαμηλότερη βασική συχνότητα (Flo), Τυπική απόκλιση (SD), Φωνολογικές F0 – Range σε ημιτόνους (PFR) για όλες τις περιόδους.
2. Παράμετροι διαταραχών συχνότητας: Απόλυτο τρέμουλο (Jita)/μs/, ποσοστό παραμόρφωσης (Jitt)/%/, σχετική μέση διαταραχή (RAP)/%/, πηλίκιο με κλίση

(PPQ)/%/, εξομαλυντικό πηλίκιο (sPPQ)/%/, βασική διακύμανση συχνότητας (vF0)/%/.

3. Παράμετροι διατάραξης πλάτους: Shimmer (διαπεριοδική μεταβλητότητα πλάτους) σε dB (ShdB)/dB), Ποσοστό shimmer (shim)/%/, πηλίκιο έντασης πλάτους (APQ)/%/, πηλίκιο συμπύκνωσης πλάτους (sAPQ)/%/, παραλλαγή εύρους αιχμής (vAm)/%/.

4. Παράμετροι θορύβου: Θόρυβος στον αρμονικό λόγο (NHR), Δείκτης ταραχής φωνής (VTI), Δείκτης μαλακής φωνητικότητας (SPI).

5. Παράμετροι τρόμου: Συχνότητα δόνησης (Fftr)/Hz/, Συχνότητα τρόμου πλάτους (Fatr)/Hz/, Δείκτης έντασης συχνότητας τρόμου (FTRI)/%/, Δείκτης έντασης κύματος τρόμου (ATRI)/%/.

6. Παράμετροι υποαρμονικών συστατικών: Αριθμός υποαρμονικών τμημάτων (NSH), Βαθμός υποαρμονικών (DSH)/%/.

7. Παράμετροι των ανωμαλιών της φωνής: αριθμός άφωνων τμημάτων (NUV) και βαθμός χωρίς φωνή (DUV)/%/.

Οι συγκρίσεις μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών έγιναν με τη χρήση του T-TEST (one – tailed) και επίσης εξετάστηκε το οριακό επίπεδο 0,10. Γενικά οι θεμελιώδεις παράμετροι συχνότητας επηρεάστηκαν από το κάπνισμα, ιδιαίτερα στις γυναίκες. Η μέση βασική συχνότητα F0 των καπνιστών ήταν χαμηλότερη απ' ότι στους μη καπνιστές. Η διαφορά στο οριακό επίπεδο έφτασε για τους άνδρες  $p < 0,10$  και στις γυναίκες  $p < 0,01$ . Οι παράμετροι της υψηλότερης βασικής συχνότητας (FHI) και της χαμηλότερης βασικής συχνότητας (Flo) έδειξαν χαμηλότερες τιμές στους καπνιστές και περισσότερο στις γυναίκες. Αντιστρόφως η μεταβλητότητα της βασικής συχνότητας της φωνής – τυπική απόκλιση του F0 (STD) και της φωνολογικής σειράς F0 σε ημιτόνους (PFR) φαινόταν υψηλότερη για τους καπνιστές αλλά προσεγγίστηκε μόνο η σημαντικότητα στο επίπεδο του 0,10 για τους άνδρες.

Οι παράμετροι διατάραξης της συχνότητας (jitter και sPPQ) επηρεάστηκαν από τις φωνές των νεαρών καπνιστών, το jitter ήταν υψηλότερο στους καπνιστές ειδικά στους άνδρες, ενώ στο sPPQ οι τιμές ήταν υψηλότερες σε καπνιστές τόσο στους άνδρες, όσο και στις γυναίκες. Η παράμετρος (vF0) ή η σχετική τυπική απόκλιση της βασικής συχνότητας, ήταν επίσης υψηλότερη στους καπνιστές με μικρή απόκλιση από τους μη καπνιστές.

Όσον αφορά τις παραμέτρους διατάραξης του πλάτους, δεν φαίνεται να επηρεάζονται από τον καπνό σε πρώιμο στάδιο του καπνίσματος, με εξαίρεση το πηλίκιο του sAPQ το οποίο έφτασε το οριακό επίπεδο 0,10 στους άνδρες, όπως επίσης και οι παράμετροι θορύβου (NHR, VTI, SPI), υποαρμονικών συστατικών (DSH, NHR) καθώς και οι φωνητικές ανωμαλίες (DUV,NUV). Παρ' όλα αυτά, οι παράμετροι (FTRI, ATRI) φάνηκαν να επηρεάζονται σημαντικά μόνο στους άνδρες.

Για να μελετηθεί ο βαθμός στον οποίο οι φωνητικές παράμετροι των νεαρών καπνιστών διαφέρουν από εκείνες των μη καπνιστών, διεξήχθη γραμμική ανάλυση διακρίσεων για κάθε φύλο, η οποία έκανε χρήση τις παραμέτρους φωνής ως μεταβλητές διακρίσεως. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ήταν ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά στις φωνητικές παραμέτρους μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποδοτικότητα των παραμέτρων ως μεταβλητές πρόβλεψης στην ταξινόμηση κάθε δείγματος φωνής. Τα ποσοστά της σωστής ταξινόμησης μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών ήταν 73,6% στους άνδρες και το 70,4% στις γυναίκες. Εν κατακλείδι, τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι η μικρή διάρκεια της συνήθειας του καπνίσματος – λιγότερο από μια δεκαετία – έχει σαφή επίδραση σε ορισμένες παραμέτρους φωνής. Οι θεμελιώδεις παράμετροι συχνότητας (FO, FHI, FLI) μειώθηκαν από το κάπνισμα, κυρίως στις γυναίκες. Ο αριθμός των τσιγάρων που κάπνιζαν ανά ημέρα εμφανίζει μια γραμμική επίδραση σε αυτές τις παραμέτρους, στη γυναικεία ομάδα. Οι παράμετροι Διατάραξης της συχνότητας (jitter, vFo, SPPQ) ήταν σημαντικά υψηλότερες για τους καπνιστές συμμετέχοντες. Συγκεκριμένα, το sPPQ (ομαλοποιώντας το πηλίκο του τόνου, με έναν συντελεστή εξομάλυνσης 55 περιόδων) φαίνεται να είναι πιο ευαίσθητο από άλλα στην επίδραση του καπνίσματος στη φωνή. Τέλος, οι φωνητικές παράμετροι του τρόμου (FTRI, ATRI) φαίνεται να αυξάνονται σημαντικά με το κάπνισμα σε νεαρούς άνδρες.

Μερικά χρόνια αργότερα, το 2012, οι Vincent I. και Gilbert H. R. μελέτησαν τις επιπτώσεις του καπνίσματος στη γυναικεία φωνή. Η έρευνα αυτή, είχε σκοπό να εξετάσει την επίδραση της πρόσληψης νικοτίνης σε επιλεγμένες μετρήσεις (ακουστικές, φυσιολογικές και αεροδυναμικές), να ερευνήσει εάν οι αλλαγές στον φωνητικό μηχανισμό που προκύπτουν από το κάπνισμα μπορούν να ανιχνευθούν αντιληπτικά και να καθορίσουν ένα πιθανό χρονοδιάγραμμα της υποβάθμισης της ποιότητας της φωνής, συγκρίνοντας τις ομάδες των γυναικών που διαφέρουν στη διάρκεια του καπνίσματος. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, συγκεντρώθηκαν και ηλεκτρογλωττογραφικές (open, closing and speed quotients), αεροδυναμικές (subglottal pressure, airflow, laryngeal airway resistance) και αντιληπτικές μετρήσεις. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν τριάντα ενήλικες γυναίκες, πριν την εμμηνόπαυση, ηλικίας 19 έως 48 ετών. Συγκρότησαν τρεις ομάδες: 1) την ομάδα των μη καπνιστών (NS), αποτελούμενη από 10 συμμετέχοντες που δεν είχαν καπνίσει ποτέ, 2) την ομάδα καπνίσματος 1 (S1), αποτελούμενη από 10 συμμετέχοντες που είχαν καπνίσει λιγότερο από 10 έτη πριν από τη μελέτη και 3) την ομάδα καπνίσματος 2 (S2), αποτελούμενη από 10 συμμετέχοντες που είχαν καπνίσει 10 ή περισσότερα έτη πριν από τη μελέτη. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν ενώ οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν δύο δοκιμασίες. Πρώτον, την παρατεταμένη παραγωγή των φωνηέντων /i/ (όπως στη λέξη sheep), /a/ (όπως στη λέξη calm), /æ/ (όπως στη λέξη cat) και /u/ (όπως στη λέξη boot) και δεύτερον, παρήγαγαν συνεχόμενα επτά φορές τη συλλαβή /pi/. Κάθε δοκιμασία γινόταν επί τρεις φορές. Κάθε φωνήεν διαρκούσε για περίπου 10 δευτερόλεπτα και οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες να παράγουν κάθε φωνήεν και κάθε σειρά /pi/ με μία αναπνοή, στην ένταση και την αντοχή που τους ήταν άνετη.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα για τις ακουστικές μετρήσεις, οι τιμές F0 για τις τρεις ομάδες ήταν σημαντικά διαφορετικές η μία από την άλλη, με την ομάδα των μη καπνιστών (NS) να έχει την υψηλότερη και την ομάδα καπνίσματος 2 (S2) τη χαμηλότερη F0. Το jitter αυξήθηκε για τις γυναίκες που καπνίζουν σε σύγκριση με γυναίκες που δεν καπνίζουν. Ωστόσο, μόνο η διαφορά μεταξύ NS και S2 ήταν σημαντική, με τις τιμές jitter για την ομάδα S2 να βρίσκονται εκτός του εύρους των φυσιολογικών τιμών. Το shimmer ήταν σημαντικά υψηλότερο για την ομάδα S2 σε σύγκριση με την ομάδα NS και S1 για τα υψηλά φωνήεντα (/i/, /u/). Για τα χαμηλά φωνήεντα (/a/, /æ/), το shimmer ήταν σημαντικά διαφορετικό για την ομάδα του S2 συγκριτικά με την ομάδα των NS αλλά όχι από αυτήν του S1. Το S/N (signal to noise ratio) ήταν σημαντικά διαφορετικό μεταξύ των τεσσάρων φωνηέντων, αλλά δεν ήταν σημαντικά διαφορετικό μεταξύ των τριών ομάδων. Η έλλειψη σημαντικών διαφορών μεταξύ των ομάδων είναι κάπως απροσδόκητη, καθώς το S/N αντικατοπτρίζει την παρουσία θορύβου στο ακουστικό σήμα και μεταξύ άλλων στοιχείων, περιλαμβάνει τις διαταραχές της συχνότητας και του εύρους. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές S/N μειώθηκαν για τις ομάδες S1 και S2 σε σύγκριση με την ομάδα των NS, ιδιαίτερα για τα χαμηλά φωνήεντα (/a/, /æ/), που δείχνουν περισσότερο θόρυβο στο σήμα. Ωστόσο, η αυξημένη μεταβλητότητα των τιμών S/N

Όσον αφορά τις ηλεκτρογλωττογραφικές αναλύσεις, παρατηρήθηκε ότι οι τιμές OQ (open quotients) μειώθηκαν σημαντικά για τις ομάδες S1 και S2 σε σύγκριση με την ομάδα των NS, υποδεικνύοντας μικρότερη διάρκεια της ανοικτής φάσης του δονητικού κύκλου σε γυναίκες που καπνίζουν. Οι τιμές SQ (speed quotients) ήταν σημαντικά υψηλότερες για τις ομάδες S1 και S2 σε σύγκριση με αυτή των NS, γεγονός που έδειξε μεγαλύτερη φάση έναρξης στις γυναίκες που καπνίζουν. Η αύξηση των τιμών SQ δεν μπορούσε να αποδοθεί σε μια συντομότερη φάση κλεισίματος, αφού η CQ (closing quotients), αν και μειώθηκε, δεν ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ομάδων. Ως εκ τούτου, όχι μόνο οι φωνητικές πτυχές δονούνται πιο αργά σε άτομα που καπνίζουν, όπως επιβεβαιώνεται από τα δεδομένα της F0, αλλά σύμφωνα με τα δεδομένα EGG (electro glottographic measures), δονούνται και διαφορετικά. Πιο συγκεκριμένα, οι φωνητικές πτυχές έρχονταν σε επαφή περισσότερο σε γυναίκες που καπνίζουν παρά σε γυναίκες που δεν καπνίζουν.

Σχετικά με τις αεροδυναμικές μετρήσεις, με βάση τα συγκεκριμένα δεδομένα που αναλήθηκαν, δεν άλλαξαν λόγω του καπνίσματος. Επίσης, αναφορικά με τις αντιληπτικές παραμέτρους, οι συμμετέχοντες της ομάδας των NS αναγνωρίστηκαν πιο αξιόπιστα ως μη καπνιστές από τους συμμετέχοντες των ομάδων S1 και S2 ως καπνιστές.

Τέλος, δεδομένου ότι τα αποτελέσματα αυτά βασίζονται σε συγκρίσεις ομάδων, δικαιολογείται μια διαχρονική έρευνα προκειμένου να αποκτηθεί περαιτέρω εικόνα για το χρονοδιάγραμμα των φωνητικών αλλαγών που συμβαίνουν λόγω του καπνίσματος.

Το 2014 μια ακόμη έρευνα που μελέτησε τις επιπτώσεις του καπνίσματος στη φωνή αναλύοντας τις φωνητικές ακουστικές μετρήσεις ήταν αυτή των Pinto et al, που πραγματοποιήθηκε σε περιοχές της Βραζιλίας. Η συγκεκριμένη μελέτη έγινε σε μια ομάδα καπνιστών (ομάδα GF και ομάδα ελέγχου GC) ανάλογα με το πόσα χρόνια καπνίζουν ή δεν καπνίζουν. Εκτός από το κάπνισμα, μελετάται και η επιρροή άλλων παραγόντων, όπως η ηλικία, το φύλο, οι συνήθειες, η επαγγελματική φωνητική χρήση, η κατάχρηση αλκοόλ, οι μολύνσεις των ανώτερων αεραγωγών και η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση.

