

**ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ ΣΕ ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ, ΜΕΣΩ  
ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ**

**TITLE: EVALUATION OF SMOKERS' VOICE  
THROUGH ACOUSTIC MEASUREMENTS AND  
QUESTIONNAIRS**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΜΕΣΣΙΝΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΓΕΡΜΠΑΝΑ ΕΙΡΗΝΗ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2014**

## Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	6
ABSTRACT .....	7
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	10
Α.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ο ΗΧΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ .....	13
1.1. Ορισμός και χαρακτηριστικά ήχου .....	13
1.2. Ορισμός –διαδικασία παραγωγής της φωνής.....	14
1.2.1. Αναπνευστική διαδικασία .....	16
1.2.2. Διαδικασία φώνησης .....	16
1.2.3. Διαδικασία αντήχησης.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ .....	19
2.1. Αναπνευστικό σύστημα.....	19
2.2. Λαρυγγικό – φωνητικό σύστημα .....	23
2.2.1. Χόνδροι του λάρυγγα .....	24
2.2.2. Μύες του λάρυγγα .....	28
2.2.3. Φωνητικές πτυχές.....	31
2.2.4. Αρθρώσεις του λάρυγγα .....	33
2.2.5. Νεύρωση του λάρυγγα.....	33
2.3. Αρθρωτικό σύστημα .....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣ.....	35
3.1. Διαταραχές φωνής λόγω «κακής» φωνητικής συμπεριφοράς .....	35
3.2. Διαταραχές φώνησης οργανικής αιτιολογίας .....	35
3.3. Διαταραχές φωνής νευρογενούς αιτιολογίας.....	36
3.4. Ποιοτικές διαταραχές φώνησης και αντήχησης.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ.....	37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ.....	40
5.1. Τρέμουλο φάσης (jitter) και μεταβλητότητα έντασης φωνής (shimmer).....	40
5.2. NHR (Noise to Harmonic Ratio) .....	41
5.3. VTI (Voice Turbulence Index) .....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΗ ΦΩΝΗ .....	43
Β. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	47
8.1. Συμμετέχοντες .....	47
8.2. Ερωτηματολόγιο .....	48
8.3. Ακουστικές μετρήσεις.....	49
8.4. Στατιστική ανάλυση.....	51
8.5. Διαδικασία.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	53
9.1. Συσχέτιση αποτελεσμάτων ακουστικών μετρήσεων με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών.....	53
9.1.1. Συσχέτιση RAP με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών ....	53
9.1.2. Συσχέτιση Shimmer με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών .....	55
9.1.3. Συσχέτιση NHR με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών....	57
9.1.4. Συσχέτιση VTI με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών.....	59
9.2. Συσχέτιση RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών .....	60
9.3. Συσχέτιση RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών ....	62
9.4. Συσχέτιση RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές ...	65
9.5. Συσχέτιση RAP με άλλες μεταβλητές του ερωτηματολογίου .....	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....	78
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	82

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	84
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ .....	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ RAR ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΚΥΨΑΝ ΑΠ' ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΠΙΝΙΣΤΕΣ.....	103



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί το τελευταίο και υποχρεωτικό μέρος των σπουδών μου, για την απόκτηση πτυχίου στο τμήμα της Λογοθεραπείας, του ΤΕΙ Πελοποννήσου. Η εκπόνηση μιας πτυχιακής εργασίας και μάλιστα μιας ερευνητικής πτυχιακής εργασίας, προσφέρει ένα μεγάλο αριθμό γνώσεων, ενώ ακόμη παρέχει αρωγή στην σφαιρική ολοκλήρωση των απόψεων ενός φοιτητή, για εξειδικευμένα θέματα. Για αυτόν τον λόγο, θα ήθελα να ευχαριστήσω κάποια άτομα που είχαν καθοριστικό ρόλο στην διαδικασία εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

Για όλη την προσπάθεια που έγινε, θα ήθελα να ευχαριστήσω την επόπριά μου, εργαστηριακή συνεργάτιδα και υπεύθυνη της Κλινικής του τμήματος Λογοθεραπείας στο Τ.Ε.Ι Πελοποννήσου, κ. Γερμανά Ειρήνη, αρχικά για την βοήθειά της σχετικά με την ολοκλήρωση της διαμόρφωσης του θέματος της εργασίας, και έπειτα για την πολύτιμη και καθοριστική βοήθειά της στην υλοποίηση της παρούσας εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ, οφείλω στην καθηγήτρια Εφαρμογών του Τ.Ε.Ι Πελοποννήσου και υπεύθυνη του μαθήματος «Εφαρμογές Η/Υ και νέων Τεχνολογιών στη Λογοπαθολογία» στο Α.Τ.Ε.Ι Καλαμάτας, την κ. Κοτταρίδη Κλημεντία. Η βοήθεια της κ. Κοτταρίδη ήταν πολύτιμη καθώς πραγματοποίησε ανάλυση των δειγμάτων φωνής μέσω του MDVP προγράμματος, ενώ ακόμη, έκανε στατιστική ανάλυση στο πρόγραμμα SPSS.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, όλα τα άτομα που έλαβαν μέρος στην ερευνά μου, τα οποία είναι άτομα του στενού μου κύκλου (φίλοι, συγγενείς και συμφοιτητές), οι οποίοι ανταποκρίθηκαν με μεγάλη προθυμία στο να λάβουν μέρος στην ερευνητική μου προσπάθεια.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου καθώς και τον αδερφό μου για την υλική, ηθική και ψυχολογική υποστήριξη που μου παρείχαν σε όλη αυτή την προσπάθεια συγγραφής της εργασίας μου, αλλά και σε όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι καπνιστές βρίσκονται σε αυξημένο κίνδυνο για την εμφάνιση διαταραχών φωνής, λόγω των 4000 διαφορετικών τοξικών ουσιών που περιέχει ο καπνός. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθούν τα εξής: α) πως σχετίζονται τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων (RAP Shimmer, NHR, VTI) με την ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα I: καπνιστές, Ομάδα II: μη καπνιστές), β) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών, γ) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών, δ) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με τη συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στην ομάδα των καπνιστών.

Στην έρευνα συμμετείχαν 40 άτομα, από τους οποίους οι 20 ήταν καπνιστές (10 άντρες και 10 γυναίκες), ενώ οι υπόλοιποι 20 ήταν μη καπνιστές (10 άντρες και 10 γυναίκες). Κάθε άτομο συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο και συμμετείχε στις ακουστικές μετρήσεις.

Παραλληλίστηκαν οι ακουστικές παράμετροι της φωνής των καπνιστών και των μη καπνιστών. Το κυριότερο επιγένημα της παρούσας μελέτης ήταν πως οι καπνιστές παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP, σε σχέση με τους μη καπνιστές. Μη φυσιολογικές τιμές για την ακουστική παράμετρο RAP, συχνά αποτελούν την πρώτη ένδειξη για σοβαρές διαταραχές στην περιοχή του λάρυγγα. Επίσης, υλοποιήθηκε συσχέτιση της ακουστικής παραμέτρου RAP με κάποιες μεταβλητές του ερωτηματολογίου, μόνο για την ομάδα των καπνιστών. Σχετικά με αυτή τη συσχέτιση, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, όμως σίγουρα παρουσιάζονται κάποιες έντονες τάσεις στην φωνή των καπνιστών, που πιθανόν να προσελκύουν, μελλοντικά, το ερευνητικό ενδιαφέρον.

## ABSTRACT

There is a high possibility that smokers face voice disorders, because of 4000 different toxic substances contained in the smoke. The purpose of this research is to investigate the following: a) how they relate to the results of the acoustic measurements (RAP Shimmer, NHR, VTI) with the group of participants (Group I: Smoking, Group II: non-smokers), b) to correlate the acoustic parameter RAP with the existence of hoarseness in the voice of smokers c) to correlate the acoustic parameter RAP the existence breathless voice of smokers, d) to correlate the acoustic parameter RAP with the frequency of alcohol consumption in the group of smokers.

Forty people were involved in this research, of whom 20 were smokers (10 men and 10 women), and the rest of them were non-smokers (10 men and 10 women). Each one of them completed a questionnaire and participated in acoustic measurements.

The acoustic parameters of smokers' voices and non-smokers were paralleled. The main result of this study was that smokers have higher values outside normal limits on the acoustic parameter RAP, compared with non-smokers. Abnormal values of the acoustic parameter RAP, are often the first sign of serious disturbances in the region of the larynx. Also a correlation of acoustic parameter RAP with some variables of the questionnaire was materialized, only for the group of smokers. About this correlation statistically significant results were not found, but definitely presented some strong trends in the voice of smokers likely to attract a future research interest.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών έχει επικεντρωθεί στο κάπνισμα και τις επιπτώσεις του. Μάλιστα, σε πολλές χώρες, πραγματοποιούνται εκστρατείες κατά του καπνίσματος, ενώ πρόσφατα ορίστηκε μία σειρά από νόμους που περιορίζουν τους χώρους στους οποίους επιτρέπεται το κάπνισμα. Η Ελλάδα παρουσιάζει την υψηλότερη αναλογία καπνιστών μεταξύ των δυτικοευρωπαϊκών χωρών, με ποσοστό 37,6% (Π.Ο.Υ. 2014). Το κάπνισμα προκαλεί ένα τεράστιο εύρος προβλημάτων στον οργανισμό. Ανάμεσα στις συνέπειες του καπνίσματος, συναντάται και η αλλοίωση της φωνής. Μία μη φυσιολογική φωνή, είναι πιθανό να αποτελεί ένδειξη για φωνητική παθολογία, η οποία μπορεί είτε να αποτελεί συνέπεια του καπνίσματος, είτε να σχετίζεται με άλλους παράγοντες (NIH,2012). Επίσης, σε έρευνες που έχουν υλοποιηθεί, έχει γίνει φανερή η αρνητική επίδραση του καπνίσματος στα άτομα που απλά εισπνέουν τον καπνό, δηλαδή τα άτομα που χαρακτηρίζονται ως παθητικοί καπνιστές (Sorensen, Horii, 1982). Έτσι η πλειοψηφία των ερευνητών υποστηρίζουν πως το κάπνισμα προκαλεί σίγουρα αλλοιώσεις στην φωνητική περιοχή και ειδικότερα στο λάρυγγα (Luchsinger, Arnold, 1965). Παρόλα αυτά, παρουσιάζονται ατομικές διαφορές στο κάθε άτομο όσο αφορά τα επίπεδα ανοχής του στην ερεθιστικές για τον λάρυγγα, ουσίες του τσιγάρου. Αυτή η διαπίστωση ισχύει τόσο για τους καπνίζοντες όσο και για τους παθητικούς καπνιστές (Guilford, 1968).

Πιο συγκεκριμένα, έχει παρατηρηθεί αλλοίωση στην φαρυγγική και την λαρυγγική περιοχή και στην ρινική βλεννογόνο των καπνιστών, γεγονός που επιφέρει αλλαγές στα χαρακτηριστικά της φωνής (Moore, 1971). Ειδικότερα, ο καπνός του τσιγάρου επηρεάζει αρνητικά τους λεπτούς ιστούς του λάρυγγα, με αποτέλεσμα να τους τραυματίζει ή να τους νεκρώνει (Burch, 1976).

Σε έρευνες που έχουν λάβει χώρα στο παρελθόν, έχει διαπιστωθεί πως η ακουστική απόδοση των καπνιστών δεν είναι εντός των φυσιολογικών ορίων, κατά την διάρκεια της παρατεταμένης φώνησης (NIH,2012). Μη φυσιολογικές εμφανίζονται οι τιμές στα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής και ειδικότερα στο jitter, το shimmer και στο breathy (αναπνευστική φώνηση). Επίσης κάποιοι ερευνητές εντόπισαν διαφορές στην θεμελιώδη συχνότητα (Fo) των καπνιστών σε σχέση με την θεμελιώδη συχνότητα φωνής των μη καπνιστών (Sorensen, Horii, 1982).

Με βάση το ότι οι έρευνες που έχουν καταπιαστεί με την επίδραση του καπνίσματος στις ακουστικές παραμέτρους της φωνής είναι περιορισμένες, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί εκτενέστερη έρευνα πάνω στο θέμα. Επίσης, με δεδομένο το ότι το ποσοστό των καπνιστών παγκοσμίως αυξάνεται ολοένα και περισσότερο, θα ήταν επικοινωνιακό να διευρυνθεί το ερευνητικό ενδιαφέρον, τόσο για την εξαγωγή συμπερασμάτων και την εύρεση πιθανής παθολογίας στην φωνή των καπνιστών, όσο και για την ενημέρωση του πληθυσμού με σκοπό την αποφυγή ή την παραίτηση από το κάπνισμα.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να παραλληλιστούν οι ακουστικές παράμετροι της φωνής των καπνιστών και των μη καπνιστών και να εξαχθούν συμπεράσματα για την επίδραση του καπνίσματος στην φωνή των πρώτων. Επίσης, ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει το αν θα υπάρξει συμφωνία ή ασυμφωνία μεταξύ των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, σε σχέση με άλλες έρευνες, οι οποίες έχουν υλοποιηθεί, χρησιμοποιώντας τα ίδια ή παραπλήσια μέσα, έχοντας τους ίδιους στόχους. Η συγκεκριμένη έρευνα βασίζεται σε ακουστικές μετρήσεις της φωνής των καπνιστών και των μη καπνιστών καθώς και σε ερωτηματολόγια που χορηγήθηκαν σε αυτούς.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα έρευνα στοχεύει να διερευνήσει αν οι καπνιστές παρουσιάζουν διαφορές στις ακουστικές παραμέτρους της φωνής σε σχέση με τους μη καπνιστές και την συσχέτιση της ακουστικής παραμέτρου RAP με κάποιες μεταβλητές του ερωτηματολογίου για την ομάδα των καπνιστών.

Στο Α μέρος της έρευνας (Θεωρητικό μέρος), αναλύεται η φωνή, τα όργανα που συμβάλλουν στην παραγωγή της φωνής, καθώς και η λειτουργία αυτών των οργάνων. Ειδικότερα, η μελέτη ξεκινά ορίζοντας τον ήχο και τα χαρακτηριστικά του, ενώ έπειτα προχωρά στον ορισμό και την διαδικασία παραγωγής της φωνής. Ακόμη, η συνέχεια του πρώτου μέρους της εργασίας, απαρτίζεται από την ανάλυση των διαδικασιών που συμβάλλουν στην φώνηση ( αναπνευστική, διαδικασία φώνησης, διαδικασία αντήχησης), καθώς και των συστημάτων παραγωγής της φωνής (αναπνευστικό, λαρυγγικό-φωνητικό, αρθρωτικό). Συν τοις άλλοις, αναλύονται οι διαταραχές φωνής καθώς και η διαδικασία αξιολόγησης της φωνής. Επίσης στο Θεωρητικό μέρος, υπάρχει ένα κεφάλαιο που καταπιάνεται με τις ακουστικές παραμέτρους της φωνής, διευκρινίζοντας τι υποδηλώνει και τι μετρά η κάθε μία. Δεδομένου ότι στο δεύτερο μέρος της εργασίας αναλύονται τα δείγματα των ακουστικών μετρήσεων και εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής, ο αναγνώστης οφείλει να γνωρίζει τι δηλώνει η κάθε παράμετρος καθώς και η απόκλισή της από το φυσιολογικό. Το τελευταίο κεφάλαιο του πρώτου μέρους, καταπιάνεται με το κάπνισμα και τις επιπτώσεις στην φωνή. Έτσι, γίνεται συνοπτική αναφορά στις συνέπειες του καπνίσματος στην φωνή, βασισμένη σε παλαιότερες έρευνες.

Στο Β μέρος της έρευνας (Ερευνητικό μέρος) παρουσιάζεται ο σκοπός της έρευνας, ενώ παράλληλα διατυπώνονται τα ερευνητικά ζητήματα που θα κλιθεί να απαντήσει η έρευνα. Στη συνέχεια, ακολουθεί ένα κεφάλαιο που σχετίζεται με την μεθοδολογία που ακολούθησε η παρούσα έρευνα (συμμετέχοντες, ερωτηματολόγια, ακουστικές μετρήσεις, στατιστική ανάλυση, διαδικασία). Έπειτα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση και απαντάται το κάθε ερευνητικό ερώτημα της μελέτης ξεχωριστά. Τέλος, το ερευνητικό κομμάτι ολοκληρώνεται με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και την διατύπωση προτάσεων/συστάσεων σχετικά: με τους περιορισμούς της έρευνας λόγω μεθοδολογικών επιλογών και ερευνητικών εργαλείων, με τις προτάσεις για περαιτέρω

έρευνα, καθώς και τις συστάσεις που αποσκοπούν στον προσανατολισμό των καπνιστών σχετικά με την φωνητική τους κατάσταση.

Στα παραρτήματα που βρίσκονται στο τέλος της εργασίας, παρατίθεται το ερωτηματολόγιο που χορηγήθηκε σε όλα τα δείγματα, τα περιγραφικά στατιστικά που υπολογίστηκαν καθώς και τα αποτελέσματα από την συσχέτιση των ακουστικών μετρήσεων με κάποιες μεταβλητές του ερωτηματολογίου.

## **Α.ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ο ΗΧΟΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

### 1.1. Ορισμός και χαρακτηριστικά ήχου

Ο ήχος μπορεί να οριστεί με βάση δύο παραμέτρους: τα ψυχολογικά ή τα φυσικά φαινόμενα (Martin & Clark, 2006). Με βάση την πρώτη παράμετρο, ο ήχος αποτελεί ένα ακουστικό βίωμα. Με βάση τα φυσικά φαινόμενα, ο ήχος είναι αποτέλεσμα μιας σειράς συγκρούσεων των μορίων, τα οποία υπάρχουν σε ένα ελαστικό μέσο (για παράδειγμα ο αέρας) και μεταδίδονται μέσω αυτού.

Ο απλός ήχος ή αλλιώς καθαρός τόνος, προέρχεται από καθαρά αρμονική ή ημιτονική ταλάντωση με μία μόνο καθορισμένη συχνότητα (Εικ. 1.1) (Παπαφράγκου, 1996).



Εικόνα 1.1. Απλός ήχος

Πηγή: Παπαφράγκου, 1996

Ο σύνθετος ήχος αντίθετα με τον απλό ήχο, προκύπτει από περιοδική ταλάντωση. Ο Παπαφράγκου (1996), 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» (Εικ. 1.2).

Η φυσική μονάδα μέτρησης του ήχου είναι το decibel (dB). Το decibel είναι μία λογαριθμική κλίμακα μέτρησης, καθώς το ανθρώπινο αυτί συλλαμβάνει τον ήχο

με λογαριθμικό τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, ο άνθρωπος δύναται να ακούει ήχους που διαφέρουν σημαντικά σε ένταση, το ίδιο καλά. Επίσης, ακόμη ένας λόγος που ο ήχος μετράται με την λογαριθμική κλίμακα του decibel, είναι το ότι το ανθρώπινο αυτί αντιλαμβάνεται ένα πολύ μεγάλο εύρος έντασης ηχητικών σημάτων και μπορεί να έχει κανείς συνοπτική των εντάσεων αυτών, αποκλειστικά και μόνο μέσω της χρήσης της λογαριθμικής κλίμακας.



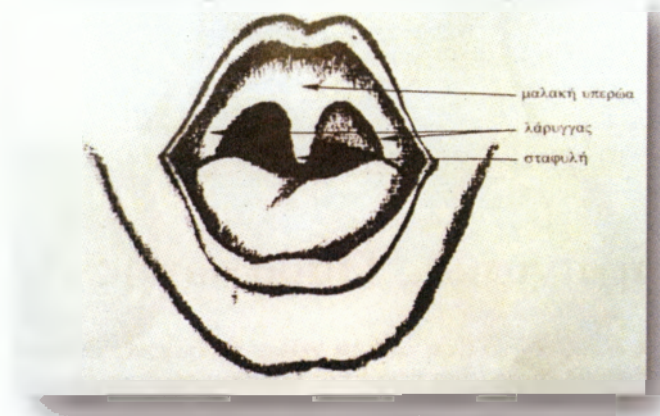
Εικόνα 1.2. Σύνθετος ήχος

Πηγή: Παπαφράγκου, 1996

## 1.2. Ορισμός –διαδικασία παραγωγής της φωνής

Η φωνή αποτελεί μία 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 συστήματος και του λάρυγγα (Παπαθανασίου, Βαρσάμη, 2008).

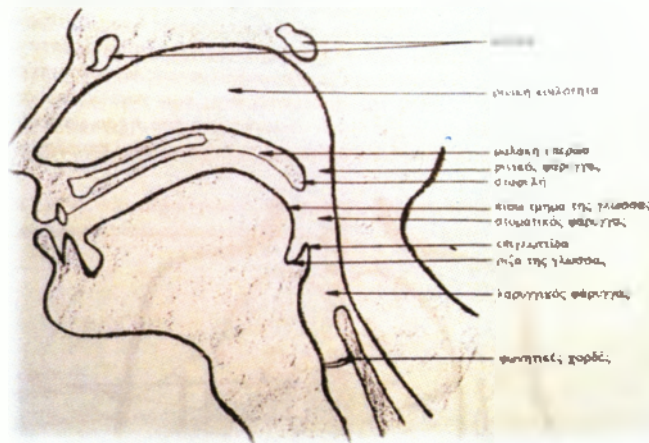
Τα κύρια όργανα που συμμετέχουν στη διαδικασία παραγωγής της φωνής είναι: ο λάρυγγας, οι φωνητικές χορδές, μερικοί μύες του λαιμού, το πίσω τμήμα και η ρίζα της γλώσσας, η σταφυλή και η μαλακή υπερώα.



**Εικόνα 1.2.1.** Πρόσοψη μαλακής υπερώας, λάρυγγα, σταφυλή

Πηγή: Greene, 1991

Οι θεμελιώδεις αρχές για την παραγωγή μιας φυσιολογικής φωνής, βασίζονται στο συντονισμό τριών παραγόντων. Ο πρώτος παράγοντας αφορά την διαδικασία της αναπνοής, ο δεύτερος την διαδικασία της φώνησης και ο τρίτος την αντήχηση. 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 πτυχές ( ή φωνητικές χορδές) που βρίσκονται στο λάρυγγα να πάλλονται για να πραγματοποιηθεί ο βασικός ήχος της φωνής. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται φώνηση. Λόγω του ότι ο ήχος που παράγεται από τις φωνητικές πτυχές, 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 1.2.2.** Όργανα που συμμετέχουν στη διαδικασία παραγωγής της φωνής

Πηγή: Greene, 1991

### 1.2.1. Αναπνευστική διαδικασία

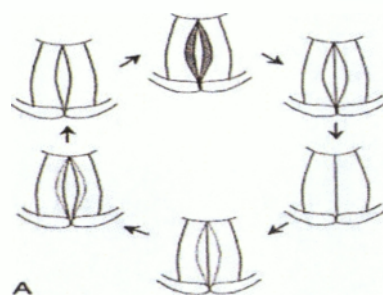
Ο σκοπός της παραγωγής φωνής σηματοδοτείται από τα ερεθίσματα του εγκεφάλου στα μέρη του σώματος. Η πρώτη αντίδραση του σώματος σε αυτά τα ερεθίσματα είναι η εισπνοή, ώστε να υπάρξει αρκετός αέρας στους πνεύμονες για να υποστηρίξει την παραγωγή φωνής. Η αναπνοή προσλαμβάνεται μέσω της στοματικής και 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 η 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.

### 1.2.2. Διαδικασία φώνησης

Όταν συμβαίνει η εισπνοή και η 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 άντρες. Αυτή η γρήγορη ταλάντωση των φωνητικών χορδών, παράγει τα ηχητικά κύματα στον αέρα, τα οποία είναι οι βασικοί τόνοι της φωνής. Συνεπώς, οι φωνητικές χορδές είναι η πηγή της ανθρώπινης φωνής.

Ο λάρυγγας βρίσκεται στην κορυφή της τραχείας και πίσω από το μήλο του Αδάμ, οι δύο φωνητικές χορδές έχουν μήκος 20mm και εκτείνονται από το πίσω μέρος της καρωτίδας προς το εμπρόσθιο μέρος του λαιμού στο πίσω μέρος του λάρυγγα. Οι φωνητικές πτυχές είναι περίπλοκες δομές που αποτελούνται από τέσσερα κύρια στρώματα. Το εξωτερικό στρώμα είναι η βλεννώδης μεμβράνη (ή επιθήλιο). Ακριβώς κάτω από την βλεννώδη μεμβράνη είναι ένα απαλό, εύκαμπτο στρώμα γεμάτο με υγρό. Αυτό το στρώμα είναι γνωστό ως περιοχή Reinke. Η βλεννώδης μεμβράνη και η περιοχή του Reinke μαζί αποτελούν «το κάλυμμα» των φωνητικών χορδών. Αυτό το κάλυμμα των φωνητικών χορδών πρέπει να διατηρείται υγρό και εύκαμπτο, ώστε να μπορεί να κινείται ελεύθερα υπό τη μορφή κύματος («βλεννογόνο κύμα») πάνω από τα βαθύτερα στρώματα των φωνητικών χορδών. Αν το κάλυμμα των φωνητικών χορδών γίνει στεγνό και δύσκαμπτο, η φωνή θα γίνει τραχιά και το άτομο μπορεί να νιώσει κάποια δυσκολία στο λαιμό. Κάτω από το κάλυμμα των φωνητικών χορδών βρίσκεται ο φωνητικός σύνδεσμος. Αυτός ο σύνδεσμος είναι κατασκευασμένος από ελαστικό ιστό, ο οποίος επιτρέπει στις φωνητικές χορδές να αλλάζουν εύκολα σχήμα όταν το βαθύτερο και λιγότερο εύκαμπτο στρώμα των φωνητικών χορδών, ο μυς, αλλάζει σχήμα.



Εικόνα 1.2.3. Κίνηση φωνητικών χορδών

Πηγή: Εξαρχάκος, 2001



### 1.2.3. Διαδικασία αντήχησης

Τα ηχητικά κύματα που παράγονται από τις φωνητικές χορδές στο λάρυγγα είναι πολύ αδύναμα για να αναγνωριστούν ως φωνή με αποτέλεσμα αυτός 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 κάθε ένα, ώστε ο κάθε ένας 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 όπως η τρομπέτα, δίνει το βασικό τόνο που παράγεται από τη γλωττίδα, το μοναδικό του ήχο. Όπως ακριβώς η διαδικασία απήχησης σε μία τρομπέτα κάνει τον ήχο της τρομπέτας να μεταφέρεται σε ολόκληρο τον συναυλιακό χώρο, η αντήχηση στην ανθρώπινη φωνή μας δίνει την ικανότητα να ελέγχουμε τη δύναμή της ως προς τη μεταφορά του στο χώρο και την προβολή του.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Υπάρχουν τρία συστήματα παραγωγής της φωνής: αναπνευστικό, λαρυγγικό – φωνητικό και σύστημα άρθρωσης (μηχανισμός παραγωγής λέξεων). Τα συστήματα αυτά είναι λειτουργικά μόνο όταν αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και έχουν την ιδιότητα να μεταβάλλονται ταυτόχρονα

### 2.1. Αναπνευστικό σύστημα

Πρόκειται για ένα βιολογικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από συγκεκριμένα όργανα και δομές που συμβάλλουν 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.

Πέρα λοιπόν από την κύρια λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος, η οποία χαρακτηρίζεται ως λειτουργία ζωτικής σημασίας, από το αναπνευστικό σύστημα πηγάζει η ενέργεια για την δόνηση των φωνητικών χορδών. Για την παραγωγή φωνής, η πίεση κάτω από τις φωνητικές πτυχές διατηρείται σε ένα στενό φάσμα. Το να διατηρείται σταθερή η υπογλωττιδική πίεση, εξαρτάται από την παράλληλη δράση των δυνάμεων που προκύπτουν από τις μηχανικές δράσεις των πνευμόνων και του θώρακα. Επίσης μηχανικές δράσεις δημιουργούνται και από την ενεργητική μυϊκή συστολή. Ακόμη, είναι πιθανό, αν και η υπογλωττιδική πίεση διατηρείται σταθερή για τις δονήσεις των φωνητικών χορδών, να προσαρμόζεται αυτή η πίεση προς τα άνω ή προς τα κάτω, με σκοπό τις μεταβολές στη ένταση ή το ύψος της φωνής. Έτσι γίνεται εύκολα αντιληπτό πως η διαδικασία παραγωγής της φωνής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το αναπνευστικό σύστημα, το οποίο συμβάλει και σε άλλες διαδικασίες όπως η διαδικασία της άρθρωσης.

Η άνω αναπνευστική οδός (όπου πραγματοποιούνται η αναπνοή, η κατάποση, η άρθρωση, η αντίχηση και η φώνηση) αποτελείται από τις ακόλουθες ανατομικές κοιλότητες: ρινική, στοματική, φαρυγγική, λαρυγγική. Επίσης το αναπνευστικό

σύστημα αποτελείται από την τραχεία, τους βρόγχους και τους πνεύμονες, δομές που δεν θα αναλυθούν ιδιαίτερα, καθώς θα δοθεί έμφαση στα όργανα που έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στη διαδικασία παραγωγής της φωνής.

Οι ρινικές κοιλότητες διαχωρίζονται εσωτερικά από το ρινικό διάφραγμα. Τα πλάγια τοιχώματα απαρτίζονται από τις κόγχες, ελικοειδείς οστέινες δομές που καλύπτονται από βλεννογόνο. Τα είδη κογχών είναι τρία σε κάθε πλευρά: η άνω η μέση και η κάτω ρινική κόγχη. Ο αέρας που εισπνέεται έχει την τάση να εφυγραίνεται και να θερμαίνεται από το φίλτρο της ρινός. Με την χρήση αυτών των δομών και με την επαφή τους με τον αέρα, αυξάνεται η επιφάνεια που διατίθεται για τον ίδιο τον αέρα. Κατά την διάρκεια της ομιλίας εκτός από την παραγωγή των ρινικών ήχων, οι ρινικές κοιλότητες απομονώνονται από τον υπόλοιπο φωνητικό σωλήνα μέσω της δράσης του φαρυγγούπερώιου μηχανισμού. Οι χόνδροι των ρινικών κοιλοτήτων αποτελούνται από: τον χόνδρο διαφράγματος, τον πλάγιο χόνδρο, τον μείζονα χόνδρο πτερυγίου και τον ελάσσονα χόνδρο πτερυγίου.

Η στοματική κοιλότητα οριοθετείται πρόσθια και πλάγια από τους οδόντες, οπίσθια από το γλωσσοϋπερώιο τόξο (πρόσθια φαρυγγική στήλη), προς τα άνω από την σκληρή και τη μαλακή υπερώα και προς τα κάτω από τη γλώσσα. Βρίσκεται πίσω και προς τα έσω της υπερώας κοιλότητας, η οποία είναι ο χώρος ανάμεσα στα χείλη, τα ούλα και τα δόντια, και μπροστά από το φάρυγγα. Η στοματική κοιλότητα αποτελείται από: χείλη, παρειές, οδόντες, γλώσσα, σκληρά και μαλακή υπερώα και φάρυγγα.

Τα χείλη αποτελούν την πρόσθια έξω μοίρα της στοματικής κοιλότητας και παίζουν σημαντικό ρόλο για την παραγωγή φωνής, την μάσηση και την κατάποση. Εξωτερικά καλύπτονται από δέρμα, ενώ εσωτερικά από βλεννογόνια μεμβράνη. Ο ιστός των δύο αυτών στοιβάδων (έσω και έξω) είναι μυϊκός λιπώδης και αδενικός. Η εσωτερική επιφάνεια των χειλιών περιβάλλεται από ένα βλεννογόνο με διαφανές και λεπτό επιθήλιο. Το μωβ χρώμα δηλώνει την υποκείμενη αγγείωση. Αν ανυψωθεί το άνω χείλος, παρατηρείται ένας ιστός που συνδέει την άνω γνάθο με το χείλος. Ο ιστός αυτός που είναι διάμεσος, ονομάζεται χαλινός του άνω χείλους. Αντίστοιχα, υπάρχει και ο χαλινός του κάτω χείλους, μία διάμεση πτυχή ιστού, που συνδέει το άνω χείλος με την κάτω γνάθο.

Οι παρειές, είναι μύες, οι οποίοι σχηματίζουν τις πλευρές του στόματος. Στο εξωτερικό τους καλύπτονται με δέρμα, ενώ στο εσωτερικό καλύπτονται από βλεννογόνους μεμβράνες.