Η μελέτη είχε πληθυσμό 80 ενήλικα άτομα ηλικίας 35 έως 60 χρόνων, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες. Στην πρώτη ομάδα, όπου συμπεριλήφθηκαν 40 άτομα χωρισμένα σε 20 άνδρες και 20 γυναίκες ήταν των καπνιστών (SG), οι οποίοι κάπνιζαν από 20 χρόνια και πάνω. Στην δεύτερη ομάδα, συμπεριλήφθηκαν τα υπόλοιπα 40 άτομα χωρισμένα και αυτά σε 20 άνδρες και 20 γυναίκες όπου ήταν η ομάδα ελέγχου (CG), οι οποίοι δεν κάπνιζαν καθόλου ή κάπνιζαν για 1 χρόνο και λιγότερο. Τα άτομα αυτά είχαν φυσιολογική έως ήπια απώλεια ακοής και χωρίς ιστορικό άσθματος ή βρογχίτιδας.

Για τη συλλογή δεδομένων στα άτομα χορηγήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο περιείχε ερωτήσεις δημογραφικού περιεχομένου και για τις δύο ομάδες. Επίσης, υποβλήθηκαν σε φωνητική εγγραφή για ακουστική ανάλυση. Η εγγραφή της φωνής έγινε σε περιβάλλον χαμηλού θορύβου και η απόσταση που κράτησαν τα υποκείμενα από το μικρόφωνο ήταν 10cm. Ύστερα τους ζητήθηκε να παράγουν τον ήχο /a/ με σταθερή και συνηθισμένη ένταση μέχρι να τους τελειώσει ο αέρας. Το κομμάτι που επιλέχθηκε για ανάλυση ήταν τα 10 πιο σταθερά δευτερόλεπτα.

Η ανάλυση των ηχογραφήσεων έγινε μέσω του λογισμικού Praat με ρυθμό δειγματοληψίας 44kHz. Στην ακουστική ανάλυση οι παράμετροι που παρατηρήθηκαν ήταν οι εξής:

- θεμελιώδης συχνότητα (F0)
- φωνητική εμβέλεια
- αναλογία θορύβου προς αρμονία (NHR)
- παράμετροι διαταραχής συχνότητας
- jitter (local, absolute local και ppq5)
- πλάτος
- shimmer(local, localdB, ppq5 και ppq11)

Στα αποτελέσματα της μελέτης παρατηρήθηκε πως η θεμελιώδης συχνότητα και στα δύο φύλα των καπνιστών, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, μειώνεται. Για τις γυναίκες συγκεκριμένα, παίζουν ρόλο σε αυτή τη μείωση και άλλοι παράγοντες όπως η εμμηνόπαυση και το οίδημα Reinke (RE), το οποίο έχει υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης στις γυναίκες.

Στην βασική συχνότητα της φωνής των ανδρών παρατηρήθηκε μείωση, η οποία οφείλεται στο χρόνιο κάπνισμα. Όσον αφορά τη μέση διάρκεια του καπνίσματος, η παρούσα μελέτη προσέλαβε άτομα με μέσο όρο 30 ετών, με ελάχιστη διάρκεια καπνίσματος 20 ετών. Η τυπική απόκλιση ήταν (0,7), χαμηλή τιμή, γεγονός που

έδειξε ότι δεν υπήρχε μεγάλη διακύμανση στη διάρκεια του καπνίσματος μεταξύ των υποκειμένων που μελετήθηκαν, καθιστώντας τα αποτελέσματα πιο εύρωστα.

Η ομάδα καπνιστών (SG) είχε υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης βήχα, εκκαθάρισης λαιμού και εθισμού αλκοόλ σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (CG). Οι τιμές της βασικής συχνότητας στο SG μειώθηκαν σε σύγκριση με το CG, αλλά εντός των κανονικών ορίων και για τις δύο ομάδες. Ωστόσο, οι άνδρες έχουν περισσότερες αποκλίσεις από τον αναμενόμενο μέσο για αυτήν την παράμετρο. Οι παράμετροι της διαταραχής της συχνότητας (local, absolute jitter and jitter prq5) και η ένταση (shimmer local dB και shimmer prq11) ήταν αυξημένες στην ομάδα των καπνιστών.

Συνοπτικά, η παρουσία του καπνίσματος συνδέθηκε με αλλαγές στις ακόλουθες παραμέτρους: θεμελιώδη συχνότητα, jitter, shimmer, και NHR. Ο παράγοντας φύλου (άνδρες-γυναίκες) συνδέθηκε επίσης με αλλαγές στις παραμέτρους: jitter, shimmer και NHR, γεγονός που υποδηλώνει επίσης ότι το κάπνισμα μπορεί να αυξήσει τις παρατηρούμενες τιμές.

Η πιο πρόσφατη μελέτη, ωστόσο, που έχουμε είναι αυτή των Pinar, Cincik et al, το 2016, η οποία ερευνά τις επιπτώσεις του καπνίσματος στη φωνή των νέων ενηλίκων ανδρών, χρησιμοποιώντας πέντε μεθόδους: τον δείκτη φωνητικής δυσχέρειας (VHI), τις αεροδυναμικές, αντιληπτικές, ακουστικές, καθώς και τις βιντεοστροβοσκοπικές μετρήσεις. Στη μελέτη αυτή συμμετείχαν 109 νέοι ενήλικες άνδρες, εκ των οποίων 51 ήταν μη καπνιστές και 58 ήταν καπνιστές, ηλικίας μεταξύ 20 και 34 ετών. Οι δοκιμασίες περιελάμβαναν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου VHI απ'όλους τους συμμετέχοντες, το οποίο αποτελείται από 3 κατηγορίες ερωτήσεων. Στις ηχογραφήσεις για την καταγραφή του μέγιστου χρόνου φώνησης, τα άτομα παρήγαγαν το φωνήεν /a/ για όσο το δυνατόν περισσότερο σε άνετο τόνο και ένταση μετά από μια βαθιά ανάσα. Λήφθηκαν τρεις επαναλήψεις του ίδιου φωνήματος και σημειώθηκε η παραγωγή με τη μεγαλύτερη διάρκεια. Αναφορικά με την αντιληπτική ανάλυση των φωνητικών δειγμάτων, λήφθηκαν πληροφορίες για την τραχύτητα, την αναπνευστικότητα και τη βραχνάδα. Όσον αφορά τις ακουστικές μετρήσεις, λήφθηκαν πληροφορίες για τη μέση βασική συχνότητα (F0; Hz), jitter (local; %), shimmer (local; %) και τις αρμονικές (HNR; dB). Κατά τη διάρκεια της βιντεοστροβοσκοπικής εξέτασης, ενώ τα άτομα να παρήγαγαν το φωνήεν /i/, αξιολογήθηκε η συμμετρία (συμμετρία της μετατόπισης του βλεννογόνου), το πλάτος (οριζόντια απόκλιση από τη μεσαία γραμμή) η περιοδικότητα (χρονική κανονικότητα των περιστροφικών κύκλων) και ο βλεννογόνος του λάρυγγα.

Τα αποτελέσματα του δείκτη φωνητικής δυσχέρειας (VHI), έδειξαν αυξήσεις για την ομάδα των καπνιστών, στις κατηγορίες ερωτήσεων σχετικά με τη λειτουργικότητα της φωνής και τη σωματική κατάσταση αυτής. Για την κατηγορία ερωτήσεων σχετικά με το συναίσθημα, όμως, δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

Ο μέγιστος χρόνος φώνησης αποδείχθηκε σημαντικά χαμηλότερος στους καπνιστές ( $23.16 \pm 6.21$  seconds) σε σύγκριση με τους μη καπνιστές ( $28.57 \pm 6.45$ ). Επίσης, αν και η τραχύτητα, η αναπνευστικότητα και η βραχνάδα ήταν υψηλότερες στους καπνιστές σε σχέση με τους μη καπνιστές στην αντιληπτική ανάλυση, καμία από τις διαφορές δεν ήταν σημαντική.



Μέσω της ανάλυσης των ακουστικών μετρήσεων παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος της F0 ήταν χαμηλότερος στους καπνιστές (138,58 Hz) σε σύγκριση με τους μη καπνιστές (143,61 Hz), αλλά η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Το jitter (local) ήταν  $0.28 \pm 0.13\%$  στους μη καπνιστές και  $0.29 \pm 0.14\%$  στους καπνιστές. Το shimmer (local) ήταν  $1.93 \pm 1.31\%$  στους μη καπνιστές και  $2 \pm 1.53\%$  στους καπνιστές. Το HNR ήταν  $25.74 \pm 3.03$  dB στους μη καπνιστές και  $25.01 \pm 3.14$  dB στους καπνιστές. Τέλος, η βιντεοστροβοσκοπική ανάλυση έδειξε μια σημαντική σχέση μεταξύ του καπνίσματος και των αυξημένων επιπέδων ερυθήματος στις φωνητικές χορδές. Αν και το οίδημα των φωνητικών πτυχών και τα επίπεδα του βλεννογόνου του λάρυγγα, ήταν υψηλότερα στους καπνιστές σε σύγκριση με τους μη καπνιστές, δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

### **Συζήτηση των προαναφερόμενων ερευνών και διαφορές αυτών με την παρούσα μελέτη.**

Οι παραπάνω μελέτες επιλέχθηκαν διότι αφορούσαν έρευνες που είχαν γίνει στο παρελθόν, με σκοπό τις επιπτώσεις του καπνού στη φωνή σε αντρικό και γυναικείο πληθυσμό συγκριτικά με πληθυσμό μη καπνιστών. Επιπλέον, οι ακουστικές μετρήσεις που μελετήθηκαν ήταν όμοιες με την παρούσα μελέτη.

Σκοπός της κάθε μελέτης ήταν η επίδραση του καπνού στην φωνή και σε συγκεκριμένες ακουστικές και αεροδυναμικές μετρήσεις, σε πληθυσμό καπνιζόντων με ηλικιακό όριο (συνολικά) από 20 έως 60 ετών. Κάθε μελέτη περιελάμβανε γυναικείο και ανδρικό πληθυσμό και υπήρχε και μια ομάδα ελέγχου μη καπνιστών οι οποίοι συγκρίνονταν με τους καπνιστές. Τα άτομα που συμμετείχαν στην κάθε μελέτη δεν είχαν προηγούμενα ή παρόντα προβλήματα ακοής ή φωνής και δεν είχαν ιστορικό, χειρουργικά αντιμετωπιζόμενων φωνητικών διαταραχών. Η κάθε μελέτη έγινε σε διαφορετικές χώρες του εξωτερικού με μητρική γλώσσα την ισπανική, τουρκική, πορτογαλική και αγγλική. Σε κάποια από αυτά τα άτομα χορηγήθηκε συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο (VHI) , άλλα υποβλήθηκαν σε ηχογράφιση για την ανάλυση των ακουστικών μετρήσεων και κάποιοι άλλοι σε βιντεοστροβοσκοπική εξέταση.

Από τις παραπάνω μελέτες καμία δεν συμπεριέλαβε στην διαδικασία της ηχογράφησης όλα τα απαραίτητα φωνήματα (/a/, /s/, /z/, /i/) για την ανάλυση των ακουστικών μετρήσεων. Κάποιες περιορίζονταν σε ένα απ'όλα αυτά τα φωνήματα (κυρίως στο φώνημα /a/) ή η παραγωγή των φωνημάτων γινόταν με εξειδικευμένη κλινική εξέταση. Επιπλέον, η αξιολόγηση των παραπάνω ερευνών εκτός από τον αυθόρμητο λόγο δεν περιελάμβανε την ανάγνωση κειμένου από τα άτομα. Όσον αφορά τις ακουστικές μετρήσεις, σε καμία από τις ηχογραφήσεις δεν αξιολογήθηκε η μέση βασική συχνότητα (mean pitch). Επίσης, η κάθε μελέτη αφορούσε πληθυσμούς του εξωτερικού και δεν υπήρχε κάποια έρευνα που να αναφέρεται σε χώρες της Ελλάδας με μητρική την ελληνική γλώσσα. Ακόμη, παρατηρήθηκε πως σε καμία από

αυτές δεν αξιολογούνται αμιστές ηλεκτρονικών τσιγάρων και όλες περιορίζονται σε πληθυσμό καπνιστών κανονικού τσιγάρου. Συνεπώς, πολλές είναι οι διαφορές που παρατηρούνται με την παρούσα μελέτη, της οποίας η χρησιμότητα αναλύεται παρακάτω, περιέχοντας όλα αυτά που δεν είχαν οι παραπάνω έρευνες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

#### 3.1 Σκοπός

Ο σκοπός αυτής της ερευνητικής μελέτης είναι να προσδιοριστούν οι επιπλοκές που προκαλούνται στη φωνή απ' το χρόνιο κάπνισμα και να συγκριθούν με τα αποτελέσματα των μη-καπνιστών, μέσω συγκεκριμένων ακουστικών μετρήσεων.

#### 3.2 Συμμετέχοντες - Δείγμα πληθυσμού

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχουν 48 καπνιστές (23 γυναίκες καπνίστριες και 25 άντρες καπνιστές) και 48 μη καπνιστές (24 γυναίκες μη καπνίστριες και 24 άντρες μη καπνιστές), συνολικά οι δοκιμαζόμενοι έφτασαν τους 96 εθελοντές. Όλοι όσοι συμμετείχαν, βρίσκονται στο ηλικιακό εύρος των 25 με 35 ετών.

Ως καπνιστές ορίστηκαν τα άτομα που καπνίζουν τουλάχιστον 2 τσιγάρα την ημέρα, για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους. Δεδομένου το ότι η παρούσα έρευνα ασχολείται με άτομα ηλικίας 25 έως 35, βασίστηκε σε μία έρευνα, η οποία μελέτησε νέους καπνιστές με ηλικία 18 έως 30 ετών και η οποία όριζε τους καπνιστές καθ'αυτόν τον τρόπο, τουλάχιστον 2 τσιγάρα ημερησίως για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους (Awan & Morrow, 2006). Ως μη καπνιστές, ορίστηκαν τα άτομα που δεν έχουν καπνίσει ποτέ ή καπνίζουν δίχως να υπερβαίνουν τα 2 τσιγάρα ημερησίως για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους.

Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τη μορφή, τον σκοπό και την εχεμύθεια της έρευνας, διαβάζοντας το έντυπο συναίνεσης, που δόθηκε πριν τη λήψη των ηχογραφήσεων, για τη συλλογή των ακουστικών μετρήσεων και πριν απαντήσουν το ιστορικό και το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο.

#### 3.3 Ερωτηματολόγιο και Ιστορικό

Η χρήση ερωτηματολογίων θεωρείται μία μέθοδος που χρησιμοποιείται πολύ συχνά για την διαδικασία αξιολόγησης της φωνής (Lee et al, 2010). Μάλιστα η Καμπανάρου (2007), αναφέρει πως σε κατηγορίες, όπως επαγγελματίες χρήστες φωνής, παιδιά, καπνιστές κ.α., πρέπει να χορηγούνται ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια, με σκοπό την αξιολόγηση της φωνής.

Συγκεκριμένα, στη παρούσα έρευνα, το έγκυρο ερωτηματολόγιο που χορηγείται είναι το Voice Handicap Index (Jacobson, Johnson, Grywalski, et al, 1987). Ο Δείκτης Φωνητικής Δυσχέρεια, όπως μεταφράζεται στα ελληνικά, είναι ένα ερωτηματολόγιο που έχει σκοπό να αντικατοπτρίσει σε ποσοστά τις φυσικές και

συναισθηματικές επιπτώσεις μιας διαταραχής φωνής στη λειτουργικότητα επικοινωνίας του ασθενή. Το ερωτηματολόγιο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε όλο το κόσμο σε ασθενείς με διαταραχές φωνής και έχει μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες. Πιο συγκεκριμένα, έχει χορηγηθεί σε όλες τις διαταραχές δυσφωνιών (Hsiung MW. et al, 2003), σε ασθενείς με καρκίνο του λάρυγγα (Peeters AJ. et al, 2004), σε λαρυγγεκτομηθέντες ασθενείς που κάνουν χρήση τραχειοισοφαγικής ομιλίας (Schuster M. et al, 2004), ακόμα και σε γενικό πληθυσμό, όπως τραγουδιστές. Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελείται από 30 ερωτήσεις, οι οποίες χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, από 10 ερωτήσεις η κάθε μια (Σωματική, Συναισθηματική και Λειτουργική). Οι ερωτήσεις αυτές έχουν διατυπωθεί από ασθενείς για να περιγράψουν τη φωνή τους, αλλά και τις συνέπειες της δυσκολίας που αντιμετωπίζουν στη ζωή τους. Πρόκειται, λοιπόν, για ένα έγκυρο εργαλείο αυτοαξιολόγησης της φωνής (Helidoni ME. et al, 2008).

Η χορήγηση του VHI γίνεται ως εξής: οι συμμετέχοντες καλούνται να κυκλώσουν την απάντηση που δηλώνει πόσο συχνά έχουν τη συγκεκριμένη εμπειρίασε κάθε μια από τις 30 διατυπώσεις. Οι απαντήσεις προς επιλογή είναι: ΠΟΤΕ=0, ΣΧΕΔΟΝ ΠΟΤΕ=1, ΚΑΠΟΙΕΣ ΦΟΡΕΣ=2, ΣΧΕΔΟΝ ΠΑΝΤΑ=3 και ΠΑΝΤΑ=4. Στη συνέχεια γίνεται καταμέτρηση του συνολικού σκόρ και όσο αυξάνεται το σκορ του ερωτηματολογίου, τόσο μειώνεται ο "δείκτης" λειτουργικότητας της επικοινωνίας των ασθενών.

Όσον αφορά το ιστορικό, εκτός απ'τα δημογραφικά στοιχεία που περιλαμβάνει, για την πληρέστερη εικόνα των αποτελεσμάτων της έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν ορισμένες ερωτήσεις απ'το ερωτηματολόγιο LSVT (Lee Silverman Voice Treatment), σε συνδιασμό με έναν αριθμό ερωτήσεων προσαρμοσμένες, ώστε να παρθούν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες, τόσο για τους καπνιστές/ατμιστές, όσο και για τους μη καπνιστές/ατμιστές.

### 3.4 Ηχογραφήσεις

Όλες οι ηχογραφήσεις που θα αναφερθούν παρακάτω, πραγματοποιήθηκαν σε ένα ήσυχο περιβάλλον και καταγράφηκαν μέσω ενός μαγνητόφωνο συνδεδεμένο με καλώδιο μικροφώνου. Το μικρόφωνο απείχε 10 εκατοστά απ'τα χείλη του δοκιμαζόμενου, καθώς εκείνος καθόταν σε ήρεμη θέση με το στόμα να βρίσκεται σε ευθεία απόσταση απ'αυτό.

Κάθε υποκείμενο έπρεπε να εκτελέσει έξι ηχογραφήσεις. Οι τέσσερις πρώτες αποτελούνται από τις ηχογραφήσεις των τεσσάρων φωνημάτων, των φωνηέντων /a/ και /i/ και των συμφώνων /s/ και /z/. Κατά τη διάρκεια των ηχογραφήσεων αυτών οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να πάρουν μια βαθεία ανάσα και να παράγουν, για όσο το δυνατόν περισσότερο μπορούσαν τα φωνήματα, επαναλαμβάνοντας τη διαδικασιά αυτή επί τρεις φορές για το καθ'ένα φώνημα ξεχωριστά. Πιο συγκεκριμένα, για το κάθε φώνημα πραγματοποιήθηκε μια λήψη, κατά τη διάρκεια

της οποίας ο συμμετέχων επαναλάμβανε το ζητούμενο φώνημα τρεις φορές με ενδιάμεσες πάυσεις. Μετά από μια βαθιά εισπνοή παρήγαγε το φώνημα, στο πιο άνετο τονικό ύψος και ηχηρότητα, μέχρι να του “τελειώσει ο αέρας”, έπειτα από μερικά δευτερόλεπτα και αφού είχε χαλαρώσει έπαιρνε πάλι μια βαθιά εισπνοή και συνέχιζε με την επόμενη επανάληψη, μέχρι να συμπληρώσει τρεις για κάθε φώνημα και αντίστοιχα για κάθε λήψη. Από τη διαδικασία αυτή, λήφθηκε το μέσο όρο του μέγιστου χρόνου φώνησης (ΜΧΦ).

Στη συνέχεια, την πέμπτη ηχογράφιση αποτέλεσε η ανάγνωση συγκεκριμένης παραγράφου, αποτελούμενη από 166 συλλαβές. Η ηχογράφιση αυτή δεν απευτόσε επανάληψη. Στόχος της διαδικασίας αυτής ήταν η καταγραφή του χρόνου, στον οποίο κάθε άτομο παράγει αυτές τις 166 συλλαβές.

Η έκτη και τελευταία ηχογράφιση ήταν ο αυθόρμητος λόγος για τουλάχιστον 90΄΄. Στη δοκιμασία αυτή ο συμμετέχων κλήθηκε να περιγράψει μια απ΄ τις αγαπημένες στιγμές της ζωής του. Ούτε αυτή η ηχογράφιση απευτόσε επανάληψη. Στόχος της ήταν να καταγραφούν οι συλλαβές που παράγει κάθε άτομο μέσα σε ενάμιση λεπτό.

Εκτός απ΄ το μέσο όρο του ΜΧΦ, οι υπόλοιπες ακουστικές μετρήσεις που βασίστηκε αυτή η έρευνα ήταν, η βασική συχνότητα (pitch), η μέτρηση jitter(local) και η μέτρηση shimmer (local). Η βασική συχνότητα (pitch) αντιπροσωπεύει τον ρυθμό των δονήσεων σε συνάρτηση με το χρόνο φώνησης, αποτελώντας την ποιότητα της φωνής, με μονάδα μέτρησης τα Hz. Υπολογίζεται στα 128 Hz για τους άνδρες, ενώ για τις γυναίκες στα 225 Hz. Σύμφωνα με έρευνες των Colton & Casper, 1996, η βασική συχνότητα αυξάνεται όσο αυξάνεται η ηλικία. Το μέσο όρο της βασικής συχνότητας βρέθηκε με τον ίδιο τρόπο όπως και ο ΜΧΦ, προσθέτωντας δηλαδή και διαιρώντας προς τρία. Η μέτρηση jitter (local) είναι η μέση απόλυτη διαφορά μεταξύ διαδοχικών περιόδων, διαιρούμενη με τη μέση περίοδο ή διαφορετικά η βραχυπρόθεσμη διαπεριοδική μεταβλητότητα της βασικής συχνότητας. Η μέτρηση shimmer (local) είναι η μέση απόλυτη διαφορά μεταξύ των μεγεθών των διαδοχικών περιόδων, διαιρούμενη με το μέσο πλάτος ή διαφορετικά η βραχυπρόθεσμη διαπεριοδική μεταβλητότητα του πλάτους. Η διαπεριοδική μεταβλητότητα βασικής συχνότητας (jitter) που είναι μικρότερη από 1,040% και η διαπεριοδική μεταβλητότητα πλάτους (shimmer) που είναι μικρότερη από 3,810% θεωρούνται φυσιολογικές (Titze, 2006). Το μέσο όρο του jitter και του shimmer βρέθηκαν, επίσης προσθέτωντας και διαιρώντας προς τρία.

Όσον αφορά τα φωνήματα που επιλέχθηκαν για την καταγραφή του ΜΧΦ και των υπόλοιπων μετρήσεων, αυτά ήταν το /a/, το /i/, το /s/ και το /z/. Κατά Greene&Mathieson, 2001, η φυσιολογική διάρκεια παραγωγής φωνηέντων είναι 15-20 δευτερόλεπτα. Η ακουστική αυτή μέτρηση θα μας προδώσει τυχών διαταραχές στη φωνή που αφορούν τη διπλοφωνία, τα σπασίματα στη φωνή, την ποιότητα της φωνής, τις παθήσεις του λάρυγγα, ακόμα και την ικανότητα ελέγχου της αναπνοής. Πιο συγκεκριμένα, αν παρατηρηθεί αισθητά μειωμένη παραγωγή του φωνήματος /a/, σημαίνει πως κάτι προκαλεί άμεση και γρήγορη απώλεια του αέρα, επομένως κάτι

υπάρχει ανάμεσα στις φωνητικές χορδές που εμποδίζει τη σύγκλισή τους και κατ'επέκταση τη φυσιολογική διάρκεια παραγωγής του φωνήματος (Andrews, 1999).

Από την άλλη, η αναλογία s/z αποτελεί την αναπνευστική λειτουργία σε σχέση με την φωνητική ικανότητα. Η διάρκεια παραγωγής το φωνήματος /s/, το οποίο είναι άηχο, υποδεικνύει τη διάρκεια εκπνοής αέρα χωρίς τη δόνηση των φωνητικών χορδών, ενώ η διάρκεια παραγωγής του φωνήματος /z/, το οποίο είναι ηχηρό, υποδεικνύει τη διάρκεια παραγωγής αέρα με παράλληλη δόνηση των φωνητικών χορδών. Σύμφωνα με τον Boone, 1971, που είναι ο πρώτος που πρότεινε και ανέπτυξε αυτήν την τεχνική, άτομα με φυσιολογικές φωνητικές χορδές αναμένεται να εκφέρουν παρατεταμένα το άηχο/μη φωνούμενο /s/ και το ηχηρό/φωνούμενο /z/ για περίπου το ίδιο χρονικό διάστημα. Οι ενήλικες με φυσιολογική φώνηση και αναπνευστική ικανότητα, μπορούν να διατηρήσουν τα δύο αυτά φωνήματα για περίπου 20-25 δευτερόλεπτα. Οι αυξημένες αναλογίες s/z ενδεχομένως να είναι σημαντικός δείκτης για τον έλεγχο των γλωττιδικών άκρων των φωνητικών χορδών για κάποια πρόσθετη βλάβη ή μπορεί να κινήσουν υποψίες για πιθανή γλωττιδική ανεπάρκεια λόγω παράλυσης στις φωνητικές χορδές (Miller, 2004).

### **3.5 Εξοπλισμός**

Για τη λήψη του απαραίτητου δείγματος φωνής χρησιμοποιήθηκε ο ψηφιακός καταγραφέας ήχου “DigitalVoiceRecorder”. Για την ανάλυση και την επεξεργασία του δείγματος φωνής των υποκειμένων, που συλλέχθηκε μέσω των ηχογραφήσεων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα επεξεργασίας φωνής “Praat 6012\_win64”, ενώ για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα IBMSPSS25.0.

### **3.6 Πειραματικό περιβάλλον**

Για τη λήψη των ηχογραφήσεων δεν ήταν εφικτό να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος χώρος για όλες τις καταγραφές, λόγω των τριών διαφορετικών πόλεων, όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα. Παρόλα αυτά, όλες οι ηχογραφήσεις διεξήχθησαν σε ήρεμα δωμάτια, χωρίς περιβαλλοντικούς θορύβους ή ομιλίες άλλων ανθρώπων.

### **3.7 Στατιστική ανάλυση**

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε, όπως προαναφέρθηκε το πρόγραμμα IBMSPSS25.0. Υπολογίστηκαν κατανομές συχνοτήτων των περιγραφικών χαρακτηριστικών των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα. Ακολούθησαν έλεγχοι στα περιγραφικά χαρακτηριστικά μεταξύ φύλων μέσω των μεθόδων  $\chi^2$  και Student t. Στις κατανομές συχνοτήτων εκτιμήθηκαν επίσης, για σύγκριση τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης (95%ΔΕ) μέσω τεχνικών bootstrap ενώ στη σύγκριση της κατανομής αποκρίσεων του ερωτηματολογίου/κλίμακας Δείκτη Φωνητικής

Δυσχέρειας χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας  $\chi^2$ . Επίσης με τις μεθόδους Mann-Whitney &  $\chi^2$  έγινε έλεγχος διαφοροποίησης των επιπέδων και κατανομών της βαθμολογίας της κλίμακας Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας και των υποκλιμάκων της, ως προς τη συνήθεια καπνίσματος. Ανάλογα ακολούθησε και ο έλεγχος των μετρήσεων της ανάλυσης φωνής.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Όπως έχει αναφερθεί, στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 96 άτομα. Συγκεκριμένα, 48 καπνιστές (25 άνδρες και 23 γυναίκες) και 48 μη καπνιστές (24 άνδρες και 24 γυναίκες). Στον παρακάτω πίνακα, φαίνεται ότι συνολικά συμμετείχαν 49 άνδρες και 47 γυναίκες, εκ των οποίων οι περισσότεροι ανήκουν στο ηλικιακό φάσμα των 25-29 ετών. Απ'όλο το δείγμα, τα 22 άτομα είναι παντρεμένα και απ'αυτούς, 15 μόνο έχουν παιδιά. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχει τελειώσει κάποιο ΤΕΙ ή ΑΕΙ και εργάζονται ως ιδιωτικοί υπάλληλοι.