Το σημείο ανάπτυξης και ανάδυσης των οδόντων είναι το φατνιακό οστό, τόσο στην άνω, όσο και στην κάτω γνάθο. Τα μόνιμα δόντια ενός φυσιολογικού ατόμου στην ενήλικη περίοδο της ζωής του, πρέπει να είναι 32. Πιο αναλυτικά τα μόνιμα δόντια είναι τα εξής: 8 τομείς, 4 κυνόδοτες, 8 προγόμφιοι και 12 γομφίοι. Κάθε οδόντας έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: το ανώτερο τμήμα του είναι καλυμμένο από αδαμαντίνη, πάνω από το φατνίο. Επίσης το τμήμα του οδόντος που προσφύεται στο φατνιακό οστό της άνω ή της κάτω γνάθου, ονομάζεται ρίζα. Την διέλευση αγγείων και νεύρων των οδόντων, επιτρέπει ο οδοντικός πόρος- σωλήνας, που βρίσκεται στα άκρα των ριζών.

Ακόμη, ύψιστη σημασία έχει η σύγκλιση των οδόντων, καθώς αντικατοπτρίζει την σύνδεση και τη σχέση μεταξύ των οδόντων. Για να περιγραφεί ο τύπος σύγκλισης των οδόντων, συχνά χρησιμοποιείται η συστηματική ταξινόμηση του Dr. Edward H. Angle. Σε γενικές γραμμές αυτός ο τρόπος ταξινόμησης της σύγκλισης των οδόντων, χρησιμοποιεί τη σχέση ανάμεσα στους πρώτους γομφίους της κάτω και της άνω γνάθου και δεν αναφέρεται σε άλλα πιθανά προβλήματα που ίσως εμφανίζει η επαφή των οδόντων.

Η επόμενη δομή της στοματικής κοιλότητας που θα αναλυθεί, είναι η γλώσσα. Η γλώσσα έχει σχήμα πεπλατυσμένου κώνου και αποτελεί την κυριότερη δομή άρθρωσης του λόγου, ενώ ακόμη διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο, στην όλη διαδικασία μάσησης και κατάποσης. Ακόμη, στην επιφάνεια της γλώσσας παρατηρούνται τα ακόλουθα σημεία: τυφλό τρήμα, τελική αύλακα, μέση αύλακα, φυλλοειδείς – τριχοειδείς και μυκητοειδείς θηλές καθώς και οι γλωσσικές αμυγδαλές. Η κάτω επιφάνεια της γλώσσας στη μέση γραμμή εμφανίζει μια επιμήκη πτυχή του βλεννογόνου, το χαλινό της γλώσσας. Επίσης οι μύες της γλώσσας είναι γραμμωτοί και νευρώνονται από το υπογλώσσιο νεύρο, καθώς χωρίζονται σε αυτόχθονες και ετερόχθονες.

Ακόμη ένα μέρος που απαρτίζει την στοματική κοιλότητα είναι η υπερώα, η οποία αποτελεί το άνω τοίχωμα του κοίλου του στόματος και χωρίζεται σε σκληρή και μαλακή υπερώα. Η σκληρή υπερώα είναι μεγαλύτερη και βρίσκεται πιο μπροστά απ' ό τι την μικρότερη μαλακή υπερώα που βρίσκεται προς τα πίσω. Η άνω επιφάνεια της σκληρής υπερώας αποτελεί κομμάτι του εδάφους της ρινικής κοιλότητας. Όσο αφορά την μαλακή υπερώα, είναι μία μώδης και ευκίνητη πλευρά του βλεννογόνου, η οποία στο οπίσθιο ελεύθερο χείλος της, στη μέση γραμμή, εμφανίζει μία προβολή που κρέμεται, την σταφυλή.

Η φαρυγγική κοιλότητα αποτελείται από έναν κάθετο μυϊκό σωλήνα (μήκος 12 – 14 εκ.) που συνδέει την υπερώια στοματική κοιλότητα με τον οισοφάγο και τις ρινικές κοιλότητες με το λάρυγγα. Ο φάρυγγας χωρίζεται σε τρία διαφορετικά τμήματα : τον ρινοφάρυγγα, τον στοματοφάρυγγα και τον υποφάρυγγα. Ο χώρος στα αριστερά και στα δεξιά του φαρυγγικού σωλήνα ονομάζεται παραφαρυγγικός χώρος και είναι γεμάτος από μεγάλα αγγεία και νεύρα του τραχήλου, καθώς και λεμφαγγεία – λεμφαδένες. Το κάτω χείλος της μαλακής υπερώας, αποτελεί το σημείο που διαχωρίζεται ο ρινοφάρυγγας με τον στοματοφάρυγγα, ενώ το άνω χείλος της επιγλωττίδας διαχωρίζει το στοματοφάρυγγα με τον υποφάρυγγα.

Η φαρυγγική κοιλότητα αποτελείται από τον λάρυγγα ο οποίος έχει μήκος περίπου 5 εκ. και εκτείνεται από το επίπεδο του 3<sup>ου</sup> ή 4<sup>ου</sup> αυχενικού σπονδύλου έως τον 6<sup>ο</sup>. Βρίσκεται μπροστά από τον φάρυγγα πάνω από την τραχεία και κάτω από το υοειδές οστό. Η λειτουργία του λάρυγγα στην αναπνευστική διαδικασία, είναι καθοριστική. Ουσιαστικά λειτουργεί σαν βαλβίδα για τον αναπνευστικό αεραγωγό. Οι μεγαλύτεροι μονήρεις χόνδροι του λάρυγγα είναι ο θυρεοειδής χόνδρος, ο κρικοειδής χόνδρος και η επιγλωττίδα. Ο λάρυγγας αποτελείται επίσης από μικρότερους κατά ζεύγη χόνδρους, οι οποίοι είναι οι εξής: αρυταινοειδείς χόνδροι, κερατοειδείς χόνδροι, σφηνοειδείς χόνδροι και κοκκώδεις χόνδροι. Η επιγλωττίδα, οι κερατοειδείς, οι σφηνοειδείς και οι κοκκώδεις χόνδροι σχηματίζονται από ελαστικό χόνδρο. Οι υπόλοιποι αποτελούνται από υαλοειδή χόνδρο, ο οποίος μπορεί να παρουσιάσει οστεοποίηση με το πέρασ της ηλικίας, με εξαίρεση τους αρυταινοειδείς χόνδρους, οι οποίοι παρουσιάζουν τάση συστολής του ελαστικού χόνδρου, στις φωνητικές τους αποφύσεις.

Η τραχεία είναι ένας ινοχόνδρινος σωλήνας, που ξεκινά από τον λάρυγγα και φτάνει έως τους βρόγχους, αποτελούμενη από 16 έως 20 χονδρικά ημικρίκια, συνδεδεμένα με υμένες – μεμβράνες. Επίσης, η τραχεία διαιρείται σε δύο τμήματα : το αυχενικό και το θωρακικό.

Το αναπνευστικό σύστημα απαρτίζεται ακόμη από τους βρόγχους και τους πνεύμονες. Οι κύριοι βρόγχοι χωρίζονται σε λοβαίους και δευτερογενείς. Η διαδικασία που αποσκοπεί στην ανταλλαγή αερίων, ξεκινά από τα αναπνευστικά βρογχόλια, έπειτα συνεχίζει στους κυψελωτούς πόρους, στους κυψελιδικούς σάκους και τέλος στις κυψελίδες, όπου υλοποιείται το βασικό μέρος της ανταλλαγής αερίων.

Το τελευταίο μέρος του αναπνευστικού που θα αναλυθεί είναι οι πνεύμονες. Οι πνεύμονες είναι τα βασικά όργανα της αναπνοής και βρίσκονται στο θώρακα.

Κάθε πνεύμονας έχει κωνικό σχήμα και περιέχεται μέσα στο δικό του υπερζωοτικό σάκο. Οι πνεύμονες συνδέονται με την καρδιά, την τραχεία και με το περικάρδιο. Επίσης είναι σπογγώδεις με πόρους και μεγάλη ελαστικότητα, η οποία έχει καθοριστικό ρόλο στην αναπνοή τόσο κατά την ηρεμία όσο και για την ομιλία.

## 2.2. Λάρυγγικό – φωνητικό σύστημα

Η λειτουργία του λάρυγγα αποτελεί μία σύνθετη και πολυδιάστατη διαδικασία. Αρχικά, έχει μία αρμοδιότητα ζωτικής σημασίας, δηλαδή την προστασία του αεραγωγού από την είσοδο ξένων σωμάτων κατά την διαδικασία της κατάποσης. Επίσης ο λάρυγγας μεταφέρει τον αέρα στους πνεύμονες και σταθεροποιεί τον κορμό κατά την φυσική άσκηση. Ακόμη ο λάρυγγας έχει την ιδιότητα να μεταβάλλει την αντίσταση του ανώτερου αεραγωγού κατά την διαδικασία εισπνοής και εκπνοής, για να κατοχυρωθεί η ανταλλαγή των αερίων. Τέλος ο λάρυγγας συμμετέχει και στην δράση του αθρωτικού συστήματος που θα περιγραφεί παρακάτω.

Πέρα από τις παραπάνω λειτουργίες, μία ακόμη λειτουργία του λάρυγγα που είναι χρήσιμο να αναλυθεί, είναι η συμβολή του στην διαδικασία παραγωγής του ήχου – φωνητική διαδικασία. Για να παραχθεί ο ήχος, οι φωνητικές χορδές συγκλίνουν και η πίεση που δημιουργείται κάτω από τις φωνητικές χορδές (υπογλωττιδική πίεση) υπερκαλύπτει την αντίσταση των χορδών. Όταν οι χορδές ανοίξουν απελευθερώνεται ο συμπιεσμένος αέρας. Ο χώρος όπου έχει συμπιεστεί ο αέρας, είναι γνωστός ως φωνητικός σωλήνας και θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω. Η ελαστική αναδίπλωση του συμπιεσμένου ιστού σε συνδυασμό με τις δυνάμεις Bernoulli, κάνει τις χορδές να επιστρέψουν σε θέση κλεισίματος, αναγκάζει τις φωνητικές χορδές να επανέλθουν στην θέση κλεισίματος. Η κυκλική αυτή διαδικασία επαναλαμβάνεται όταν η υπογλωττιδική πίεση υπερβαίνει την αντίσταση των διαρκώς συγκλισθέντων φωνητικών χορδών. Με βάση αυτές τις πιέσεις ο αέρας πάνω από τις φωνητικές χορδές δονείται και δημιουργεί την πηγή του ακουστικού ήχου. Οι διάφορες μεταβολές του ποσοστού του ανοίγματος και της σύγκλισης των φωνητικών χορδών, το μήκος της δόνησης που παράγεται από τις φωνητικές χορδές καθώς και η δράση των αυτόχθονων και ετερόχθονων μυών του λάρυγγα, είναι παράγοντες που επιφέρουν μεταβολές στην θεμελιώδη συχνότητα. Επίσης, πέρα από τη συχνότητα, μεταβολές εντοπίζονται και στην ένταση της φωνής, οι οποίες

σχετίζονται με διαδικασία της εκπνοής σε συνδυασμό με την διάνοιξη και την σύγκλιση των φωνητικών χορδών.

Η ανατομική περιγραφή του λάρυγγα έγινε παραπάνω στο αναπνευστικό σύστημα. Στα πλαίσια του φωνητικού συστήματος είναι εποικοδομητικότερο να αναλυθούν οι χόνδροι του λάρυγγα και η λειτουργία τους (Εικόνα 2.2.1).



Εικόνα 2.2.1. Οι χόνδροι του λάρυγγα

Πηγή: Netter, 2004

### 2.2.1. Χόνδροι του λάρυγγα

Ο θυροειδής χόνδρος (Εικόνα 2.2.2 & 2.2.3) εντοπίζεται στο επίπεδο του τέταρτου και του πέμπτου αυχενικού σπονδύλου. Αποτελείται από δύο τετράπλευρα, πλάγια, κυρτά πέταλα, τα οποία είναι ψηλαφητά. Τα δύο αυτά χόνδρινα πέταλα, σχηματίζουν την θυροειδική γωνία, η οποία για τις ενήλικες γυναίκες ανέρχεται περίπου στις 120° και για τους άντρες στις 90°. Η σημαντική αυτή λεπτομέρεια στις μοίρες της αντρικής και της γυναικείας θυροειδικής γωνίας, διαφοροποιεί την συχνότητα των δονήσεων των φωνητικών χορδών ανάμεσα στα δύο φύλα. Πιο συγκεκριμένα, οι άντρες έχουν χαμηλότερη συχνότητα δόνησης των φωνητικών χορδών σε σχέση με τις γυναίκες.

Ακόμη στο θυροειδή χόνδρο, βρίσκεται μία λοξή γραμμή στην πλάγια επιφάνεια και είναι το σημείο που προσφύονται τρεις μύες: ο στερνοθυροειδής, ο θυροϋοειδής και ο θυροφαρυγγικός. Επίσης θυροειδής εντομή ονομάζεται η



κατάσπαση της άνω επιφάνειας των δύο συντηκόμενων πετάλων. Οι φωνητικές πτυχές, βρίσκονται στο επίπεδο της μεσότητας του πρόσθιου χείλους του θυρεοειδούς χόνδρου.

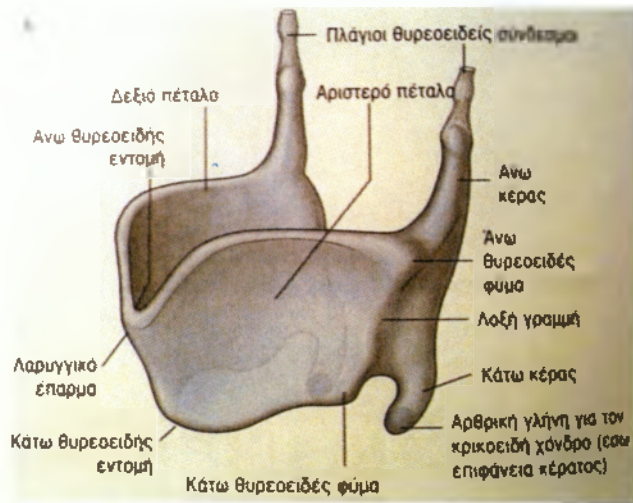
Ένας άλλος χόνδρος του λάρυγγα είναι ο κρικοειδής χόνδρος (Εικόνα 2.2.4), ο οποίος βρίσκεται κάτω από τον θυρεοειδή χόνδρο και πάνω από τον ανώτερο χόνδρο της τραχείας. Ο χόνδρος αυτός είναι στο επίπεδο του Α6 σπονδύλου, όπου ο φάρυγγας ενώνεται με τον οισοφάγο, ενώ ο λάρυγγας μεταπίπτει στην τραχεία. Ακόμη, ο κρικοειδής χόνδρος, σχηματίζει ένα ολοκληρωμένο δακτύλιο καθώς το πρόσθιο του τμήμα απαρτίζεται από το πρόσθιο κάτω τόξο και το οπίσθιο τμήμα του αποτελείται από το οπίσθιο τετράπλευρο πέταλο του κρικοειδούς.

Ακόμη δύο χόνδροι που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία του λάρυγγα, είναι οι αρυταινοειδείς χόνδροι. Οι αρυταινοειδείς χόνδροι έχουν σχήμα πυραμίδας και έχουν τρεις αποφύσεις: η κορυφή, η μυϊκή απόφυση και η φωνητική απόφυση. Τέλος οι δύο αυτοί χόνδροι επηρεάζουν την λειτουργία του λάρυγγα βάση της κινητικότητάς τους και της θέσης τους.

Επιπλέον, ένας από τους κυριότερους χόνδρους του λάρυγγα, είναι η επιγλωττίδα (Εικόνα 2.2.5). Αποτελεί ένα ελαστικό χόνδρο που καλύπτεται από μία βλεννογόνο μεμβράνη, στην είσοδο του λάρυγγα και στην βάση της γλώσσας. Η άνω επιφάνεια της γλωττίδας μπορεί να φανεί μέσα από το στόμα. Η λειτουργία της επιγλωττίδας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ζωτικής σπουδαιότητας, καθώς κλείνει τον αεραγωγό (τραχεία) κατά την κατάποση και ο βλωμός κατευθύνεται προς τον οισοφάγο προκειμένου να επιτευχθεί μία φυσιολογική κατάποση.

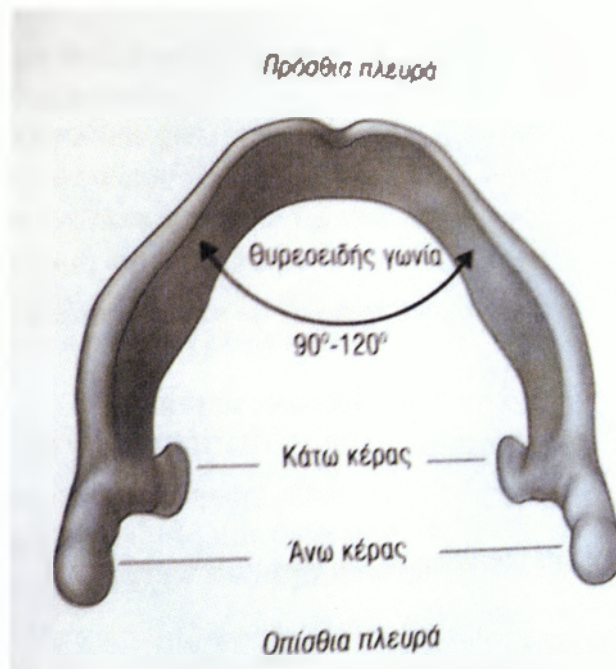
Επίσης, η επιγλωττίδα χρησιμεύει στην διαδικασία παραγωγής ορισμένων ήχων της ομιλίας, σε διάφορες γλώσσες.

Τέλος, κάποιες άλλες μικρότερες κατηγορίες χόνδρων του λάρυγγα, αποτελούν οι κερατοειδείς χόνδροι (σχήμα κώνου στην κορυφή των αρυταινοειδών χόνδρων), οι σφηνοειδείς χόνδροι (μέσα στις αρυταινοειδείς πτυχές) και οι κοκκώδεις χόνδροι (βρίσκονται στους πλάγιους υοθυρεοειδείς συνδέσμους και δεν υπάρχουν σε όλους τους ανθρώπους).



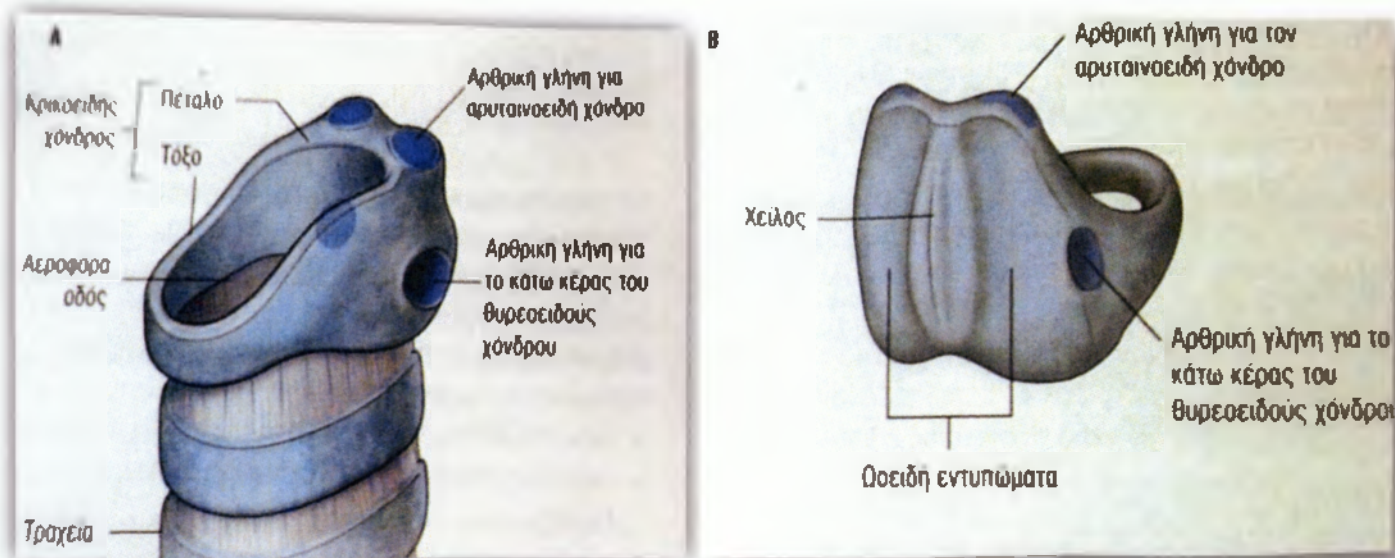
Εικόνα 2.2.2. Προσθιοπλάγια όψη του θυρεοειδή χόνδρου

Πηγή: Drake et al, 2006



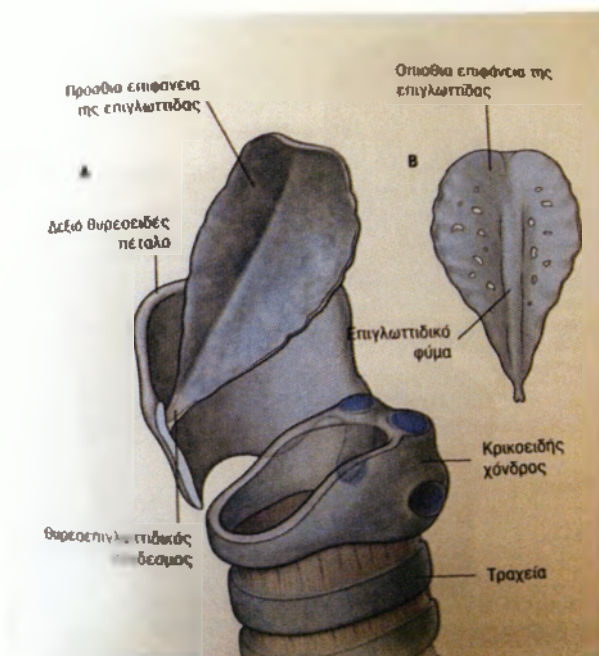
Εικόνα 2.2.3. Άνω πλευρά θυρεοειδή χόνδρου

Πηγή: Drake et al, 2006



Εικόνα 2.2.4. Κρικοειδής χόνδρος Α. Προσθιοπλάγια όψη. Β. Οπίσθια όψη.

Πηγή: Drake et al, 2006



Εικόνα 2.2.5. Επιγλωττίδα. Α. Προσθιοπλάγια όψη. Β. Οπίσθια επιφάνεια

Πηγή: Drake et al, 2006

Σημαντικός είναι ακόμη ο ρόλος του υοειδούς οστού. Πρόκειται για ένα οστό που βρίσκεται πάνω από το θυρεοειδή χόνδρο και το σώμα του είναι ψηλαφητό. Ο όρος υοειδές προέρχεται από το σχήμα του οστού, που μοιάζει με το ελληνικό γράμμα ύψιλον (Moore, 2004). Η ψηλάφηση του οστού υλοποιείται με μεγαλύτερη ευκολία κατά την διαδικασία της κατάποσης. Η λειτουργία του υοειδούς οστού είναι η παροχή στήριξης στη γλώσσα και τον λάρυγγα. Επίσης ο McFarland (2010), χαρακτηρίζει το υοειδές οστό, ως ένα «ασύντακτο» οστό που δεν συνδέεται με άλλα οστά. Αντίθετα, έρχεται σε επικοινωνία με μύες και συνδέσμους της γλώσσας καθώς και τους ετερόχθονες μύες του λάρυγγα. Ακόμη συνδέεται με διάφορες δομές του προσώπου, του σκελετού και του κρανίου.

Οι χόνδροι του λάρυγγα που προαναφέρθηκαν, προκειμένου να γίνουν λειτουργικοί, πρέπει να συνδεθούν με γειτονικές δομές. Αυτό συμβαίνει με την αρωγή εξωγενών – ενδογενών συνδέσμων και υμένων. Στους εξωγενείς συνδέσμους ανήκουν : ο θυρεοειδής σύνδεσμος, ο υοεπιγλωττιδικός σύνδεσμος και ο κρικοτραχειακός υμένας. Στους ενδογενείς ανήκει ο τετράγωνος υμένας και ο ελαστικός κώνος ή αλλιώς πλάγιος κρικοθυροειδής υμένας.

### **2.2.2. Μύες του λάρυγγα**

Στην όλη διαδικασία της λειτουργίας του λάρυγγα, συμβάλλουν δύο κατηγορίες μυών : οι ετερόχθονες και οι αυτόχθονες μύες.

Οι ετερόχθονες μύες του λάρυγγα, ξεκινούν από ένα σημείο του λάρυγγα ή από κάποια δομή που συνδέεται με την θέση και την κινητικότητα του λάρυγγα. Η γενικότερη λειτουργία τους είναι να συμβάλλουν στην στήριξη, την κίνηση και την ανάρτηση του λάρυγγα. Έτσι, υπάρχουν τέσσερις μύες του λάρυγγα που εντοπίζονται κάτω από το υοειδές οστό (καθελκτήρες μύες του λάρυγγα ή κάτωθεν του υοειδούς) και είναι οι εξής : θυρεοϋοειδής μυς, στερνοϋοειδής μυς, ωμοϋοειδής μυς και στερνοθυροειδής μύς.

Ο θυρεοϋοειδής μυς, βρίσκεται στην άνω μοίρα του στερνοϋοειδούς μυός και ακολουθεί την πορεία της λοξής γραμμής του θυροειδούς χόνδρου, προς το μείζον κέρασ του υοειδούς οστού. Ο συγκεκριμένος μυς, μπορεί να χαρακτηριστεί και ως καθελκτήρας και ως ανεκκτήρας ( McFarland, 2010). Αυτό συμβαίνει καθώς το σημείο πρόσφυσης του μυός δεν είναι σταθερό, με αποτέλεσμα η ομαδική συνεργασία των υπόλοιπων μυών να μεταβάλλεται. Τέλος, ο θυρεοϋοειδής μυς



διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία της κατάποσης καθώς και στο να ανυψωθεί ο λάρυγγας.

Ο στερνοϋοειδής μυς ξεκινά από το στέρνο και φτάνει ως το υοειδές οστό. Δύναται να κατασπά το υοειδές οστό και τον λάρυγγα. Το υοειδές οστό μπορεί ακόμη να υποστεί κατάσπαση από την συστολή του ωμοϋοειδή μυός, ο οποίος εκτείνεται από την ωμοπλάτη και με την επέμβαση ενός τένοντα, φτάνει ως το υοειδές οστό. Ο τελευταίος καθεκτήρα μυς του λάρυγγα είναι ο στερνοθυροειδής μυς. Η πορεία που ακολουθεί ο συγκεκριμένος μυς ξεκινά από το στέρνο και τον 1<sup>ο</sup> πλευρικό χόνδρο, έως τη λοξή γραμμή του θυροειδούς. Αυτός ο μυς μπορεί να μειώσει την συχνότητα και την τάση των φωνητικών δονήσεων, προκαλώντας μεταβολές στα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής. Επίσης, η συστολή αυτού του μυός, έχει σαν αποτέλεσμα την κάτω κίνηση του θυροειδούς.

Υπάρχουν ακόμη πέντε μύες του λάρυγγα που ανατομικά εντοπίζονται πάνω από το υοειδές οστό και γ' αυτό ονομάζονται ανελκτήρες ή άνωθεν του υοειδούς μύες. Οι μύες αυτοί είναι ο διγαστρος μυς, ο γναθοϋοειδής μυς, ο γενειοϋοειδής μυς, ο βελονοϋοειδής μυς και ο υογλωσσικός μυς. Συμβάλλουν στη διάνοιξη του στόματος, στην ανύψωση του υοειδούς οστού, στην κίνηση του λάρυγγα προς τα πάνω, προς τα πίσω και προς τα εμπρός. Το σημείο από το οποίο προσφύονται αυτοί οι πέντε μύες είναι κοινό και εντοπίζεται ή στην κάτω γνάθο ή στο κρανίο.

Τέλος, ο κρικοφαρυγγικός μυς είναι κομμάτι του κάτω σφικτήρα μυός και δύναται να επηρεάσει το μήκος των φωνητικών χορδών.

Η άλλη κατηγορία των μυών του λάρυγγα, είναι οι αυτόχθονες μύες, οι οποίοι σε αντίθεση με τους ετερόχθονες, προσφύονται μέσα στην σκελετική κατασκευή του λάρυγγα. Επίσης αυτή η κατηγορία των μυών συμβάλει στον έλεγχο της προσαγωγής – απαγωγής των φωνητικών χορδών και στην διάταση και την χαλάρωση των φωνητικών χορδών. Οι αυτόχθονες λοιπόν μύες του λάρυγγα είναι οι παρακάτω : θυροαρυταινοειδής μυς, κρικοθυροειδής μυς, οπίσθιος κρικαρυταινοειδής μυς, πλάγιος κρικαρυταινοειδής μυς και αρυταινοειδής μυς.

Ο θυροαρυταινοειδής μυς ονομάζεται αλλιώς και φωνητικός μυς και δημιουργεί την βασική μάζα των φωνητικών χορδών. Ξεκινά από την έσω επιφάνεια του θυροειδούς κάτω από την εντομή και κοντά στη γωνία του θυροειδούς. Προκειμένου ο μυς να εισέλθει στον αρυταινοειδή χόνδρο από τις φωνητικές ως τις μυϊκές αποφύσεις, ακολουθεί μία πορεία προς τα πίσω. Ακόμη ο θυροαρυταινοειδής μυς συχνά διαιρείται σε δύο μέρη: στο θυροφωνητικό που αποτελεί το έσω τμήμα

και στο θυρεομυϊκό που αποτελεί το έξω τμήμα. Οι κινήσεις του θυρεοαρυταινοειδή μυ, επιφέρουν σημαντικές μεταβολές στην λειτουργία των φωνητικών χορδών. Πιο συγκεκριμένα, η συστολή του θυρεοαρυταινοειδούς μυ, έχει ως αποτέλεσμα την βράχυνση και πάχυνση του σώματος των φωνητικών χορδών και ταυτόχρονα την απώλεια του καλύμματός τους. Η παραπάνω επίδραση στις φωνητικές χορδές, λαμβάνει χώρα όταν δρα ο θυρεοαρυταινοειδής μυς μεμονωμένα. Διακυμάνσεις στον τρόπο λειτουργίας των φωνητικών χορδών, παρουσιάζονται επίσης όταν ο θυρεοαρυταινοειδής μυς συνεργαστεί με άλλους μύες. Εκτενέστερα, η επίδραση στη συχνότητα των δονήσεων των φωνητικών χορδών εξαρτάται από τον βαθμό συστολής τόσο του θυρεοαρυταινοειδή μυ, όσο και του κρικοθυρεοειδή μυ, καθώς και το ρυθμό της συχνότητας που παράγεται. Τέλος ο θυρεοαρυταινοειδής μυς νευρώνεται από το κάτω λαρυγγικό νεύρο.

Στους αυτόχθονες μύες του λάρυγγα ανήκει και ο κρικοθυρεοειδής μυς, ο οποίος χωρίζεται σε δύο μέρη: στο άνω τμήμα και στο κάτω λοξό τμήμα. Αυτά τα τμήματα έχουν αντίθετη δράση. Ειδικότερα, το άνω τμήμα, στρέφει το θυρεοειδή χόνδρο προς τα κάτω, ενώ το λοξό τμήμα, ωθεί τον χόνδρο πρόσθια. Επίσης, διευρύνει την απόσταση ανάμεσα σε θυρεοειδή και αρυταινοειδή χόνδρο και λόγω του ότι οι φωνητικές χορδές προσφύονται ανάμεσα στους χόνδρους, μειοδοποιείται το μήκος και η τάση των φωνητικών χορδών. Ακόμη ο κρικοθυρεοειδής μυς δέχεται νεύρωση από τον έξω κλάδο του άνω λαρυγγικού νεύρου. Δύναται επίσης να βοηθήσει την απαγωγή των φωνητικών χορδών, ενώ ακόμη ενώ ακόμη η αύξηση του μήκους και της τάσης των φωνητικών χορδών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον κρικοθυρεοειδή μυ.

Τον μόνο απαγωγέα μυ των φωνητικών χορδών αποτελεί ο οπίσθιος κρικαρυταινοειδής μυς, ο οποίος ξεκινά από το οπίσθιο τετράγωνο πέταλο του κρικοειδούς και οι ίνες του κατευθύνονται προς τα άνω και έξω με σκοπό να εισέλθουν στην οπίσθια επιφάνεια των μυϊκών αποφύσεων του αρυταινοειδούς. Αυτός ο μυς χωρίζεται σε έσω και έξω γαστέρα. Η λειτουργία του αποσκοπεί στο να ωθήσει τις φωνητικές χορδές προς τα έξω και άνω, επιμηκύνοντας απάγοντας και ανέλκοντας τις φωνητικές χορδές. Συν τοις άλλοις, ο οπίσθιος κρικαρυταινοειδής μυς νευρώνεται από τον οπίσθιο κλάδο του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου.