**Πίνακας 1.** Περιγραφικά χαρακτηριστικά 96 συμμετεχόντων στην έρευνα.

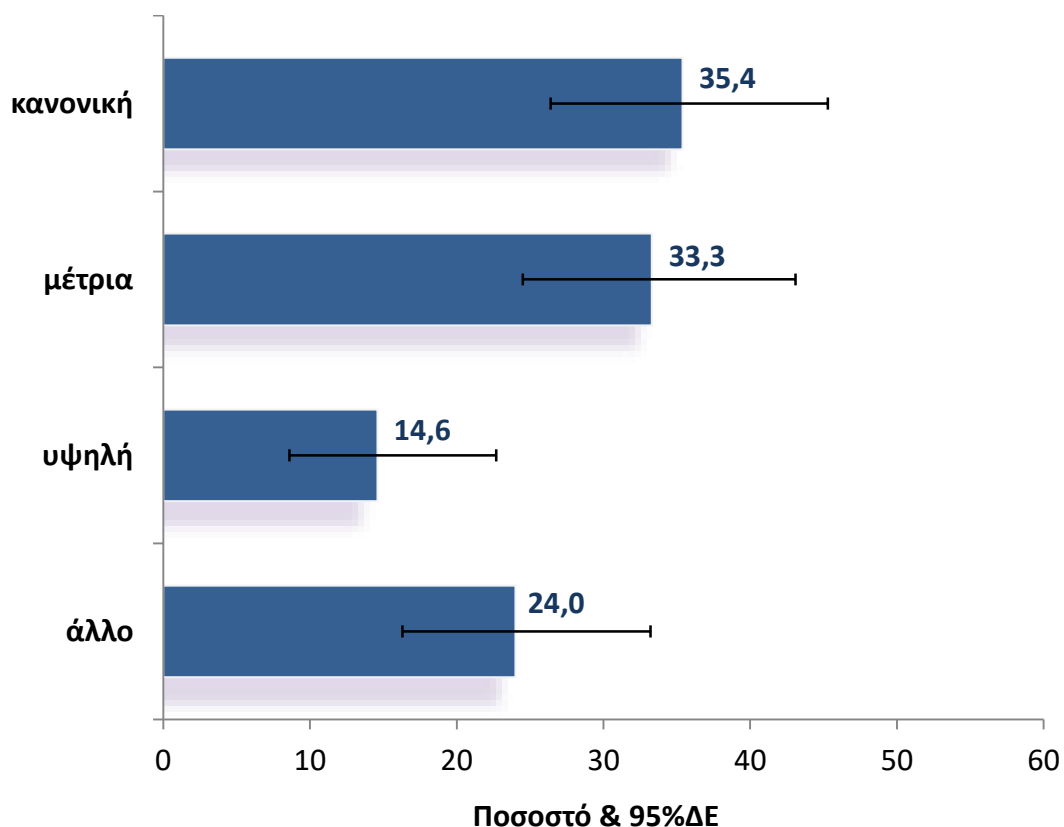
		Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες	p-value
		n (%)			
<b>Συμμετέχοντες</b>		96	49 (51,0)	47 (49,0)	-
<b>Ηλικία, χρόνια</b>	<i>μέση ηλικία±τυπ.απ.</i>	29,0±3,4	29,4±3,4	28,6±3,3	0,240
	25-29	57 (59,4)	27 (55,1)	30 (63,8)	0,384
	30-35	39 (40,6)	22 (44,9)	17 (36,2)	
<b>Οικογενειακή κατάσταση</b>	<i>παντρεμένος/η</i>	22 (22,9)	10 (20,4)	12 (25,5)	0,550
<b>Παιδιά</b>	<i>ναι</i>	15 (15,6)	7 (14,3)	8 (17,0)	0,712
<b>Εκπαίδευση</b>	<i>λύκειο</i>	19 (19,8)	15 (30,6)	4 (8,5)	0,003
	<i>ΙΕΚ, Ανώτερη σχολή</i>	16 (16,7)	10 (20,4)	6 (12,8)	
	<i>ΤΕΙ, ΑΕΙ</i>	42 (43,8)	20 (40,8)	22 (46,8)	
	<i>Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό</i>	19 (19,8)	4 (8,2)	15 (31,9)	
<b>Επάγγελμα</b>	<i>Δημόσιος υπάλληλος</i>	14 (14,6)	8 (16,3)	6 (12,8)	0,957
	<i>Ιδιωτικός υπάλληλος</i>	47 (49,0)	24 (49,0)	23 (48,9)	
	<i>Ελεύθερος επαγγελματίας</i>	19 (19,8)	9 (18,4)	10 (21,3)	
	<i>άλλο</i>	16 (16,7)	8 (16,3)	8 (17,0)	

Έλεγχοι μεταξύ φύλων: Studentt &  $\chi^2$ .

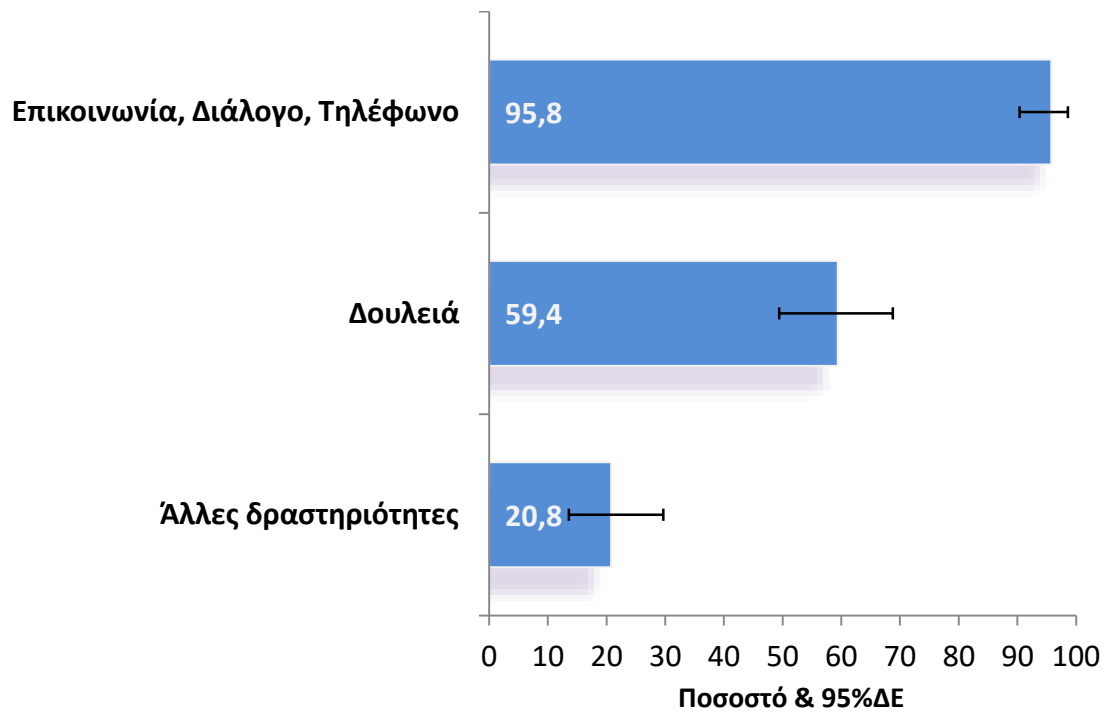


Στη συνέχεια, παρατηρήθηκε πως το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού δείγματος χρησιμοποιεί τη φωνή του κανονικά προς μέτρια στο χώρο εργασίας, λόγω των εργασιακών συνθηκών (βλ. Σχήμα 1). Επίσης, ως επί των πλείστων, οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούν τη φωνή τους κατά τη διάρκεια συζητήσεων και συνομιλιών μέσω τηλεφώνου, παρά άλλων δραστηριοτήτων (βλ.Σχήμα 2). Ακόμη, αποδείχθηκε ότι τα πεισσότερα άτομα, κατά τη διάρκεια της ημέρας χρησιμοποιούν τη φωνή τους υπό φυσιολογικά πλαίσια (βλ. Σχήμα 3).

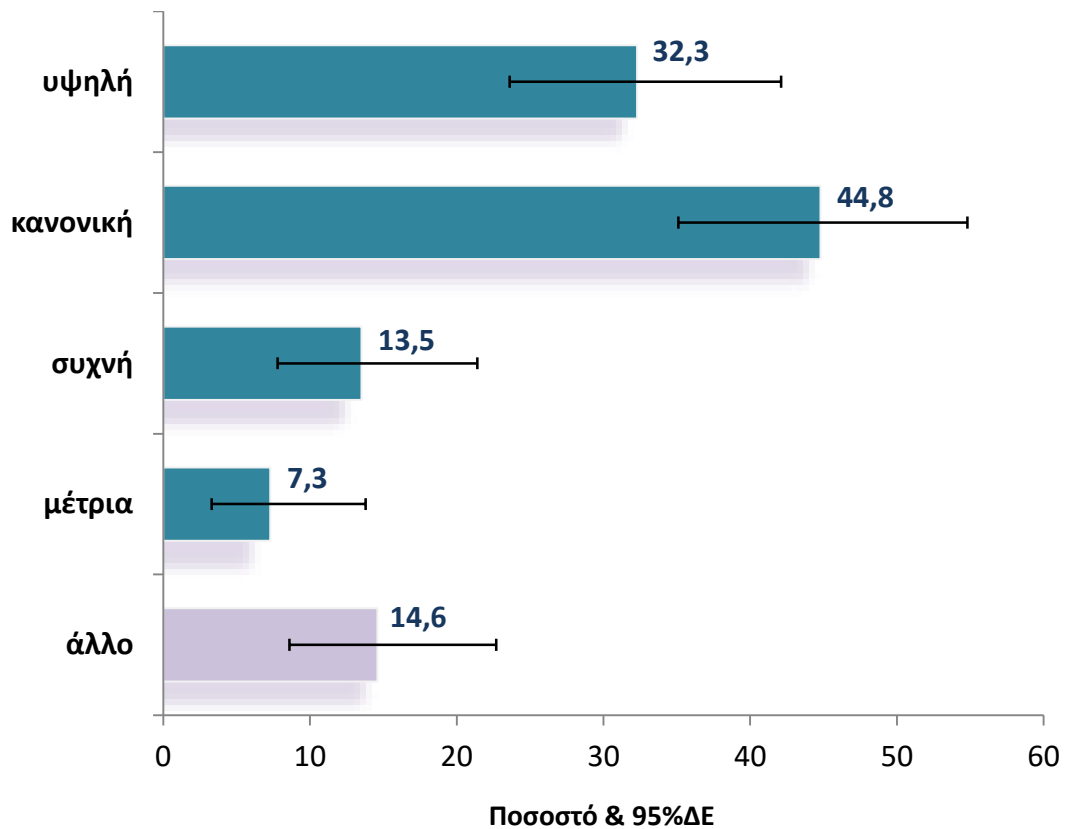
**Σχήμα1.** Κατανομή αποκρίσεων στην ερώτηση «Περιγράψτε πώς χρησιμοποιείται τη φωνή σας στη δουλειά σας» (αποκρίσεις συνδυαστικής επιλογής).



**Σχήμα2.** Κατανομή αποκρίσεων στην ερώτηση «Υπό ποιές συνθήκες χρησιμοποιείτε τη φωνή σας;» (αποκρίσεις συνδυαστικής επιλογής).



**Σχήμα3.** Κατανομή αποκρίσεων στην ερώτηση «Τι είδους χρήση κάνετε συνήθως στη φωνή σας κατά τη διάρκεια της μέρας;» (αποκρίσεις συνδυαστικής επιλογής).



Συνεχίζοντας παρακάτω, στον πίνακα 2, παρατηρείται ότι από τα 96 άτομα τα 54 έχουν επίγνωση εάν κάνουν κακή χρήση ή κατάχρηση της φωνής τους κατά τη διάρκεια της ομιλίας, ωστόσο 9 άτομα δεν έχουν την επίγνωση κακής χρήσης της φωνής. Επίσης, 86 άτομα δεν έχουν υποβληθεί σε κάποια χειρουργική επέμβαση που να επηρεάζει άμεσα τη ικανότητα της φώνησης. Όσον αφορά την φαρμακευτική αγωγή, το μεγαλύτερο ποσοστό (n=61) αποδείχθηκε πως δεν λαμβάνει. Ακόμη, κατά τη διάρκεια των ηχογραφήσεων, οι 76 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η φωνή τους ήταν, όπως είναι συνήθως. Αντίθετα, 20 απ' αυτούς δήλωσαν πως δεν ήταν όπως συνήθως, κυρίως λόγω εποχιακού κρυολογήματος. Επιπρόσθετα, τα περισσότερα άτομα δεν νοιώθουν πόνο στο λαιμό όταν μιλούν (n=80), δεν βήχουν συχνά όταν μιλούν (n=69) και δεν καθαρίζουν συχνά τον λαιμό του όταν μιλούν (n=61). Τέλος, φαίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό, το οποίο περιλαμβάνει καπνιστές και μη, δήλωσαν πως ενοχλούνται απ' τον καπνό γύρω τους.

**Πίνακας 2.** Κατανομή αποκρίσεων των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα σε ερωτήσεις που αφορούν τη χρήση φωνής.

<i>Ερωτήσεις</i>		<b>v</b>	<b>%</b>	<b>95%ΔΕ</b>
<b><i>Έχετε επίγνωση αν κάνετε κακή χρήση ή κατάχρηση της φωνής σας κατά την ομιλία;</i></b>	<i>ναι</i>	54	56,2	46,3-65,9
	<i>όχι</i>	33	34,4	25,4-44,2
	<i>δεν γνωρίζει</i>	9	9,4	4,7-16,4
<b><i>Έχετε παρατηρήσει κάποια άλλη διαφορά/αλλαγή στη φωνή σας;</i></b>	<i>ναι</i>	43	44,8	35,1-54,8
	<i>όχι</i>	53	55,2	45,2-64,9
<b><i>Έχετε υποβληθεί σε νευρολογικό ή λαρυγγολογικό χειρουργείο;</i></b>	<i>ναι</i>	10	10,4	5,5-17,7
	<i>όχι</i>	86	89,6	52,3-94,5
<b><i>Λαμβάνετε κάποια φαρμακευτική αγωγή (π.χ. για αλλεργίες) που να έχει αρνητική επίδραση στη φωνή σας;</i></b>	<i>Ναι και έχει επίδραση</i>	3	3,1	0,9-8,1
	<i>Ναι, χωρίς να έχει επίδραση</i>	32	33,4	24,5-43,1
	<i>Όχι, δεν λαμβάνει</i>	61	63,5	53,6-72,7
<b><i>Αυτή τη στιγμή η φωνή σας είναι όπως είναι συνήθως;</i></b>	<i>ναι</i>	76	79,2	70,3-86,4
	<i>όχι</i>	20	20,8	13,6-29,7

<b>Νιώθετε πόνο στον λαιμό σας όταν μιλάτε;</b>	<i>ναι</i>	3	3,1	0,9-8,1
	<i>μερικές φορές</i>	13	13,5	7,8-21,4
	<i>όχι</i>	80	83,4	74,9-89,7
<b>Βήχετε συχνά όταν μιλάτε;</b>	<i>ναι</i>	9	9,3	4,7-16,4
	<i>μερικές φορές</i>	18	18,8	11,9-24,4
	<i>όχι</i>	69	71,9	62,3-80,1
<b>Καθαρίζετε το λαιμό σας συχνά όταν μιλάτε;</b>	<i>ναι</i>	19	19,8	12,8-28,6
	<i>μερικές φορές</i>	16	16,7	10,3-25,1
	<i>όχι</i>	61	63,5	53,6-72,7
<b>Σας ενοχλεί ο καπνός γύρω σας; (είτε είστε καπνιστής/ατμιστής, είτε όχι)</b>	<i>ναι</i>	58	60,4	50,4-69,8
	<i>μερικές φορές</i>	11	11,5	6,2-19,0
	<i>όχι</i>	27	28,1	19,9-37,7

Στον πίνακα 3 είναι σημαντικό να αναφερθεί, πως από όλους τους συμμετέχοντες είτε καπνίζουν είτε όχι δεν ζουν με άλλους καπνιστές. Στην περίπτωση δηλαδή, των καπνιστών εκείνοι είναι οι μόνοι που καπνίζουν μέσα στην οικογένεια. Ενώ οι υπόλοιποι που δεν καπνίζουν είναι παθητικοί καπνιστές. Αυτό φαίνεται επειδή οι 78 ζουν σε περιβάλλον που δεν υπάρχουν καπνιστές.

**Πίνακας 3.** Κατανομή αποκρίσεων των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα που αφορούν τη συνήθεια καπνίσματος και το παθητικό κάπνισμα.

		<b>v</b>	<b>%</b>	<b>95%ΔΕ</b>
<b>Καπνίζουν</b>	<i>ναι</i>	48	50,0	40,1-59,9
	<i>όχι</i>	48	50,0	40,1-59,9
<b>Δεν καπνίζουν/Ζουν με καπνιστές</b>	<i>ναι</i>	18	18,8	11,9-27,4
	<i>όχι</i>	78	81,2	72,6-88,1

<i>Εργασία με καπνό</i>	<i>ναι</i>	30	31,2	22,6-41,0
	<i>όχι</i>	66	68,8	59,0-77,4

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει πως οι άνδρες ηλικίας 25 – 29 καπνίζουν περισσότερο σε σχέση με τις μεγαλύτερες ηλικίες 30 - 35. Το ίδιο ισχύει και για τις γυναίκες που φαίνεται πως σε νεότερη ηλικία καπνίζουν περισσότερο. Συνολικά λοιπόν, οι νεότεροι φαίνεται να καπνίζουν περισσότερο σε σχέση με τους πιο μεγάλους.

**Πίνακας 3.1.** Κατανομή αποκρίσεων των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα που αφορούν τη συνήθεια καπνίσματος ως προς το φύλο και την ηλικία τους.

Φύλο	Ηλικία, χρόνια	Καπνίζει		p-value
		όχι n (%)	Ναι	
Ανδρες	25-29	15 (55,6)	12 (44,4)	0,393
	30-35	9 (40,6)	13 (59,1)	
Γυναίκες	25-29	16 (53,3)	14 (46,7)	0,766
	30-35	8 (47,1)	9 (52,9)	
Σύνολο	25-29	31 (54,4)	26 (48,9)	0,406
	30-35	17 (43,6)	22 (45,6)	

<sup>†</sup>Έλεγχοι  $\chi^2$ .

Στον πίνακα 4, παρακάτω, όσον αφορά τις συνήθειες των καπνιστών φαίνεται πως οι περισσότεροι καπνίζουν γύρω στα 10 χρόνια συνολικά και κάνουν περίπου 12 με 13 τσιγάρα ημερησίως. Από αυτούς μόνο 5 χρησιμοποιούν παράλληλα και ηλεκτρονικό τσιγάρο αλλά το 60% καπνίζει περισσότερο παρά ατμίζει. Επίσης ακόμη 5 από αυτούς κάνουν μόνο ηλεκτρονικό τσιγάρο χωρίς να καπνίζουν. Είναι σημαντικό πως ποτέ κανένας από τους καπνιστές δεν χρησιμοποίησε άλλο υποκατάστατο νικοτίνης ενώ μόνο το 27,1 % (13 άτομα) σε σχέση με το 72,9% έχουν μειώσει το ποσοστό νικοτίνης. Συμπερασματικά, οι συνήθειες των καπνιστών δεν διαφέρουν σημαντικά ως προς το φύλο.

**Πίνακας 4.** Χαρακτηριστικά της συνήθειας καπνίσματος των 48 συμμετεχόντων καπνιστών/στριώνστην έρευνα.

		<b>v</b>	<b>%</b>
<b>Φύλο</b>	<i>άνδρες</i>	25	51,0
	<i>γυναίκες</i>	23	48,9
<b>Χρόνια καπνίσματος</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ. (ελαχ., μεγ.)</i>	9,3±5,5	(1,0-20,0)
<b>Τσιγάρα/ημέρα</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ. (ελαχ., μεγ.)</i>	12,2±6,6	(1,0-30,0)
<b>Πακέτοέτη</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ. (ελαχ., μεγ.)</i>	5,9±5,1	(0,2-25,5)
<b>% περιεκτικότητας νικοτίνης των τσιγάρων</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ.</i>	6,7±5,5	
<b>% περιεκτικότητας πίσσας των τσιγάρων</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ.</i>	8,7±1,2	
<b>Χρήση παράλληλα με τον καπνό και ηλεκτρονικού τσιγάρου</b>	<i>ναι</i>	5	10,4
	<i>όχι</i>	43	89,6
<b>Χρήση μόνο ηλεκτρονικού τσιγάρου</b>	<i>ναι</i>	5	10,4
	<i>όχι</i>	43	89,6
<b>Φορές ατμίσματος / ημέρα</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ. (ελαχ., μεγ.)</i>	16,6±19,2	(3-50)
<b>Περισσότερο άτμισμα από κάπνισμα</b>	<i>ναι</i>	2	40,0
	<i>όχι</i>	3	60,0
<b>% περιεκτικότητας νικοτίνης του ηλεκτρ. τσιγ.</b>	<i>μέση τιμή±τυπ.απ.</i>	9,8±4,5	
<b>Μείωση του ποσοστού νικοτίνης με την πάροδο του χρόνου</b>	<i>ναι</i>	13	27,1
	<i>όχι</i>	35	72,9
<b>Χρήση άλλου υποκατάστατου νικοτίνης</b>	<i>ναι</i>	-	
	<i>όχι</i>	48	100,0

Στον παρακάτω πίνακα από τους 48 συμμετέχοντες καπνιστές οι περισσότεροι δηλαδή το 60,4 % ( 29 άτομα), έχουν παρατηρήσει αλλοίωση της φωνής τους από το κάπνισμα. Σε 16 άτομα επίσης έχει αλλοιωθεί η γευστική και οσφρητική ικανότητα κάτι που είναι πολύ σημαντικό, ενώ οι περισσότεροι (25 άτομα) δεν έχουν καταλάβει κάποια αλλοίωση. Σημαντική διαφορά σημειώνουν οι 41 καπνιστές οι οποίοι έχουν ξηρό λαιμό κατά τη διάρκεια του καπνίσματος/ ατμίσματος. Τέλος, το 72,9 % (35 άτομα) δεν έχει προσπαθήσει ποτέ να κόψουν το κάπνισμα.

**Πίνακας 5.** Συχνότητα συμπτωματολογίας που αφορά τη συνήθεια καπνίσματος από τους 48 συμμετέχοντες καπνιστές/στρίες της έρευνας.

Ερωτήσεις		n	%	95%ΔΕ
<b>Παρατηρείτε αλλοίωση της φωνής σας μετά από συνεχόμενο κάπνισμα/άτμισμα;</b>	ναι	29	60,4	46,3-73,3
	όχι	19	39,6	26,7-53,7
<b>Έχει αλλοιωθεί η γευστική ή/και η οσφρητική σας ικανότητα;</b>	γευστική	3	6,3	1,8-15,7
	οσφρητική	4	8,3	2,9-18,6
	και οι δυο	16	33,3	21,3-47,3
	όχι	25	52,1	38,2-65,7
<b>Κατά τη διάρκεια του καπνίσματος/ατμίσματος ο λαιμός σας γίνεται πιο ξηρός;</b>	ναι	41	85,4	73,5-93,2
	όχι	7	14,6	6,8-26,5
<b>Έχετε παρατηρήσει φλεγμονή μετά από συνεχόμενο κάπνισμα/άτμισμα;</b>	ναι	17	36,2	23,6-50,4
	όχι	30	63,8	49,6-76,4
<b>Δυσκολεύεστε να υψώσετε τον τόνο της φωνής σας;</b>	ναι	11	23,4	13,1-36,8
	όχι	36	76,6	63,2-86,9
<b>Δυσκολεύεστε να πάρετε βαθειά ανάσα;</b>	ναι	11	22,9	12,8-36,2
	όχι	37	77,1	63,8-87,2
<b>Όταν πονάει ο λαιμός σας διακόπτετε το κάπνισμα/άτμισμα;</b>	ναι	29	60,4	46,3-73,3
	όχι	19	39,6	26,7-53,7

<i>Έχετε προσπαθήσει να κόψετε το κάπνισμα λόγω κάποιου προβλήματος υγείας που δημιουργήθηκε από αυτό; Τα καταφέρατε να το κόψετε ή καταφύγατε σε άλλα υποκατάστατα;</i>	<i>ναι</i>	6	12,5	5,4-24,0
	<i>όχι</i>	35	72,9	59,3-83,9
	<i>άλλο</i>	7	14,6	6,8-26,5

Σύμφωνα με τους Helidoni et al (2010) & Jacobson et al (1997) η κλίμακα VHI (voice handicap index - δείκτης φωνητικής δυσχέρειας) αποτελούμενη από 30 ερωτήσεις, καθορίζει τρεις κύριες συνιστώσες ή υποκλίμακες από δέκα ερωτήσεις κάθε μια:

1. Physical ή Σωματική στην οποία περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις 2, 4, 10, 13, 14, 17, 18, 20, 21 και 26.
2. Emotional ή Συναισθηματική στην οποία περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις 7, 8, 15, 23, 24, 25, 27, 28, 29 και 30.
3. Functioning ή Λειτουργική στην οποία περιλαμβάνονται οι υπόλοιπες ερωτήσεις 1, 3, 5, 6, 8, 11, 12, 16, 19 και 22.

Στην εκτίμηση της βαθμολογίας τους (score) τόσο στις τρεις συνιστώσες όσο και στη συνολική, γίνεται συνάθροιση των απαντήσεων τους που είναι σε 5-βαθμη κλίμακα Likert: 0=ποτέ, 1=σχεδόν ποτέ, 2=μερικές φορές, 3=σχεδόν πάντα και 4=πάντα. Αυτή κυμαίνεται από 0-40 για κάθε συνιστώσα και από 0-120 για τη συνολική βαθμολογία του VHI. Ως όρια διάκρισης καθορίστηκαν τα 0-30 με ήπια δυσχέρεια φωνής (mild), 31-60 ως μέτρια (moderate) και 61-120 ως σοβαρή (severe). Η αξιοπιστία των 30 ερωτήσεων αξιολογήθηκε με τη μέθοδο Cronbach και βρέθηκε  $\alpha=0,901$  (υψηλή).

Όπως φαίνεται στον πίνακα 6, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων, συμπλήρωσε τα όρια 0-30 με ήπια δυσχέρεια φωνής ( $n=86$ ), ενώ τα υπόλοιπα 10 άτομα συμπλήρωσαν τα όρια 31-60 με μέτρια δυσχέρεια φωνής. Πιο συγκεκριμένα, μεταξύ των καπνιστών και των μη καπνιστών, παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά, αφού  $p<0,001$ . Η διαφορά αυτή, παρουσιάστηκε κυρίως στους άντρες και συγκεκριμένα στους άντρες καπνιστές, ηλικίας 25-29 (βλ. Πίνακα 6.1). Όσον αφορά τη Σωματική τη Συναισθηματική υποκλίμακα, επίσης, παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά, στους άνδρες καπνιστές νεότερης ηλικίας (βλ. Πίνακα 6.2 & 6.3). Ωστόσο, αναφορικά με τη Λειτουργική υποκλίμακα δεν προκύπτει καμία σημαντική διαφοροποίηση καπνιστών και μη (βλ. Πίνακα 6.4).



**Πίνακας 6.** Επίπεδα βαθμολογίας της κλίμακας Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας -ΔΦΔ και των υποκλιμάκων της ως προς τη συνήθεια καπνίσματος των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα.

	Σύνολο	Κάπνισμα		p-value
		Όχι	Ναι	
μέση τιμή±τυπ.απ. (ελαχ., μεγ.)				
<b>Συνολική Βαθμολογία ΔΦΔ</b>	13,8±10,8 (0,0-44,0)	8,7±8,1	18,9±10,9	<0,001
<i>0-30 ή ήπια</i>	n=86 ή 89,6%	100,0%	79,2%	
<i>31-60 ή μέτρια</i>	n=10 ή 10,4%	-	20,8%	0,001
<i>61-120 ή σοβαρή</i>	-	-	-	
<b>Σωματική υποκλίμακα</b>	6,2±4,8 (0,0-18,0)	3,6±3,4	8,9±4,5	<0,001
<b>Συναισθηματική υποκλίμακα</b>	2,3±2,4 (0,0-11,0)	1,4±1,9	3,1±2,6	<0,001
<b>Λειτουργική υποκλίμακα</b>	4,7±4,6 (0,0-19,0)	3,3±3,4	6,2±5,1	0,002

Έλεγχοι Mann-Whitney &  $\chi^2$ .

**Πίνακας 6.1.** Επίπεδα βαθμολογίας της κλίμακας Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας-ΔΦΔ ως προς τη συνήθεια καπνίσματος των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα, το φύλο και την ηλικία τους.

		Καπνίζει		p-value
		Όχι	ναι	
μέση τιμή±τυπ.απ.				
<b>Φύλο</b>	<b>Ηλικία</b>			
<b>Ανδρες</b>	25-29	5,5±6,4	21,3±11,1	<0,001
	30-35	12,7±8,7	16,5±13,0	0,695
<b>Γυναίκες</b>	25-29	9,1±8,3	17,8±9,1	0,025
	30-35	9,4±8,7	21,0±10,4	0,036

Έλεγχοι Mann-Whitney.