Ο πλάγιος κρικαρυταινοειδής μυς εκφύεται από την άνω επιφάνεια του έξω χείλους του κρικοειδούς τόξου και συνεχίζει με μια ανοδική και προς τα πίσω πορεία, που καταλήγει στην πρόσθια μοίρα της μυϊκής απόφυσης των αρυταινοειδών. Όταν

συστέλλεται, έχει ως αποτέλεσμα την ώθηση της μυϊκής απόφυσης προς τα πάνω και την στροφή των φωνητικών χορδών προς την μέση γραμμή. Η αντίδραση που προκαλείται από την παραπάνω διαδικασία, είναι η προσαγωγή των φωνητικών χορδών. Τέλος, ο πλάγιος κρικαρυταινοειδής μυς, δέχεται νεύρωση από τον άνω κλάδο του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου.

Ο αρυταινοειδής ή αλλιώς μεσοαρυταινοειδής μυς είναι ένας προσαγωγέας μυς των φωνητικών χορδών όπως και ο πλάγιος κρικαρυταινοειδής μυς. Ο αρυταινοειδής λοιπόν χωρίζεται στο εγκάρσιο και το λοξό τμήμα. Το πρώτο τμήμα που χωρίζεται αποτελείται από ίνες, οι οποίες κατευθύνονται οριζόντια από το έξω χείλος του ενός αρυταινοειδούς, προς το έξω χείλος του άλλου. Ακόμη, το δεύτερο μέρος που χωρίζεται (λοξό), αποτελείται κ εκείνο από ίνες, οι οποίες όμως κατευθύνονται λοξά από την κορυφή του ενός αρυταινοειδούς ως το έξω τμήμα της βάσης του άλλου. Κάποιες από τις ίνες του λοξού τμήματος, συνεχίζουν την πορεία τους σαν αρυταινοεπιγλωττιδικός μυς. Ο σκοπός της λειτουργίας του αρυταινοειδή μυ είναι η προσαγωγή των φωνητικών χορδών. Αυτό επιτυγχάνεται με την ώθηση των δύο αρυταινοειδών μαζί προς τη μέση γραμμή. Τέλος η νεύρωση του γίνεται από τον πρόσθιο κλάδο του παλίνδρομου λαρυγγικού νεύρου

### 2.2.3. Φωνητικές πτυχές

Ανατομική δομή που απαρτίζει το φωνητικό – λαρυγγικό σύστημα και έχει μεγάλο ρόλο στην διαδικασία παραγωγής της φωνής, είναι οι φωνητικές χορδές ή αλλιώς φωνητικές πτυχές. Ο McFarland (2010), αναφέρει πως οι φωνητικές χορδές είναι πηγή της ομιλίας, ενώ ακόμη χαρακτηρίζει καταλληλότερο τον όρο φωνητικές πτυχές (αντί φωνητικές χορδές), καθώς ανταποκρίνεται ανατομικά καλύτερα στην περιγραφή λαρυγγικών δομών. Επίσης οι φωνητικές πτυχές, έχουν χαρακτηριστεί ως «το κύριο δονητικό στοιχείο του λάρυγγα» (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

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 διαχωρίζονται από τις κοιλιαιές πτυχές, με μία σχισμή που ονομάζεται κοιλία. Πάνω από αυτήν την κοιλία εντοπίζεται η υπεργλωττιδική περιοχή. Ακόμη πάνω από τις φωνητικές πτυχές βρίσκεται ο τετράγωνος υμένας. Επίσης υπάρχουν οι αρυταινοεπιγλωττιδικές πτυχές, οι οποίες σχηματίζουν στην είσοδο του λάρυγγα ένα σημείο στένωσης. Συν τοις

άλλοις, η υπογλωττιδική περιοχή βρίσκεται ανάμεσα στο κάτω χείλος των γνήσιων φωνητικών χορδών και στο κάτω χείλος του κρικοειδούς χόνδρου. Την περιοχή αυτή καλύπτει ένας υμένας που ονομάζεται ελαστικός κώνος. Τέλος η περιοχή μεταξύ των φωνητικών χορδών ονομάζεται γλωττίδα.

Σύμφωνα με τον Hirano (1997), οι φωνητικές πτυχές αποτελούνται από έξι στιβάδες ιστών. Η πρώτη στιβάδα ή αλλιώς επίπεδο των φωνητικών πτυχών είναι το επιθήλιο. Το επιθήλιο είναι ουσιαστικά το δέρμα των φωνητικών χορδών και διατηρεί το σχήμα τους. Είναι πλακώδες και έχει πάχος 0.05 – 0.10 mm. Επίσης, παρέχει προστασία στον κατώτερο ιστό και βοηθάει στην ενυδάτωση των φωνητικών πτυχών.

Το επόμενο επίπεδο των φωνητικών πτυχών αποτελεί η βασική μεμβράνη, μία πολύ λεπτή μεμβράνη, συνδετικού ιστού μεταξύ του επιθηλίου και της φωνητικής μεμβράνης. Πάνω σε αυτήν την μεμβράνη βρίσκονται τα κύτταρα του επιθηλίου και συνδέουν αυτά τα δύο επίπεδα. Ακόμη μία λειτουργία της βασικής μεμβράνης είναι η συμβολή της στην γενικότερη ελαστικότητα και συνοχή των φωνητικών πτυχών.

Η ανώτερη φωνητική μεμβράνη αποτελεί το τρίτο επίπεδο των φωνητικών χορδών. Είναι μία χαλαρή μεμβράνη που χαρακτηρίζεται από ελαστικότητα. Ο ρόλος της είναι να προστατεύει τις φωνητικές χορδές κατά την επαφή τους.

Επίσης μία ελαστική μεμβράνη αποτελεί η μέση φωνητική μεμβράνη (ή αλλιώς διάμεση στιβάδα), η οποία προσδίδει ελαστικότητα στην κίνηση των φωνητικών πτυχών και συμβάλλει την καλύτερη δυνατή συνοχή τους.

Η κατώτερη φωνητική στιβάδα (ή αλλιώς εν τω βάθει στιβάδα), σχηματίζεται από ίνες κολλαγόνου, προσδίδοντας δύναμη και αντοχή στις φωνητικές χορδές. Επίσης η μέση και η κατώτερη φωνητική μεμβράνη, σχηματίζουν τον φωνητικό σύνδεσμο και το πάχος τους ανέρχεται σε 1- 2 mm.

Τελευταίο επίπεδο από τα έξι επίπεδα των φωνητικών πτυχών, αποτελεί ο φωνητικός ή θυρεοαρταίνοειδής μυς. Ο μυς αυτός, βρίσκεται κάτω από το φωνητικό σύνδεσμο. Οι μυϊκές του ίνες αποτελούν το εσωτερικό των φωνητικών πτυχών. Γενικότερα αυτός ο μυς έχει ενεργητικές και παθητικές ιδιότητες. Ο παθητικός του ρόλος είναι η συμμετοχή στην συνοχή και την ακαμψία των φωνητικών πτυχών. Ο ενεργητικός του ρόλος είναι η ρύθμιση της ακαμψίας. Επίσης ο ρόλος αυτού του μυός στις διάφορες δονήσεις των φωνητικών πτυχών είναι πολύπλοκος. Πιο συγκεκριμένα, ο McFrand (2010), παρουσιάζει κάποια βιομηχανικά μοντέλα που επιχειρούν να ερμηνεύσουν και να εξηγήσουν την διαδικασία δόνησης των φωνητικών πτυχών. Η

απόρροια αυτών των μοντέλων και η επικρατέστερη άποψη παρουσιάζεται παρακάτω : οι μεταβολές στην τάση, το μήκος και το μέγεθος των φωνητικών χορδών εξηγούν την συχνότητα των δονήσεων των φωνητικών πτυχών και την άμεση συσχέτιση με την ομιλία. Έτσι λοιπόν θεωρείται οι παραπάνω παράμετροι, καθώς και η συχνότητα εξαρτώνται από την δράση του κρικοθυροειδούς και του θυροαρυταινοειδούς μυός, με τον πρώτο να είναι ο βασικός ρυθμιστής. Ο θυροαρυταινοειδής μυς είναι υπεύθυνος για την αύξηση των χαμηλών συχνοτήτων οι οποίες εξαρτώνται από το πόσο αλληλεπιδρούν ο κρικοθυροειδής μυς και ο ρυθμός συχνότητας που παράγεται.

#### **2.2.4. Αρθρώσεις του λάρυγγα**

Οι αρθρώσεις του λάρυγγα είναι οι εξής : κρικοθυροειδείς αρθρώσεις και κρικαρυταινοειδείς αρθρώσεις.

Οι κρικοθυροειδείς αρθρώσεις δίνουν τη δυνατότητα στο θυροειδή χόνδρο να κινείται προς τα εμπρός και να στρέφεται προς τα κάτω, δηλαδή πάνω στον κρικοειδή χόνδρο. Καθώς οι φωνητικοί σύνδεσμοι εκτείνονται μεταξύ της οπίσθιας επιφάνειας της θυροειδούς γωνίας και οι αρυταινοειδείς χόνδροι στηρίζονται πάνω στο πέταλο του κρικοειδούς χόνδρου, η κίνηση που πραγματοποιεί ο θυροειδής χόνδρος προς τα εμπρός και προς τα κάτω, σε σχέση με τον κρικοειδή χόνδρο, επιμηκύνει και διατείνει σημαντικά τους φωνητικούς συνδέσμους.

Οι κρικαρυταινοειδείς αρθρώσεις επιτρέπουν στους αρυταινοειδείς χόνδρους να απομακρύνονται μεταξύ τους ή να πλησιάζουν ο ένας τον άλλο και να περιστρέφονται, με σκοπό οι φωνητικές αποφύσεις να στρέφονται είτε προς τη μέση γραμμή, είτε αντίστροφα. Οι κινήσεις αυτές διαχωρίζουν και προσάγουν τους φωνητικούς συνδέσμους.

#### **2.2.5. Νεύρωση του λάρυγγα**

Δύο κλάδοι του πνευμονογαστρικού νεύρου παρέχουν αισθητική και κινητική νεύρωση στο λάρυγγα: το άνω λαρυγγικό νεύρο και το παλίνδρομο ή κάτω λαρυγγικό νεύρο.

Τα άνω λαρυγγικά νεύρα, εκφύονται από το οζώδες γάγγλιο του πνευμονογαστρικού, ψηλά στον τράχηλο. Πορεύονται προς τα κάτω στο έσω πλάγιο της έσω καρωτίδας αρτηρίας και πάνω από το επίπεδο του άνω κέρατος του υοειδούς οστού, χωρίζονται σε έσω και έξω κλάδο. Ο έξω κλάδος νευρώνει τον



κρικοθυρεοειδή μυ. Ο έσω κλάδος είναι κυρίως αισθητικός και νευρώνει τη φαρυγγική κοιλότητα, πάνω από τις φωνητικές χορδές.

Τα παλίνδρομα λαρυγγικά νεύρα είναι και αισθητικά και κινητικά. Αισθητικά νευρώνουν τμήμα της λαρυγγικής κοιλότητας κάτω από τις φωνητικές πτυχές, ενώ κινητικά νευρώνουν όλους τους ενδογενείς μύες του λάρυγγα, εκτός του κρικοθυρεοειδή. Τέλος, το αριστερό παλίνδρομο λαρυγγικό νεύρο εκφύεται στο θώρακα, ενώ το δεξιό στη βάση του τραχήλου.

### **2.3. Αρθρωτικό σύστημα**

Η διαδικασία μετατροπής του προερχόμενου από τον λάρυγγα ήχου, σε ήχο ομιλίας, είναι αρμοδιότητα του υπερλαρυγγικού σωλήνα. Ο McFarland (2010), υποστηρίζει πως η παραγωγή των φωνηέντων καθώς και το εύρος της συχνότητας του ήχου εξαρτάται από την διάταξη του φωνητικού σωλήνα. Η διάταξη του φωνητικού σωλήνα εξαρτάται από παράγοντες όπως για παράδειγμα, το σχήμα του που τροποποιείται από διάφορες μυϊκές δράσεις. Η διαδικασία παραγωγής συμφώνων, είναι μία πιο σύνθετη διαδικασία, η οποία διαφέρει από την διαδικασία παραγωγής φωνηέντων καθώς στην πρώτη, οι αρθρωτές έχουν καθοριστικό ρόλο σε αντίθεση με την δεύτερη.

Γενικότερα τα όργανα που απαρτίζουν το αρθρωτικό σύστημα (αρθρωτές), έχουν αναλυθεί παραπάνω (στοματική κοιλότητα, ρινική κοιλότητα, φαρυγγική κοιλότητα κτλ). Επίσης, η παρούσα έρευνα δεν αποσκοπεί στην εξέταση παραγόντων που σχετίζονται με την άρθρωση του λόγου, αλλά με την παραγωγή φωνής και πιο συγκεκριμένα με την παραγωγή φωνηέντων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΦΩΝΗΣ

Οι διαταραχές φωνής διαφέρουν με βάση την αιτιολογία τους και τον βαθμό σοβαρότητας τους. Η πλειονότητα των διαταραχών φωνής είναι επίκτητες, ενώ σπάνια εμφανίζονται στην βρεφική ηλικία (Mathieson, 2002). Οι επιπτώσεις των διαταραχών φωνής συχνά επηρεάζουν : το ύψος, την φωνητική έκταση, την ένταση, την ποιότητα φωνής, την αντήχηση, την σταθερότητα καθώς και την ευελιξία κατά την διάρκεια της φώνησης.

Η ταξινόμηση των διαταραχών φωνής αποτελεί μία σύνθετη διαδικασία καθώς τις περισσότερες φορές η αιτιολογία τους δεν είναι ξεκάθαρη (Καμπανάρου, 2007). Οι Παπαθανασίου & Βαρσάμη (2008), ταξινομούν τις διαταραχές φωνής στις εξής κατηγορίες: διαταραχές φωνής λόγω «κακής» φωνητικής συμπεριφοράς, διαταραχές φώνησης οργανικής αιτιολογίας και διαταραχές φώνησης νευρογενούς αιτιολογίας.

### 3.1. Διαταραχές φωνής λόγω «κακής» φωνητικής συμπεριφοράς

Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται οι υπερλειειτουργικές/ υπερκινητικές διαταραχές. Σε αυτήν την κατηγορία υπάρχει υπερβολική μυϊκή ένταση με αλλαγές στο λάρυγγα (κατάχρηση φωνής) ή χωρίς αλλαγές στο λάρυγγα (κακή χρήση φωνής). Στην περίπτωση της υπερβολικής μυϊκής έντασης με αλλαγές στο λάρυγγα, πιθανές διαταραχές είναι : τα φωνητικά οζίδια, το οίδημα Reinke, οι πολύποδες των φωνητικών χορδών και τα έλκη εξ' επαφής. Τα χαρακτηριστικά των διαταραχών αυτών είναι η υπερβολική κακή φωνητική συμπεριφορά και χρήση, η υπερβολική χρήση της λαρυγγικής βαλβίδας, ο υπερβολικός βήχας και η έκθεση σε χημικά, σκόνη ή καπνό. Τέλος, στην κατηγορία των διαταραχών φωνής λόγω «κακής» φωνητικής συμπεριφοράς, συμπεριλαμβάνονται οι ψυχογενείς διαταραχές όπως το άγχος, τα προβλήματα ηβιφωνίας και η ψυχογενής δυσφωνία.

### 3.2. Διαταραχές φώνησης οργανικής αιτιολογίας

Στην δεύτερη κατηγορία των διαταραχών φώνησης, κατατάσσονται οι διαταραχές οργανικής αιτιολογίας. Στα πλαίσια αυτών των διαταραχών εντάσσονται ασθένειες του λάρυγγα (είτε καλοήθειες, είτε κακοήθειες), ανατομικές ανωμαλίες, νευρολογικές παθήσεις και ενδοκρινολογικοί παράγοντες. Κάποιες καλοήθειες

ασθένειες του λάρυγγα είναι οι εξής: οξεία λαρυγγίτιδα ιογενούς αιτιολογίας, χρόνια λαρυγγίτιδα, κονδυλώματα/θηλωμάτωσις του λάρυγγα, κύστες φωνητικών χορδών, γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, άσθμα κ.α. Παραδείγματα ανατομικών ανωμαλιών είναι: ο λαρυγγικός ιστός, τραύμα/κάκωση του λάρυγγα κ.α. Επίσης, ενδοκρινολογικοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα φώνησης είναι : ο υποθυρεοειδισμός, ο υπερθυρεοειδισμός καθώς και ο έμμηνος κύκλος – εμμηνόπαυση.

### **3.3. Διαταραχές φωνής νευρογενούς αιτιολογίας**

Μία ακόμη κατηγορία διαταραχών φώνησης είναι οι διαταραχές νευρογενούς αιτιολογίας. Οι συγκεκριμένες διαταραχές σχετίζονται με βλάβη στο περιφερειακό νευρικό σύστημα, γεγονός που επηρεάζει τους λαρυγγικούς και τους υπερωικούς μύες. Πολλές νευρολογικές παθήσεις σχετίζονται με τις διαταραχές νευρογενούς αιτιολογίας, όπως το Πάρκινσον, η σκλήρυνση κατά πλάκας, η μυασθένεια gravis κ.α.. Πιθανές αιτίες που προκαλούν τέτοιου είδους διαταραχές στην φωνή είναι : οξύ νευρολογικό επεισόδιο, τραύμα - κάκωση της σπονδυλικής στήλης, φλεγμονές, εκφυλιστικά νοσήματα, νεοπλασία, ιδιοπάθεια.

### **3.4. Ποιοτικές διαταραχές φώνησης και αντήχησης**

Οι ποιοτικές διαταραχές στην φώνηση και στην αντήχηση μπορεί να εμφανιστούν και ανεξάρτητα από άλλες διαταραχές. Πιο συγκεκριμένα, οι ποιοτικές διαταραχές φώνησης μπορεί να είναι: αναπνευστική φωνή (Breathiness) (διαφυγή του αέρα από την γλωττίδα), τραχιά φωνή (έντονα κλεισμένες φωνητικές χορδές, ακανόνιστη - μη περιοδική ένταση των φωνητικών χορδών), βραχνή φωνή (κλείσιμο φωνητικών χορδών είτε με ένταση, είτε με χαλαρότητα), τρίξιμο φωνής (μη περιοδική κίνηση φωνητικών χορδών). Οι ποιοτικές διαταραχές της αντήχησης είναι η υπερρινικότητα και η υπορινικότητα.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ

Ο σκοπός της αξιολόγησης της φωνής είναι αρχικά ο προσδιορισμός και η διάγνωση του προβλήματος. Έπειτα σκοπός της αξιολόγησης είναι να γίνει διαφοροδιάγνωση του προβλήματος σε σχέση με άλλες διαταραχές. Επίσης, μία σωστή αξιολόγηση μπορεί να αποτελεί το κλειδί για την καταλληλότερη θεραπεία του ασθενή καθώς και τον καθορισμό ενός σημείου αναφοράς (baseline) για την έναρξη της θεραπείας και την μετέπειτα πορεία-πρόοδο του ασθενή (Καμπανάρου, 2007).

Το πρώτο βήμα της αξιολόγησης είναι η λήψη λογοπαθολογικού ιστορικού. Σε αυτό το κομμάτι της αξιολόγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί η συνέντευξη καθώς και τα ερωτηματολόγια. Είναι σημαντικό να χορηγούνται εξειδικευμένα ερωτηματολόγια σε ασθενείς που χαρακτηρίζονται επαγγελματίες χρήστες φωνής, παιδιά, καπνιστές. Στην λήψη ιστορικού ο κλινικός ρωτά τον ίδιο τον ασθενή πως βιώνει και πως αντιλαμβάνεται ο ίδιος και το περιβάλλον του το πρόβλημά του, τον ρωτά πληροφορίες για τον τρόπο και τον χρόνο έναρξης του προβλήματος, για άλλα προβλήματα υγείας που ενδέχεται να έχει, για πιθανή λήψη φαρμάκων, για την κατανάλωση αλκοόλ, για το αν είναι καπνιστής ή μη καπνιστής κ.α. Επίσης στα πλαίσια του ιστορικού, εντάσσεται και το ψυχολογικό ιστορικό στο οποίο ο ασθενής παρέχει πληροφορίες στον κλινικό για πιθανή ψυχοπάθεια, για γεγονότα που έχουν δημιουργήσει αρνητικές επιπτώσεις στην ψυχολογία του, για την ύπαρξη άγχους, για πιθανά σωματικά συμπτώματα (αϋπνία, πονοκέφαλοι, απώλεια βάρους κ.α.).

Στη συνέχεια, είναι εποικοδομητικό, να γίνει στοματοπροσωπικός έλεγχος του ασθενή προκειμένου να εξεταστεί ο μηχανισμός της ομιλίας. Ο στοματοπροσωπικός έλεγχος είναι ένα βήμα αξιολόγησης που πραγματοποιείται σχεδόν σε όλες τις διαταραχές λόγου, ομιλίας, φωνής και κατάποσης. Στην περίπτωση της αξιολόγησης φωνής, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην υπερωοφαρυγγική λειτουργία.

Επίσης στα πλαίσια της αξιολόγησης της φωνής, η εξέταση του λάρυγγα συχνά αποτελεί μία χρήσιμη διαγνωστική μέθοδο. Ένα πρώτο βήμα που μπορεί να γίνει από τον κλινικό είναι η ψηλάφηση του λάρυγγα. Η εξέταση του λάρυγγα μπορεί να γίνει με άμεση ή έμμεση λαρυγγοσκόπηση. Η λαρυγγοσκόπηση παρέχει πληροφορίες σε σχέση με την κατασκευή και την λειτουργία του λάρυγγα, οι οποίες είναι απαραίτητες για τη διάγνωση και την θεραπεία κάποιας διαταραχής στην φωνή.

Ακόμη, ο λογοθεραπευτής δύναται να λάβει δείγμα ομιλίας από τον ασθενή, μέσω της συζήτησης ή μέσω της ανάγνωσης κάποιου κειμένου, με σκοπό την εξέταση της ποιότητας της φωνής και της καταληπτότητας της ομιλίας.

Συν τοις άλλοις, είναι χρήσιμο να αξιολογηθεί η αντήχηση και η αναπνοή του ασθενή, καθώς έχουν σημαντικό ρόλο στη διαδικασία παραγωγής της φωνής. Πιο συγκεκριμένα, οι τομείς της αντιληπτικής αξιολόγησης που προσφέρουν χρήσιμες διαγνωστικές πληροφορίες, είναι οι εξής : αναπνοή, φώνηση, αντήχηση, άρθρωση, προσωδία, στάση σώματος και σημεία σώματος με μυϊκή ένταση (Παπαθανασίου & Βαρσάμη, 2008).

Με την λήψη ακουστικών μετρήσεων, είναι εφικτό να αξιολογηθεί η φωνή ενός ασθενή και να προσφέρει πληροφορίες για διαφοροδιάγνωση πιθανών διαταραχών. Οι μετρήσεις αυτές είναι χρήσιμες για μία σειρά από λaryγγικές καταστάσεις. Επίσης είναι εύκολο να γίνει χρήση τους. Αναλυτικότερα, με την βοήθεια του φασματογραφήματος και του φωνητογράμματος, δίνεται η δυνατότητα ελέγχου της βασικής/ θεμελιώδους συχνότητας. Αυτή η μέτρηση δείχνει τον αριθμό δονήσεων των φωνητικών χορδών ανά δευτερόλεπτο, σε Hertz (Hz). Ακόμη μέσω των ακουστικών μετρήσεων πραγματοποιείται μέτρηση της έντασης και ανάλυση φάσματος. Η ανάλυση φάσματος της φωνής είναι ουσιαστικά μία αντανάκλαση της ποιότητας της φωνής. Το Kay Visi-Pitch-Sona Speech (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ), που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της συγκεκριμένης πτυχιακής, είναι ένα λογισμικό ιδιαίτερα χρήσιμο τόσο για την αξιολόγηση όσο και για την παρακολούθηση της προόδου του ατόμου (Green & Mathieson, 2001). Με αυτό μπορεί να γίνει η αξιολόγηση της συνήθους συχνότητας, του τόνου, της έντασης και της φωνητικής ποιότητας (Shiple & McAfee, 2009). Ειδικότερα, το Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) χρησιμοποιείται για την παραγωγή συγκεκριμένων ακουστικών παραμέτρων (Fo, RAP, shim, NHR και VTI).

Η στροβοσκόπηση μας δίνει πληροφορίες για την κινητικότητα των φωνητικών χορδών έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν οι κινήσεις είναι φυσιολογικές (Εξαρχάκος, 2001). Το στροβοσκόπιο είναι στην πραγματικότητα μια ηλεκτρονική πηγή φωτός που μπορεί να συγχρονιστεί με ένα αντικείμενο που κινείται γρήγορα και περιοδικά (φωνητικές χορδές). Η εικόνα που παίρνουμε αποτελεί σύνθεση διαφορετικών χρονικών στιγμών ταλάντωσης των φωνητικών χορδών. Από τη στροβοσκόπηση μπορούμε να αντλήσουμε χρήσιμες πληροφορίες για τη γλωττιδική

προσαγωγή, τις άκρες των φωνητικών χορδών, την υπεργλωττιδική περιοχή και τις δονήσεις των φωνητικών χορδών (Martin & Lockhart, 2000).

Κατά την τυπική αντιληπτική αξιολόγηση φωνής, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν κάποιες σταθμισμένες δοκιμασίες αξιολόγησης φωνής. Μία από αυτές είναι η κλίμακα GRBAS (Hirano, 1981). Επίσης υπάρχουν: η κλίμακα Vocal profile analysis (VPA) (Laver, 1980) και η Buffalo III voice profile (Wilson, 1987).

Τέλος, υπάρχει και η μέθοδος της αξιολόγησης φωνής από τον ίδιο τον ασθενή. Η μέθοδος αυτή έχει φανεί αποτελεσματική στην διαδικασία στοχοθέτησης της θεραπείας. Είναι σημαντική η υποκειμενική άποψη του ασθενή για το πρόβλημά του, ο τρόπος με τον οποίο βιώνει την δυσκολία στην καθημερινότητά του καθώς και οι προσδοκίες που έχει από την θεραπεία. Ένα ψυχομετρικό εργαλείο που εξυπηρετεί την αξιολόγηση φωνής από τον ίδιο τον ασθενή είναι το Voice handicap index (Jacobson, et al., 1997).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ

Η φωνή μπορεί να αξιολογηθεί υποκειμενικά και αντικειμενικά. Στην παρούσα έρευνα θα αξιολογηθούν οι ακουστικές παράμετροι της φωνής, μέσω ακουστικών μετρήσεων και ερωτηματολογίων. Οι πιο σημαντικές φωνητικές ακουστικές παράμετροι για την παρούσα έρευνα είναι : το τρέμουλο φάσης (jitter) και η μεταβλητότητα έντασης φωνής (shimmer), το NHR (Noise to harmonic ratio) και το VTI (Voice to instrument) .

### 5.1. Τρέμουλο φάσης (jitter) και μεταβλητότητα έντασης φωνής (shimmer)

Τόσο το jitter, αλλά και το shimmer, παραπέμπουν σε μεταβλητότητα ή διατάραξη της βασικής συχνότητας (Wertzne et al, 2005). Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι το jitter αξιολογεί τον τόνο της φωνής (pitch), ενώ το shimmer μετρά το πλάτος της φωνής (Amplitude Perturbation).

Η μέτρηση των δύο αυτών συστημάτων ανάλυσης φωνής αποτελεί κομμάτι ενός ολοκληρωμένου ελέγχου φωνής (Vasilakis & Stylianos, 2009). Αποτελέσματα που έχουν απόκλιση από τα φυσιολογικά όρια του jitter και του shimmer, μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμους προγνωστικούς παράγοντες για παθολογικές φωνές. Επίσης η αξιολόγηση αυτών των χαρακτηριστικών της φωνής, δύναται να παρέχει αρωγή στην παρακολούθηση και εξέλιξη κάποιων διαταραχών (λαρυγγοφαρυγγική παλινδρόμηση, μετεγχειρητική κατάσταση ατόμου με θυρεοειδή κ.α.), γεγονός το οποίο δεν είναι εύκολα υλοποιήσιμο μέσω άλλων αντιληπτικών ή οπτικών μεθόδων (Brockmann et al, 2009).

Για την μέτρηση και την ποσοτικοποίηση του jitter και του shimmer, έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι. Μία από αυτές είναι η ηχογράφηση παρατεταμένων φωνηέντων. Επίσης πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν πως τα παρατεταμένα φωνήεντα δεν είναι το πιο αξιόπιστο και αντικειμενικό κριτήριο μέτρησης των δύο αυτών συστημάτων ανάλυσης φωνής. Η εναλλακτική μέθοδος που προτείνει η ομάδα ερευνητών που στηρίζει την παραπάνω άποψη, είναι η ηχογράφηση δείγματος λόγου, όπως για παράδειγμα μικρές προτάσεις (Vasilakis & Stylianos, 2009).

Πιο συγκεκριμένα ο όρος jitter σχετίζεται με τις ακούσιες διακυμάνσεις της συχνότητας, μεταξύ γειτονικών δονητικών κύκλων των φωνητικών χορδών.

Αναλυτικότερα, το jitter είναι ένα μέτρο της μεταβλητότητας της συχνότητας σε σχέση με την βασική συχνότητα του ασθενή. Η βιβλιογραφία αναφέρει πως το φυσιολογικό jitter πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0.2 και 1 τοις εκατό (Ferrard, 2007). Σε φωνές που το jitter είναι υψηλότερο, υποδηλώνεται πως η φυσιολογική δόνηση των φωνητικών χορδών καθώς και η λειτουργία των βλεννογόνων, παρακωλύεται από κάποιον παράγοντα (Ferrard, 2007). Γίνεται έτσι αισθητό πως οι παθολογικές φωνές εμφανίζουν υψηλότερο jitter.

Όσο αφορά το shimmer αναφέρεται στη μεταβλητότητα της έντασης μεταξύ γειτονικών δονητικών κύκλων των φωνητικών χορδών. Πιο συγκεκριμένα μετρά την μεταβλητότητα του πλάτους. Με βάση τις σταθμισμένες νόρμες το shimmer πρέπει να είναι  $\leq 3,810\%$ . Τέλος, για το shimmer ισχύει ότι ισχύει και για το jitter, δηλαδή οι παθολογικές φωνές εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά.

Σημαντικό κριτήριο για την λήψη και την ανάλυση δείγματος, είναι παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, ο τρόπος ζωής του ατόμου, το βάρος, το ύψος, πιθανές καταχρήσεις κ.α.. Για παράδειγμα, το jitter και το shimmer ενός ατόμου 30 χρονών σε σχέση με ένα άτομο 60 χρονών, αναμένεται να είναι εκ των προτέρων διαφορετικό, καθώς με το πέρασ της ηλικίας αλλοιώνεται η γενικότερη λειτουργία των οργάνων που συμβάλλουν στην παραγωγή της φωνής (J.Voice, 2011).

## 5.2. NHR (Noise to Harmonic Ratio)

Ο φωνητικός ήχος που παράγεται από τις δονήσεις των φωνητικών χορδών είναι σύνθετος και αποτελείται από περιοδικά (τακτικά και επαναλαμβανόμενα) και μη περιοδικά (ακανόνιστα και μη επαναλαμβανόμενα) ηχητικά κύματα. Τα μη περιοδικά κύματα είναι τυχαίος θόρυβος που εισάγεται στο φωνητικό σήμα εξαιτίας παράτυπης προσαγωγής (κλείσιμο) των φωνητικών χορδών. Ο θόρυβος αλλοιώνει τη σαφήνεια του φωνητικού ήχου, ενώ ο πολύς θόρυβος γίνεται αντιληπτός ως βραχνάδα. Επίσης, η λαρυγγική παθολογία μπορεί να οδηγήσει σε κακή προσαγωγή των φωνητικών χορδών και, συνεπώς, σε αύξηση της ποσότητας του τυχαίου θορύβου στο φωνητικό σήμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η αναλογία του θορύβου, τόσο μεγαλύτερη είναι η αντιληπτή βραχνάδα, και τόσο χαμηλότερο το ποσοστό HNR. Δηλαδή ένα χαμηλό HNR δείχνει ένα υψηλό επίπεδο βραχνάδας, και ένα υψηλό HNR δείχνει ένα χαμηλό επίπεδο βραχνάδας.