**Πίνακας 6.2.** Επίπεδα βαθμολογίας της **Σωματικής** υποκλίμακας του Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας -ΔΦΔ ως προς τη συνήθεια καπνίσματος των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα, το φύλο και την ηλικία τους.

		Καπνίζει		
		Όχι	ναι	
Φύλο	Ηλικία	μέση τιμή±τυπ.απ.		p-value
Ανδρες	25-29	1,9±2,1	8,9±3,6	<0,001
	30-35	4,6±3,2	8,2±5,3	0,144
Γυναίκες	25-29	4,1±3,3	9,2±4,4	0,003
	30-35	4,8±4,7	9,1±5,1	0,114

Έλεγχοι Mann-Whitney.

**Πίνακας 6.3.** Επίπεδα βαθμολογίας της **Συναισθηματικής** υποκλίμακας του Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας -ΔΦΔ ως προς τη συνήθεια καπνίσματος των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα, το φύλο και την ηλικία τους.

		Καπνίζει		
		Όχι	ναι	
Φύλο	Ηλικία	μέση τιμή±τυπ.απ.		p-value
Ανδρες	25-29	1,1±1,8	4,4±2,6	<0,001
	30-35	1,4±1,7	2,6±3,2	0,471
Γυναίκες	25-29	1,1±1,5	2,6±2,2	0,034
	30-35	2,4±3,1	3,0±1,9	0,481

Έλεγχοι Mann-Whitney.

**Πίνακας 6.4.** Επίπεδα βαθμολογίας της **Λειτουργικής** υποκλίμακας του Δείκτη Φωνητικής Δυσχέρειας -ΔΦΔ ως προς τη συνήθεια καπνίσματος των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα, το φύλο και την ηλικία τους.

		Καπνίζει		
		Όχι	ναι	
Φύλο	Ηλικία	μέση τιμή±τυπ.απ.		p-value
Ανδρες	25-29	2,3±2,9	7,1±5,2	0,002
	30-35	5,8±4,2	5,2±6,1	0,512
Γυναίκες	25-29	3,4±3,6	5,2±4,7	0,240

	30-35	2,1±2,0	7,9±4,6	0,015
Έλεγχοι Mann-Whitney.				

Συνεχίζοντας με τον πίνακα 7, δεν προκύπτει καμία σημαντική διαφοροποίηση καπνιστών και μη ( $p > 0.05$ ). Ωστόσο οι καπνιστές έναντι των μη καπνιστών φαίνεται να έχουν οριακά υψηλότερα (μη σημαντικά) μέσα επίπεδα <<Μεγίστου χρόνου φώνησης ανά second>> (0.117 έναντι 0.100, αντίστοιχα,  $p=0.059$ ).

**Πίνακας 7.** Επίπεδα μέσων όρων μετρήσεων ανάλυσης φωνής στο φώνημα /a/ των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συνήθεια καπνίσματος.

	<b>Κάπνισμα</b>		<b>Δ-διαφορά</b>	<b>p-value</b>
	<b>Όχι</b>	<b>Ναι</b>		
	μέση τιμή±τυπ.απ.			
Μέγιστος χρόνος φώνησης	12,421±5,955	10,996±5,491	+1,426	0,073
Μέγιστος χρόνος φώνησης ανά second	0,100±0,057	0,117±0,062	-0,017	0,059
PITCH σε Hz	165,365±47,831	163,711±52,547	+1,654	0,781
JITTER σε %	0,572±0,539	0,518±0,319	+0,055	0,837
SHIMMER σε %	3,913±2,254	3,409±1,743	+0,504	0,341

Έλεγχοι Mann-Whitney.

Πιο συγκεκριμένα, οι άνδρες μη καπνιστές ηλικίας 25-29 και οι γυναίκες μη καπνίστριες ηλικίας 30-35, με ελάχιστη διαφορά, έχουν μεγαλύτερο χρόνο φώνησης για το φώνημα /a/. Ωστόσο, για τον Μέγιστο χρόνο φώνηση/second, οι καπνιστές έχουν οριακά υψηλότερα μέσα επίπεδα, αλλά δεν βρέθηκε στατιστική σημαντικότητα. Οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 25-29 και οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 30-35, έχουν ξεπεράσει, για ελάχιστα Hz, τα φυσιολογικά όρια της μέσης βασικής συχνότητας (128 Hz για τους άνδρες και 225 Hz για τις γυναίκες). Ωστόσο, οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 30-35 και οι γυναίκες καπνίστριες 25-29, φαίνεται να σημειώνουν μια μικρή μείωση των Hz σε σχέση με τις αντίστοιχες ομάδες των μη καπνιστών, χωρίς όμως κάποια σημαντική διαφοροποίηση. Για τη μέτρηση Jitter(local) καμιά υποομάδα δεν ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια (1.040%). Ωστόσο, μόνο οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35, ξεπερνούν την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών. Για τη μέτρηση Shimmer(local), οι καπνιστές και μη ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια (3.810%). Όμως, και πάλι μόνο οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35

ξεπερνούν την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών. Παρακάτω (βλ. Πίνακα 13) φαίνεται αναλυτικότερα, ότι οι καπνιστές υπερβαίνουν τα όρια, έχουν δηλαδή υψηλότερη συχνότητα στα παθολογικά όρια. Οι συσχετίσεις ωστόσο δεν είναι στατιστικώς σημαντικές.

Σύμφωνα με τα παρακάτω στοιχεία του πίνακα 8 για το φώνημα /i/ προκύπτει σημαντική διαφοροποίηση καπνιστών και μη στις παραμέτρους (Μέγιστο Χρόνο Φώνησης και Jitter), αφού το p-value είναι μικρότερο του 0,05 ( $0,013 < 0,046 < 0,05$ ). Ωστόσο δεν προκύπτει καμιά σημαντική διαφοροποίηση στα μέσα επίπεδα Pitch και Shimmer.

**Πίνακας 8.** Επίπεδα μέσων όρων μετρήσεων ανάλυσης φωνής στο φώνημα /i/ των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συνήθεια καπνίσματος.

	Κάπνισμα		Δ-διαφορά	p-value
	Όχι	Ναι		
	μέση τιμή±τυπ.απ.			
Μέγιστος χρόνος φώνησης	13,658±7,338	11,461±6,787	+2,196	0,046
Μέγιστος χρόνος φώνησης ανά second	0,094±0,054	0,146±0,221	-0,052	0,026
PITCH σε Hz	176,398±51,828	172,320±54,385	+4,078	0,613
JITTER σε %	0,431±0,399	0,473±0,377	-0,042	0,013
SHIMMER σε %	2,901±1,897	3,381±2,786	-0,480	0,629

<sup>†</sup>Έλεγχοι Mann-Whitney.

Σύμφωνα με το Μ.Ο. των μετρήσεων ανάλυσης φωνής για τον Μέγιστο Χρόνο Φώνησης και τον Μέγιστο Χρόνο Φώνησης/second για το φώνημα /i/ δεν προκύπτει σημαντική διαφορά στους άνδρες, αν και στην ηλικία 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφοροποίηση στη τιμή του p-value σε σχέση με την άλλη υποομάδα των ανδρών. Επίσης στις γυναίκες ηλικίας 25 – 29 ετών ( $p > 0,05$ ) δεν υπάρχει διαφοροποίηση, ωστόσο παρατηρείται διαφοροποίηση στις γυναίκες ηλικιακού εύρους 30 – 35 ετών ( $p < 0,05$ ). Οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 25-29 ετών και οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 30-35, έχουν ξεπεράσει τα φυσιολογικά όρια της μέσης βασικής συχνότητας σε Hz (128 Hz για τους άνδρες και 225 Hz για τις γυναίκες), σε αντίθεση με τους άνδρες καπνιστές ηλικίας 30 – 35 ετών και τις γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25 – 29 ετών που παρουσιάζουν χαμηλότερα Hz από τα φυσιολογικά όρια. Για τη μέτρηση Jitter(local), καμιά υποομάδα δεν ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια (1.040%). Ωστόσο,

φαίνεται ότι οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35 και οι γυναίκες καπνίστριες, ηλικίας 25-29, ξεπερνούν τις αντίστοιχες ομάδες των μη καπνιστών. Για τη μέτρηση Shimmer, οι καπνιστές και μη, δεν ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια (3.810%), εκτός από τους άνδρες καπνιστές ηλικίας 30 – 35 ετών. Όμως, και πάλι η ίδια ομάδα ξεπερνάει την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών. Παρακάτω (βλ. Πίνακα 13) φαίνεται αναλυτικότερα, ότι οι καπνιστές υπερβαίνουν τα όρια, έχουν δηλαδή υψηλότερη συχνότητα στα παθολογικά όρια. Οι συσχετίσεις ωστόσο δεν είναι στατιστικώς σημαντικές.

Στον πίνακα 9, σύμφωνα με τον Μ.Ο. των μετρήσεων του Μέγιστου Χρόνου Φώνησης για το φώνημα /s/ προκύπτει σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ καπνιστών και μη, αφού ( $0,05 > 0,015$ ). Ωστόσο δεν υπάρχει διαφοροποίηση στα μέσα επίπεδα του Μέγιστου Χρόνου Φώνησης/second ( $0,070 > 0,05$ ).

**Πίνακας 9.** Επίπεδα μέσων όρων μετρήσεων ανάλυσης φωνής στο φώνημα /s/ των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συνήθεια καπνίσματος.

	Κάπνισμα		Δ-διαφορά	p-value
	Όχι	Ναι		
	μέση τιμή±τυπ.απ.			
Μέγιστος χρόνος φώνησης	11,712±5,981	9,122±4,471	+2,590	0,015
Μέγιστος χρόνος φώνησης ανά second	0,109±0,055	0,129±0,058	-0,019	0,070

<sup>†</sup>Έλεγχοι Mann-Whitney.

Σύμφωνα με τον Μ.Ο. των μετρήσεων του Μέγιστου Χρόνου Φώνησης και Μέγιστου Χρόνου Φώνησης/second, δεν υπάρχει διαφοροποίηση στους άνδρες, αν και στην ηλικία 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφοροποίηση στη τιμή του p-value σε σχέση με την αντίστοιχη υποομάδα των ανδρών. Επίσης στις γυναίκες ηλικίας 25 – 29 ετών ( $p > 0,05$ ) δεν υπάρχει διαφοροποίηση, ωστόσο υπάρχει διαφοροποίηση στις γυναίκες ηλικίας 30 – 35 ετών, ( $p = 0,01$ ) → ( $p < 0,05$ ).

Για το φώνημα /z/ ο Μ.Ο. των μετρήσεων έδειξε ότι υπάρχει οριακή διαφοροποίηση στο Μέγιστο Χρόνου Φώνησης και στην παράμετρο Jitter ( $p \leq 0,05$ ), ενώ δεν υπήρχε καμιά διαφοροποίηση στις άλλες παραμέτρους, σε καπνίζοντες και μη (πίνακας 10).

**Πίνακας 10.** Επίπεδα μέσων όρων μετρήσεων ανάλυσης φωνής στο φώνημα /z/ των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συνήθεια καπνίσματος.

	<b>Κάπνισμα</b>		<b>Δ-διαφορά</b>	<b>p-value</b>
	<b>Όχι</b>	<b>Ναι</b>		
	μέση τιμή±τυπ.απ.			
Μέγιστος χρόνος φώνησης	13,031±6,957	10,511±5,266	+2,520	0,051
Μέγιστος χρόνος φώνησης ανά second	0,098±0,060	0,111±0,061	-0,013	0,221
PITCH σε Hz	147,465±39,263	146,246±43,466	+1,219	0,820
JITTER σε %	2,043±1,045	1,636±0,987	+0,407	0,050
SHIMMER σε %	8,950±3,365	8,196±3,758	+0,754	0,228

Έλεγχοι Mann-Whitney.

Με βάση το Μ.Ο. των μετρήσεων δεν προκύπτουν διαφοροποιήσεις στους άνδρες, αν και στην υποομάδα ηλικίας 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφοροποίηση στη τιμή του p-value σε σχέση με την αντίστοιχη υποομάδα των ανδρών. Ωστόσο στις γυναίκες ηλικίας 30 – 35 ετών παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση ( $p = 0,02$ ) → ( $p < 0,05$ ).

Σύμφωνα με τον Μ.Ο. των μετρήσεων της παραμέτρου Pitch στο φώνημα /z/, όλες οι υποομάδες παρουσίασαν χαμηλότερα Hz από τα φυσιολογικά (128 Hz για τους άνδρες και 225 Hz για τις γυναίκες). Για τη μέτρηση Jitter(local), όλες οι υποομάδες ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια (1.040%). Ωστόσο, σε αυτή την περίπτωση, οι υποομάδες των μη καπνιστών, και των δύο ηλικιακών φασμάτων, ξεπερνούν τις αντίστοιχες υποομάδες των καπνιστών. Για τη μέτρηση Shimmer(local), οι καπνιστές και μη, ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια (3.810%). Επίσης, πάλι παρατηρείται, ότι οι υποομάδες των μη καπνιστών και των δύο ηλικιακών φασμάτων, ξεπερνούν την αντίστοιχη υποομάδες των καπνιστών. Παρακάτω (**βλ. Πίνακα 13**) φαίνεται αναλυτικότερα, ότι οι καπνιστές υπερβαίνουν τα όρια, έχουν δηλαδή υψηλότερη συχνότητα στα παθολογικά όρια. Οι συσχετίσεις ωστόσο δεν είναι στατιστικώς σημαντικές.

**Πίνακας 11.** Επίπεδα μετρήσεων ανάλυσης φωνής στην ανάγνωση παραγράφου και στον αυθόρμητο λόγο των 96 συμμετεχόντων στην έρευνα ως προς τη συνήθεια καπνίσματος.

	<b>Κάπνισμα</b>		<b>Δ-διαφορά</b>	<b>p-value</b>
	<b>Όχι</b>	<b>Ναι</b>		
	μέση τιμή±τυπ.απ.			
<b>Ανάγνωση παραγράφου, Hz</b>	168,897±51,474	154,581±44,012	+14,316	0,099
<i>αριθμός συλλαβών/λεπτό</i>	361±39	363±49	-2	0,944
<b>Αυθόρμητος λόγος, Hz</b>	174,412±54,416	163,938±45,393	+10,474	0,384
<i>αριθμός συλλαβών/λεπτό</i>	274±64	272±57	+3	0,918

Έλεγχοι Mann-Whitney.

Για τις γυναίκες και των δύο ηλικιακών φασμάτων (25-29, 30-35) η μέση βασική συχνότητα (Hz) είναι μικρότερη στις καπνίστριες σε σχέση με τις μη καπνίστριες, γεγονός που δείχνει πως η φωνή τους είναι πιο βαριά λόγω του καπνίσματος. Επίσης, ο αριθμός συλλαβών/λεπτό στην ανάγνωση είναι λίγο μεγαλύτερος στους μη καπνιστές και στα δύο φύλα κάτι που έχει να κάνει κυρίως με την αναπνευστική ικανότητα. Ωστόσο η διαφορά δεν είναι στατιστικώς σημαντική και δεν προκύπτει πως το κάπνισμα έχει επηρεάσει την αναπνευστική ικανότητα των καπνιστών. Ακόμα, η μέση βασική συχνότητα στους καπνιστές και στα δύο φύλα, όλων των ηλικιών, είναι υψηλότερες σε σχέση με τους μη καπνιστές. Ωστόσο οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25-29 έχουν χαμηλότερη μέση βασική συχνότητα, συνεπώς έχουν διαφορά, αφού ( $p < 0,05$ ) η οποία όμως, δεν είναι στατιστικώς σημαντική. Οι τιμές των καπνιστών είναι υψηλότερες από αυτές των μη καπνιστών, ωστόσο στις γυναίκες και στις δυο κλίμακες ηλικίας οι καπνίστριες έχουν σημειώσει λιγότερα second σε σχέση με τις μη καπνίστριες, κάτι που δεν φανερώνει ούτε στον αυθόρμητο πως έχει στατιστικώς σημαντική διαφορά.

**Πίνακας 12.** Συχνότητα παθολογικών περιπτώσεων των μετρήσεων ανάλυσης φωνής στα φωνήματα /a/, /i/ & /z/.

		<b>v</b>	<b>%</b>	<b>95%ΔΕ</b>
<b>JITTER φωνήματος /a/</b>	<i>έως 1,040%</i>	86	89,6	82,3-94,5
	<i>1,040%+</i>	10	10,4	5,5-17,7
<b>SHIMMER φωνήματος /a/</b>	<i>έως 3,810%</i>	58	60,4	50,4-69,8
	<i>3,810%+</i>	38	39,6	30,2-49,6
<b>JITTER φωνήματος /i/</b>	<i>έως 1,040%</i>	89	93,7	87,4-97,3
	<i>1,040%+</i>	6	6,3	2,7-12,6
<b>SHIMMER φωνήματος /i/</b>	<i>έως 3,810%</i>	75	78,9	70,0-86,2
	<i>3,810%+</i>	20	21,1	13,8-30,0
<b>JITTER φωνήματος /z/</b>	<i>έως 1,040%</i>	26	27,7	19,4-37,3
	<i>1,040%+</i>	68	72,3	62,7-80,6
<b>SHIMMER φωνήματος /z/</b>	<i>έως 3,810%</i>	10	10,6	5,6-18,0
	<i>3,810%+</i>	84	89,4	82,0-94,4

Οι δείκτες Odds Ratio, παρακάτω στον πίνακα 13, εκφράζουν τον κίνδυνο οι καπνιστές να υπερβαίνουν τα όρια (να έχουν δηλαδή, υψηλότερη συχνότητα στα παθολογικά όρια). Οι συσχετίσεις ωστόσο δεν είναι στατιστικώς σημαντικές ενώ και οι δείκτες κινδύνου OR δεν εκφράζουν σημαντικό κίνδυνο για τους καπνιστές (τα 95%ΔΕ περιέχουν την μονάδα = κανένας κίνδυνος).



**Πίνακας 13.** Συχνότητα παθολογικών περιπτώσεων των μετρήσεων ανάλυσης φωνής στα φωνήματα /a/, /i/ & /z/ ως προς τη συνήθεια καπνίσματος

		Κάπνισμα		p-value	Odds Ratio (95%ΔΕ)
		Όχι	Ναι		
		%			
<b>JITTER</b> φωνήματος /a/	1,040%+	10,4	10,4	-	1,00 (0,27-3,71)
<b>SHIMMER</b> φωνήματος /a/	3,810%+	41,7	37,5	0,676	0,84 (0,37-1,91)
<b>JITTER</b> φωνήματος /i/	1,040%+	8,3	4,3	0,414	0,49 (0,09-2,81)
<b>SHIMMER</b> φωνήματος /i/	3,810%+	18,8	23,4	0,578	1,32 (0,49-3,57)
<b>JITTER</b> φωνήματος /z/	1,040%+	78,3	66,7	0,209	0,56 (0,22-1,40)
<b>SHIMMER</b> φωνήματος /z/	3,810%+	91,3	87,5	0,550	0,67 (0,18-2,54)

Έλεγχοι  $\chi^2$ .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

#### 5.1. Συμπεράσματα

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων αποδεικνύει ότι η ομάδα των καπνιστών και των δύο φύλων (άνδρες – γυναίκες), παρουσιάζει εμφανείς διαφορές, οι οποίες όμως δεν είναι στατιστικώς σημαντικές, με την ομάδα των μη καπνιστών, κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως το κάπνισμα επηρεάζει την φωνή σε κάποιους τομείς οι οποίοι θα αναφερθούν παρακάτω.

Αρχικά, όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία της έρευνας σημειώνεται ότι οι καπνιστές/στρίες (n=48) δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά ως προς τους μη καπνιστές/στρίες (n=48) στα βασικά τους χαρακτηριστικά, όπως την κατανομή του φύλου, την ηλικία, την οικογενειακή κατάσταση (παντρεμένος/η), το επίπεδο εκπαίδευσης και την επαγγελματική κατάσταση (Έλεγχος Studentt &  $\chi^2$ , p>0,05). Οι νεότεροι ηλικίας 20-25 και από τις δύο υποομάδες (γυναίκες – άνδρες) φαίνεται πως είναι περισσότεροι από εκείνους ηλικίας 30-35. Η χρήση φωνής και στις δύο ομάδες είναι σε κανονικό έως μέτριο επίπεδο και οι περισσότεροι χρησιμοποιούν κυρίως την φωνή τους, ως μέσο επικοινωνίας, για τη δημιουργία διαλόγου και συζήτησης. Αντιθέτως, κατά τη διάρκεια της ημέρας βλέπουμε πως και οι δύο ομάδες κάνουν συχνή χρήση της φωνής τους. Για την κατάχρηση της φωνής οι περισσότεροι είχαν επίγνωση και το μεγαλύτερο ποσοστό δεν ακολουθούσε κάποια φαρμακευτική αγωγή, αλλά και τα άτομα που ακολουθούσαν είπαν πως δεν τους επηρέαζε στην φωνή. Βρέθηκαν μόνο τρία άτομα που ανέφεραν πως τα φάρμακα που έπαιρναν, εκείνο το διάστημα ή γενικά, τους είχαν επηρεάσει στη φωνή (αντιισταμινικά). Επίσης, λόγω της χειμερινής περιόδου, κατά τη διάρκεια της οποίας λήφθηκαν οι ηχογραφήσεις, 20 από τα 96 συνολικά άτομα ήταν κρυωμένα, κάτι που μπορεί να επηρέασε την φωνή τους εκείνη την περίοδο. Τέλος, οι περισσότεροι (καπνιστές και μη) ανέφεραν πως τους ενοχλεί ο καπνός γύρω τους.

##### 5.1.1 Καπνιστές

Οι περισσότεροι καπνιστές, δηλώνουν πως είναι οι μόνοι στο οικογενειακό τους περιβάλλον που καπνίζουν, ενώ αρκετοί από αυτούς είναι παθητικοί καπνιστές. Για την συνήθεια του τσιγάρου, κατά μέσο όρο, οι καπνιστές κάνουν 12 με 13 τσιγάρα την ημέρα, απ'τους οποίους, αρκετοί καπνίζουν πολλά χρόνια (10). Πρέπει να αναφερθεί, επίσης, ότι 5 από αυτούς αμείβουν παράλληλα με το κάπνισμα. Το μεγαλύτερο ποσοστό καπνιστών δεν έχει δείξει προθυμία διακοπής τους καπνίσματος, ούτε και αναζήτησης κάποιου άλλου υποκατάστατου (τσίγλες, αυτοκόλλητα κλπ). Το 33% των καπνιστών έχει αλλοίωση της φωνής ύστερα από συνεχόμενο κάπνισμα ή άτμισμα. Στους περισσότερους δεν έχει αλλοιωθεί η γεύση

και η όσφρηση, ωστόσο σε σημαντικό ποσοστό (33%) παρατηρείται η αλλοίωση και των δύο αισθήσεων. Άλλα συμπτώματα του καπνίσματος είναι ο ξηρός λαιμός που φαίνεται να επηρεάζει τα 41 από τα 48 άτομα καπνιστών. Τέλος, οι μισοί περίπου καπνιστές (36,2%) έχουν πάθει φλεγμονή, λόγω συνεχόμενου καπνίσματος – ατμίσματος.

### 5.1.2 Δείκτης Φωνητικής Δυσχέρειας - VHI

Όσον αφορά τον δείκτη φωνητικής δυσχέρειας, οι περισσότεροι και από τις δύο ομάδες (n=86) είχαν σκορ 0-30, δηλαδή ήπια δυσχέρεια φωνής. Για τους καπνιστές άνδρες ηλικίας 25-29 υπάρχει μέτρια δυσχέρεια φωνής (σκορ 31-60), η οποία προφανώς οφείλεται στο κάπνισμα και αυτό συγκεκριμένα φαίνεται στη Σωματική και στη Συναισθηματική υποκλίμακα, όπου έχουν στατιστικώς σημαντική διαφορά από την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών.

### 5.1.3 Αυθόρμητος λόγος – Ανάγνωση

Στην ανάγνωση παραγράφου, η μέση βασική συχνότητα (Hz) στους άνδρες ηλικίας (25- 30) και στις γυναίκες καπνίστριες και στα δύο ηλικιακά φάσματα (25-29 , 30-35) είναι μικρότερη σε σχέση με τους μη καπνιστές και τις μη καπνίστριες αντιστοίχως, χωρίς όμως να σημειώνεται στατιστικώς σημαντική διαφορά. Για τον αριθμό συλλαβών ανά λεπτό δεν παρατηρείται ιδιαίτερη διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων.

Στον αυθόρμητο λόγο, η μέση βασική συχνότητα (Hz) στις γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25-29 είναι χαμηλότερη σε σχέση με τις μη καπνίστριες, αφού ( $p < 0,05$ ), η οποία όμως διαφορά δεν είναι στατιστικώς σημαντική. Για τον αριθμό συλλαβών ανά λεπτό οι καπνιστές δεν παρουσιάζουν διαφορές από τους μη καπνιστές.

### 5.1.4 Ανάλυση φωνημάτων (/a/, /i/, /s/, /z/)

Ξεκινώντας με το φώνημα /a/, παρατηρήθηκε ότι, όσον αφορά το ΜΧΦ, οι καπνιστές έχουν οριακά υψηλότερα μέσα επίπεδα, χωρίς όμως να προκύπτει σημαντική διαφοροποίηση, μεταξύ καπνιστών και μη. Σχετικά με τη βασική συχνότητα (pitch), φαίνεται πως οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 30-35 και οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25-29, σημείωσαν χαμηλότερα Hz σε σχέση με τις αντίστοιχες ομάδες των μη καπνιστών. Αυτό δείχνει ότι πιθανόν η φωνή τους να είναι περισσότερο «βαριά», λόγω του χρόνιου καπνίσματος. Σχετικά με το Jitter, σημειώθηκε ότι μόνο οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35, ξεπερνούν την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών, χωρίς όμως καμία υποομάδα να ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί, ότι τα αποτελέσματα για τις μετρήσεις του Shimmer, ήταν υψηλότερα απ'τα φυσιολογικά όρια, για όλες τις ομάδες καπνιστών και μη. Ωστόσο, πάλι μόνο οι

άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35, ξεπερνούν τις μετρήσεις της αντίστοιχης ομάδας των μη καπνιστών, χωρίς οι συσχετίσεις να είναι στατιστικώς σημαντικές.

Όσον αφορά το φώνημα /i/ παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση στις παραμέτρους ΜΧΦ και Jitter, μεταξύ καπνιστών και μη. Ωστόσο δεν προκύπτει καμιά σημαντική διαφοροποίηση στα μέσα επίπεδα Pitch και Shimmer. Τόσο στο ΜΧΦ όσο και στο ΜΧΦ/sec δεν παρατηρείται διαφορά στους άνδρες, αν και στην υποομάδα ηλικίας 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφορά στη μέση τιμή, καπνιστών και μη, η οποία επηρεάζει τη τιμή του p-value, που είναι χαμηλότερη από την αντίστοιχη υποομάδα των ανδρών. Επίσης, στις γυναίκες ηλικίας 25 – 29 ετών δεν υπάρχει διαφοροποίηση, ενώ παρατηρήθηκε διαφοροποίηση στις γυναίκες ηλικίας 30 – 35 ετών, κάτι που οφείλεται στο χρόνιο κάπνισμα για αυτό είναι μειωμένη η διάρκεια φώνησης του φωνήματος. Για την βασική συχνότητα Pitch, φαίνεται πως οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 25 – 29 ετών και οι γυναίκες καπνίστριες, ηλικίας 30 – 35 ετών ξεπέρασαν τα φυσιολογικά όρια. Αντίθετα, οι άντρες καπνιστές ηλικίας 30 – 35 ετών και οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25 – 29 ετών παρουσίασαν χαμηλότερα Ηz σε σχέση με τους μη καπνιστές των αντίστοιχων ομάδων, κάτι το οποίο οφείλεται στο χρόνιο κάπνισμα. Για την παράμετρο Jitter, οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35, ξεπερνούν την αντίστοιχη ομάδα των μη, καμιά όμως υποομάδα δεν ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια. Τέλος για την παράμετρο Shimmer φαίνεται ότι από όλες τις υποομάδες μόνο οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 30 – 35 ετών υπερβαίνουν τα φυσιολογικά όρια και σε σχέση με τους μη καπνιστές και υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση.