### **5.3. VTI (Voice Turbulence Index)**

Το VTI αναπαριστά την αναλογία του φάσματος, των μη αρμονικών και αρμονικών συνιστωσών. Δηλαδή από τις μη αρμονικές συνιστώσες, λαμβάνονται υπόψη μόνο αυτές με τις υψηλές συχνότητες.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΤΟ ΚΑΠΝΙΣΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΤΗ ΦΩΝΗ

Το κάπνισμα αποτελεί μία από τις κυριότερες αιτίες θανατηφόρων ασθενειών παγκοσμίως. Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας (Π.Ο.Υ) αναφέρει πως το 1/3 του πληθυσμού αποτελείται από καπνιστές. Σε γενικές γραμμές, καπνιστής θεωρείται αυτός που καπνίζει συστηματικά. Ο προσδιορισμός του καπνιστή δεν έχει επιτευχθεί με μεγάλη σαφήνεια μέχρι σήμερα, καθώς υπάρχουν διάφορες κατηγορίες καπνιστών, όπως οι περιστασιακοί καπνιστές, οι πειραματιζόμενοι, οι εθισμένοι κ.α. Κάποιες έρευνες αναφέρουν πως καπνιστής θεωρείται κάποιος που καπνίζει τουλάχιστον δύο τσιγάρα την ημέρα, σε διάστημα ενός έτους (Awan & Morrow, 2006). Άλλες έρευνες, ορίζουν ως καπνιστές τα άτομα που καπνίζουν τουλάχιστον πέντε τσιγάρα για πέντε συναπτά έτη (J.Voice, 2001). Επίσης πολλοί επιστήμονες κατηγοριοποιούν το κάπνισμα σε «ελαφρύ» και σε «βαρύ», με βάση τον αριθμό των τσιγάρων που καπνίζει το άτομο την ημέρα. Η αμερικάνικη καρκινική κοινότητα (American cancer society) διαχωρίζει τους καπνιστές ως εξής : ένας ελαφρύς καπνιστής είναι εκείνος που καπνίζει λιγότερα από δέκα τσιγάρα την ημέρα, βαρύς καπνιστής είναι κάποιος που καπνίζει ένα πακέτο τσιγάρα ή και περισσότερα την ημέρα, ενώ ένας μέσος καπνιστής βρίσκεται στο ενδιάμεσο των δύο κατηγοριών.

Ανεξάρτητα με τον αριθμό των καθημερινών τσιγάρων και την συχνότητα που καπνίζει ένα άτομο, γίνεται φανερό πως το κάπνισμα επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (Λαζούρας, 2012). Οι βλαπτικές επιδράσεις του καπνίσματος οφείλονται στις τοξικές ουσίες που περιέχει ο καπνός, οι οποίες είναι 4000 διαφορετικές ουσίες, μεταξύ τους και η νικοτίνη (Υγειονομικός χάρτης).

Το κάπνισμα επηρεάζει αρνητικά πολλά όργανα και λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού. Στην συγκεκριμένη έρευνα θα αναφερθούν οι αρνητικές επιπτώσεις του καπνίσματος στα όργανα παραγωγής της φωνής. Σύμφωνα λοιπόν με τον Π.Ο.Υ ο καρκίνος του λάρυγγα και του υποφάρυγγα είναι από τις πολύ συχνές επιπτώσεις του καπνίσματος στον ανθρώπινο οργανισμό. Σημαντικό ρόλο για την εμφάνιση καρκίνου στις δομές που αναφέρθηκαν είναι ο αριθμός των τσιγάρων ημερησίως : άντρες με μέσο όρο 10 τσιγάρα την ημέρα έχουν 4-5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο στον λάρυγγα και τον υποφάρυγγα σε σχέση με τους μη καπνιστές. Αντίστοιχα, άντρες με μέσο όρο 20 τσιγάρα την ημέρα έχουν αυξημένο

κίνδυνο κατά 15-20 φορές, σε σχέση με τους μη καπνιστές. Σε γενικές γραμμές οι γυναίκες έχουν χαμηλότερα ποσοστά εμφάνισης καρκίνου στον λάρυγγα και τον υποφάρυγγα (IARC, 2002). Επίσης ένας σημαντικός παράγοντας είναι η ηλικία έναρξης του καπνίσματος : τα άτομα που έχουν ξεκινήσει το κάπνισμα σε ηλικία κάτω από τα 15 έτη, έχουν 17-19 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο, ενώ η έναρξη του καπνίσματος πάνω από τα 25 έτη εμφανίζει 4-5 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο σε σχέση με τους μη καπνιστές (US DHHS, 1989).

Το αναπνευστικό σύστημα πέρα από το γεγονός ότι αποτελεί ένα βιολογικό σύστημα, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην διαδικασία παραγωγής της φωνής. Η επίπτωση του καπνίσματος στο αναπνευστικό σύστημα είναι αδιαμφισβήτητη. Το κάπνισμα συχνά προκαλεί στους καπνιστές ιγμορίτιδα, ρινίτιδα, λαρυγγίτιδα, χρόνια φλεγμονή, ερυθρότητα – ξηρότητα στην περιοχή του λάρυγγα, οίδημα Reinke κ.α.

Σε έρευνες που έχουν διεξαχθεί ανάμεσα σε καπνιστές και μη καπνιστές, έχει προκύψει το συμπέρασμα πως τα όργανα παραγωγής της φωνής των καπνιστών έχουν υποστεί αλλοιώσεις σε σχέση με των μη καπνιστών. Επίσης έχει διαπιστωθεί διαφορά στις ακουστικές αντιληπτικές παραμέτρους των καπνιστών σε σχέση με των μη καπνιστών, κατά την διαδικασία φώνησης. Μάλιστα τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής όπως το jitter και το shimmer μπορούν να αποτελέσουν προγνωστικά ή διαγνωστικά εργαλεία σε αρνητικές για την φωνή επιπτώσεις γενικότερα, αλλά και ειδικότερα σε επιπτώσεις της φωνής που σχετίζονται – προκαλούνται με το κάπνισμα. Αυτό συμβαίνει καθώς η διαταραγμένη φωνή είναι το πρώτο σύμπτωμα που εμφανίζεται σε άτομα με προβλήματα ή δυνητικά προβλήματα στην ανατομική περιοχή του φωνητικού – λαρυγγικού συστήματος (Chai et al, 2011).

## **B. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει να διερευνήσει τα εξής : α) πως σχετίζονται τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων (RAP Shimmer, NHR, VTI) με την ομάδα των συμμετεχόντων (Ομάδα Ι: καπνιστές, Ομάδα ΙΙ: μη καπνιστές), β) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών, γ) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών, δ) πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με τη συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στην ομάδα των καπνιστών. Τα παραπάνω αποτελούν τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας έρευνας.

Προκειμένου να απαντηθούν τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα, υλοποιήθηκαν ακουστικές αντικειμενικές μετρήσεις και στις δύο ομάδες της έρευνας (καπνιστές και μη καπνιστές), οι οποίες αναλύθηκαν μέσω του MDVP προγράμματος (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ). Επίσης χορηγήθηκαν ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια για κάθε ομάδα ξεχωριστά.

Ακόμη, πραγματοποιήθηκε έλεγχος της σημαντικότητας της συσχέτισης μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και άλλων μεταβλητών που προέκυψαν από τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου (κούραση στο λαιμό, πόνος στο λαιμό, πλήθος τσιγάρων ανά ημέρα, κατάσταση της φωνής το πρωί, καθάρισμα λαιμού, είδος τσιγάρων, πικρή ή ξινή γεύση, αλλαγές στη φωνή μετά την έναρξη του καπνίσματος). Ωστόσο, τα αποτελέσματα της παραπάνω ανάλυσης δεν αποσκοπούν στην απάντηση των κύριων τεσσάρων ερευνητικών ερωτημάτων που προαναφέρθηκαν (πρώτη παράγραφος). Αντίθετα, στοχεύουν στην εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων που ίσως προσφέρουν ερευνητικό ενδιαφέρον στο μέλλον.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 8.1. Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 20 καπνιστές (10 γυναίκες καπνίστριες και 10 άντρες καπνιστές) και 20 μη καπνιστές (10 γυναίκες μη καπνίστριες και 10 άντρες μη καπνιστές). Όλοι όσοι συμμετείχαν κυμάνθηκαν στο ηλικιακό εύρος 20 με 30 ετών.

Ως καπνιστές ορίστηκαν τα άτομα που καπνίζουν τουλάχιστον 2 τσιγάρα την ημέρα, για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους. Σε προηγούμενες αντίστοιχες έρευνες, καπνιστής ορίστηκε όποιος κάπνιζε τουλάχιστον 5 τσιγάρα την ημέρα για 5 συνεχόμενα έτη (Sorensen & Horii, 1982). Επίσης οι παλαιότερες έρευνες που καταπαύστηκαν με το θέμα αυτό και το ερευνήσαν με αντίστοιχο τρόπο, έθεσαν ένα μεγαλύτερο ηλικιακό εύρος (από 29.1 έως 49.11 ετών). Δεδομένου το ότι η παρούσα έρευνα ασχολείται με μικρότερες ηλικίες, έγινε μία προσαρμογή με σκοπό να οριστεί το ποιος θεωρείται καπνιστής. Η προσαρμογή αυτή, βασίστηκε σε μία πρόσφατη έρευνα, η οποία μελέτησε νέους σε ηλικία καπνιστές (18 έως 30 ετών) και όρισε τους καπνιστές καθ' αυτόν τον τρόπο (τουλάχιστον 2 τσιγάρα ημερησίως για διάστημα τουλάχιστον ενός έτους), (Awan & Morrow, 2006). Η διαφορά της προαναφερόμενης έρευνας με την παρούσα έρευνα, είναι πως η πρώτη μελέτησε τους καπνιστές και τους μη καπνιστές με την μέθοδο της στροβοσκόπησης και όχι μέσω ακουστικών μετρήσεων και ερωτηματολογίων. Παρ' όλα αυτά, το ηλικιακό εύρος που ερευνήθηκε και από τις δύο μελέτες είναι περίπου ίδιο, γ' αυτό και στην παρούσα μελέτη οι καπνιστές ορίστηκαν με τον τρόπο που χρησιμοποίησαν οι 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.

Επίσης, όλοι οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος στην έρευνα καθώς βρίσκονταν στο Δήμο Καλαμάτας. Ο βαθμός ανταπόκρισης ήταν μεγάλος, καθώς όλοι όσοι κλήθηκαν να λάβουν μέρος στην έρευνα, ανταποκρίθηκαν θετικά. Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τη μορφή, τον σκοπό και την τήρηση του απορρήτου της έρευνας, διαβάζοντας ένα σχετικό ενημερωτικό κομμάτι που παρατίθεται στην αρχή του ερωτηματολογίου (βλ. παράρτημα Α).

## 8.2. Ερωτηματολόγιο

Η χρήση ερωτηματολογίων στην παρούσα έρευνα θεωρήθηκε απαραίτητη, καθώς μέσω του ερωτηματολογίου λήφθηκαν πληροφορίες, οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν και συνδυάστηκαν με τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων, δίνοντας ακόμη πιο αξιόπιστα αποτελέσματα για το κάθε δείγμα. Επίσης, 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.

Καθώς οι περισσότερες παρόμοιες έρευνες δεν χρησιμοποίησαν ερωτηματολόγια, δημιουργήθηκε ένα, το οποίο βασίστηκε σε ήδη υπάρχοντα ερωτηματολόγια που αξιολογούν την φωνή και σε άλλα που απευθύνονται σε ειδικές κατηγορίες (τραγουδιστές και δασκάλους), (Tere et al, 2002). Μία από τις έρευνες που εξετάζουν μέσω ακουστικών μετρήσεων και ερωτηματολογίων την επίδραση του καπνίσματος στη φωνή, έλαβε χώρα σε νοσοκομείο της Βραζιλίας (Pinto et al, 2013). Η παραπάνω έρευνα άσκησε επιρροή στην παρούσα έρευνα, όσο αφορά την διαμόρφωση του ερωτηματολογίου. Επίσης διαμορφώθηκαν κάποιες ερωτήσεις που σχετίζονται με το αντικείμενο της έρευνας καθώς και με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα από την ακουστική ανάλυση (ύπαρξη βραχνάδας, λαχάνιασμα κ.α.). Τα προσδοκώμενα αποτελέσματα από την ακουστική ανάλυση, είναι αποτελέσματα που έχουν προκύψει από άλλες έρευνες, οι οποίες εξετάζουν τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά της φωνής μέσω ακουστικών μετρήσεων (Sorensen & Horii, 1982, Chai et al, 2012).

Το ερωτηματολόγιο απαρτιζόταν από 16 ερωτήσεις, οι οποίες απαντήθηκαν και από τις δύο κατηγορίες (καπνιστές και μη καπνιστές), 11 ερωτήσεις που απαντήθηκαν μόνο από τους καπνιστές και 3 που απαντήθηκαν μόνο από τους μη καπνιστές. Συνολικά, το ερωτηματολόγιο περιείχε 30 ερωτήσεις, οι οποίες όλες ήταν κλειστού τύπου. Σε σχετικό παράρτημα στην αρχή του ερωτηματολογίου, δίνοντας οδηγίες σχετικά με τον τρόπο συμπλήρωσής του, ενώ επίσης υπήρχε στο ίδιο παράρτημα, ενημέρωση σχετικά με την τήρηση του απορρήτου.

Οι πρώτες 16 ερωτήσεις αποσκοπούσαν στο να συλλεχθούν πληροφορίες σχετικά με τα εξής : δημογραφικά χαρακτηριστικά (φύλο, ηλικία, αν το επάγγελμα



σχετίζεται με την φωνή), βιοτικές συνήθειες (κάπνισμα, αλκοόλ, κατανάλωση καφεϊνούχων ποτών και ροφημάτων, ημερήσια κατανάλωση νερού, αν υπάρχουν περιστάσεις που χρησιμοποιείται μεγάλης έντασης φωνή ή ψιθύρισμα), κατάσταση υγείας (πρόσφατο κρυολόγημα, αλλεργίες, προβλήματα που σχετίζονται με τα όργανα παραγωγής της φωνής). Τέλος οι συμμετέχοντες απάντησαν στο αν πιστεύουν πως το κάπνισμα έχει ανησυχητικές επιπτώσεις για την φωνή.

Οι 11 ερωτήσεις που απευθύνονταν αποκλειστικά στην ομάδα των καπνιστών, αποσκοπούσαν στην εκμείωση πληροφοριών σχετικά με τα εξής : τον ημερήσιο αριθμό των τσιγάρων, τον τύπο των τσιγάρων που καπνίζουν και το αν έχει παρατηρηθεί από τους ίδιους κάποια ένδειξη παθολογίας όπως βραχνάδα, πόνος στο λαιμό, καλύτερη/χειρότερη/ φυσιολογική φωνή το πρωί κ.α..

Τέλος, οι 3 τελευταίες ερωτήσεις απευθύνονταν αποκλειστικά στους μη καπνιστές και έδιναν πληροφορίες σχετικά με το αν έχουν καπνίσει ποτέ, αν βρίσκονται συχνά σε περιβάλλον όπου είναι παθητικοί καπνιστές και αν έχουν παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή τους μετά την έκθεσή τους σε περιβάλλον όπου ήταν παθητικοί καπνιστές. Ο λόγος που δεν συλλέχθηκαν περαιτέρω πληροφορίες για τους μη καπνιστές, είναι διότι, η παρούσα έρευνα εστιάζει περισσότερο στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τους καπνιστές.

Η χρήση των ερωτηματολογίων προσέφερε σημαντική αρωγή στο να απαντηθούν τα δύο από τα τέσσερα ερευνητικά ζητήματα που τέθηκαν. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε συσχέτιση ανάμεσα στα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων και στα πιο συχνά αναφερόμενα φωνητικά προβλήματα που δήλωσαν οι καπνιστές. Ακόμη, συλλέχθηκαν πληροφορίες για την επίγνωση των καπνιστών σχετικά με την φωνητική τους κατάσταση. Ολόκληρο το ερωτηματολόγιο, παρατίθεται στο τέλος της εργασίας (βλ. παράρτημα Α).

### **8.3. Ακουστικές μετρήσεις**

Οι ακουστικές μετρήσεις διεξήχθησαν προκειμένου να υπολογιστούν οι τιμές των τεσσάρων ακουστικών παραμέτρων RAP (Relative Average Perturbation), Shimmer, NHR (Noise to Harmonic Ratio) και VTI (Voice Turbulence Index) για κάθε συμμετέχοντα. Ανάλογα με τις τιμές που προέκυψαν, κάθε παράμετρος για κάθε συμμετέχοντα κατηγοριοποιήθηκε σε μία από δύο ομάδες (Ομάδα I: τιμή παραμέτρου εντός φυσιολογικών ορίων και Ομάδα II: τιμή παραμέτρου εκτός φυσιολογικών

ορίων). Σκοπός της κατηγοριοποίησης αυτής ήταν να συσχετιστεί η ομάδα των ακουστικών παραμέτρων με την ομάδα στην οποία ανήκουν οι συμμετέχοντες (Ομάδα Ι: καπνιστές, Ομάδα ΙΙ: μη καπνιστές) καθώς και με συγκεκριμένα στοιχεία που προέκυψαν από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου.

Η ηχογράφηση των φωνητικών παραγωγών έγινε με ειδικό δημοσιογραφικό μαγνητοφωνάκι (Olympus Digital Voice Recorder VN-711PC). Ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να πάρει μια βαθιά εισπνοή και να επιμηκύνει την παραγωγή του φωνήματος /a/ και του φωνήματος /i/. Κάθε παραγωγή καταγράφηκε με σταθερή απόσταση στόματος-μικροφώνου (7 εκατοστά) σε περιβάλλον μη θορυβώδες. Όλες οι συνθήκες της διαδικασίας της δειγματοληψίας, βασίστηκαν σε αντίστοιχες έρευνες (Sorensen & Horii, 1982, Chai et al, 2012, Bhuta et al, 2004, Speyer, et al, 2004, Kiliç et al, 2004) που χρησιμοποιούσαν ακουστικές μετρήσεις.

Τα ακουστικά δείγματα περάστηκαν στον υπολογιστή όπου έγινε η επεξεργασία τους με το Visi-Pitch IV, Model 3950B-Sona-Speech II, Model 3650 (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ). Η ανάλυση των δειγμάτων έγινε στο χώρο του εργαστηρίου του μαθήματος «Εφαρμογές Η/Υ και νέων Τεχνολογιών στη Λογοπαθολογία» στο Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κάτω από τη συνεχή επίβλεψη της διδάσκουσας. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν το module Multi-Dimensional Voice Program (MDVP). Για τα φωνήματα /a/ και /i/ πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που αφορούσαν: το RAP% (jitter), το Shim% (shimmer), το NHR (Noise to Harmonic Ratio) και το VTI (Voice Turbulence Index).

Για κάθε άτομο δημιουργήθηκε ένα πακέτο από ακουστικές μετρήσεις (RAP, Shim, NHR, VTI για το φώνημα /a/ και RAP, Shim, NHR, VTI για το φώνημα /i/). Το κάθε αρχείο από ακουστικές μετρήσεις πήρε έναν αριθμό (από 1 έως 40) (η αρίθμηση των ακουστικών μετρήσεων ήταν ίδια με αυτή του ερωτηματολογίου για το κάθε άτομο).

Μη αμελητέο είναι το ότι οι ακουστικές μετρήσεις 3 συμμετεχόντων δεν μπόρεσαν να αναλυθούν λόγω πιθανού σφάλματος κατά την διαδικασία της δειγματοληψίας ή λόγω υπερευαισθησίας του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε. Παρόλα αυτά οι 3 αυτές ηχογραφήσεις βρίσκονται στα αρχεία της παρούσας έρευνας (δείγμα 30, δείγμα 32 και δείγμα 35).

Με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν από τις ακουστικές μετρήσεις υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά (Descriptive Statistics) που αφορούν το

δείγμα των ερωτηθέντων και με περαιτέρω ανάλυση απαντήθηκαν τα ερευνητικά ερωτήματα.

#### **8.4. Στατιστική ανάλυση**

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

Αρχικά υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά (Descriptive Statistics) και συγκεκριμένα οι πίνακες συχνοτήτων (Frequency Tables) καθώς και τα αντίστοιχα διαγράμματα πίτας (Pie Charts), για όλα τα δεδομένα που προέκυψαν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο.

Για την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Pearson's Chi Square εφόσον πληρούνταν τα κριτήρια για τη συγκεκριμένη επιλογή (διερεύνηση ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ δύο κατηγορικών μεταβλητών, οι μεταβλητές περιλαμβάνουν τουλάχιστον δύο ανεξάρτητες ομάδες). Συγκεκριμένα, για την απάντηση του βασικού ερευνητικού ερωτήματος (αν σχετίζονται τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων με την ομάδα των συμμετεχόντων – καπνιστές και μη καπνιστές), έγινε διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της κατηγορικής μεταβλητής που χώρισε το δείγμα των ερωτηθέντων σε δύο ομάδες (Ομάδα I: καπνιστές, Ομάδα II: μη καπνιστές) και της κατηγορικής μεταβλητής που κατηγοριοποίησε κάθε ακουστική παράμετρο ξεχωριστά σε μία από δύο ομάδες (Ομάδα I: εντός φυσιολογικών ορίων, Ομάδα II: εκτός φυσιολογικών ορίων). Η ύπαρξη συσχέτισης στατιστικά σημαντικής ορίστηκε για  $p < 0,05$ .

#### **8.5. Διαδικασία**

Ο ερευνητικός σχεδιασμός της μελέτης ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2014. Η διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας άρχισε τον Ιούλιο του 2014, και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβρη του ίδιου έτους.

Η ερευνήτρια επικοινωνήσε τηλεφωνικά με τους συμμετέχοντες και ορίστηκαν συγκεκριμένες συναντήσεις με τον κάθε συμμετάσχοντα, σε συγκεκριμένο μέρος. Όλες οι συναντήσεις, έγιναν σε μέρος που εξασφαλίστηκε απόλυτη ησυχία (με σκοπό την ορθή δειγματοληψία των ακουστικών μετρήσεων). Επίσης, σε όλες τις συναντήσεις που πραγματοποιήθηκαν, θεωρήθηκε απαραίτητο να βρίσκονται

παρόντες μόνο η ερευνήτρια και ο εκάστοτε συμμετέχοντας, προκειμένου να μπορεί ο δεύτερος να απαντήσει το ερωτηματολόγιο, βάση της δικής του αποκλειστικά άποψης, δίχως να επηρεάζεται από άλλα άτομα. Στην διαδικασία απάντησης των ερωτηματολογίων, ο ρόλος της ερευνήτριας ήταν να δώσει διευκρινήσεις σε τυχόν απορίες των συμμετεχόντων. Οι διευκρινήσεις αυτές, δόθηκαν με πολύ συγκεκριμένο τρόπο, με σκοπό την αποφυγή πιθανής επιρροής στην απάντηση των συμμετεχόντων.

Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε πρώτο ενώ, στην συνέχεια υλοποιήθηκαν οι ακουστικές μετρήσεις. Επίσης υπήρξε προφορική ενημέρωση σε όλους τους συμμετέχοντες, σχετικά την ερευνητική διαδικασία, δηλαδή τον λόγο που απαντούν στα ερωτηματολόγια και την λήψη δείγματος ομιλίας (ακουστικές μετρήσεις). Η όλη διαδικασία για το κάθε άτομο διήρκησε περίπου 10 με 15 λεπτά.

Αφού συγκεντρώθηκαν όλα τα δείγματα των ακουστικών μετρήσεων και όλα τα ερωτηματολόγια, η ερευνητική διαδικασία συνεχίστηκε, με σκοπό την ανάλυση των δειγμάτων. Οι ακουστικές μετρήσεις στο πρόγραμμα MDVP πραγματοποιήθηκαν στις 6 Οκτωβρίου 2014. Η εξαγωγή συμπερασμάτων από τα ερωτηματολόγια, καθώς και η συσχέτισή τους με τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων, έγινε από τις 7 Οκτωβρίου έως Οκτωβρίου 2014.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά (Descriptive Statistics) και συγκεκριμένα οι Πίνακες Συχνοτήτων (Frequency Tables) και τα αντίστοιχα Διαγράμματα Πίτας (Pie Charts) που προκύπτουν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σε όλα τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παράρτημα Β, στο τέλος της εργασίας.

### 9.1. Συσχέτιση αποτελεσμάτων ακουστικών μετρήσεων με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Για τη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ της ομάδας κάθε ακουστικής παραμέτρου (Ομάδα I: τιμή εντός φυσιολογικών ορίων και Ομάδα II: τιμή εκτός φυσιολογικών ορίων) και της ομάδας των συμμετεχόντων (Ομάδα I: καπνιστές, Ομάδα II: μη καπνιστές) υπολογίστηκαν αρχικά οι πίνακες διασταύρωσης (Cross tabulation table) για τις αντίστοιχες μεταβλητές. Στη συνέχεια, με την εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της συσχέτισης. Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε ακουστική παράμετρο ξεχωριστά.

#### 9.1.1. Συσχέτιση RAP με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

**Είστε καπνιστής: \*RAP Crosstabulation**

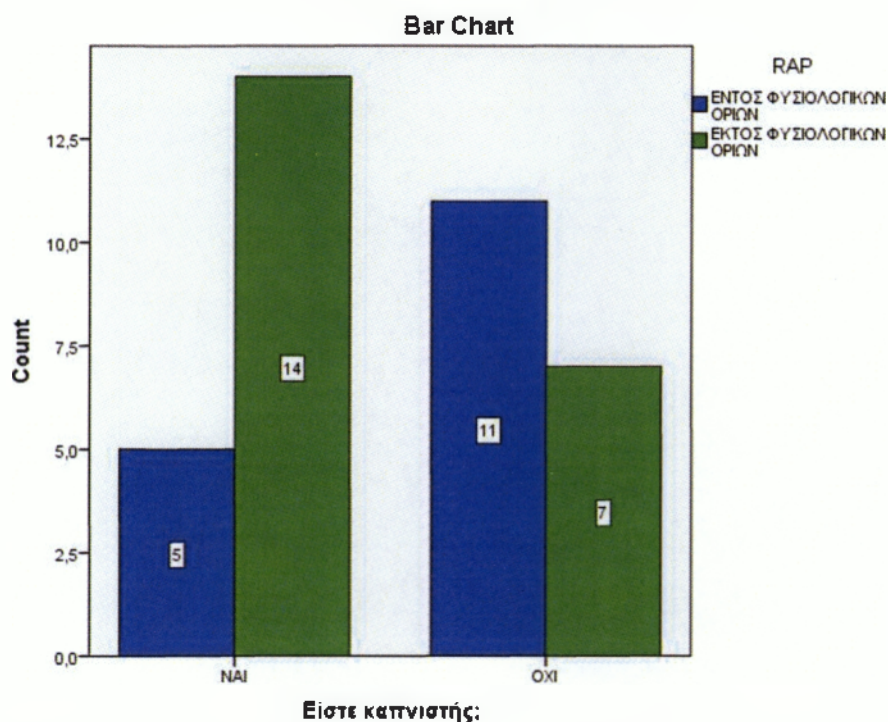
			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Είστε καπνιστής:	ΝΑΙ	Count	5	14	19
		% within Είστε καπνιστής:	26.3%	73.7%	100.0%
		% within RAP	31.3%	66.7%	51.4%
		% of Total	13.5%	37.8%	51.4%
	ΟΧΙ	Count	11	7	18
		% within Είστε καπνιστής:	61.1%	38.9%	100.0%
		% within RAP	68.8%	33.3%	48.6%
Total		Count	16	21	37
		% within Είστε καπνιστής:	43.2%	56.8%	100.0%
		% within RAP	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	43.2%	56.8%	100.0%

**Πίνακας 1.** Cross tabulation για συσχέτιση RAP με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών



Στην ομάδα των καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμή για το RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (73.7%) ήταν πολύ υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμή για το RAP εντός φυσιολογικών ορίων (26.3%). Στην ομάδα των μη καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμή για το RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (38.9%) ήταν χαμηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμή για το RAP εντός φυσιολογικών ορίων (61.1%).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



**Γράφημα 1.** Συσχέτιση RAP με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:



**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,560 <sup>a</sup>	1	,033		
Continuity Correction <sup>b</sup>	3,252	1	,071		
Likelihood Ratio	4,658	1	,031		
Fisher's Exact Test				,049	,035
Linear-by-Linear Association	4,436	1	,035		
N of Valid Cases	37				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7,78.

b. Computed only for a 2x2 table

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα Chi Square Test για συσχέτιση RAP με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή “Pearson Chi-Square” του παραπάνω πίνακα ( $X(1) = 4.560$ ,  $p = 0.033$ ), υπάρχει **στατιστικά σημαντική συσχέτιση** μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές) με τους καπνιστές να έχουν υψηλότερο ποσοστό τιμών του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων σε σχέση με τους μη καπνιστές.

**9.1.2. Συσχέτιση Shimmer με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών**

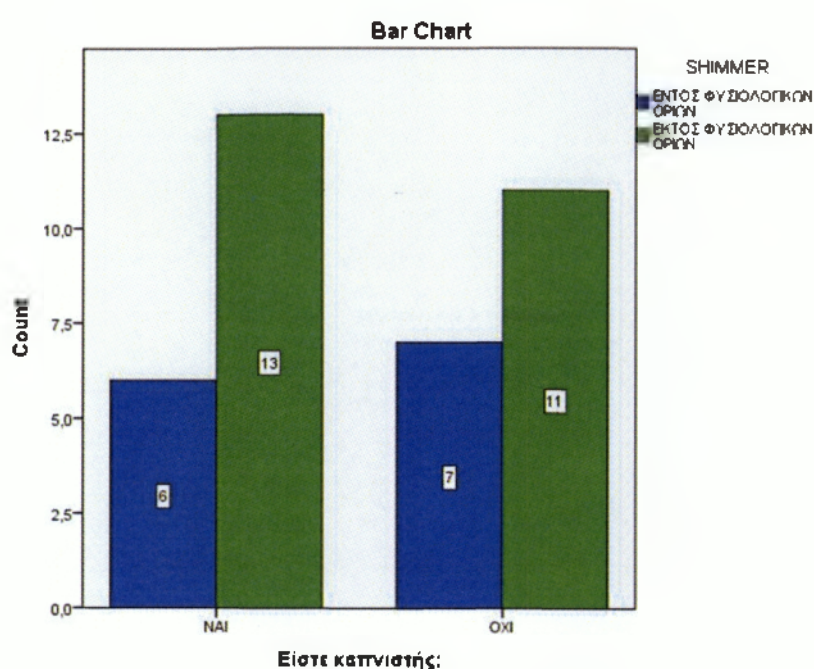
**Είστε καπνιστής: \* SHIMMER Crosstabulation**

			SHIMMER		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Είστε καπνιστής:	ΝΑΙ	Count	6	13	19
		% within Είστε καπνιστής:	31,6%	68,4%	100,0%
		% within SHIMMER	46,2%	54,2%	51,4%
		% of Total	16,2%	35,1%	51,4%
	ΟΧΙ	Count	7	11	18
		% within Είστε καπνιστής:	38,9%	61,1%	100,0%
		% within SHIMMER	53,8%	45,8%	48,6%
		% of Total	18,9%	29,7%	48,6%
Total	Count	13	24	37	
	% within Είστε καπνιστής:	35,1%	64,9%	100,0%	
	% within SHIMMER	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	35,1%	64,9%	100,0%	

**Πίνακας 3.** Cross tabulation για συσχέτιση Shimmer με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμές για το Shimmer εκτός φυσιολογικών ορίων (68.4%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμές για το Shimmer εντός φυσιολογικών ορίων (31.6%). Στην ομάδα των μη καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμή για το Shimmer εκτός φυσιολογικών ορίων (61.1%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμές για το Shimmer εντός φυσιολογικών ορίων (38.9%).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



**Γράφημα 2.** Συσχέτιση Shimmer με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,217 <sup>a</sup>	1	,642		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,015	1	,904		
Likelihood Ratio	,217	1	,641		
Fisher's Exact Test				,737	,452
Linear-by-Linear Association	,211	1	,646		
N of Valid Cases	37				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,32.

b. Computed only for a 2x2 table

**Πίνακας 4.** Αποτελέσματα Chi Square Test για συσχέτιση Shimmer με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή “Pearson Chi-Square” του παραπάνω πίνακα ( $\chi(1) = 0.217$ ,  $p = 0.642$ ), δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου Shimmer και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές).

**9.1.3. Συσχέτιση NHR με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών**

**Είσιτε καπνιστής: \* NHR Crosstabulation**

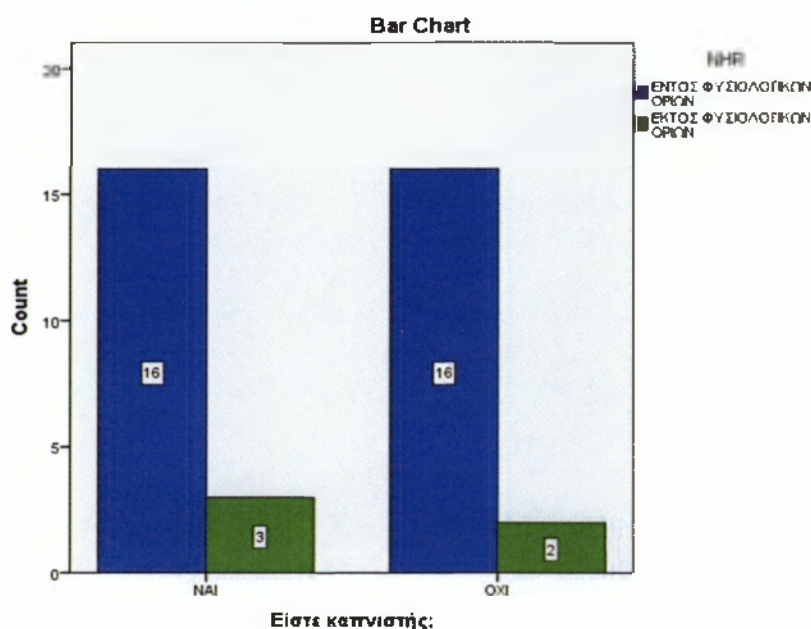
		NHR		Total	
		ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ		
Είσιτε καπνιστής:	ΝΑΙ	Count	16	3	19
		% within Είσιτε καπνιστής:	84,2%	15,8%	100,0%
		% within NHR	50,0%	60,0%	51,4%
		% of Total	43,2%	8,1%	51,4%
ΟΧΙ	Count	16	2	18	
		% within Είσιτε καπνιστής:	88,9%	11,1%	100,0%
		% within NHR	50,0%	40,0%	48,6%
		% of Total	43,2%	5,4%	48,6%
Total	Count	32	5	37	
		% within Είσιτε καπνιστής:	86,5%	13,5%	100,0%
		% within NHR	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	86,5%	13,5%	100,0%

**Πίνακας 5.** Cross tabulation για συσχέτιση NHR με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμές για το NHR εκτός φυσιολογικών ορίων (15.8%) ήταν χαμηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμές για το NHR εντός φυσιολογικών ορίων (84.2%). Στην ομάδα των μη καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμή για το NHR εκτός φυσιολογικών ορίων (11.1%)

ήταν χαμηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμές για το NHR εντός φυσιολογικών ορίων (88.9%).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



Γράφημα 3. Συσχέτιση NHR με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.173 <sup>a</sup>	1	.677		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.174	1	.676		
Fisher's Exact Test				1.000	.527
Linear-by-Linear Association	.168	1	.682		
N of Valid Cases	37				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.43.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας 6. Αποτελέσματα Chi Square Test για συσχέτιση NHR με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή "Pearson Chi-Square" του παραπάνω πίνακα ( $X(1) = 0.173$ ,  $p = 0.677$ ), δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική

συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου NHR και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές).

#### 9.1.4. Συσχέτιση VTI με την ομάδα των καπνιστών και των μη καπνιστών

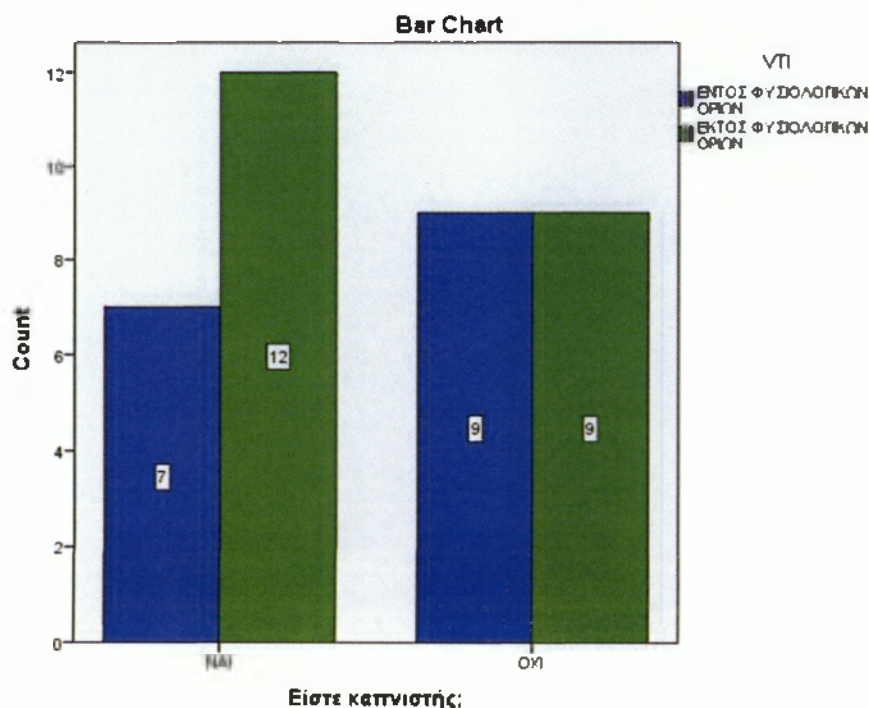
**Είστε καπνιστής: ^ VTI Crosstabulation**

			VTI		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Είστε καπνιστής:	ΝΑΙ	Count	7	12	19
		% within Είστε καπνιστής:	36,8%	63,2%	100,0%
		% within VTI	43,8%	57,1%	51,4%
		% of Total	18,9%	32,4%	51,4%
ΟΧΙ	Count	9	9	18	
	% within Είστε καπνιστής:	50,0%	50,0%	100,0%	
	% within VTI	56,3%	42,9%	48,6%	
	% of Total	24,3%	24,3%	48,6%	
Total	Count	16	21	37	
	% within Είστε καπνιστής:	43,2%	56,8%	100,0%	
	% within VTI	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	43,2%	56,8%	100,0%	

Πίνακας 7. Cross tabulation για συσχέτιση VTI με την ομάδα καπνιστών και μη καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμές για το VTI εκτός φυσιολογικών ορίων (63.2%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό που είχε τιμές για το VTI εντός φυσιολογικών ορίων (36.8%). Στην ομάδα των μη καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμή για το VTI εκτός φυσιολογικών ορίων (50%) ήταν ακριβώς το ίδιο με το ποσοστό που είχε τιμές για το VTI εντός φυσιολογικών ορίων (50%).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



#### Γράφημα 4. Συσχέτιση VTI με την ομάδα καπνιστών και μη καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Chi-Square Tests					
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.652 <sup>a</sup>	1	.419		
Continuity Correction <sup>b</sup>	.226	1	.634		
Likelihood Ratio	.654	1	.419		
Fisher's Exact Test				.515	.317
Linear-by-Linear Association	.634	1	.426		
N of Valid Cases	37				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.78.

b. Computed only for a 2x2 table

**Πίνακας 8.** Αποτελέσματα Chi-Square Tests για συσχέτιση VTI με την ομάδα καπνιστών και μη καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή "Pearson Chi-Square" του παραπάνω πίνακα ( $X(1) = 0.652$ ,  $p = 0.419$ ), σύμφωνα με τα οποία δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου VTI και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές).

#### 9.2. Συσχέτιση RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών

Για τη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ των τιμών της ακουστικής παραμέτρου RAP (Ομάδα I: τιμές εντός φυσιολογικών ορίων και Ομάδα II: τιμές εκτός φυσιολογικών ορίων) και της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών (Ομάδα I: καπνιστές που δήλωσαν ότι έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στη φωνή, Ομάδα II: που δήλωσαν ότι δεν έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στη φωνή) υπολογίστηκε αρχικά ο πίνακας διασταύρωσης (Cross tabulation table) για τις αντίστοιχες μεταβλητές. Στη συνέχεια, με την εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της συσχέτισης.



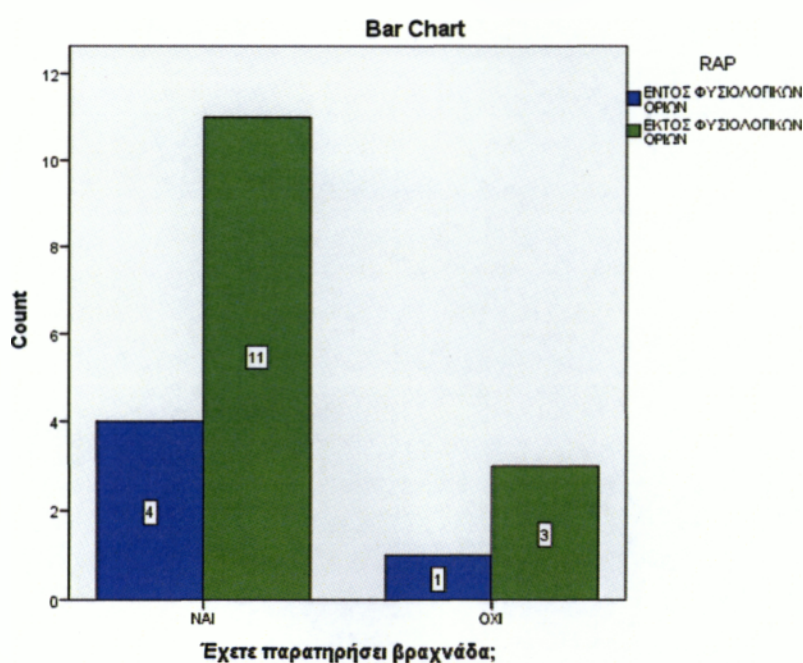
Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα; \* RAP Crosstabulation

		RAP		Total	
		ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ		
Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα;	ΝΑΙ	Count	4	11	15
		% within Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα.	26,7%	73,3%	100,0%
		% within RAP	80,0%	78,6%	78,9%
		% of Total	21,1%	57,9%	78,9%
	ΟΧΙ	Count	1	3	4
		% within Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα.	25,0%	75,0%	100,0%
Total	Count	5	14	19	
	% within Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα.	26,3%	73,7%	100,0%	
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	26,3%	73,7%	100,0%	

Πίνακας 9. Cross tabulation για συσχέτιση RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στη φωνή, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (73.3%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (26.7 %). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι δεν έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στη φωνή, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (75%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (25 %).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



### Γράφημα 5. Συσχέτιση RAP για ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,005 <sup>a</sup>	1	,946		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,005	1	,946		
Fisher's Exact Test				1,000	,728
Linear-by-Linear Association	,004	1	,948		
N of Valid Cases	19				

a. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,05.

b. Computed only for a 2x2 table

**Πίνακας 10.** Αποτελέσματα Chi-Square Tests για συσχέτιση RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή "Pearson Chi-Square" του παραπάνω πίνακα ( $X(1) = 0.005$ ,  $p = 0.946$ ), δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών.

### 9.3. Συσχέτιση RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών

Για τη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ των τιμών της ακουστικής παραμέτρου RAP (Ομάδα I: τιμές εντός φυσιολογικών ορίων και Ομάδα II: τιμές εκτός φυσιολογικών ορίων) και της ύπαρξης λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών (Ομάδα I: καπνιστές που δήλωσαν ότι έχουν παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή, Ομάδα II: καπνιστές που δήλωσαν ότι δεν έχουν παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή) υπολογίστηκε αρχικά ο πίνακας διασταύρωσης (Cross tabulation table) για τις αντίστοιχες μεταβλητές. Στη συνέχεια, με την εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της συσχέτισης.

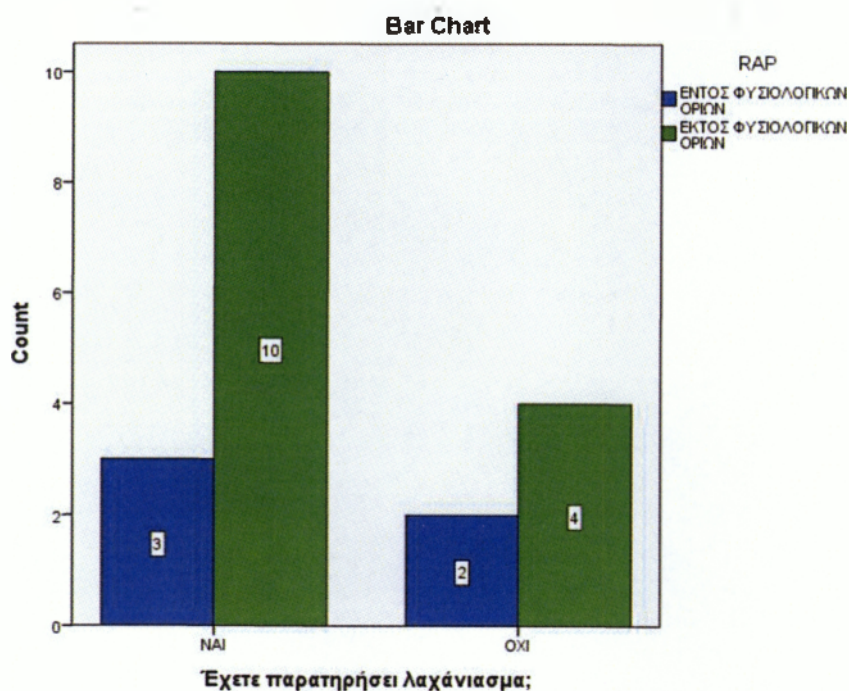
Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα:	ΝΑΙ	Count	3	10	13
		% within Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα:	23,1%	76,9%	100,0%
		% within RAP	60,0%	71,4%	68,4%
		% of Total	15,8%	52,6%	68,4%
	ΟΧΙ	Count	2	4	6
		% within Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα:	33,3%	66,7%	100,0%
		% within RAP	40,0%	28,6%	31,6%
		% of Total	10,5%	21,1%	31,6%
Total		Count	5	14	19
		% within Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα:	26,3%	73,7%	100,0%
		% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	26,3%	73,7%	100,0%

**Πίνακας 11.** Cross tabulation για συσχέτιση RAP με την ύπαρξη λαχάνιασματος στη φωνή των καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι έχουν παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (76.9%) ήταν πολύ υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (23.1%). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι δεν έχουν παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (66.7%) ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (33.3 %).

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



**Γράφημα 6.** Συσχέτιση RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,223 <sup>a</sup>	1	,637		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,217	1	,641		
Fisher's Exact Test				1,000	,520
Linear-by-Linear Association	,211	1	,646		
N of Valid Cases	19				

a. 3 cells (75,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,59.

b. Computed only for a 2x2 table

**Πίνακας 12.** Αποτελέσματα Chi-Square Tests για συσχέτιση RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή "Pearson Chi-Square" του παραπάνω πίνακα ( $X(1) = 0.223$ ,  $p = 0.637$ ), δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική

συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της ύπαρξης λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών.

#### 9.4. Συσχέτιση RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές

Για τη διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ των τιμών της ακουστικής παραμέτρου RAP (Ομάδα I: τιμές εντός φυσιολογικών ορίων και Ομάδα II: τιμές εκτός φυσιολογικών ορίων) και της συχνότητας κατανάλωσης αλκοόλ (Ομάδα I: καπνιστές που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 0-1 φορά την εβδομάδα, Ομάδα II: καπνιστές που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 2-3 φορές την εβδομάδα, Ομάδα III: καπνιστές που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 3-5 φορές την εβδομάδα ) υπολογίστηκε αρχικά ο πίνακας διασταύρωσης (Cross tabulation table) για τις αντίστοιχες μεταβλητές. Στη συνέχεια, με την εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έγινε έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας της συσχέτισης.

**Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ \* RAP Crosstabulation**

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ	0-1 φορά την εβδομάδα	Count	4	4	8
		% within Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ	50,0%	50,0%	100,0%
		% within RAP	80,0%	28,6%	42,1%
		% of Total	21,1%	21,1%	42,1%
	2-3 φορές την εβδομάδα	Count	1	6	7
		% within Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ	14,3%	85,7%	100,0%
		% within RAP	20,0%	42,9%	36,8%
		% of Total	5,3%	31,6%	36,8%
	3-5 φορές την εβδομάδα	Count	0	4	4
		% within Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ	0,0%	100,0%	100,0%
		% within RAP	0,0%	28,6%	21,1%
		% of Total	0,0%	21,1%	21,1%
Total	Count	5	14	19	
	% within Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ	26,3%	73,7%	100,0%	
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	26,3%	73,7%	100,0%	

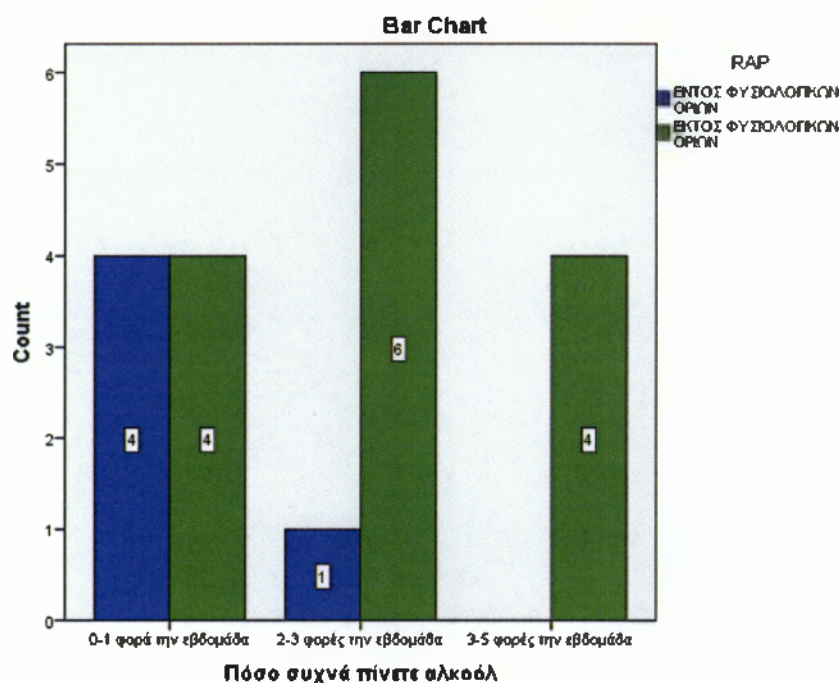
**Πίνακας 13.** Cross tabulation για συσχέτιση RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές

Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 0-1 φορά την εβδομάδα, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (50%) ήταν



ίσο με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (50%). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 2-3 φορές την εβδομάδα, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (85.7%) ήταν πολύ υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (14.3%). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 3-5 φορές την εβδομάδα, όλοι (100%) είχαν τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων.

Τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν και διαγραμματικά:



**Γράφημα 7.** Συσχέτιση RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές

Η εφαρμογή της μεθόδου Pearson's Chi Square έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα:

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,265 <sup>a</sup>	2	,119
Likelihood Ratio	5,069	2	,079
Linear-by-Linear Association	3,804	1	,051
N of Valid Cases	19		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,05.



**Πίνακας 14.** Αποτελέσματα Chi-Square Tests για συσχέτιση RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στη γραμμή “Pearson Chi-Square” του παραπάνω πίνακα ( $\chi^2(1) = 0.005$ ,  $p = 0.946$ ), δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της συχνότητας κατανάλωσης αλκοόλ στην ομάδα των καπνιστών.

#### **9.5. Συσχέτιση RAP με άλλες μεταβλητές του ερωτηματολογίου**

Στα πλαίσια της στατιστικής ανάλυσης πραγματοποιήθηκε έλεγχος της σημαντικότητας της συσχέτισης μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και άλλων μεταβλητών που προέκυψαν από τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου (κούραση στο λαιμό, πόνος στο λαιμό, πλήθος τσιγάρων ανά ημέρα, κατάσταση της φωνής το πρωί, καθάρισμα λαιμού, είδος τσιγάρων, πικρή ή ξινή γεύση, αλλαγές στη φωνή μετά την έναρξη του καπνίσματος) με τον ίδιο τρόπο όπως και στα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα (παράρτημα Γ). Ωστόσο, δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Οι στόχοι τις παρούσας έρευνας, επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Πιο συγκεκριμένα, έγινε προσπάθεια να συσχετιστούν τα αποτελέσματα των ακουστικών μετρήσεων (RAP, Shimmer, NHR και VTI) με την ομάδα των συμμετεχόντων (ομάδα I: καπνιστές, ομάδα II: μη καπνιστές). Επίσης, συσχετίστηκαν διάφοροι παράμετροι που προέκυψαν από το ερωτηματολόγιο των καπνιστών, με το RAP.

Το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή η συσχέτιση των ακουστικών παραμέτρων μεταξύ των δύο ομάδων που συμμετείχαν στην έρευνα, πέρα απ' το ότι απαντήθηκε επαρκώς, προσέφερε και ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Πιο συγκεκριμένα, αναλύθηκαν οι ακουστικές μετρήσεις όλων των δειγμάτων και εξετάστηκαν οι παράμετροι RAP, Shimmer, NHR και VTI για το κάθε δείγμα. Μέσα από την στατιστική ανάλυση, τα αποτελέσματα κατηγοριοποιήθηκαν.

Η ομάδα των καπνιστών παρουσίασε υψηλότερο ποσοστό τιμών του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων σε σχέση με τους μη καπνιστές. Αναλυτικότερα, όταν  $p < 0,05$  υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων που εξετάζονται. Στην προκειμένη περίπτωση το RAP των καπνιστών σε σχέση με των μη καπνιστών ήταν ίσο με  $p = 0.033$ . Έτσι, γίνεται εύκολα αντιληπτό πως το αποτέλεσμα της παραπάνω συσχέτισης είναι στατιστικά σημαντικό και για αυτό το λόγο, η διαπίστωση πως οι καπνιστές παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό τιμών RAP εκτός φυσιολογικών ορίων, σε σχέση με τους μη καπνιστές, μπορεί να γενικευτεί για το ευρύτερο φάσμα του πληθυσμού των καπνιστών. Επίσης, στην παρούσα έρευνα το 73,7% των καπνιστών ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ το 38,9% των μη καπνιστών ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, σχετικά με την παράμετρο RAP. Η παράμετρος RAP σχετίζεται με την ακουστική παράμετρο jitter (είναι μια διαταραχή του τόνου της φωνής που σχετίζεται με ακούσιες διακυμάνσεις της συχνότητας μεταξύ διαδοχικών δονητικών κύκλων των φωνητικών χορδών) (Farrus et al.). Σε αντίστοιχες έρευνες όπου εξετάστηκαν οι ακουστικές παράμετροι της φωνής, προέκυψε μη φυσιολογικό jitter για τους καπνιστές, σε σχέση με τους μη καπνιστές (Chai et al, 2010, Pinto et al, 2013).

Επίσης αντίστοιχες έρευνες, έχουν βρει διαφορές μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών, όχι μόνο στο Jitter αλλά και στο Shimmer. Αναλυτικότερα, και στις δύο παραμέτρους, το ποσοστό των καπνιστών που είναι εκτός φυσιολογικών ορίων είναι

μεγαλύτερο από το ποσοστό των μη καπνιστών. Το Jitter και πιο συγκεκριμένα το RAP, όπως προαναφέρθηκε εμφανίζει ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα και συμφωνεί με τα ευρήματα αντίστοιχων ερευνών. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και με την ακουστική παράμετρο Shimmer. Στην ανάλυση της παραμέτρου αυτής βρέθηκε  $p=0.642$ , γεγονός που υποδηλώνει πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου Shimmer και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές). Το ποσοστό των καπνιστών που βρέθηκε εκτός φυσιολογικών ορίων, ναι μεν ήταν υψηλό (68.4%), αλλά και το ποσοστό των μη καπνιστών που ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων για την συγκεκριμένη παράμετρο, ήταν εξίσου υψηλό (61.1%). Έτσι, η συσχέτισή τους δεν προσέφερε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα.

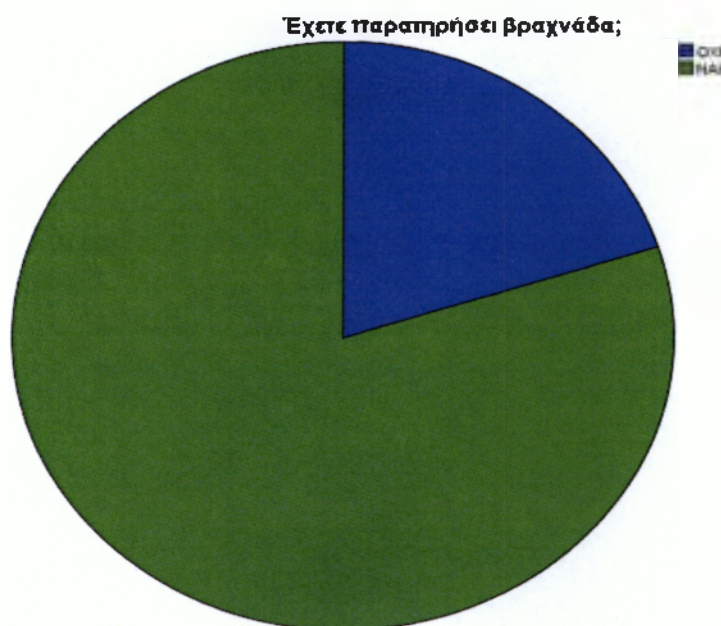
Βρέθηκαν επίσης αποτελέσματα για την ακουστική παράμετρο HNR και για τις δύο ομάδες των συμμετεχόντων. Και σε αυτήν την παράμετρο οι καπνιστές που ήταν εκτός ορίων ήταν περισσότεροι (15.8% των καπνιστών), σε σχέση με τους μη καπνιστές που ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων (11.1%). Παρ' όλα αυτά βρέθηκε  $p=0.677$ , γεγονός που σημαίνει πως δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου NHR και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές). Σημαντικές διαφορές στην συγκεκριμένη παράμετρο εντοπίστηκαν σε αντίστοιχη έρευνα (Pinto et al 2013).

Επίσης, πραγματοποιήθηκε συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου VTI και της ομάδας των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές). Στην ομάδα των καπνιστών, το ποσοστό που είχε τιμές για το VTI εκτός φυσιολογικών ορίων (63.2%), ήταν υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό των μη καπνιστών εκτός φυσιολογικών ορίων (50%). Και σε αυτήν την περίπτωση, δεν βρέθηκε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα καθώς βρέθηκε  $p=0.419$ .

Στην όλη διαδικασία συσχέτισης των αποτελεσμάτων των ακουστικών μετρήσεων μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών, σημαντικές διαφορές εντοπίστηκαν στην ακουστική παράμετρο RAP. Όπως προαναφέρθηκε μάλιστα, τα στατιστικά αποτελέσματα, θα επέτρεπαν σε κάποιον να γενικεύσει την διαπίστωση πως οι καπνιστές έχουν υψηλότερα ποσοστά RAP εκτός ορίων, σε σχέση με τους μη καπνιστές. Όσο αφορά τις ακουστικές παραμέτρους Shimmer, HNR και VTI, μπορεί να μην προέκυψε κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα, όμως γίνονται αισθητές κάποιες τάσεις στην φωνή των καπνιστών σε σχέση με τους μη καπνιστές. Μάλιστα, είναι πολύ πιθανό το ενδεχόμενο να εξαγονταν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα

αν το δείγμα της έρευνας ήταν μεγαλύτερο ή αν διέφεραν κάποιες προδιαγραφές της έρευνας (π.χ. ηλικία κ.α.). Σε αντίστοιχες έρευνες, που είχαν διαφορετικά κριτήρια για τα άτομα που συμμετείχαν (όπως μεγαλύτερη ηλικία και μεγαλύτερος αριθμός δείγματος), βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τις ακουστικές παραμέτρους Shimmer και HNR μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών (Chai et al, 2010, Pinto et al, 2013).

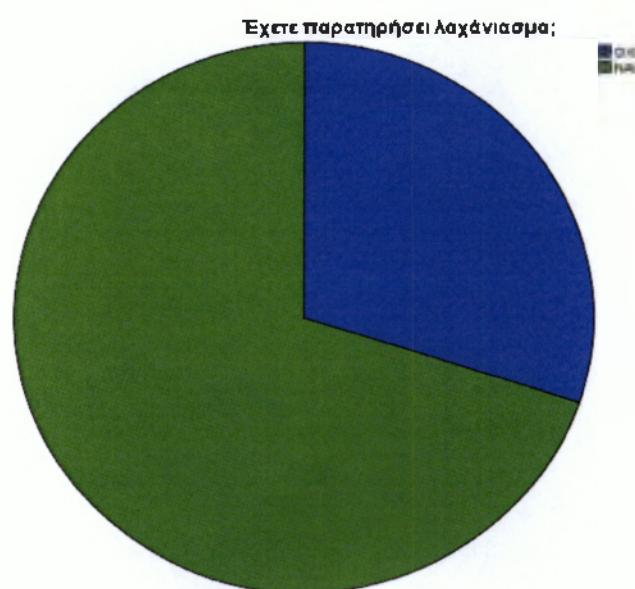
Πέρα από την συσχέτιση κάποιων ακουστικών παραμέτρων μεταξύ καπνιστών και μη καπνιστών, υλοποιήθηκε συσχέτιση του RAP (καθώς για αυτό βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα) με κάποιες απαντήσεις που έδωσε μόνο η ομάδα των καπνιστών, στο ερωτηματολόγιο. Πιο συγκεκριμένα, έγινε συσχέτιση του RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών. Αρχικά από τα περιγραφικά στατιστικά προέκυψε πως το 80% των καπνιστών δήλωσαν πως έχουν παρατηρήσει βραχνάδα, ενώ το 20% των καπνιστών δήλωσε πως δεν έχει παρατηρήσει βραχνάδα. Η διαπίστωση αυτή είναι φανερή και από το διάγραμμα πίτας που παρουσιάζεται παρακάτω:



Διάγραμμα 1. Ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών

Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν πως έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στο ερωτηματολόγιο, το 73.3% ήταν εκτός ορίων σχετικά με τις τιμές του RAP. Σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι να αναφερθεί, πως το RAP σχετίζεται πάρα πολύ με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή. Μάλιστα, σε περιπτώσεις που στόχος είναι να αξιολογηθεί η βραχνάδα στην φωνή, η λήψη ακουστικών μετρήσεων και η ανάλυση της παραμέτρου RAP, είναι ένα πολύτιμο αξιολογικό εργαλείο. Το 20% των καπνιστών που δήλωσαν πως δεν έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στην φωνή παρουσίασε τα εξής αποτελέσματα σε συνδυασμό με την ακουστική παράμετρο RAP: το 75% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων και το 25% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Εφόσον  $p= 0.946$ , δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της ύπαρξης βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών.

Ακόμη ένα ερευνητικό ερώτημα που απαντήθηκε ήταν το αν σχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών. Τα περιγραφικά στατιστικά για την συγκεκριμένη ερώτηση του ερωτηματολογίου ήταν τα εξής: το 30% των καπνιστών απάντησε πως δεν έχει παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή, ενώ το 70% απάντησε πως έχει παρατηρήσει λαχάνιασμα στη φωνή. Επίσης, τα αποτελέσματα αυτά αναπαριστώνται και στο διάγραμμα που ακολουθεί.



Διάγραμμα 2. Ύπαρξη λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών



Και σε αυτήν την περίπτωση δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της ύπαρξης λαχανιάσματος στη φωνή των καπνιστών καθώς βρέθηκε  $p = 0.637$ .

Το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα που απαντήθηκε ήταν το αν συσχετίζεται η συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ με την ακουστική παράμετρο RAP στην ομάδα των καπνιστών. Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 0-1 φορά την εβδομάδα, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (50%) ήταν ίσο με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (50%). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 2-3 φορές την εβδομάδα, το ποσοστό με τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων (85.7%) ήταν πολύ υψηλότερο σε σχέση με το ποσοστό με τιμές του RAP εντός φυσιολογικών ορίων (14.3%). Στην ομάδα των καπνιστών που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 3-5 φορές την εβδομάδα, όλοι (100%) είχαν τιμές του RAP εκτός φυσιολογικών ορίων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την στατιστική ανάλυση των παραπάνω στοιχείων, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της ακουστικής παραμέτρου RAP και της συχνότητας κατανάλωσης αλκοόλ στην ομάδα των καπνιστών. Στην προκειμένη περίπτωση βρέθηκε  $p = 0.946$ . Είναι λοιπόν αδιαμφισβήτητο πως στατιστικά δεν προκύπτει κάποιο σημαντικό αποτέλεσμα, που θα μπορούσε να γενικευτεί. Παρ' όλα αυτά είναι φανερές κάποιες τάσεις σχετικά με την φωνή των καπνιστών και το αλκοόλ. Ακόμη, αντίστοιχες έρευνες εστιάζουν ιδιαίτερα στο συνδυασμό του καπνίσματος και της κατανάλωσης αλκοόλ και πρεσβεύουν την άποψη, πως κάπνισμα και αλκοόλ μαζί οδηγούν σε υψηλότερες τιμές Jitter και Shimmer (Pinto et al, 2013).

Η επιλογή των ερευνητικών ερωτημάτων της συσχέτισης της ακουστικής παραμέτρου RAP με την ύπαρξη βραχνάδας, την ύπαρξη λαχανιάσματος και την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές, δεν ήταν τυχαία. Όπως προαναφέρθηκε για την συγκεκριμένη ακουστική παράμετρο βρέθηκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Ο λόγος που το RAP συσχετίστηκε με τις συγκεκριμένες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, ήταν γιατί αντίστοιχες έρευνες που εξέταζαν την φωνή των καπνιστών με αντίστοιχο τρόπο, εστίασαν σε αυτές τις μεταβλητές (βραχνάδα, λαχανιάσμα και συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ), (Pinto et al, 2013). Υλοποιήθηκε επίσης, συσχέτιση της μεταβλητής RAP με όλα τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου που αφορούσαν τους καπνιστές, δίχως η συσχέτιση αυτή να αποτελεί βασικό στόχο της παρούσας έρευνας.



Πιο συγκεκριμένα, οι καπνιστές που δήλωσαν πως έχουν παρατηρήσει αλλαγές στη φωνή τους μετά την έναρξη του καπνίσματος, ήταν 12. Από αυτούς, οι 10 ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP. Αυτοί που δήλωσαν πως δεν έχουν παρατηρήσει αλλαγές στη φωνή τους μετά την έναρξη του καπνίσματος ήταν 7, από τους οποίους οι 4 ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP.

Ακόμη, στην ερώτηση σχετικά με το είδος των τσιγάρων που καπνίζουν οι καπνιστές, το 36.8% δήλωσε ότι καπνίζει εργοστασιακά τσιγάρα, ενώ το 63.2% δήλωσε ότι καπνίζει καπνό. Από τους πρώτους, το 31.58% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP, ενώ από αυτούς που καπνίζουν καπνό το 42.11% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ίδια ακουστική παράμετρο.

Επίσης οι καπνιστές απάντησαν στο αν έχουν παρατηρήσει κούραση στο λαιμό. Το 52.6% των καπνιστών απάντησε πως έχει παρατηρήσει κούραση στο λαιμό, ενώ το υπόλοιπο 47.4%, δήλωσε πως δεν έχει παρατηρήσει κούραση στο λαιμό. Από αυτούς που έχουν παρατηρήσει κούραση στο λαιμό, εκτός ορίων σχετικά με την παράμετρο RAP ήταν το 36.84%, ενώ από αυτούς που δεν έχουν παρατηρήσει κούραση στο λαιμό, εκτός ορίων σχετικά με την ίδια ακουστική παράμετρο, ήταν το ίδιο ποσοστό, δηλαδή 36.84%.

Οι καπνιστές επίσης απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, σχετικά με το πλήθος των τσιγάρων που καπνίζουν ημερησίως. Από 2-10 τσιγάρα την ημέρα δήλωσαν ότι καπνίζουν 9 άτομα, ενώ από 10-20 τσιγάρα την ημέρα, δήλωσαν ότι καπνίζουν 10 άτομα. Για την πρώτη κατηγορία (2-10 τσιγάρα) οι 7 ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP, ενώ για την δεύτερη κατηγορία (10-20 τσιγάρα), εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP, ήταν οι 7.

Ακόμη οι καπνιστές απάντησαν στην ερώτηση σχετικά με το αν έχουν παρατηρήσει πόνο στο λαιμό. Το 55% απάντησε πως έχει παρατηρήσει πόνο στο λαιμό, ενώ το 45% απάντησε πως δεν έχει παρατηρήσει πόνο στο λαιμό. Από την πρώτη κατηγορία, το 70% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων ενώ το 30% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Από την κατηγορία των καπνιστών που δήλωσαν πως δεν έχουν παρατηρήσει πόνο στο λαιμό το 77.8% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ το 22.2% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων.

Οι καπνιστές ρωτήθηκαν επίσης σχετικά με το αν έχουν παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση. Το 42.1% απάντησε ναι ενώ το 57.9, απάντησε όχι. Από την πρώτη κατηγορία το 85.7% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ από την δεύτερη κατηγορία, το 72.7% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων.

Μία ερώτηση ακόμη που απαντήθηκε αποκλειστικά από την ομάδα των καπνιστών ήταν το αν καθαρίζουν συχνά το λαιμό τους. Το 55% απάντησε ναι, ενώ το 45% απάντησε όχι. Από αυτούς που δήλωσαν ότι καθαρίζουν συχνά το λαιμό τους, το 80% ήταν εκτός φυσιολογικών σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP. Επίσης, το 66.7% των καπνιστών που δήλωσαν πως δεν καθαρίζουν το λαιμό τους συχνά, ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων.

Τέλος, οι καπνιστές απάντησαν σχετικά με την κατάσταση της φωνής το πρωί. Το 50% των καπνιστών δήλωσε πως η φωνή το πρωί είναι φυσιολογική. Το 10% δήλωσε πως το πρωί η φωνή είναι καλύτερη, ενώ το 40% δήλωσε πως το πρωί η φωνή είναι χειρότερη. Από την κατηγορία των καπνιστών που απάντησαν πως η φωνή τους το πρωί είναι φυσιολογική, το 70% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP. Από την κατηγορία των καπνιστών που απάντησαν πως η φωνή τους ο πρωί είναι καλύτερη, το 100% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP. Ακόμη, από την κατηγορία των καπνιστών που απάντησαν πως η φωνή τους το πρωί είναι χειρότερη, το 75% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP.

Τα αποτελέσματα της συσχέτισης της ακουστικής παραμέτρου RAP με και άλλων μεταβλητών που προέκυψαν από τα ερωτήματα του ερωτηματολογίου (κούραση στο λαιμό, πόνος στο λαιμό, πλήθος τσιγάρων ανά ημέρα, κατάσταση της φωνής το πρωί, καθάρισμα λαιμού, είδος τσιγάρων, πικρή ή ξινή γεύση, αλλαγές στη φωνή μετά την έναρξη του καπνίσματος), βρίσκονται αναλυτικά στο παράρτημα Γ. Ο λόγος που δεν παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων είναι για εξοικονόμηση χώρου και για το γεγονός πως δεν αποτελούν κύριο στόχο της παρούσας μελέτης. Επίσης, παρά το γεγονός πως δεν βρέθηκε για κανένα από αυτά τα αποτελέσματα στατιστικά σημαντική συσχέτιση, γίνονται φανερές κάποιες τάσεις στην φωνή των καπνιστών που δύνανται να προσελκύσουν το μελλοντικό ερευνητικό ενδιαφέρον.

Πέρα από τα τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα που προαναφέρθηκαν παραπάνω και η απάντησή τους αποτέλεσε προτεραιότητα για τον σκοπό της παρούσας έρευνας, υπολογίστηκαν τα περιγραφικά στατιστικά που προέκυψαν από

τα ερωτηματολόγια και των δύο ομάδων των συμμετεχόντων (καπνιστές και μη καπνιστές). Αναλυτικότερα παρουσιάστηκαν όλα τα αποτελέσματα από τις απαντήσεις που έδωσαν τα 40 δείγματα, σε πίνακες συχνοτήτων και στα αντίστοιχα διαγράμματα πίτας.

Το 50% των συμμετεχόντων στην έρευνα ήταν άντρες ενώ το υπόλοιπο 50% ήταν γυναίκες. Επίσης το 50% των συμμετεχόντων ήταν καπνιστές και το υπόλοιπο 50% μη καπνιστές. Επίσης το 12.5% των δειγμάτων δήλωσαν πως είναι επαγγελματίες χρήστες φωνής, ενώ το υπόλοιπο 87.5% δεν είναι επαγγελματίες χρήστες φωνής. Στην ερώτηση σχετικά με το αν πιστεύουν πως το κάπνισμα έχει ανησυχητικές επιπτώσεις για την φωνή, το 85% απάντησε ναι, ενώ το υπόλοιπο 15% απάντησε όχι. Επίσης η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (95%) δεν είχε κάποιο ιατρικό πρόβλημα στο παρελθόν που σχετίζεται με τα όργανα παραγωγής της φωνής.

Μόλις το 17.5% των συμμετεχόντων παρουσίαζε κάποιο κρύωμα την περίοδο που λάμβανε χώρα η έρευνα ή παρουσίαζε κάποιο πρόσφατο κρυολόγημα. Επίσης, το 27.5% δήλωσε πως ζει, εργάζεται ή δρα σε χώρο όπου υπάρχει καπνός. Στην ερώτηση σχετικά με την καθημερινή ποσότητα κατανάλωσης καφέ κόλα τσάι ή άλλα ποτά που έχουν καφεΐνη, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: από 0-1 ποτήρια την ημέρα καταναλώνει το 42.5%, από 2-3 ποτήρια την ημέρα καταναλώνει το 47.5%, ενώ περισσότερα ποτήρια την ημέρα καταναλώνει το 10%. Σχετικά με προβλήματα αλλεργίας, το 72.5% των συμμετεχόντων δήλωσε πως δεν παρουσιάζει κάποιο. Ακόμη, στην ερώτηση σχετικά με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: από 0-1 φορά την εβδομάδα καταναλώνει αλκοόλ το 45% των συμμετεχόντων, από 2-3 φορές την εβδομάδα καταναλώνει αλκοόλ το 35% των συμμετεχόντων, από 3-5 φορές την εβδομάδα καταναλώνει αλκοόλ το 17.5% των συμμετεχόντων, ενώ καθημερινά καταναλώνει αλκοόλ το 2.5% των συμμετεχόντων. Επίσης, μόλις το 10% των συμμετεχόντων δήλωσε πως έχει χρόνια κόπωση-αϋπνία. Συν τοις άλλοις, οι συμμετέχοντες δήλωσαν την ποσότητα της ημερήσιας κατανάλωσης νερού. Τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: το 20% των συμμετεχόντων καταναλώνει από 0-500 ml νερό την ημέρα, το 47.5% καταναλώνει από 500-1000 ml την ημέρα, ενώ το 32.5% καταναλώνει περισσότερο νερό. Το 52.5% των συμμετεχόντων δήλωσε συχνά πως νιώθει την αίσθηση δίψας ή αφυδάτωσης. Επίσης, στην ερώτηση σχετικά με το αν υπάρχουν περιστάσεις που φωνάζουν δυνατά, το 52.5% απάντησε όχι ενώ το υπόλοιπο 47.5% απάντησε ναι. Ακόμη, η συντριπτική πλειοψηφία (90%) δήλωσε πως δεν υπάρχουν περιστάσεις όπου μιλούν ψιθυριστά.

Όλες οι παραπάνω ερωτήσεις απαντήθηκαν και από τις δύο ομάδες της έρευνας (καπνιστές και μη καπνιστές). Τα αποτελέσματα από τις ερωτήσεις που απαντήθηκαν μόνο από τους καπνιστές παρουσιάζονται παρακάτω.

Στην ερώτηση σχετικά με το πόσα τσιγάρα καπνίζουν την ημέρα, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: από 2-10 τσιγάρα ημερησίως καπνίζει το 45%, ενώ το υπόλοιπο 55% καπνίζει από 10-20 τσιγάρα την ημέρα. Επίσης οι καπνιστές συμμετέχοντες κλίθηκαν να απαντήσουν αν έχουν παρατηρήσει κάποια αλλαγή στην φωνή τους μετά την έναρξη του καπνίσματος. Το 65% απάντησε ναι σε αυτήν την ερώτηση, ενώ το υπόλοιπο 35% των καπνιστών απάντησε όχι. Τα στατιστικά αποτελέσματα των ερωτήσεων που αφορούν την ύπαρξη βραχνάδας και λαχανιάσματος στην φωνή των καπνιστών, δίνονται παραπάνω. Επίσης, οι μισοί καπνιστές δήλωσαν πως έχουν παρατηρήσει κούραση στο λαιμό και οι άλλοι μισοί πως δεν έχουν παρατηρήσει κούραση στο λαιμό (50%-50%). Επιπλέον, οι καπνιστές ρωτήθηκαν σχετικά με το αν έχουν παρατηρήσει πόνο στο λαιμό. Το 55% απάντησε ναι και το 45% απάντησε όχι. Στην ερώτηση σχετικά με την ποιότητα της φωνής τους το πρωί, τα αποτελέσματα ήταν τα εξής: φυσιολογική φωνή δηλώνει ότι έχει το πρωί το 50% των καπνιστών, καλύτερη φωνή δηλώνει ότι έχει το πρωί το 10% των καπνιστών, ενώ χειρότερη φωνή δηλώνει ότι έχει το πρωί το 40% των καπνιστών. Επίσης, το 85% των καπνιστών δήλωσαν πως η φωνή τους δεν χειροτερεύει όσο περνάει η ημέρα. Σχετικά με την παρατήρηση πικρής ή ξινής γεύσης, το 57.9% των καπνιστών απάντησε πως δεν έχει παρατηρήσει κάτι τέτοιο, ενώ το 42.1% απάντησε πως έχει παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση. Επίσης, το 55% των καπνιστών απάντησε πως καθαρίζει συχνά το λαιμό, ενώ το υπόλοιπο 45% απάντησε πως δεν το κάνει συχνά. Τέλος, οι καπνιστές ρωτήθηκαν σχετικά με το είδος των τσιγάρων που καπνίζουν. Το 40% των καπνιστών δήλωσε πως καπνίζει εργοστασιακά τσιγάρα, ενώ το υπόλοιπο 60% καπνίζει καπνό.

Το ερωτηματολόγιο απαρτιζόταν από τρεις ακόμη ερωτήσεις οι οποίες απευθυνόταν στην ομάδα των μη καπνιστών. Η πρώτη από αυτές τις ερωτήσεις είναι το αν βρίσκονται συχνά σε μέρος όπου είναι παθητικοί καπνιστές. Το 30% απάντησε όχι στην παραπάνω ερώτηση, ενώ το 70% απάντησε ναι. Επίσης, το 70% των μη καπνιστών απάντησε ναι στην ερώτηση «έχετε καπνίσει ποτέ», ενώ το υπόλοιπο 30% απάντησε όχι. Τέλος, οι μη καπνιστές ρωτήθηκαν σχετικά με το αν έχουν παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή τους μετά την έκθεση τους σε ένα περιβάλλον όπου

υπήρξαν παθητικοί καπνιστές. Το 20% απάντησε ναι, το 25% απάντησε όχι, ενώ το υπόλοιπο 55% απάντησε μερικές φορές.

Οι πίνακες συχνοτήτων και τα σχετικά διαγράμματα πίτας όλων των παραπάνω αποτελεσμάτων παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα Β. Ο λόγος που δεν παρουσιάζονται στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων είναι για εξοικονόμηση χώρου. Τα αποτελέσματα αυτά αποτελούν σημαντικό κομμάτι της έρευνας, καθώς δίνουν πληροφορίες και για τις δύο ομάδες που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Επίσης παρουσιάζουν ενδιαφέρον κάποια στοιχεία για μελλοντική έρευνα και μελέτη, σχετικά με παραμέτρους και μεταβλητές που δεν αποτέλεσαν βασικά ερευνητικά ερωτήματα στην παρούσα μελέτη.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η παρούσα έρευνα παρουσιάζει τα ευρήματα της αξιολόγησης φωνής στους καπνιστές, μέσω ακουστικών μετρήσεων και ερωτηματολογίων. Σε ένα βαθμό, τα ευρήματα αυτά σχετίζονται με τα ευρήματα ερευνών που αξιολόγησαν την φωνή των καπνιστών με τον ίδιο ή αντίστοιχο τρόπο. Το κύριο συμπέρασμα που εξάγεται και από την παρούσα έρευνα και από άλλες αντίστοιχες έρευνες, είναι πως το κάπνισμα και ως ανεξάρτητη μεταβλητή και σε συνδυασμό με άλλες μεταβλητές, οδηγεί συχνά σε διαταραγμένη φωνή, γεγονός το οποίο συχνά αποτελεί το πρώτο σύμπτωμα διαταραχών του λάρυγγα (Chai et al, 2010).

Το κυριότερο συμπέρασμα που προκύπτει από την συγκεκριμένη μελέτη είναι πως οι καπνιστές έχουν αυξημένες τιμές για τις ακουστικές παραμέτρους RAP, Shimmer, HNR και VTI. Συγκεκριμένα για την πρώτη ακουστική παράμετρο, το συμπέρασμα ότι οι καπνιστές έχουν υψηλότερες τιμές για το RAP (Jitter), είναι αδιαμφισβήτητο και μπορεί να γενικευτεί για το ευρύτερο φάσμα των καπνιστών και όχι μόνο για το δείγμα που εκπροσώπησε την παρούσα έρευνα. Ο συσχετισμός των τιμών για τις υπόλοιπες ακουστικές παραμέτρους της φωνής (Shimmer, HNR, VTI) μεταξύ της ομάδας των καπνιστών και των μη καπνιστών, μπορεί να μην προσέφεραν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να μπορούν να γενικευτούν για όλο το φάσμα των καπνιστών, όμως σίγουρα παρουσιάζονται κάποιες τάσεις στην φωνή των καπνιστών που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης.

Επίσης, δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα για τα υπόλοιπα ερευνητικά ερωτήματα. Παρόλα αυτά και σε αυτήν την περίπτωση είναι φανερές κάποιες τάσεις στην φωνή των καπνιστών. Για παράδειγμα, στο τέταρτο ερευνητικό ερώτημα, υλοποιήθηκε συσχέτιση της ακουστικής παραμέτρου RAP με την συχνότητα κατανάλωσης αλκοόλ στους καπνιστές. Οι τάσεις των καπνιστών σχετικά με την μεταβλητή του αλκοόλ είναι φανερές, ανεξάρτητα αν τα αποτελέσματα της συσχέτισης δεν έδωσαν ένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα. Πιο συγκεκριμένα, οι καπνιστές που δήλωσαν πως καταναλώνουν αλκοόλ 2-3 φορές την εβδομάδα παρουσίασαν τα ακόλουθα αποτελέσματα όσο αφορά την ακουστική παράμετρο RAP: το 85.7% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ μόλις το 14.3% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Επίσης οι καπνιστές που δήλωσαν ότι καταναλώνουν αλκοόλ 3-



5 φορές την εβδομάδα, παρουσίασαν ποσοστό εκτός φυσιολογικών ορίων για την ακουστική παράμετρο RAP, 100%. Ακόμη, σημαντικό είναι πως αντίστοιχες έρευνες εντοπίζουν συσχέτιση μεταξύ του καπνίσματος και του αλκοόλ σχετικά με την ακουστική παράμετρο Jitter (RAP), (Pinto et al, 2013)

Επίσης, σε πολλές περιπτώσεις δεν ήταν εφικτό να προκύψει κάποιο στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα λόγω του χαμηλού βαθμού επίγνωσης της φωνητικής κατάστασης των συμμετεχόντων. Για παράδειγμα, στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα (πως συσχετίζεται η ακουστική παράμετρος RAP με την ύπαρξη βραχνάδας στη φωνή των καπνιστών), οι καπνιστές που απάντησαν πως έχουν παρατηρήσει βραχνάδα στην φωνή παρουσίασαν τα εξής αποτελέσματα: το 73.3% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ το 26.7% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Αντίθετα, η ομάδα των καπνιστών που δήλωσε πως δεν έχει παρατηρήσει βραχνάδα στη φωνή παρουσίασε τα εξής αποτελέσματα : το 75% ήταν εκτός φυσιολογικών ορίων, ενώ το 25% ήταν εντός φυσιολογικών ορίων. Γίνεται εύκολα αντιληπτό, πως η δεύτερη ομάδα των καπνιστών δεν έχει πολύ καλή επίγνωση της φωνητικής της κατάστασης σχετικά με την ακουστική παράμετρο RAP. Ιδιαίτερα το RAP σχετίζεται με τον παράγοντα της βραχνάδας στη φωνή.

Γενικότερα, στην συγκεκριμένη έρευνα υπήρξαν αρκετοί περιορισμοί. Αρχικά, ο αριθμός του δείγματος που εκπροσώπησε την παρούσα μελέτη, είναι ένας ικανοποιητικός αριθμός, όχι όμως ο ιδανικός. Έρευνες που υλοποιούνται για άλλους σκοπούς και όχι στα πλαίσια της εκπόνησης μιας πτυχιακής εργασίας, συνήθως καταπιάνονται με μεγαλύτερο αριθμό δείγματος.

Επίσης, η ιδανική δειγματοληψία για την εξαγωγή όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικών αποτελεσμάτων, είναι μία διαδικασία χρονοβόρα, η οποία δεν ήταν εφικτό να πραγματοποιηθεί στην παρούσα έρευνα. Πιο συγκεκριμένα για να μπορεί κάποιος να κάνει την ιδανική λήψη ακουστικών μετρήσεων, οφείλει να λάβει παραπάνω από ένα δείγμα σε διαφορετικές χρονικές στιγμές/ημέρες. Στην συνέχεια, όλα αυτά τα δείγματα πρέπει να αναλυθούν και σαν συμπέρασμα να ληφθεί ο μέσος όρος της ανάλυσης όλων των αποτελεσμάτων.

Ακόμη, το συγκεκριμένο λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των ακουστικών μετρήσεων (Kay PENTAX, Lincoln Park, NJ), είναι ένα λογισμικό ιδιαίτερα «ευαίσθητο». Επίσης, χαρακτηρίζεται από πολύ αυστηρά όρια. Η καλύτερη δυνατή δειγματοληψία θα πραγματοποιούνταν στο χώρο του εργαστηρίου όπου υπάρχει ο καταλληλότερος και πιο εξειδικευμένος, για το συγκεκριμένο λογισμικό,

υλικοτεχνικός εξοπλισμός. Και σε αυτήν την περίπτωση, δεν υπήρξε η δυνατότητα υλοποίησης της διαδικασίας της δειγματοληψίας, κάτω από τις προαναφερόμενες, ιδανικές συνθήκες.

Επίσης ο χώρος που πραγματοποιείται η ηχογράφηση των ακουστικών μετρήσεων, οφείλει να είναι αυστηρά ηχομονωμένος. Σίγουρα, έγινε προσπάθεια για να πραγματοποιηθεί δειγματοληψία σε ένα ήσυχο και απομονωμένο περιβάλλον, όμως σίγουρα οι συνθήκες δεν είναι το ίδιο ιδανικές, όσο είναι σε έναν χώρο που έχει σχεδιαστεί αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση του σκοπού αυτού.

Σε γενικές γραμμές, οι έρευνες που έχουν καταπιαστεί με την αξιολόγηση της φωνής στους καπνιστές είναι περιορισμένες. Πολλές φορές μάλιστα οι έρευνες εστιάζουν στην επίδραση του καπνίσματος στο αναπνευστικό σύστημα και όχι στο λαρυγγικό-φωνητικό σύστημα. Θα ήταν λοιπόν, χρήσιμο να λάβουν χώρα και άλλες έρευνες που θα καταπιάνονται με το συγκεκριμένο θέμα. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα δεν έχει πραγματοποιηθεί αντίστοιχη έρευνα. Σημαντικό είναι, πως την τελευταία δεκαετία παρατηρείται μείωση του ποσοστού των καπνιστών, όμως παρόλα αυτά η Ελλάδα εξακολουθεί να έχει το υψηλότερο ποσοστό καπνιστών (37.6%), μεταξύ των υπόλοιπων χωρών της Δυτικής Ευρώπης (Υγειονομικός χάρτης, 2014).

Αρχικά, θα ήταν χρήσιμο να υπάρχει καλύτερη πληροφόρηση σχετικά με το κάπνισμα και τις επιπτώσεις του στην υγεία, η οποία θα ξεκινά από μικρή ηλικία και θα πραγματοποιείται στα πλαίσια του εκπαιδευτικού συστήματος της χώρας.

Όσο αφορά την αξιολόγηση της φωνής με την μέθοδο που χρησιμοποιείται στην παρούσα έρευνα, θα ήταν εποικοδομητικό να υπάρξει εκσυγχρονισμός στους αρμόδιους γιατρούς, λογοθεραπευτές και άλλους ειδικούς που επιχειρούν να αξιολογήσουν την φωνή. Η αξιολόγηση της φωνής μέσω ακουστικών μετρήσεων είναι μία ιδιαίτερα χρήσιμη διαδικασία. Συγκεκριμένα για τους καπνιστές, αυξημένες τιμές σε κάποιες ακουστικές παραμέτρους (όπως Jitter και Shimmer), μπορεί να είναι το πρώτο σύμπτωμα για την ανίχνευση λαρυγγικών προβλημάτων όπως ο καρκίνος (Chai et al, 2010). Θα ήταν λοιπόν, χρήσιμο να διαδοθεί η συγκεκριμένη διαδικασία αξιολόγησης της φωνής.

Ακόμη, ιδιαίτερα σημαντικές πληροφορίες θα έδινε μία έρευνα που θα εξέταζε την φωνητική κατάσταση των καπνιστών με πολλές μεθόδους. Πιο συγκεκριμένα πέρα από τις ακουστικές μετρήσεις και τα ερωτηματολόγια, μία ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία αξιολόγησης της φωνής είναι η λαρυγγοσκόπηση ή η στροβοσκόπηση. Ο συνδυασμός αυτών των τριών διαδικασιών αξιολόγησης, θα

προσέφερε ακόμη πιο αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με την φωνητική κατάσταση των καπνιστών.

Ακόμη σημαντικό θα ήταν σε μελλοντικές έρευνες να χρησιμοποιούνταν ακόμη μεγαλύτερος αριθμός δείγματος προκειμένου να αυξηθούν οι πιθανότητες να εξαχθούν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα. Ενδιαφέρον επίσης, θα προσέφερε η αξιολόγηση στους καπνιστές και σε μεγαλύτερες ηλικίες.

Μία ενδιαφέρουσα αλλά και μακροχρόνια ερευνητική προσέγγιση, θα ήταν η αξιολόγηση της φωνής σε πρώην καπνιστές. Θα μπορούσε να αξιολογηθεί η φωνή ανθρώπων την στιγμή που ήταν καπνιστές και να υπάρξει μία επαναξιολόγηση της φωνής τους, μετά από κάποιο διάστημα που απέχουν από το κάπνισμα.

Τέλος, η παρούσα έρευνα έδωσε πολύ μικρή έμφαση στους παθητικούς καπνιστές. Μάλιστα στην ερώτηση που τέθηκε στους μη καπνιστές σχετικά με το αν έχουν παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή τους μετά την έκθεσή τους σε περιβάλλον όπου υπήρξαν παθητικοί καπνιστές, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα : το 20% απάντησε πως έχει παρατηρήσει αλλαγές, το 25% απάντησε πως δεν έχει παρατηρήσει αλλαγές, ενώ το 55% απάντησε πως έχει παρατηρήσει αλλαγές μερικές φορές. Μία μελλοντική ερευνητική πρόταση λοιπόν, θα μπορούσε να αποτελέσει η αξιολόγηση φωνής στους παθητικούς καπνιστές, δεδομένου μάλιστα, ότι πολλοί ερευνητές ισχυρίζονται πως οι επιπτώσεις του καπνίσματος στην φωνή καπνιστών και μη καπνιστών, δεν διαφέρει ιδιαίτερα (Guilford, 1968).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Awan, S.N., Morrow D.L. (2007). Videostroboscopic characteristics of young adult female smokers vs. nonsmokers. *Journal of Voice*, 21(2): 211-223.
2. Bhuta, T., Patrick, L., Garnett J.D. (2004). Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *Journal of Voice*, 18(3): 299-304.
3. Brockmann, M., Drinnan, M.J., Storck, C., Carding, N. (2011). Reliable jitter and shimmer measurements in voice clinics: The relevance of vowel, gender, vocal intensity, and fundamental frequency effects in typical task. *Journal of Voice*, 25(1): 44-53.
4. Chai, I., Sprecher, A.J., Zhang, Y., Liang, Y., Chen, H., Jianq, J.J. (2011). Perturbation and nonlinear dynamic analysis of adult male smokers. *Journal of Voice*, 25(3): 342-347.
5. Davis, S.B. (1978). Acoustic characteristics of normal and pathological voices. Ανάκτηση : 12-7-2014, από [http://www.haskins.yale.edu/SR/SR054/SR054\\_10](http://www.haskins.yale.edu/SR/SR054/SR054_10) .
6. Drake, R.L., Vogl, W, Mitchell, A. (2007). *Ανατομία*, (Δ. Τσουσίμης, Μετάφ.) Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
7. Εξαρχάκος, Γ. (2001). *Φυσιοπαθολογία της φωνής*, Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
8. Ζιάβρα, Ν. & Σκεύας, Α. (2009). *Ωτορινολαρυγγολογία-Στοιχεία Ανατομίας, Φυσιολογίας και Παθολογίας*, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
9. Farrus, M., Hernando, J., Ejarque, P. (2007). Jitter and shimmer measurements for speaker recognition. *Talp research center*.
10. Greene, A. (1991). *Πως να μιλάτε και να τραγουδάτε σωστά*, (Α. Τραμπίδης, Μετάφ.) Αθήνα: Fagotto.
11. Hirano, M. (1981). Clinical examination of voice. Vienna: Springer Verlag.
12. Καμπνάρου, Μ. (2007). *Διαγνωστικά θέματα Λογοθεραπείας*, Αθήνα: Έλλην.
13. KayPENTAX (2008). Software Instruction Manual Visi-Pitch, Model 3950B, Sona Speech II, Model 3650. Lincoln Park, NJ.
14. Kiliç, M.A., Oğüt, F., Dursun, G., Okur, E., Yildirim, I., Midilli, R. (2004). The effects of vowels on voice perturbation measures. *Journal of Voice*, 18(3): 318-324.
15. Lee, S.Y., Lao, X.Q. & Yu, I.T. (2010). A cross-sectional survey of voice disorders among primary school teachers in Hong Kong. *Journal of occupational health*, 52(6): 344-352.
16. Ladefoged, P., (2007). *Εισαγωγή στη φωνητική* (Μ. Μπαλατζάνη, Μετάφ.) Αθήνα : Πατάκης.
17. Moore, K. (2005). *Κλινική Ανατομία* (Τόμ. Β). (3<sup>η</sup> έκδ.). (Θ. Δημητρίου, Μετάφ.) Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης.

18. McFarland, D., (2010). *Εικονογραφημένο εγχειρίδιο ανατομίας λόγου, κατάποσης και ακοής* (Θ. Πιπερός, Γ. Σκάρπας, Ν. Καπάνη, Μετάφ.) Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης.
19. Netter, H.F., (2004). *Ανατομία του ανθρώπου* (Ι. Βαράκης, Μετάφ.) Αθήνα: Π.Χ. Πασχαλίδης.
20. Pinto, A.G., Grespo, A.N., Mourão, L.F. (2014). Influence of smoking isolated and associated to multifactorial aspects in vocal acoustic parameters. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 80(1): 60-67.
21. Sorensen, D., Horii, Y. (1982). Cigarette smoking and voice fundamental frequency. *Journal of communication disorders*, 15: 135-144.
22. Shipley, K.G., McAfee, J.G., (2013). *Διαγνωστικές προσεγγίσεις στη λογοπαθολογία* (Ε. Βιρβιδάκη, Δ. Ταφιάδης, Μετάφ.) Πάτρα: Εκδόσεις Gotsis.
23. Tepe, E.S., Deutsch, E.S., Sampson, Q., Lawless, S., Reilly, J.S., Sataloff, R.T. (2002). A pilot survey of vocal health in young singers. *Journal of voice*, 16(2): 244-250.
24. Vasilakis, M., Stylianou, Y. (2009). Voice pathology detection based on short-term jitter estimations in running speech. *Folia phoniatica et logopaedica*, 61(3): 153-70.
25. Vasilakis, M., Stylianou, Y. (2009). Spectral jitter modeling estimation. *Biomedical signal processing and control*, 4(3): 183-193.
26. World health organization. Tobacco key facts. <http://www.who.int/topics/tobacco/facts/en/>. Τελευταία πρόσβαση: Ιούνιος 2014.
27. American association for cancer research. (2010). *Tobacco and cancer: an American association for cancer research policy statement*, 70(9): 3419-30. [www.aacrjournals.org](http://www.aacrjournals.org). Τελευταία πρόσβαση: Σεπτέμβρης 2014.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΩΝΗΣ ΣΕ ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ ΜΕΣΩ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ

Ηλικία	Όνομα Μεσσίνη Εμμανουέλα φοιτήτρια ς
Φύλο	Εξάμηνο 8 <sup>ο</sup>
Ημερομηνία [Date]	Επόπτρια : Ειρήνη Γερμανά νία

*Το ερωτηματολόγιο που έχετε στα χέρια σας, έχει συναχθεί στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας «Αξιολόγηση φωνής σε καπνιστές & μέσω ακουστικών μετρήσεων και ερωτηματολογίων». Έχει σκοπό να ερευνήσει την επίδραση του καπνίσματος στην παραγωγή της φωνής. Η έρευνα είναι ανώνυμη.*

*Θα σας παρακαλούσα να απαντήσετε με ειλικρίνεια.*

*Οι ερωτήσεις που έχουν κόκκινο χρώμα απαντώνται από τους καπνιστές.*

*Οι ερωτήσεις που έχουν μπλε χρώμα απαντώνται από τους μη καπνιστές.*

*Οι ερωτήσεις που έχουν μαύρο χρώμα απαντώνται απ' όλους.*

*Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων.*

1. Πόσο χρονών είστε;
2. Είστε καπνιστής;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
3. Είστε επαγγελματίας χρήστης φωνής;
  - a. ΝΑΙ



- b. ΟΧΙ
- 4. Πιστεύετε πως το κάπνισμα έχει ανησυχητικές επιπτώσεις για την φωνή;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 5. Είχατε στο παρελθόν κάποιο ιατρικό πρόβλημα που σχετίζεται με τα όργανα παραγωγής της φωνής;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 6. Είστε κρυωμένος αυτή την περίοδο, ή είχατε κάποιο πρόσφατο κρύωμα;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 7. Ζείτε, εργάζεστε ή δράτε σε χώρο που υπάρχει καπνός;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 8. Πόσα ποτήρια καφέ, τσάι, κόλα, ή άλλα καφεινούχα ποτά πίνετε τη μέρα;
  - a. 0-1
  - b. 2-3
  - c. ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ
- 9. Έχετε κάποια αλλεργία;
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 10. Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ
  - a. φορά την εβδομάδα
  - b. 2-3 φορές την εβδομάδα
  - c. 3-5 φορές την εβδομάδα
  - d. Καθημερινά
- 11. Έχετε χρόνια κόπωση (αϋπνία)
  - a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
- 12. Μιλάτε στο τηλέφωνο καθημερινά :
  - a. ώρες
  - b. 2-3 ώρες
  - c. Περισσότερες
- 13. Πόσα λίτρα νερό καταναλώνετε την ημέρα;
  - a. 0-500 ml

- b. 500- 1000 ml
  - c. Περισσότερο
14. Νιώθετε συχνά διψασμένος ή αφυδατωμένος;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
15. Υπάρχουν συχνά περιστάσεις που φωνάζετε δυνατά;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
16. Μιλάτε συχνά ψιθυριστά
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
17. Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;
- a. Από 2 έως 10
  - b. Από 10 έως 20
  - c. Από 20 και πάνω
18. Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
19. Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
20. Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
21. Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
22. Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
23. Το πρωί η φωνή σας είναι:
- a. Φυσιολογική

- b. Καλύτερη
  - c. Χειρότερη
24. Η φωνή σας χειροτερεύει όσο περνάει η ημέρα;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
25. Έχετε παρατηρήσει Πικρή ή ξινή γεύση;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
26. Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά;
- a. Ναι
  - b. Όχι
27. Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;
- a. Εργοστασιακά τσιγάρα
  - a. Καπνό
  - b. Άλλο είδος
28. Βρίσκεστε συχνά σε περιβάλλον όπου είστε παθητικός καπνιστής;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
29. Έχετε καπνίσει ποτέ;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
30. Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στη φωνή σας μετά από την έκθεσή σας σε ένα περιβάλλον, όπου ήσασταν παθητικός καπνιστής;
- a. ΝΑΙ
  - b. ΟΧΙ
  - c. ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β. ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ

### Φύλο

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Άνδρας	20	50,0	50,0	50,0
Γυναίκα	20	50,0	50,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

### Είστε καπνιστής;

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΟΧΙ	20	50,0	50,0	50,0
ΝΑΙ	20	50,0	50,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

### Είστε επαγγελματίας χρήστης φωνής;

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΟΧΙ	35	87,5	87,5	87,5
ΝΑΙ	5	12,5	12,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Πιστεύετε πως το κάπνισμα έχει ανησυχητικές επιπτώσεις για την φωνή;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	6	15,0	15,0	15,0
Valid NAI	34	85,0	85,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Είχατε στο παρελθόν κάποιο ιατρικό πρόβλημα που σχετίζεται με τα όργανα παραγωγής της φωνής;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	38	95,0	95,0	95,0
Valid NAI	2	5,0	5,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Είστε κρυωμένος αυτή την περίοδο, ή είχατε κάποιο πρόσφατο κρύωμα;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	32	80,0	82,1	82,1
Valid NAI	7	17,5	17,9	100,0
Total	39	97,5	100,0	
Missing 99	1	2,5		
Total	40	100,0		

**Ζείτε, εργάζεστε ή δράτε σε χώρο που υπάρχει καπνός;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid OXI	29	72,5	72,5	72,5
NAI	11	27,5	27,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Πόσα ποτήρια καφέ, τσάι, κόλα, ή άλλα καφεινούχα ποτά πίνετε τη μέρα;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Περισσότερα	4	10,0	10,0	10,0
2-3	19	47,5	47,5	57,5
0-1	17	42,5	42,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Έχετε κάποια αλλεργία;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid OXI	29	72,5	72,5	72,5
NAI	11	27,5	27,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	



**Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Καθημερινά	1	2,5	2,5	2,5
3-5 φορές την εβδομάδα	7	17,5	17,5	20,0
Valid 2-3 φορές την εβδομάδα	14	35,0	35,0	55,0
0-1 φορά την εβδομάδα	18	45,0	45,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Έχετε χρόνια κόπωση (αύπνία)**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	35	87,5	89,7	89,7
Valid NAI	4	10,0	10,3	100,0
Total	39	97,5	100,0	
Missing 99	1	2,5		
Total	40	100,0		

**Μιλάτε στο τηλέφωνο καθημερινά :**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
3	1	2,5	2,5	2,5
Valid OXI	12	30,0	30,0	32,5
NAI	27	67,5	67,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Πόσα λίτρα νερό καταναλώνετε την ημέρα;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Περισσότερο	13	32,5	32,5	32,5
Valid 500-1000ml	19	47,5	47,5	80,0
0-500 ml	8	20,0	20,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Νιώθετε συχνά διψασμένος ή αφυδατωμένος;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	19	47,5	47,5	47,5
Valid NAI	21	52,5	52,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Υπάρχουν συχνά περιστάσεις που φωνάζετε δυνατά;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	21	52,5	52,5	52,5
Valid NAI	19	47,5	47,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Μιλάτε συχνά ψιθυριστά**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	36	90,0	90,0	90,0
Valid NAI	4	10,0	10,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

**Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Από 10 έως 20	11	27,5	55,0	55,0
Valid Από 2 έως 10	9	22,5	45,0	100,0
Total	20	50,0	100,0	
Missing 99	20	50,0		
Total	40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
OXI	7	17,5	35,0	35,0
Valid NAI	13	32,5	65,0	100,0
Total	20	50,0	100,0	
Missing 99	20	50,0		
Total	40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	4	10,0	20,0	20,0
	NAI	16	40,0	80,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	6	15,0	30,0	30,0
	NAI	14	35,0	70,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	10	25,0	50,0	50,0
	NAI	10	25,0	50,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	OXI	9	22,5	45,0	45,0
Valid	NAI	11	27,5	55,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Το πρωί η φωνή σας είναι:**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	Χειρότερη	8	20,0	40,0	40,0
Valid	Καλύτερη	2	5,0	10,0	50,0
	Φυσιολογική	10	25,0	50,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Η φωνή σας χειροτερεύει όσο περνάει η ημέρα;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
	OXI	17	42,5	85,0	85,0
Valid	NAI	3	7,5	15,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	11	27,5	57,9	57,9
	NAI	8	20,0	42,1	100,0
	Total	19	47,5	100,0	
Missing	99	21	52,5		
Total		40	100,0		

**Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	9	22,5	45,0	45,0
	NAI	11	27,5	55,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

**Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καπνό	12	30,0	60,0	60,0
	Εργοστασιακά τσιγάρα	8	20,0	40,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		



**Βρίσκεστε συχνά σε περιβάλλον όπου είστε παθητικός καπνιστής;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	6	15,0	30,0	30,0
	NAI	14	35,0	70,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

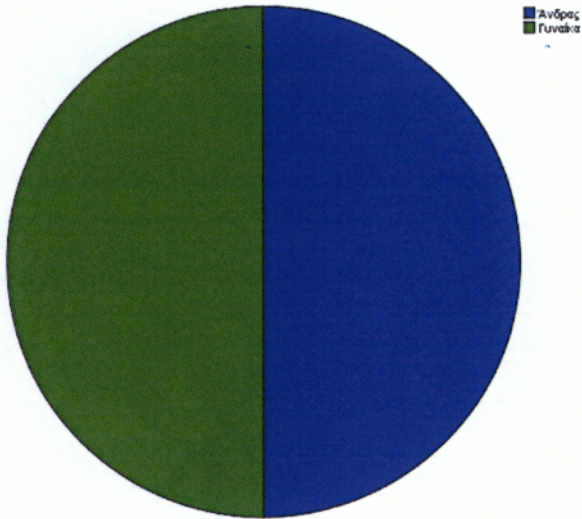
**Έχετε καπνίσει ποτέ;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	OXI	6	15,0	30,0	30,0
	NAI	14	35,0	70,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

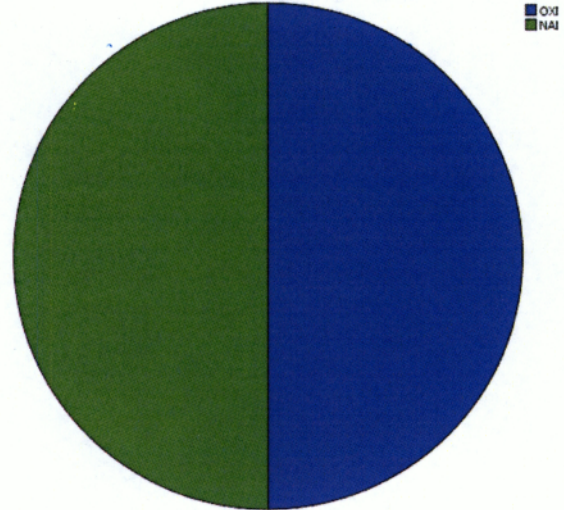
**Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στη φωνή σας μετά από την έκθεσή σας σε ένα περιβάλλον, όπου ήσασταν παθητικός καπνιστής;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	11	27,5	55,0	55,0
	OXI	5	12,5	25,0	80,0
	NAI	4	10,0	20,0	100,0
	Total	20	50,0	100,0	
Missing	99	20	50,0		
Total		40	100,0		

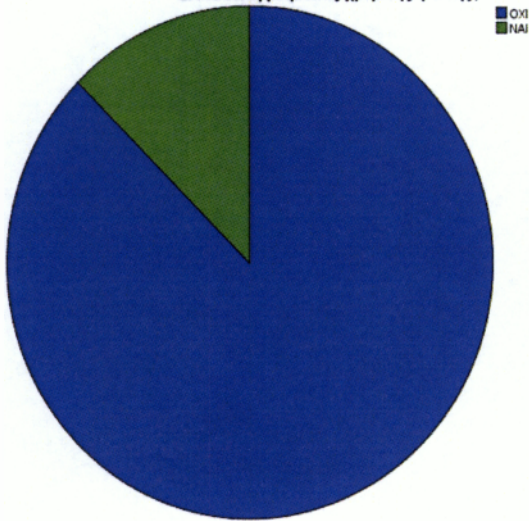
Φύλο



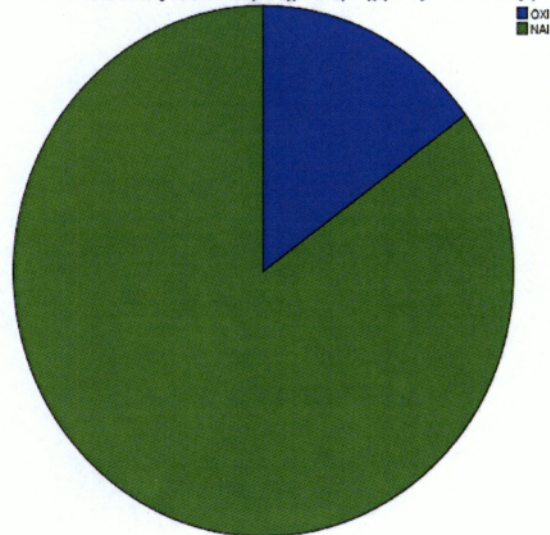
Είστε καπνιστής;



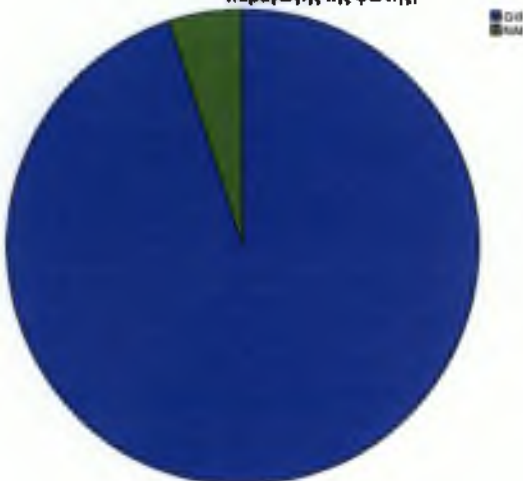
Είστε επαγγελματίας χρήστης φωνής;



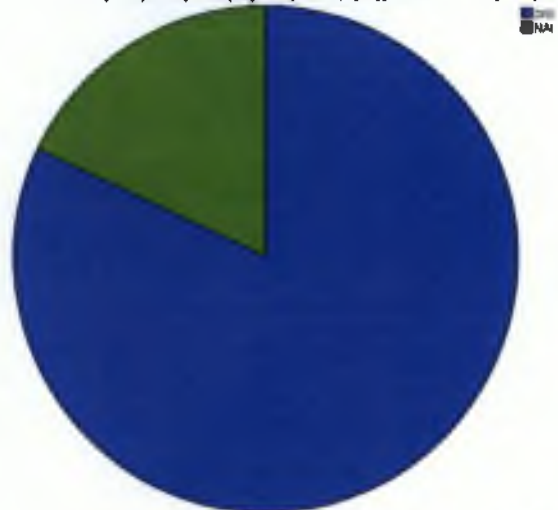
Πιστεύετε πως το κάπνισμα έχει ανησυχητικές επιπτώσεις για την φωνή;



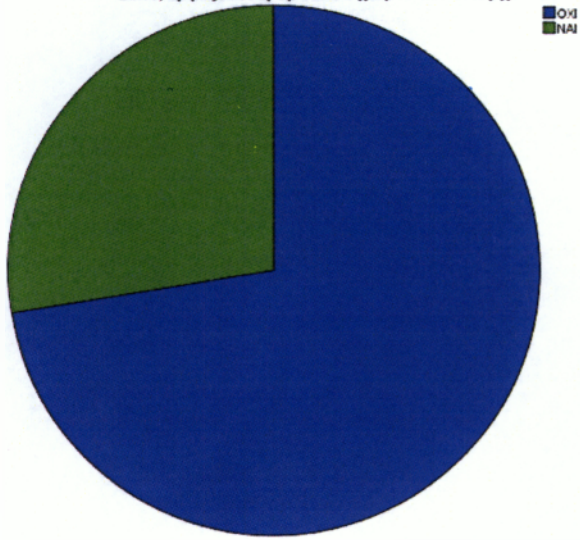
Είχατε στο παρελθόν κάποιο ιατρικό πρόβλημα που σχετίζεται με τα όργανα παραγωγής της φωνής;



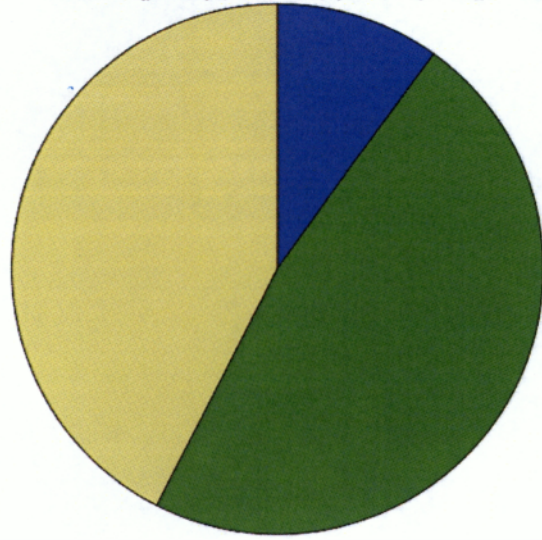
Είστε κρυμμένος αυτή την περίοδο, ή είχατε κάποιο πρόσφατο κρύωμα;



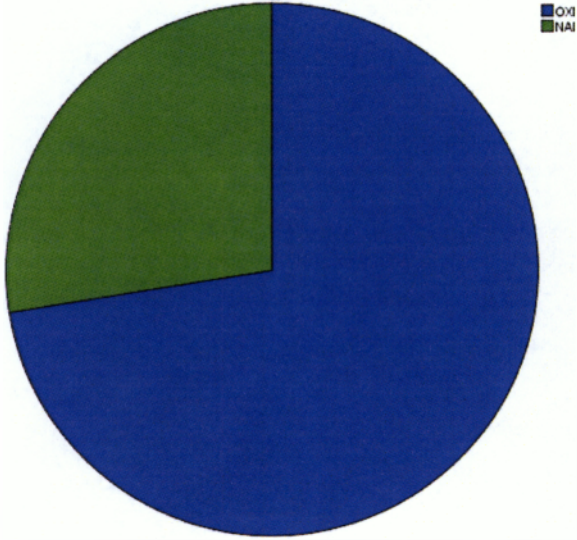
Ζείτε, εργάζεστε ή δράτε σε χώρο που υπάρχει καπνός;



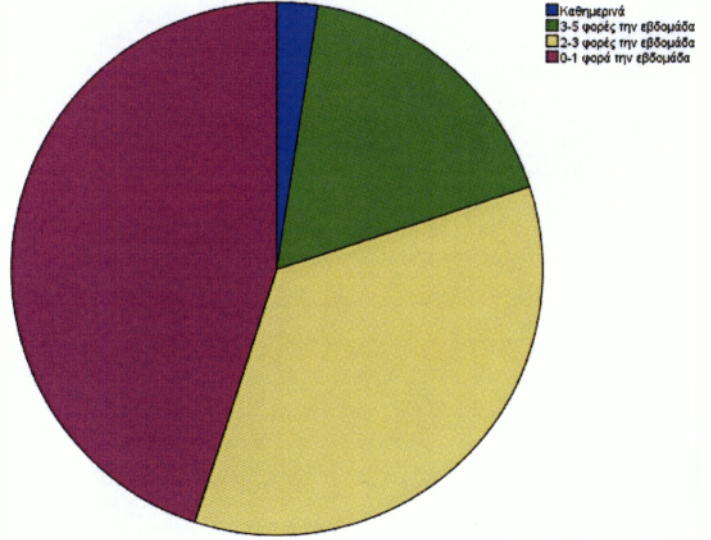
Πόσα ποτήρια καφέ, τσάι, κόλα, ή άλλα καφεϊνούχα ποτά πίνετε τη μέρα;



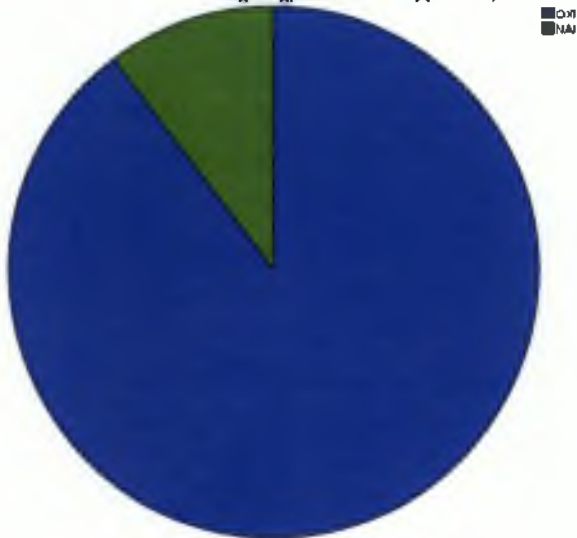
Έχετε κάποια αλλεργία;



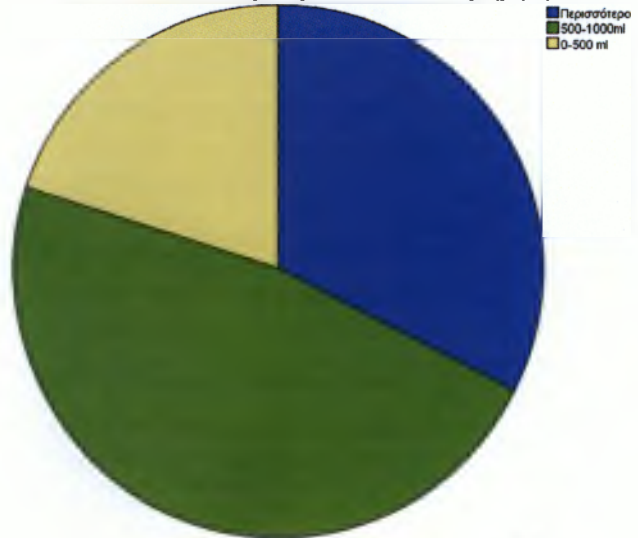
Πόσο συχνά πίνετε αλκοόλ



Έχετε χρόνια κόπωση (αϋπνία)

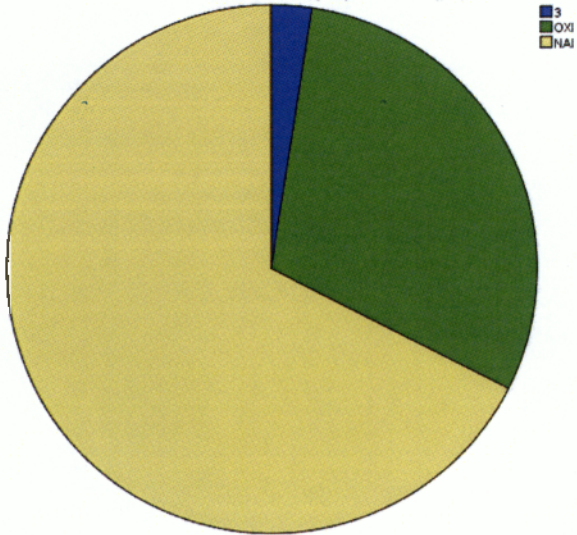


Πόσα λίτρα νερό καταναλώνετε την ημέρα;

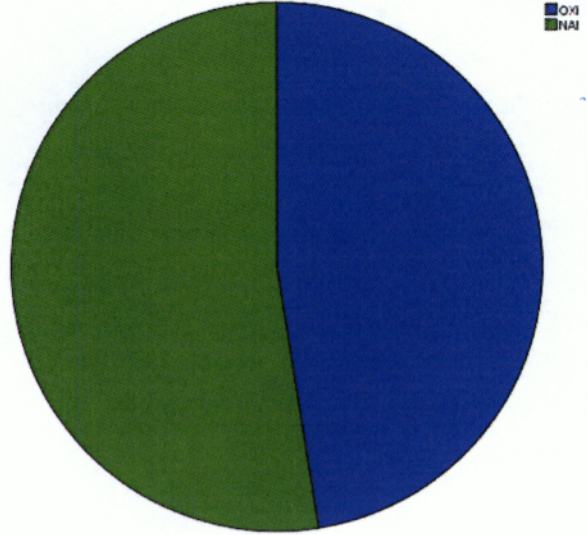




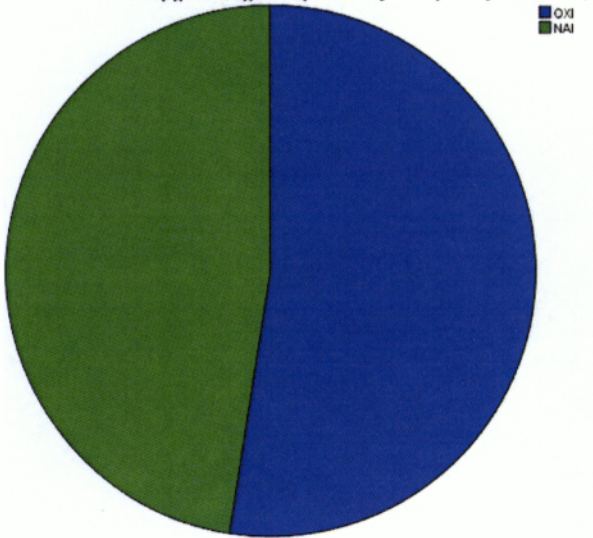
Μιλάτε στο πλέφωνο καθημερινά :



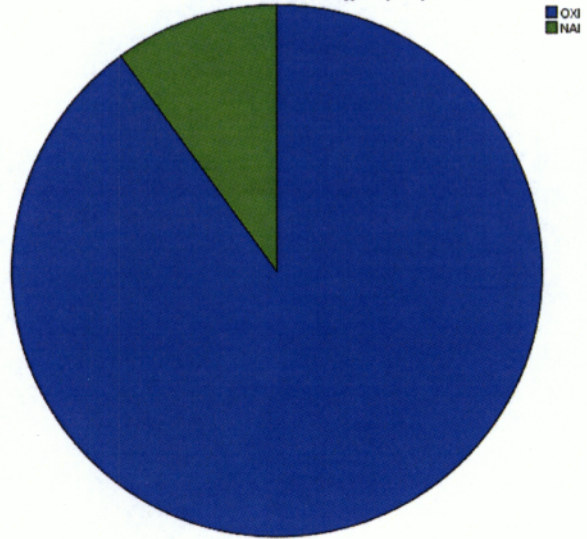
Νιώθετε συχνά διψασμένος ή αφυδατωμένος;



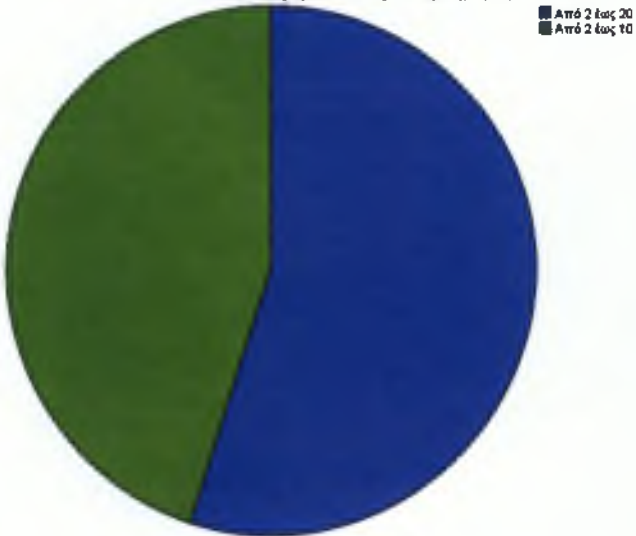
Υπάρχουν συχνά περιστάσεις που φωνάζετε δυνατά;



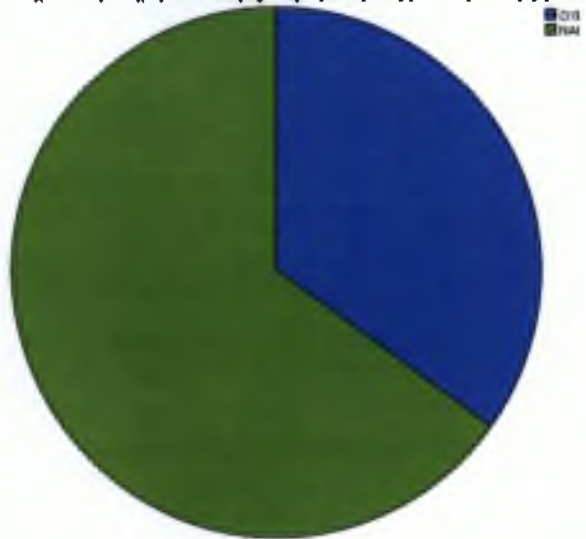
Μιλάτε συχνά ψιθυριστά



Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;

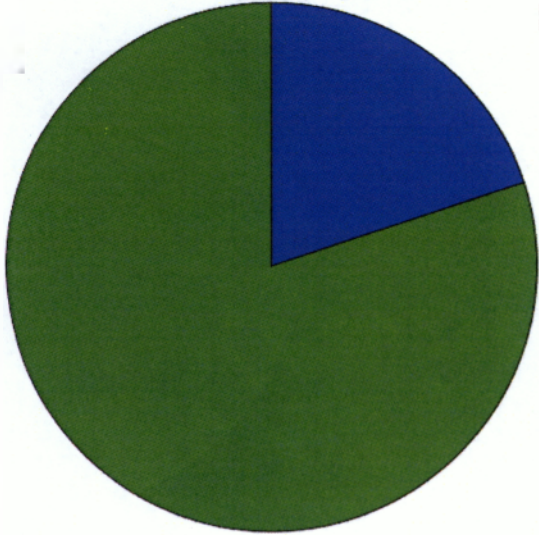


Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;



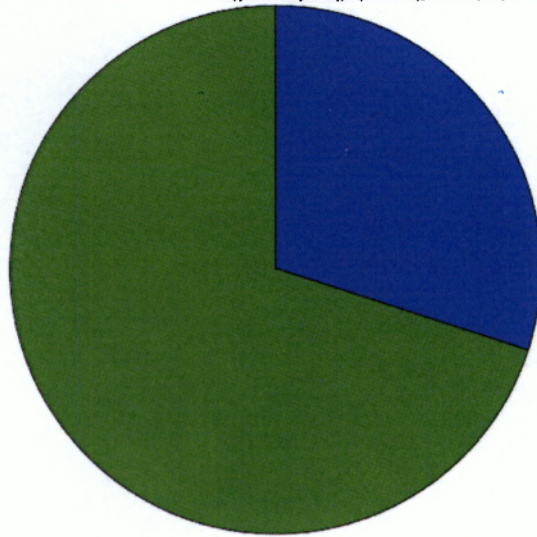
Έχετε παρατηρήσει βραχνάδα;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



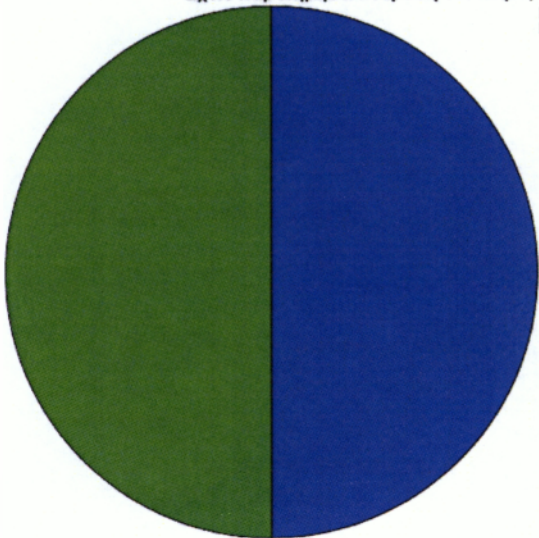
Έχετε παρατηρήσει λαχάνιασμα;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



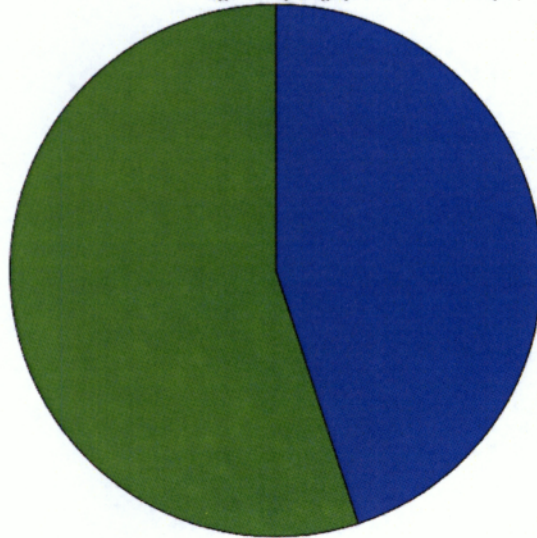
Έχετε παρατηρήσει κόουραση στο λαιμό;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



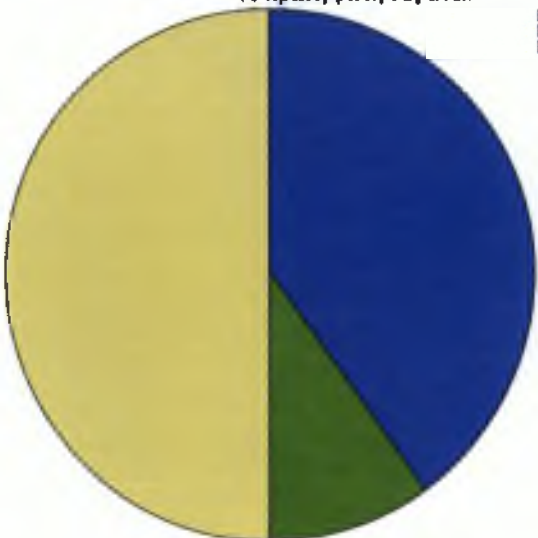
Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



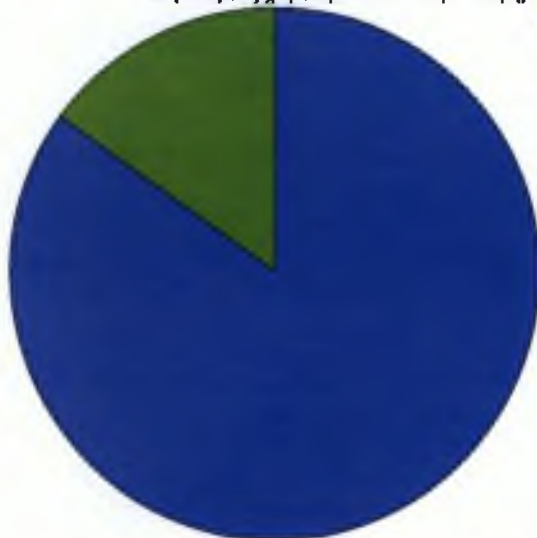
Το πρωί η φωνή σας είναι:

■ Χειρότερη  
■ Καλύτερη  
■ Φυσιολογική



Η φωνή σας χειροτερεύει όσο περνάει η ημέρα;

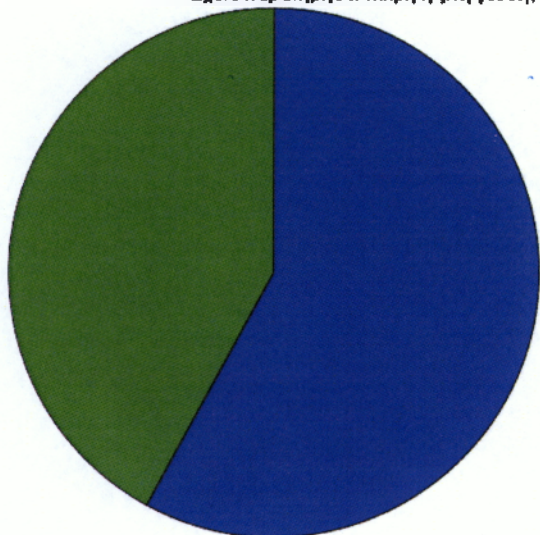
■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ





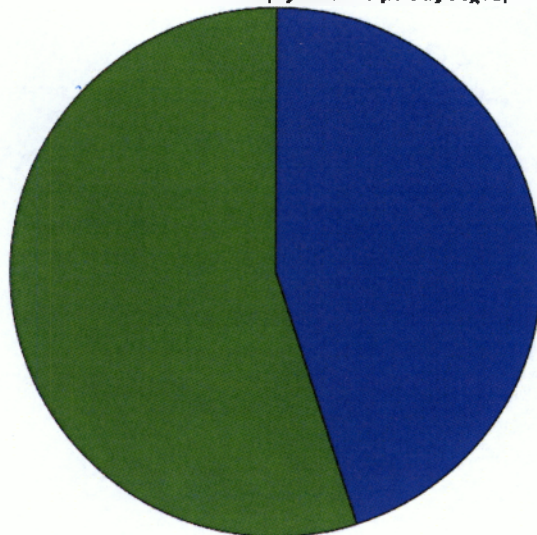
Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



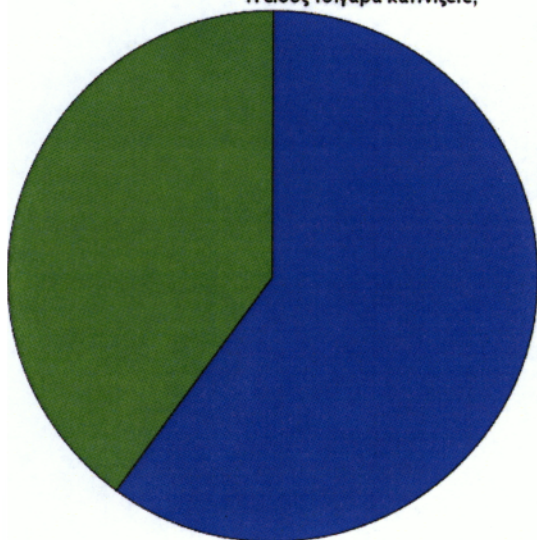
Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



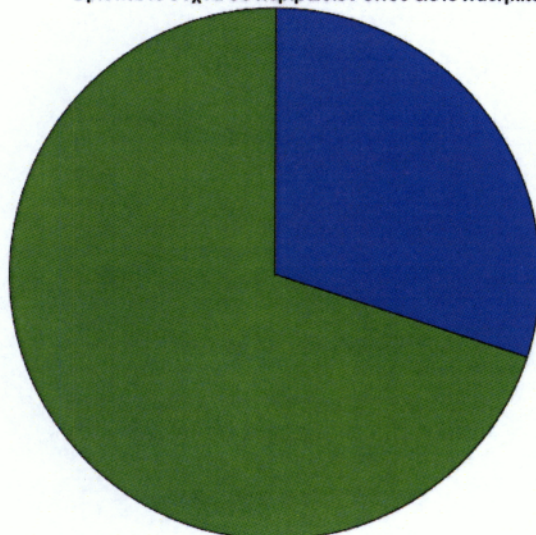
Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;

■ Καπνικό  
■ Εργασιαστικά τσιγάρα



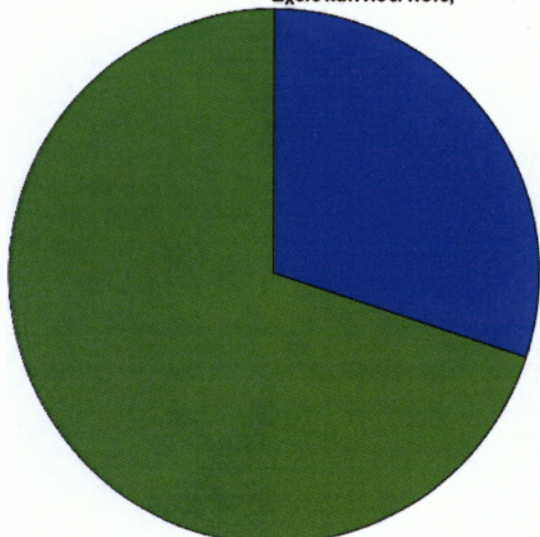
Βρίσκεστε συχνά σε περιβάλλον όπου είστε παθητικός καπνιστής;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



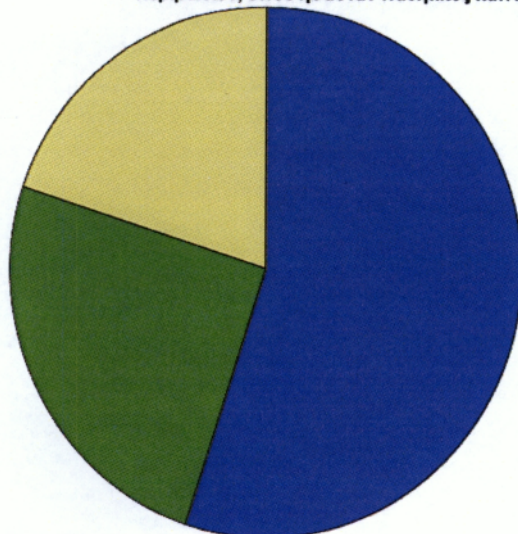
Έχετε καπνίσει ποτέ;

■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στη φωνή σας μετά από την έκθεσή σας σε ένα περιβάλλον, όπου ήσασταν παθητικός καπνιστής;

■ 3  
■ ΟΧΙ  
■ ΝΑΙ



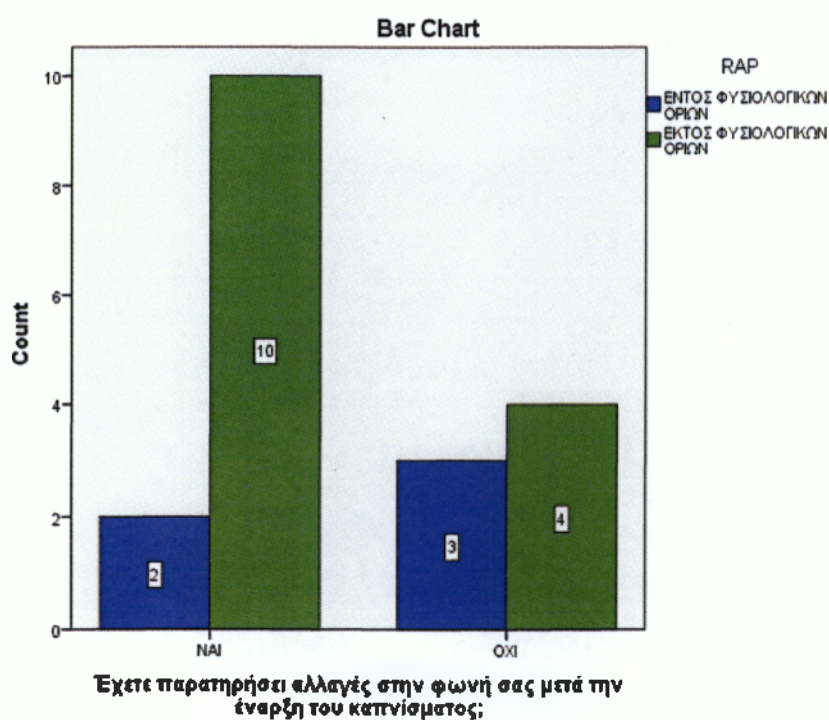


**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ  
RAP ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΕΚΥΨΑΝ ΑΠ' ΤΟ  
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΠΝΙΣΤΕΣ**

**Συσχέτιση RAP με αλλαγές στη φωνή των καπνιστών, μετά την έναρξη του καπνίσματος.**

Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ Ν ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ Ν ΟΡΙΩΝ	
Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;	ΝΑΙ	Count	2	10	12
		% within Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;	16,7%	83,3%	100,0%
	ΟΧΙ	Count	3	4	7
		% within Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;	42,9%	57,1%	100,0%
Total		Count	5	14	19
		% within Έχετε παρατηρήσει αλλαγές στην φωνή σας μετά την έναρξη του καπνίσματος;	26,3%	73,7%	100,0%



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,564 <sup>a</sup>	1	,211		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,505	1	,477		
Likelihood Ratio	1,527	1	,217		
Fisher's Exact Test				,305	,237
Linear-by-Linear Association	1,482	1	,224		
N of Valid Cases	19				

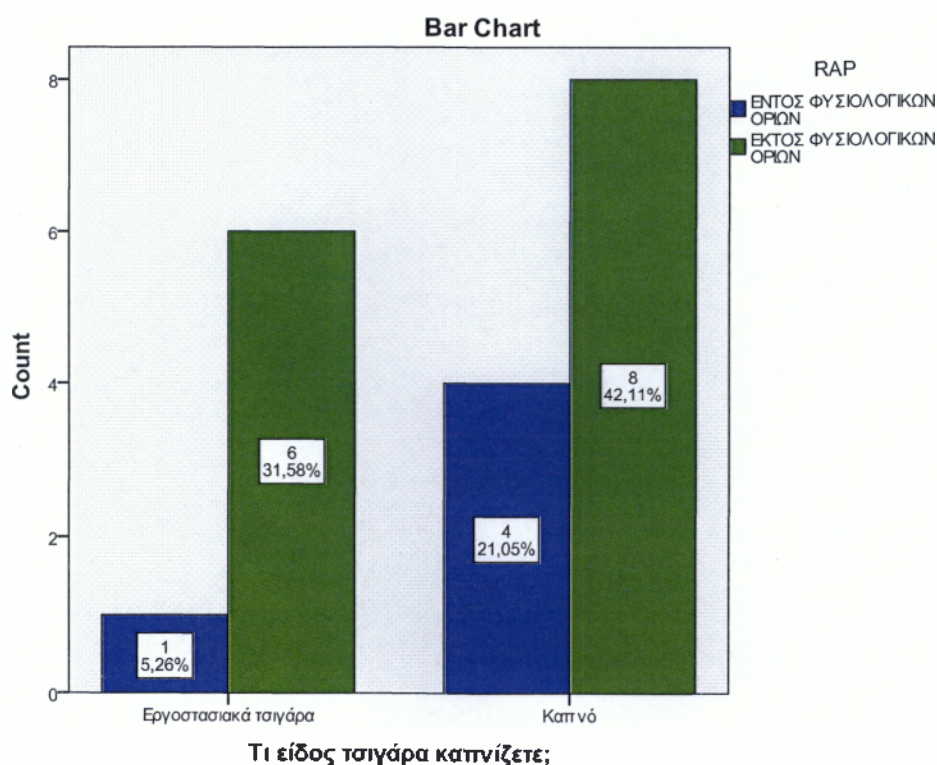
a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,84.

b. Computed only for a 2x2 table

Συσχέτιση RAP ανάλογα με το είδος τσιγάρων.

Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;	Εργασιασικά τσιγάρα	Count	1	6	7
		% within Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;	14,3%	85,7%	100,0%
		% within RAP	20,0%	42,9%	36,8%
		% of Total	5,3%	31,6%	36,8%
	Καπνό	Count	4	8	12
		% within Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;	33,3%	66,7%	100,0%
		% within RAP	80,0%	57,1%	63,2%
		% of Total	21,1%	42,1%	63,2%
Total		Count	5	14	19
		% within Τι είδος τσιγάρα καπνίζετε;	26,3%	73,7%	100,0%
		% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	26,3%	73,7%	100,0%



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,827 <sup>a</sup>	1	,363		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,137	1	,712		
Likelihood Ratio	,883	1	,347		
Fisher's Exact Test				,603	,366
Linear-by-Linear Association	,784	1	,376		
N of Valid Cases	19				

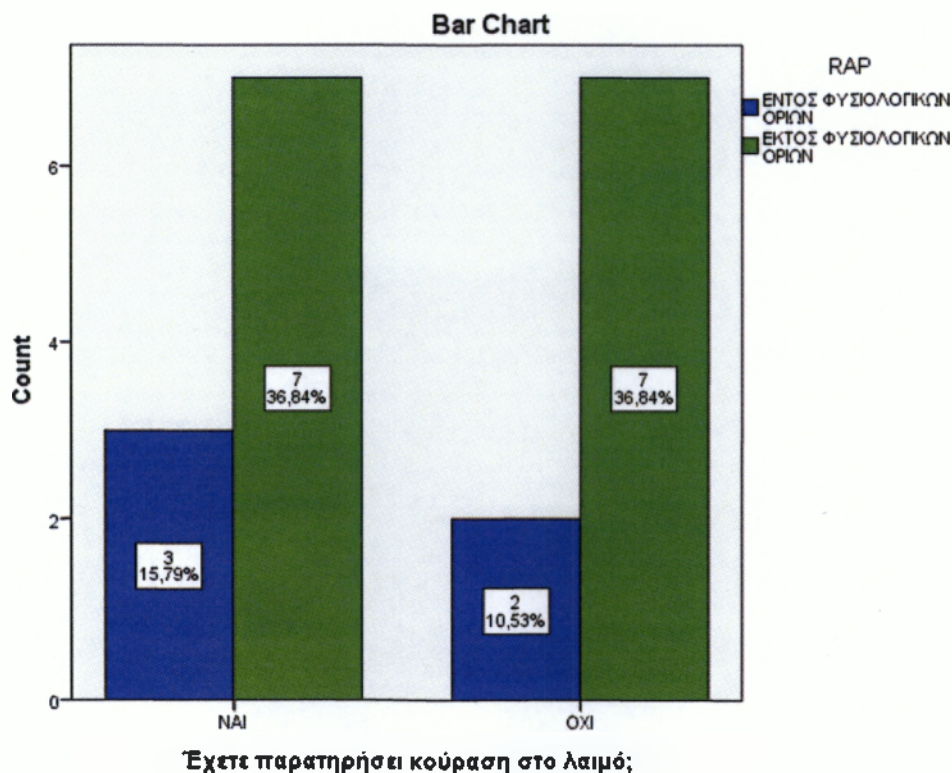
a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,84.

b. Computed only for a 2x2 table

Συσχέτιση RAP με την κούραση στο λαιμό των καπνιστών.

Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό; \* RAP Crosstabulation

		RAP		Total	
		ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ		
Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό:	ΝΑΙ	Count	3	7	10
		% within Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό;	30,0%	70,0%	100,0%
		% within RAP	60,0%	50,0%	52,6%
		% of Total	15,8%	36,8%	52,6%
ΟΧΙ	Count	2	7	9	
		% within Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό;	22,2%	77,8%	100,0%
		% within RAP	40,0%	50,0%	47,4%
		% of Total	10,5%	36,8%	47,4%
Total	Count	5	14	19	
		% within Έχετε παρατηρήσει κούραση στο λαιμό;	26,3%	73,7%	100,0%
		% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	26,3%	73,7%	100,0%



### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,148 <sup>a</sup>	1	,701		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,149	1	,700		
Fisher's Exact Test				1,000	,556
Linear-by-Linear Association	,140	1	,708		
N of Valid Cases	19				

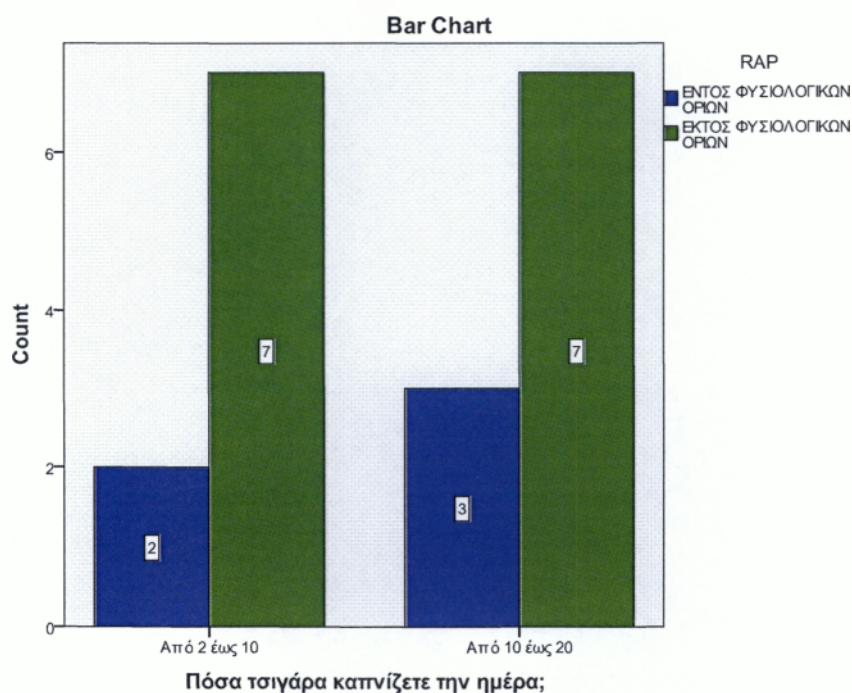
a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,37.

b. Computed only for a 2x2 table

### Συσχέτιση RAP με το πλήθος τσιγάρων στους καπνιστές.

Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	Από 2 έως 10	Count	2	7	9
		% within Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	22,2%	77,8%	100,0%
	Από 10 έως 20	Count	3	7	10
		% within Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	30,0%	70,0%	100,0%
Total		Count	5	14	19
		% within Πόσα τσιγάρα καπνίζετε την ημέρα;	26,3%	73,7%	100,0%





### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,148 <sup>a</sup>	1	,701		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,149	1	,700		
Fisher's Exact Test				1,000	,556
Linear-by-Linear Association	,140	1	,708		
N of Valid Cases	19				

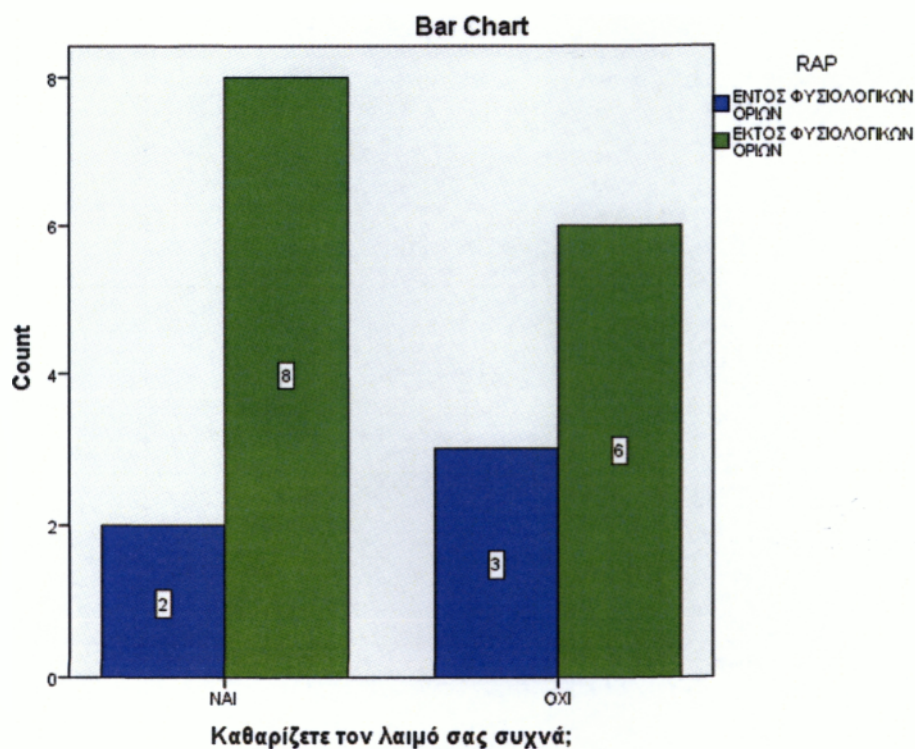
a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,37.

b. Computed only for a 2x2 table

### Συσχέτιση RAP με το καθάρισμα λαιμού στους καπνιστές.

Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά; ΝΑΙ	Count	2	8	10	
	% within Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά;	20,0%	80,0%	100,0%	
	% within RAP	40,0%	57,1%	52,6%	
	% of Total	10,5%	42,1%	52,6%	
ΟΧΙ	Count	3	6	9	
	% within Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά.	33,3%	66,7%	100,0%	
	% within RAP	60,0%	42,9%	47,4%	
	% of Total	15,8%	31,6%	47,4%	
Total	Count	5	14	19	
	% within Καθαρίζετε τον λαιμό σας συχνά;	26,3%	73,7%	100,0%	
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	26,3%	73,7%	100,0%	



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,434 <sup>a</sup>	1	,510		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,019	1	,891		
Likelihood Ratio	,435	1	,509		
Fisher's Exact Test				,628	,444
Linear-by-Linear Association	,411	1	,521		
N of Valid Cases	19				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,37.

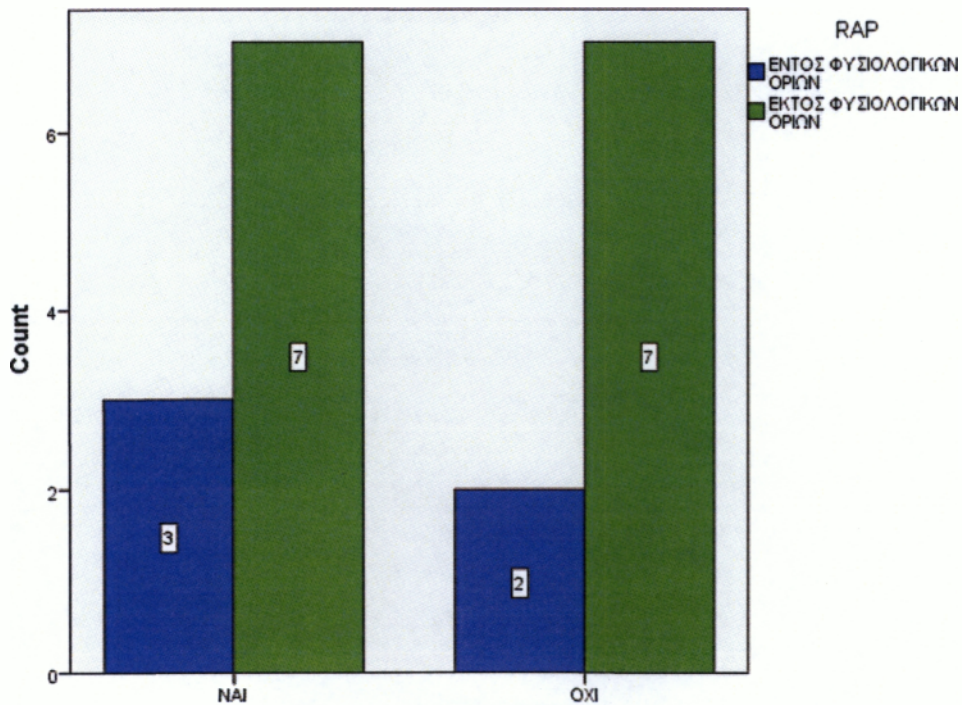
b. Computed only for a 2x2 table

Συσχέτιση RAP με τον πόνο στο λαιμό των καπνιστών.

Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό; \* RAP Crosstabulation

		RAP		Total		
		ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ			
Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό:	ΝΑΙ	Count	3	7	10	
		% within Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό:	30,0%	70,0%	100,0%	
		% within RAP	60,0%	50,0%	52,6%	
		% of Total	15,8%	36,8%	52,6%	
		ΟΧΙ	Count	2	7	9
		% within Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό:	22,2%	77,8%	100,0%	
	% within RAP	40,0%	50,0%	47,4%		
	% of Total	10,5%	36,8%	47,4%		
Total	Count	5	14	19		
	% within Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό:	26,3%	73,7%	100,0%		
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%		
	% of Total	26,3%	73,7%	100,0%		

Bar Chart



Έχετε παρατηρήσει πόνο στο λαιμό;



### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,148 <sup>a</sup>	1	,701		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,149	1	,700		
Fisher's Exact Test				1,000	,556
Linear-by-Linear Association	,140	1	,708		
N of Valid Cases	19				

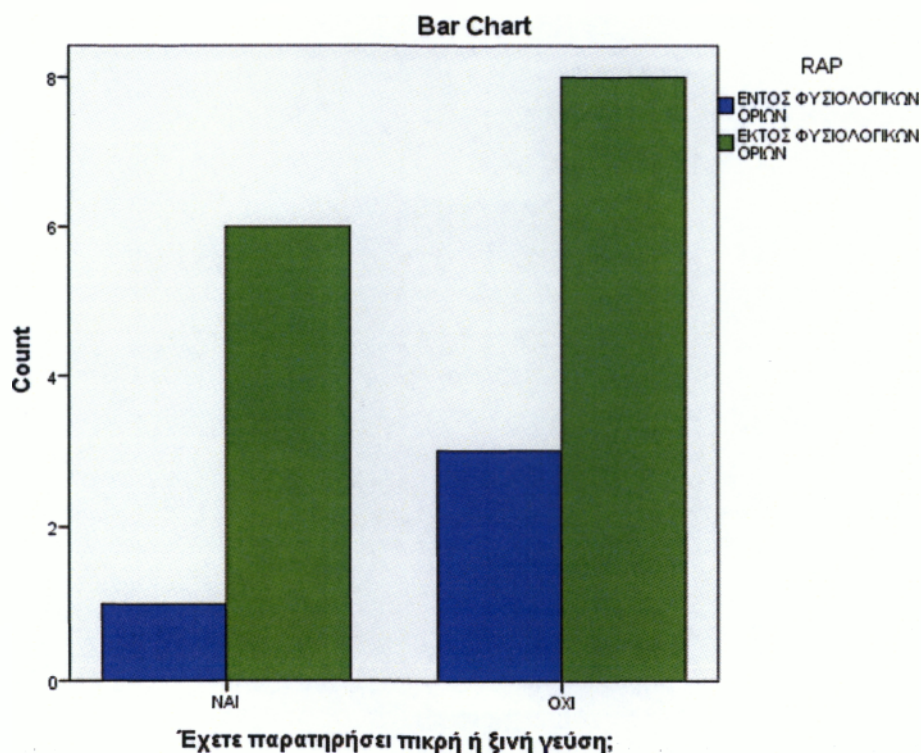
a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2,37.

b. Computed only for a 2x2 table

### Συσχέτιση RAP με την πικρή ή ξινή γεύση στους καπνιστές.

Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση; \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση:	ΝΑΙ	Count	1	6	7
		% within Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση:	14,3%	85,7%	100,0%
		% within RAP	25,0%	42,9%	38,9%
	% of Total	5,6%	33,3%	38,9%	
	ΟΧΙ	Count	3	8	11
		% within Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση:	27,3%	72,7%	100,0%
% within RAP		75,0%	57,1%	61,1%	
% of Total	16,7%	44,4%	61,1%		
Total	Count	4	14	18	
	% within Έχετε παρατηρήσει πικρή ή ξινή γεύση:	22,2%	77,8%	100,0%	
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	22,2%	77,8%	100,0%	



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,417 <sup>a</sup>	1	,518		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,004	1	,948		
Likelihood Ratio	,437	1	,509		
Fisher's Exact Test				1,000	,485
Linear-by-Linear Association	,394	1	,530		
N of Valid Cases	18				

a. 2 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,56.

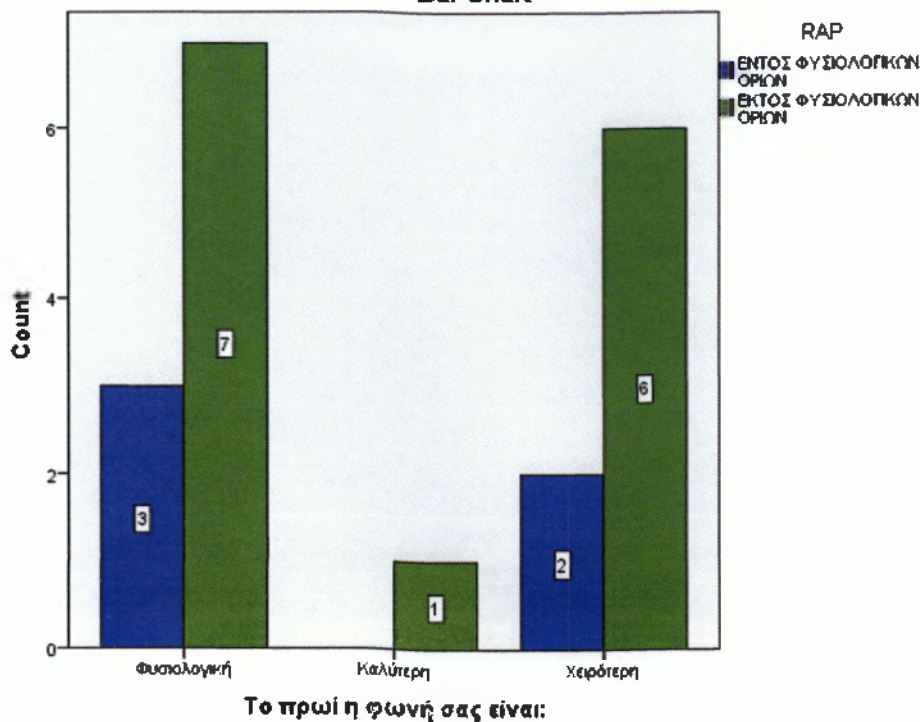
b. Computed only for a 2x2 table

Συσχέτιση RAP με την κατάσταση της φωνής των καπνιστών, το πρωί.

Το πρωί η φωνή σας είναι: \* RAP Crosstabulation

			RAP		Total
			ΕΝΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	ΕΚΤΟΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ	
Το πρωί η φωνή σας είναι:	Φυσιολογική	Count	3	7	10
		% within Το πρωί η φωνή σας είναι:	30,0%	70,0%	100,0%
		% of Total	15,8%	36,8%	52,6%
	Καλύτερη	Count	0	1	1
		% within Το πρωί η φωνή σας είναι:	0,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	0,0%	5,3%	5,3%
	Χειρότερη	Count	2	6	8
		% within Το πρωί η φωνή σας είναι:	25,0%	75,0%	100,0%
		% of Total	10,5%	31,6%	42,1%
Total	Count	5	14	19	
	% within Το πρωί η φωνή σας είναι:	26,3%	73,7%	100,0%	
	% within RAP	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	26,3%	73,7%	100,0%	

Bar Chart



### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	,434 <sup>a</sup>	2	,805
Likelihood Ratio	,686	2	,710
Linear-by-Linear Association	,062	1	,804
N of Valid Cases	19		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,26.