Σχετικά με τα φώνημα /s/ παρατηρήθηκε διαφοροποίηση στην παράμετρο του ΜΧΦ μεταξύ καπνιστών και μη, ενώ δεν υπήρχε διαφοροποίηση στα μέσα επίπεδα του ΜΧΦ/sec. Πιο αναλυτικά, στις ίδιες παραμέτρους δεν υπάρχει διαφοροποίηση στους άνδρες, αν και στην υποομάδα ηλικίας 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφορά στη μέση τιμή, καπνιστών και μη, η οποία επηρεάζει τη τιμή του p-value, που είναι χαμηλότερη, από την αντίστοιχη υποομάδα των ανδρών. Ωστόσο στις γυναίκες ηλικίας 30 – 35 ετών παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση.

Τέλος, για το φώνημα /z/ παρατηρήθηκε ότι υπάρχει διαφοροποίηση στο ΜΧΦ και στην παράμετρο Jitter, ενώ δεν υπάρχει καμιά διαφοροποίηση στις άλλες παραμέτρους, ανάμεσα σε καπνίζοντες και μη. Για τις ίδιες παραμέτρους, δεν παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στους άνδρες, αν και στην υποομάδα ηλικίας 25 – 29 ετών παρατηρείται διαφορά στη μέση τιμή, καπνιστών και μη, η οποία επηρεάζει τη τιμή του p-value, που είναι χαμηλότερη, από την αντίστοιχη υποομάδα των ανδρών. Ωστόσο στις γυναίκες ηλικίας 25 – 29 ετών δεν παρατηρείται διαφοροποίηση, σε αντίθεση με τις γυναίκες ηλικίας 30 -35 ετών. Όσον αφορά την παράμετρο Pitch, όλες οι υποομάδες παρουσίασαν χαμηλότερα Ηz από τα φυσιολογικά. Επίσης, για την παράμετρο Jitter, όλες οι υποομάδες ξεπερνούν τα φυσιολογικά όρια και τα ποσοστά των μη καπνιστών, ξεπερνούν αυτά των καπνιστών. Το ίδιο ισχύει για την παράμετρο Shimmer.

## 5.2 Συζήτηση

Συγκριτικά με την έρευνα των Pinar et al, στην οποία συμμετείχαν 109 νέοι ενήλικες άνδρες, εκ των οποίων 51 ήταν μη καπνιστές και 58 ήταν καπνιστές, ηλικίας μεταξύ 20 και 34 ετών, τα αποτελέσματα του VHI παρουσίασαν, ότι οι άνδρες καπνιστές, παρουσίασαν αυξήσεις στις κατηγορίες που αφορούσαν τη Λειτουργικότητα και την Σωματική κατάσταση. Αντίθετα, σε αυτήν την έρευνα, οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 25-29, σημείωσαν μέτρια δυσχέρεια φωνής (σκορ 31-60) και συγκεκριμένα, αυτό φάνηκε στην Σωματική και στην Συναισθηματική υποκλίμακα. Στην ίδια έρευνα, αποδείχθηκε ότι ο ΜΧΦ του φωνήματος /a/, ήταν σημαντικά χαμηλότερος, έναντι των μη καπνιστών. Ενώ, στην έρευνα αυτή δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική διαφοροποίηση, μεταξύ ανδρών καπνιστών και μη.

Στην παρούσα έρευνα, βρέθηκε πως για τη μέτρηση Pitch, του φωνήματος /a/, οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 30-35 και οι γυναίκες καπνίστριες ηλικίας 25-29, σημείωσαν χαμηλότερα Hz σε σχέση με τις αντίστοιχες ομάδες των μη καπνιστών. Παρομοίως, σε μελέτη των Pinto et al, η οποία είχε πληθυσμό 80 ενήλικα άτομα και των δύο φύλων, ηλικίας 35 έως 60 χρόνων, αποτελέσματα έδειξαν, ότι παρουσιάστηκε μείωση της βασική συχνότητας στη φωνή των ανδρών καπνιστών. Συνεχίζοντας με τη μέτρηση Jitter, πρέπει να αναφερθεί, ότι μόνο οι άνδρες καπνιστές, ηλικίας 30-35, ξεπερνούν την αντίστοιχη ομάδα των μη καπνιστών, για τα φωνήματα /a/ και /i/, χωρίς όμως καμία απ' τις υποομάδες να ξεπερνά τα φυσιολογικά όρια. Οι Vincent I. et al, οι οποίοι μελέτησαν 30 ενήλικες γυναίκες, ηλικίας 19 έως 48 ετών, στα φωνήματα (/i/,/u/,/a/,/æ/) διαπίστωσαν πως αυξήθηκε η μέτρηση αυτή, στις γυναίκες καπνίστριες, συγκριτικά με τις μη, όπως επίσης ξεπέρασαν τα φυσιολογικά όρια οι γυναίκες με τα περισσότερα χρόνια καπνίσματος. Σε άλλη έρευνα των Gonzalez J. et al, η οποία είχε πληθυσμό 134 νεαρούς μαθητές και των δύο φύλων, καπνιστές και μη, από τους οποίους οι 53 ήταν άντρες ηλικίας 20-29 ετών και 81 γυναίκες ηλικίας 20-27 ετών, έδειξε πως το Jitter ήταν υψηλότερο στους καπνιστές, ειδικά στους άνδρες. Η προαναφερθείσα έρευνα των Pinto et al, έδειξε πως οι τιμές του Jitter ήταν αυξημένες στις ομάδες των καπνιστών (ανδρών/γυναικών), όπως επίσης και οι τιμές του Shimmer, για το οποίο, νύξη θα γίνει παρακάτω.

Τέλος, η μέτρηση Shimmer στην έρευνα αυτή, αποδείχθηκε ότι για το φώνημα /a/ όλες οι ομάδες ξεπέρασαν τα φυσιολογικά όρια, ενώ για το φώνημα /i/, μόνο οι άνδρες καπνιστές ηλικίας 30-35. Σε έρευνα των Pinar et al, που έχει αναφερθεί, φάνηκε, ότι η ομάδα των ανδρών καπνιστών είχε υψηλότερο Shimmer, σε σχέση με των ανδρών μη καπνιστών, όμως καμία ομάδα δεν ξεπέρασε τα φυσιολογικά επίπεδα. Ανάλογα με τα αποτελέσματα τους για το Jitter, οι Vincent J. et al, έτσι και για το Shimmer διαπίστωσαν, πως οι μετρήσεις του ήταν σημαντικά υψηλότερες για την ομάδα των γυναικών με τα περισσότερα χρόνια καπνίσματος.

### 5.3 Μελλοντικές έρευνες

Η παρούσα έρευνα και τα αποτελέσματα που προέκυψαν θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως έναυσμα για μετέπειτα έρευνες, οι οποίες θα έχουν το ίδιο αντικείμενο μελέτης σε μεγαλύτερο πληθυσμό και σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (ενδεικτικά: 50-70 ετών), ώστε να είναι πιο εύκολη και ασφαλής η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

Μια ακόμη μελλοντική μελέτη θα μπορούσε να αξιολογήσει άτομα τα οποία καπνίζουν από 15 χρόνια και άνω ώστε να προκύψουν επιδράσεις του καπνού στην φωνή τους, όπως επίσης και να καπνίζουν ημερησίως από 10 έως 15 τσιγάρα και όχι λιγότερα, για να είναι ακόμη πιο συγκεκριμένη η μελέτη.

Επίσης, μαζί με το υπάρχον υλικό αξιολόγησης και τις διαδικασίες αξιολόγησης (ερωτηματολόγιο, ηχογραφήσεις) θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και μια πιο εξειδικευμένη ιατρική ανιχνευτική διαδικασία των φωνητικών χορδών, όσον αφορά την ανάλυση των φωνημάτων (π.χ. κλινική μέθοδος: στροβοσκόπηση) για να είναι πιο έγκυρα τα αποτελέσματα και να περιέχουν και την ιατρική πλευρά.

Ακόμη, τα άτομα τα οποία θα αξιολογούνταν σε μια μελλοντική μελέτη θα μπορούσαν να μην λαμβάνουν καμία φαρμακευτική αγωγή και να μην αντιμετωπίζουν κάποιο εποχικό κρυολόγημα ή άλλου είδους ιατρικό πρόβλημα, το οποίο επηρεάζει την φωνή τους.

Επιπλέον, σε μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε η ομάδα των καπνιστών να χωριστεί σε υποομάδες ανάλογα με το τι καπνίζει ο καθένας (π.χ. ηλεκτρονικό τσιγάρο, πίπα, καπνό κλπ) ώστε τα αποτελέσματα να είναι πιο συγκεκριμένα για την κάθε υποομάδα ανάλογα με το τι καπνίζει και να μην συμπεριλαμβάνονται όλοι οι καπνιστές σε μια κατηγορία.

Εν κατακλείδι, παρ' ότι οι συμμετέχοντες δεν ήταν απόλυτα συνεπείς στην διαδικασία αξιολόγησης και δειγματοληψίας, με αποτέλεσμα κάποιες δραστηριότητες να μην ολοκληρώνονταν με επιτυχία, είτε λόγω άβολης θέσης (άγχους), είτε λόγω εποχικού κρυολογήματος, τα αποτελέσματα έδειξαν πως τελικά οι καπνιστές (γυναίκες και άνδρες) παρουσιάζουν διαφορές από τους μη καπνιστές, οι οποίες όμως δεν είναι στατιστικώς σημαντικές και αυτό ίσως οφείλεται στο νεαρό της ηλικίας και στα χρόνια καπνίσματος που δεν ξεπερνούσαν κατά μέσο όρο τα 10 χρόνια των ατόμων που αξιολογήθηκαν. Παρόλα αυτά οι διαφορές που βρέθηκαν και αναλύθηκαν δείχνουν πως το τσιγάρο έχει επιπτώσεις στη φωνή και πιθανόν όσο περνούν τα χρόνια και συνεχίζεται το κάπνισμα αυτές θα μεγαλώνουν.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Boone, Daniel R., Mcfarlane, Stephen C., Von Berg, Shelley L. & Zraick, Richard I. (2014). Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Φυσιολογική Φωνή: Ανατομία και Φυσιολογία κατά τη Διάρκεια της Ζωής. Παπαθανασίου (Επιμ.), *Η Φωνή και η Θεραπεία της*, 9<sup>η</sup> Έκδοση (σελίδες κεφαλαίου 53 - 74). Αθήνα: Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις.
2. Boone, Daniel R., Mcfarlane, Stephen C., Von Berg, Shelley L. & Zraick, Richard I. (2014). Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Λειτουργικές Διαταραχές φωνής. Παπαθανασίου (Επιμ.), *Η Φωνή και η Θεραπεία της*, 9<sup>η</sup> Έκδοση (σελίδες κεφαλαίου 79-85, 90-92, 95-96). Αθήνα: Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις.
3. Boone, Daniel R., Mcfarlane, Stephen C., Von Berg, Shelley L. & Zraick, Richard I. (2014). Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Οργανικές Διαταραχές φωνής. Παπαθανασίου (Επιμ.), *Η Φωνή και η Θεραπεία της*, 9<sup>η</sup> Έκδοση (σελίδες κεφαλαίου 107-108, 119, 120, 127). Αθήνα: Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις.
4. Boone, Daniel R., Mcfarlane, Stephen C., Von Berg, Shelley L. & Zraick, Richard I. (2014). Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Νευρογενείς Διαταραχές φωνής. Παπαθανασίου (Επιμ.), *Η Φωνή και η Θεραπεία της*, 9<sup>η</sup> Έκδοση (σελίδες κεφαλαίου 133-134). Αθήνα: Κωνσταντάρας Ιατρικές Εκδόσεις.
5. Greene, M.C.L., & Mathieson, L. (2001). *The Voice And Its Disorders* (6<sup>th</sup> ed.). London & Philadelphia, Whurr Publishers Ltd.
6. Gonzalez J. & Carpi A. (2004). *Early effects of smoking on the voice: A multidimensional study*. Med Sci Monit: CR649-656.
7. Helidoni ME, Murry T, Moschandreas J, Lionis C, Printza A, Velegrakis GA (2010). *Cross-cultural adaptation and validation of the Voice Handicap Index into Greek*. J Voice, 24:221-7.
8. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit AK, Jacobson GP, Benninger MS (1997). *The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation*. J Speech-Lang Path, 6:66-70.
9. Pinto AG., Crespo AN., Mourão LF. (2014). *Influence of smoking isolated and associated to multifactorial aspects in vocal acoustic parameters*. Braz J Otorhinolaryngol, 80(1):60-67.

10. Pinar D., Cincit H., Erkul E. & Gungor A. (2016). *Investigating the Effects of Smoking on Young Adult Male Voice by Using Multidimensional Methods*. Journal of Voice, Vol.30, No.6.
11. Vincent I. & Gilbert HR. (2012). *The effects of cigarette smoking on the female voice*. LogopedicsPhoniaticsVocology, 37: 22-32.
12. Καμπανάρου Μ. (2007). Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Η αξιολόγηση των διαταραχών φώνησης και αντήχησης. *Διαγνωστικά Θέματα Λογοθεραπείας*(σελίδες κεφαλαίου 260-271). Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.
13. Κουτσογιάννης Κ., Λαζαρίδου Μ., Λαζαρίδης Α. (2003). Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Διαστήματα Εμπιστοσύνης, Διακύμανσης και Τυπικής Απόκλισης.*Εφαρμοσμένη Στατιστική στις Επιστήμες Υγείας – Πρόνοιας* (σελίδες κεφαλαίου 70-72). Αθήνα: Εκδόσεις Έλλην.
14. Παπαθανασίου Η. (2015). *Εργαστήριο Φωνής: Ακουστική Ανάλυση Ομιλίας και Φωνής*, Τμήμα Λογοθεραπείας, ΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ. Ανακτήθηκε 24 Απριλίου, 2019.  
Ιστοσελίδα: <https://docplayer.gr/36397621-Ergastirio-fonis-akoystiki-analysi-omilias-kai-fonis.html>
15. Παπαδόπουλος Τρ., Ρίζου Ε., Διαμαντοπούλου Μ., Μαρκαντωνάκης Π. Έκδοση (2008). Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>: Αναπνευστικό Σύστημα. *Ανατομία – Φυσιολογία*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
16. Σταυρακάκη Α., Τζιώνας Ι. (2016). *Αποτελεσματικότητα Προγράμματος Φωνητικής Υγιεινής και Ασκήσεων Warm – Up σε Επαγγελματίες Χρήστες Φωνής (Δάσκαλοι Δημοτικής Εκπαίδευσης) που Παρουσιάζουν Παθολογία Μέσω Αντικειμενικών Μετρήσεων Φωνής*, Πτυχιακή Διατριβή, ΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ.