ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διερεύνηση αξιοπιστίας ρινομετρητή με διαχωριστική πλάκα στη μέτρηση ρινικότητας: Πιλοτική Έρευνα

Investigation of the reliability of a nasometer with a separating plate in measuring nasality: A Pilot Study

Φοιτήτρια: Στατήρη Ελπίδα

Επιβλέποντες Καθηγητές: Μίχου Αιμιλία – Παπακυρίτσης Ιωάννης

Πάτρα, Σεπτέμβριος 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες καθηγητές της πτυχιακής μου εργασίας, Δρ. Μίχου Αιμιλία και Κ. Παπακυρίτση Ιωάννη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν και την καθοδήγηση που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής αυτής διαδικασίας.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το τμήμα Λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών, για τον χώρο που μου παρείχε στις εγκαταστάσεις του, ώστε να διεξαχθούν με επιτυχία όλα τα πειράματα, αλλά και την εμπιστοσύνη, να μου διαθέσει το εργαλείο ρινομέτρησης της παρούσας εργασίας.

Οφείλω επίσης, να ευχαριστήσω όλες τις νεαρές γυναίκες για την θέληση και την καθοριστική συμβολή τους στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας.

Τέλος, εκφράζω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον οικογενειακό και φιλικό μου κύκλο, για τη διαρκή στήριξη και εμπιστοσύνη που μου έδειξαν όλα αυτά τα χρόνια φοίτησης μου στο τμήμα Λογοθεραπείας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ακαδημαϊκού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Λογοθεραπείας, των σχολών αποκατάστασης υγείας του Πανεπιστημίου Πατρών και είχε ως στόχο, να διαπιστωθεί αν το μοντέλο ρινομετρητή με διαχωριστική πλάκα (Nasality Microphone) δίνει ανάλογες τιμές ρινικότητας με εκείνες των άλλων μοντέλων, καθώς και να ελεγχθεί η αξιοπιστία των μετρήσεων αυτών σε διαδοχικές επαναλήψεις του ίδιου ερεθίσματος από τον ίδιο ομιλητή. Για την υλοποίηση των μετρήσεων, συμμετείχαν 10 νεαρές ενήλικες γυναίκες ηλικίας 18 έως 27 ετών, οι οποίες κλήθηκαν να επαναλάβουν, χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο μοντέλο ρινομετρητή, μια σειρά γλωσσικού υλικού, ποικίλης πολυπλοκότητας. Οι γυναίκες που έλαβαν μέρος στην έρευνα ήταν ελληνόφωνες, χωρίς ιστορικό κρανιοπροσωπικών ανωμαλιών, νευρολογικών διαταραχών ή διαταραχών υπερωοφαρυγγικής λειτουργίας, με φυσιολογική ακοή, φώνηση και φυσιολογικό λόγο και ομιλία. Επίσης, δεν έφεραν συμπτώματα εποχιακής γρίπης ή οτιδήποτε που να επηρεάζει την φυσιολογική αντήχηση της ομιλίας τους. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά, με τον ίδιο τρόπο για όλους. Η κάθε γυναίκα, τοποθετώντας το ρινομετρητή μεταξύ της μύτης και του στόματος, καλούνταν να επαναλάβει 10 φορές μια σειρά από στοματικές και ρινικές συλλαβές και προτάσεις. Ακόμα, έκανε 3 φορές ανάγνωση, 3 διαφορετικά μικρά κείμενα, ένα στοματικό, ένα ρινικό και ένα ανάμεικτο. Από την ανάλυση των μετρήσεων της έρευνας, προέκυψε πως οι νόρμες ρινικότητας που δίνει το συγκεκριμένο μοντέλο ρινομετρητή, είναι αναμενόμενες ως προς τις προτεινόμενες τιμές ρινικότητας για την ομιλούμενη γλώσσα. Επίσης, από τον υπολογισμό του στατιστικού δείκτη ICC (Intraclass Correlation Coefficient),διαπιστώθηκε υψηλή εγκυρότητα στις μετρήσεις ρινικότητας, που καταγράφει το συγκεκριμένο εργαλείο, καθιστώντας το ικανό και αξιόπιστο για τη διάγνωση πολλών συναφών διαταραχών.

Λέξεις-Κλειδιά*: αντήχηση, υπερρινικότητα, αξιοπιστία, ακουστικές μετρήσεις*

ABSTRACT

The present thesis was carried out within the academic curriculum of the Department of Speech Therapy of the University of Patras' Rehabilitation Health Schools and aimed to determine whether the Nasality Microphone model gives similar nasality values to those of other models, as well as to test the intra-speaker reliability of these measurements among the participants. To implement the measurements, 10 young adult women aged 18 to 27 years participated and were asked to repeat, using this nasometer model, a series of language materials of increasing complexity. The women who participated in the study were Greek speakers, with no history of cleft palate disorders, normal hearing, phonation, and normal speech and language. They also had no symptoms of seasonal flu or anything affecting their normal speech resonance. Measurements were taken on each participant individually. Each woman placed the nasometer between her nose and mouth and was asked to repeat a series of oral and nasal syllables and sentences, 10 times. Furthermore, they were asked to read 3 times, different short texts, one oral, one nasal and one mixed (oronasal). From the analysis of the measurements of the research, it was found that the norms of nasality given by the nasometer model are predicted in relation to the recommended values of nasality for the Greek language. Also, the ICC (Intraclass Correlation Coefficient) measurements indicated high intraspeaker reliability of the nasality scores, making this instrument a potentially appropriate and reliable clinical tool.

Keywords: resonance, hypernasality, reliability, acoustic measurements

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ……..….....2

ΠΕΡΙΛΗΨΗ……..……...…...….....….3

ABSTRACT……..……..……..….....4

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ……...…….…….....…5

ΕΙΣΑΓΩΓΗ…….....….....…6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1…….....….....…….…….....7

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ…….....…….…..…….....7

1.1 Ανάλυση Όρων και Εννοιών……..…….....…….....7

1.2 Ανασκόπηση ερευνών ρινομετρίας σε τυπική & μη τυπική ομιλία…….…….…….…..21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2……..…….....30

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ……...…….…...……..30

2.1 Σκοπός της παρούσας έρευνας……...…….…….....30

2.2 Συμμετέχοντες……...…….....…….…….…30

2.3 Ερευνητικό Υλικό-Εργαλεία……..….…….....…….....31

2.4 Ερευνητική Διαδικασία……..…….....…….....31

2.5 Ανάλυση Δεδομένων……..…...……...…….…...32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3……..……..……...….....35

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ…….....….....….35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4…….….....46

ΣΥΖΗΤΗΣΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ…….…….....…...46

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ…….…….....49

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ…….…….....…..52

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία διεξήχθη με σκοπό να διερευνηθεί η λειτουργία και η αξιοπιστία του κλινικού ρινομετρητή (μοντέλο Nasality Microphone) της Rose medical. Ειδικότερα, στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκαν οι τιμές που παρείχε για κάθε συμμετέχοντα και συγκρίθηκαν με διαφορετικό μοντέλο ρινομετρητή με κράνος. Ένα επιπλέον ερώτημα που τίθεται στην έρευνα, είναι το κατά πόσο οι τιμές ρινικότητας που παρέχονται από το συγκεκριμένο εργαλείο, είναι σταθερές και αξιόπιστες σε διαδοχικές επαναλήψεις του ίδιου ερεθίσματος από κάθε συμμετέχοντα.

Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας, αναφέρεται ο ορισμός της ομιλίας και περιγράφονται αναλυτικά τα υποσυστήματα της. Στη συνέχεια, δίνεται παραπάνω προσοχή στη φυσιολογία της αντήχησης και στην υπερωιοφαρυγγική λειτουργία καθώς επίσης, αναλύονται οι ρινικές πτυχές της Ελληνικής γλώσσας. Μετά τη φυσιολογία, αναλύεται η παθολογία της αντήχησης, δίνοντας λεπτομέρεια σε όλα τα είδη των διαταραχών της. Παράλληλα, αναφέρονται οι τεχνικές με τις οποίες, μπορεί να πραγματοποιηθεί μια αξιολόγηση τέτοιων διαταραχών αντήχησης. Κατόπιν, δίνονται πληροφορίες σχετικά με τη ρινομέτρηση και συγκεκριμένα παρουσιάζονται νόρμες ρινικότητας που έχουν καταγραφεί για ενήλικο τυπικό γυναικείο πληθυσμό από διάφορες χώρες, οι παράγοντες που μπορεί να τις επηρεάσουν αλλά και αναφέρονται έρευνες σχετικές με την μεταβλητότητα και την αξιοπιστία παρόμοιων μετρήσεων σε διαφορετικά πλαίσια.

Στο ερευνητικό μέρος, παρουσιάζεται ο σκοπός της εργασίας και τίθενται τα ερευνητικά, προς μελέτη, ερωτήματα. Ακόμα, παρουσιάζονται με λεπτομέρεια το δείγμα, το ερευνητικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε (συλλαβές, προτάσεις, κείμενα) και η διαδικασία που ακολουθήθηκε. Στη συνέχεια αναφέρεται η ανάλυση και παρατίθενται τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας. Τέλος, σχολιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν και παρατίθενται ορισμένα συμπεράσματα και σκέψεις για μελλοντικά ερευνητικά ερωτήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Ανάλυση Όρων και Εννοιών

Ομιλία

Ομιλία είναι ένα περίπλοκο και αεροδυναμικό φαινόμενο, το οποίο χρησιμοποιούμε για τη μετάδοση ενός μηνύματος. Το ηχητικό ή αλλιώς ακουστικό σήμα, προκύπτει από την συνεργασία και την αλληλεπίδραση πέντε συστημάτων της ομιλίας (αναπνοή, φώνηση, άρθρωση, αντήχηση και προσωδία). Είναι το προϊόν του σχεδιασμού και εκτέλεσης της κινητικής διαδοχής, δηλαδή η ομιλία χρειάζεται ακριβή νευρομυϊκό συντονισμό. Επιπλέον, η ομιλία περιέχει και στοιχεία όπως η ποιότητα φωνής, ο ρυθμός και ο τόνος. Τα στοιχεία αυτά, βοηθάνε στην πιο άμεση κατανόηση του νοήματος, στα μηνύματα που παράγονται με την ομιλία.

Υποσυστήματα Ομιλίας

Αρχικά, το υποσύστημα που χρειάζεται για την παραγωγή ομιλίας είναι η αναπνοή, η οποία διακρίνεται στη φάση της εισπνοής και της εκπνοής. Ρόλος του αναπνευστικού συστήματος είναι η ανταλλαγή αερίων αλλά και η σωστή διαχείριση της εισόδου και της εξόδου αέρα από τους πνεύμονες τόσο για τις ανάγκες αναπνοής, όσο και για τις ανάγκες ομιλίας. Αξίζει να αναφερθεί ότι η διαδικασία της αναπνοής διαφέρει σε περιπτώσεις ομιλίας και σε περιπτώσεις χωρίς ομιλία. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση της αναπνοής χωρίς ομιλία, η διαδικασία της εισπνοής χαρακτηρίζεται ως ενεργητική, ενώ η διαδικασία της εκπνοής ως παθητική. Στην περίπτωση της αναπνοής κατά την ομιλία, οι δύο διαδικασίες είναι ενεργητικές. Το γεγονός αυτό, συμβαίνει διότι, κατά τη διάρκεια της ομιλίας, ρυθμίζουμε την εκπνοή μας με άξονα το μήκος των εκφορών μας. Συνεπώς, οι πνεύμονες συστέλλονται πιο αργά και ο αέρας διαφεύγει με ελεγχόμενο και σταθερό ρυθμό, ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί ομιλία.

Ο εξερχόμενος αέρας, αυξάνει την υπογλωττιδική πίεση, διαστέλλοντας τις φωνητικές χορδές και προκαλώντας τες να προσεγγίσουν η μια την άλλη. Έτσι, προκύπτει το δεύτερο σε σειρά υποσύστημα της ομιλίας, η φώνηση. Η φώνηση αποτελείται από πολλούς γλωττιδικούς κύκλους και ο κάθε κύκλος διακρίνεται σε φάσεις απαγωγής και φάσεις προσαγωγής των φωνητικών χορδών. Η προσαγωγή των φωνητικών χορδών γίνεται και αυτή με αεροδυναμική διαδικασία, δηλαδή η αυξημένη ροή αέρα μέσα από τη στενή γλωττιδική σχισμή, μειώνει ξαφνικά τη γλωττιδική πίεση για να ενωθούν μεταξύ τους οι φωνητικές χορδές. Συνεπώς, τα επαναλαμβανόμενα κύματα αέρα που προέρχονται από τον λάρυγγα δημιουργούν περιοδικό σήμα, τη φώνηση (Νικολόπουλος κ.α., 2008).

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται η διαδικασία της αντήχησης, κατά την οποία ο ήχος που παράγεται από την δόνηση των φωνητικών χορδών (στο λάρυγγα), τροποποιείται κατάλληλα μέσω επιλεκτικής ενίσχυσης συγκεκριμένων συχνοτήτων. Ο λάρυγγας δημιουργεί ένα αντηχείο, το οποίο φιλτράρει και μεγεθύνει το ακουστικό σήμα (Boone et al., 2014). Η αντήχηση εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα των κοιλοτήτων της φωνητικής οδού και από την λειτουργία της υπερωοφαρυγγικής βαλβίδας (Kummer et al., 2008). Η φωνητική οδός αποτελεί ένα αντηχείο, όπου ο ήχος που παράγεται από τη δόνηση των φωνητικών χορδών, διαμορφώνεται κατάλληλα μέσω της τροποποίησης του μεγέθους των διαφορετικών αντηχείων. Αναλυτικότερα, η φωνητική οδός είναι η δίαυλος διέλευσης του αέρα από τον λάρυγγα έως τα χείλη διαμέσου του φάρυγγα, της στοματικής κοιλότητας και της ρινικής κοιλότητας όταν βέβαια, η μαλακή υπερώα ανυψώνεται (Πρωτόπαπας, 2003). Ο ήχος που εξέρχεται από την στοματική ή ρινική κοιλότητα και γίνεται αντιληπτή ως φωνή αποτελεί ένα σύνθετο περιοδικό σήμα, το οποίο έχει τη βασική συχνότητα του λάρυγγα, αλλά παρουσιάζει διαφορές ως προς τα συνολικά χαρακτηριστικά του ήχου. Ο κάθε άνθρωπος έχει μια μοναδική και χαρακτηριστική ποιότητα φωνής, λόγω εξατομίκευσης της φωνητικής οδού. Κάθε φωνητική οδός διαθέτει τις δικές της ιδιότητες ενίσχυσης και φιλτραρίσματος των ήχων. Η στοματική κοιλότητα και ο φάρυγγας είναι απαραίτητες δομές για τη διαδικασία της αντήχησης. Ωστόσο, για την πραγματοποίηση σωστής και φυσιολογικής αντήχησης, χρειάζεται η φυσιολογική επάρκεια και δομική λειτουργία της μαλακής υπερώας. Η μαλακή υπερώα, με την κίνηση της, καθορίζει το σχήμα και το μέγεθος των 3 κοιλοτήτων της αντήχησης

(φαρυγγική, στοματική και ρινική κοιλότητα), με την στοματική κοιλότητα να έχει την μεγαλύτερη ποικιλία σε σχήμα και μέγεθος (Boone et al., 2014).

Ύστερα από την αντήχηση, ακολουθεί η διαδικασία της άρθρωσης κατά την οποία, οι διάφοροι αρθρωτές μεταβάλουν το σχήμα της στοματοφαρυγγικής κοιλότητας και καθορίζουν την ροή του διερχόμενο ρεύματος αέρα. Με αυτόν τον τρόπο, συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση των ήχων της ομιλίας (φθόγγοι). Διακρίνονται σε παθητικούς και ενεργητικούς αρθρωτές. Οι ενεργητικοί αρθρωτές κινούνται με την παραγωγή φθόγγων και διακρίνονται στο κάτω χείλος, την κάτω γνάθο, τη γλώσσα και τη σταφυλή. Οι παθητικοί αρθρωτές απαρτίζονται από το πάνω χείλος, τα δόντια, τα φατνία και τον ουρανίσκο ή αλλιώς τη σκληρή υπερώα, οι οποίοι δεν κινούνται (Πρωτόπαπας, 2003; 2008).

Το τελικό υποσύστημα της ομιλίας είναι η προσωδία κάθε εκφωνήματος που παράγουμε. Τα προσωδιακά στοιχεία της ομιλίας είναι τα ακουστικά στοιχεία, που στην κοινή γλώσσα χαρακτηρίζονται ως <μελωδικά> ή <μουσικά>. Περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά όπως είναι ο επιτονισμός, ο τονισμός, ο ρυθμός και η απόδοση του συναισθηματικού περιεχόμενου (Νικολόπουλος κ.α., 2008). Η προσωδία είναι αναπόσπαστο σύστημα της ομιλίας και χρησιμοποιείται για την κατανόηση του συναισθηματικού περιεχομένου του λόγου και τη μεταφορά στον λόγο, σημασιολογικών και γραμματικών διακρίσεων. Τέλος, χρησιμοποιείται για να προσδώσει έμφαση σε σημαντικά φωνήματα, λέξεις, φράσεις καθώς και, για την δημιουργία ρυθμού κατά τη διάρκεια της ομιλίας (Πρωτόπαπας κ.α., 2008).

Φυσιολογία Αντήχησης και Υπερωοφαρυγγική Λειτουργία

Όταν οι φωνητικές χορδές δονούνται, παράγουν ήχο, δημιουργώντας ηχητική ενέργεια. Η ηχητική ενέργεια ακολουθεί μία πορεία προς τα άνω, μέσω μιας σειράς αντηχείων που περιλαμβάνουν το φάρυγγα, τη στοματική και τη ρινική κοιλότητα. Το μέγεθος και το σχήμα των αντηχείων αυτών, επηρεάζει άμεσα την εκλαμβανόμενη αντήχηση, καθώς και την ποιότητα της φωνής. Επιπλέον, ο υπερωιοφαρυγγικός μηχανισμός διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη ρύθμιση και τον έλεγχο διαβίβασης της ηχητικής ενέργειας και της πίεσης του αέρα στη στοματική και ρινική κοιλότητα.

Βασικό δομικό στοιχείο του υπερωιοφαρυγγικού μηχανισμού αποτελεί η μαλακή υπερώα. Η δομή αυτή απαρτίζεται από μύες και συνδετικό ιστό και βρίσκεται στο οπίσθιο της στοματικής κοιλότητας. Η μαλακή υπερώα σε συνδυασμό με τη σκληρή υπερώα σχηματίζουν τον ουρανίσκο, την οροφή του στόματος, ο οποίος λειτουργεί ως διαχωριστικό τμήμα μεταξύ ρινικής και στοματικής κοιλότητας. Κύριος ρόλος της δομής αυτής είναι η παρεμπόδιση τροφών και άλλων ουσιών στη ρινική περιοχή κατά τη διαδικασία της κατάποσης, αλλά και ο σχηματισμός ορισμένων ήχων κατά την παραγωγή ομιλίας. Σε αντίθεση με τη σκληρή, η μαλακή υπερώα είναι ένα πολύ εννευρωμένο και εύκαμπτο στοιχείο, το τέλος της οποίας καταλήγει σε μια μικρή προεξοχή ελεύθερα κρεμάμενη, τη λεγόμενη σταφυλή (Kummer & Lee, 1996).

Κατά την θέση ηρεμίας του υπερωοφαρυγγικού μηχανισμού, όπως συμβαίνει στη σιωπηλή αναπνοή, η μαλακή υπερώα βρίσκεται σε χαμηλωμένη θέση, αφήνοντας ανοιχτή τη δίοδο προς τη ρινική κοιλότητα. Έτσι η ηχητική ενέργεια οδεύει με μεγαλύτερη ευκολία προς την ρινική κοιλότητα. Σε μια φυσιολογική ομιλία και αντήχηση, το κλείσιμο του υπερωοφαρυγγικού μηχανισμού χρειάζεται, να είναι πλήρες, κατά τη διάρκεια των στοματικών ήχων, ενώ κατά την παραγωγή ρινικών ήχων, η ηχητική ενέργεια χρειάζεται να είναι σχετικά ανεμπόδιστη κατά την μεταφορά της, διαμέσου του φάρυγγα και της ρινικής κοιλότητας.

Για να πραγματοποιηθεί φυσιολογική αντήχηση, χρειάζεται να υπάρχει φυσιολογική υπερωιοφαρυγγική δομή και λειτουργία. Ο υπερωοφαρυγγικός μηχανισμός απαρτίζεται από τη μαλακή υπερώα, τα πλευρικά φαρυγγικά τοιχώματα και το άνω φαρυγγικό τοίχωμα. Η συντονισμένη κίνηση όλων αυτών των δομών έχει ως αποτέλεσμα την υπερωοφαρυγγική σύγκλιση. Υπάρχουν διάφορα μοτίβα υπερωοφαρυγγικού κλεισίματος, κατά το οποία χρειάζεται καλός συγχρονισμός της κίνησης των παραπάνω μυϊκών δομών (Yorkston et al., 2006).

Στη φυσιολογική ομιλία, η μαλακή υπερώα κινείται σε ανώτερη ή κατώτερη θέση με στόχο να κλείσει προς το άνω φαρυγγικό τοίχωμα. Το άνω φαρυγγικό τοίχωμα τις περισσότερες φορές, κινείται εμπρόσθια, με σκοπό να βοηθήσει μια επιτυχημένη επαφή. Τα πλευρικά φαρυγγικά τοιχώματα κινούνται προς τα έσω για να κλείσουν, σε επαφή με τη μαλακή υπερώα, ή σε κάποιες περιπτώσεις για να συναντηθούν στη μέση πίσω από αυτή. Μέσω των διάφορων κινήσεων αυτών των

δομών, το υπερωιοφαρυγγικό κλείσιμο χρησιμεύει ως βαλβίδα (Kummer & Lee, 1996).

Όταν παράγονται στοματικοί ήχοι, ο υπερωιοφαρυγγικός μηχανισμός λειτουργεί ως βαλβίδα, φράσσοντας τη δίοδο προς τη ρινική κοιλότητα. Το γεγονός αυτό, αναγκάζει την ακουστική ενέργεια να κατευθυνθεί προς τη στοματική κοιλότητα με σκοπό την παραγωγή των επιθυμητών στοματικών ήχων. Συνεπώς, για την παραγωγή στοματικών φωνημάτων, τα αντηχεία που χρησιμοποιούνται είναι ο φάρυγγας και η στοματική κοιλότητα.

Κατά την παραγωγή ρινικών ήχων, η υπερωιοφαρυγγική δίοδος παραμένει ανοιχτή, ώστε να επιτρέψει την ηχητική ενέργεια να εισέλθει στη ρινική κοιλότητα, η οποία είναι ο βασικός θάλαμος για τους ήχους αυτούς. Αμελητέο μέρος της ηχητικής ενέργειας αντηχεί και στη στοματική κοιλότητα κατά τη διάρκεια παραγωγής των ρινικών ήχων. Το γεγονός αυτό, οφείλεται στο ότι, η ακουστική ενέργεια οδεύει σε μια κατεύθυνση προς τα άνω, με προορισμό τη ρινική κοιλότητα και συνεχίζει χωρίς σημαντική παρεμπόδιση, που θα ανακατευθύνει την ηχητική ενέργεια (Kummer & Lee, 1996).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι, υπερωοφαρυγγικό κλείσιμο δεν πραγματοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια της ομιλίας, αλλά και για άλλες δραστηριότητες όπως το φύσημα, το ρούφηγμα και το σφύριγμα. Ο βαθμός και η θέση του κλεισίματος ποικίλει, σε διαφορετικά φωνήματα και περιβάλλοντα (Shprintzen, McCall, Skolnick & Lencione, 1975). Επιπρόσθετα, το υπερωοφαρυγγικό κλείσιμο επιτυγχάνεται και σε δραστηριότητες όπως η κατάποση ή περιπτώσεις εμετού. Αυτό το είδος κλεισίματος διαφέρει σε μεγάλο βαθμό από αυτό που αναφέρθηκε στις προηγούμενες δραστηριότητες.

Ρινικότητα στην Νέα Ελληνική Γλώσσα

Σύμφωνα με την Ελληνική αλφάβητο, τα ρινικά σύμφωνα αποτελούνται από το «Μ,μ» και το «Ν,ν». Τα σύμφωνα αυτά, προφέρονται ηχητικά ως /m/ και /n/, λαμβάνοντας υπόψη τους ρινικούς, ως προς τον τρόπο άρθρωσης, ήχους που ορίζονται για την Ελληνική γλώσσα, στο Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο (Πρωτόπαπας,

2003). Εκτός των παραπάνω ήχων, στην Ελληνική ομιλία, εμφανίζονται επιπλέον ρινικοί ήχοι όπως οι /ɲ/, /ŋ/ και /ɱ/. Οι ρινικοί φθόγγοι /m/, /n/ και /ɲ/ συναντώνται συχνά στην Ελληνική ομιλία, ενώ οι φθόγγοι /ŋ/ και /ɱ/ πιο σπάνια. Ο φθόγγος /m/ είναι χειλικός, συγκεκριμένα διχειλικός, ως προς τον τόπο άρθρωσης. Παράγεται δηλαδή, κατά την σύγκλειση του άνω και κάτω χείλους, με ταυτόχρονη ανοιχτή υπερωιοφαρυγγική δίοδο ώστε, η ηχητική ενέργεια να εξέλθει από τη ρινική κοιλότητα. Ο φθόγγος /n/ έχει φατνιακό τόπο άρθρωσης και παράγεται όταν η γλώσσα τοποθετείται στα φατνία σε συνδυασμό με την ανοιχτή υπερωιοφαρυγγική βαλβίδα. Με ανοιχτή πάντα την υπερωιοφαρυγγική οδό, ο φθόγγος /ɲ/ παράγεται ουρανικά, δηλαδή προφέρεται με την τοποθέτηση του κέντρου της γλώσσας στον ουρανίσκο. Επιπλέον, υπάρχουν φθόγγοι, οι οποίοι δεν είναι ρινικοί, όμως λόγω συνάρθρωσης, καταλήγουν σε ένα ρινικό αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, ο ρινικός φθόγγος /ŋ/, ο οποίος παράγεται με την τοποθέτηση της ράχης της γλώσσας στην υπερώα, προκύπτει από τη συνάρθρωση των στοματικών φθόγγων /ɣ/ και /x/. Επίσης, ο ρινικός φθόγγος /ɱ/, ο οποίος έχει χειλοδοντικό τρόπο άρθρωσης (παράγεται κατά την επαφή του κάτω χείλους με τα μπροστινά δόντια της άνω γνάθου), είναι αποτέλεσμα συνάρθρωσης των στοματικών φθόγγων /m/ και /f/ (Σετάτος, 1974). Ο παρακάτω πίνακας αναφέρει παραδείγματα των παραπάνω ρινικών φθόγγων:

Ρινικοί Φθόγγοι	**Λέξη**	**Φωνητική Μεταγραφή**
/m/	Μέλι	/’meli/
/n/	Νότα	/’nota/
/ɲ/	Νιότη	/’ɲoti/
/ŋ/	Άγχος	/’aŋxos/
/ɱ/	Ράμφος	/’raɱfos/

Πίνακας 1: Παραδείγματα λέξεων και των αντίστοιχων φωνητικών τους μεταγραφών, των ρινικών φθόγγων της Ελληνικής.

Σχεδόν σε όλες τις γλώσσες του κόσμου παρατηρείται ρινικοποίηση. Μάλιστα, από τους πρώτους ήχους που κατακτούν τα παιδιά κατά την ανάπτυξη τους, είναι οι ρινικοί ήχοι. Σε μερικές γλώσσες, οι ρινικοί φθόγγοι διαφέρουν ως προς τον τόπο άρθρωσης τους. Για παράδειγμα, ο φθόγγος /n/ για την Γαλλική, την Ισπανική και την Ιταλική γλώσσα είναι οδοντικός φθόγγος και όχι φατνιακός, όπως προκύπτει στην Ελληνική καθώς και σε άλλες γλώσσες. Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί πως ο υπερωικός

ρινικός φθόγγος /ng/ που χρησιμοποιείται πολύ συχνά στην Αγγλική γλώσσα (για παράδειγμα στις λέξεις singer, singing), έχει τον ίδιο τόπο άρθρωσης με τους στοματικούς φθόγγους /k/, /g/ αλλά τον ίδιο τρόπο άρθρωσης με τα ρινικά /m/ και /n/. Επιπλέον, σε κάποιες γλώσσες παρατηρούνται και ρινικά φωνήεντα. Ένα φωνήεν ρινικοποιείται όταν ένα ρινικό σύμφωνο βρίσκεται στην ίδια συλλαβή. Ειδικότερα, όταν ένα φωνήεν ή ένας συνδυασμός φωνηέντων ακολουθούνται από ρινικούς φθόγγους, ο φωνητικός ήχος που προκύπτει λέγεται πως είναι ρινικός. Σε αυτές τις περιπτώσεις, αυτοί οι ήχοι δεν προφέρονται, παρά μόνο προσδίδουν μια ρινικότητα στην λέξη. Γλώσσες όπως τα γαλλικά και τα πορτογαλικά παρουσιάζουν αυξημένη συχνότητα ρινικότητας σε φωνήεντα. Τέλος, η ρινικοποίηση των φωνηέντων μπορεί να είναι πολύ εμφανής, όπως στην περίπτωση της γαλλικής γλώσσας ή πιο διακριτική και έμμεση όπως συμβαίνει στην αγγλική γλώσσα (Kumar, 2019).

Διαταραχές Αντήχησης

Διαταραχές στην αντήχηση προκύπτουν, όταν ο υπερωιοφαρυγγικός μηχανισμός δε λειτουργεί επαρκώς με αποτέλεσμα την υπερβολική ή ελάχιστη ρινική ή/και στοματική ηχητική ενέργεια στη μετάδοση των σημάτων ομιλίας. Υπάρχει περίπτωση, η αντήχηση να μην είναι φυσιολογική όταν υπάρχει ένα μπλοκάρισμα στο ρινοφάρυγγα, ενώ ορισμένες φορές μπορεί και να απουσιάζει όταν υπάρχει ολοκληρωτική φραγή στο ρινοφάρυγγα. Το γεγονός αυτό, διαταράσσει την ισορροπία της στοματικής και ρινικής αντήχησης και οδηγεί σε διαταραχές αυτής. Ακόμα, τονίζεται πως η αντήχηση είναι λειτουργία του ήχου και όχι της ροής του αέρα. Συνεπώς οι διαταραχές αντήχησης δεν πρέπει να συγχέονται με λάθη στη ρινική ροή του αέρα. Τα λάθη αυτά, σχετίζονται με τη διαδικασία της άρθρωσης, όταν ο αέρας διαφεύγει με λανθασμένο τρόπο, μέσω της ρινικής κοιλότητας, κατά την παραγωγή συμφώνων πίεσης. Οι διαταραχές στην αντήχηση προκαλούν αρνητικές συνέπειες στα υπερτεμαχιακά χαρακτηριστικά της ομιλίας.

Υπερρινικότητα-Ρινική Διαφυγή

Πρόκειται για μια διαταραχή που οφείλεται στην υπερωιοφαρυγγική δυσλειτουργία. Λόγω της μη ομαλής χρήσης της υπερωιοφαρυγγικής βαλβίδας, ο ήχος αντηχεί με λανθασμένο τρόπο στη ρινική κοιλότητα, προκαλώντας συνέπειες και στην ποιότητα της ομιλίας. Η υπερρινικότητα γίνεται περισσότερο αντιληπτή σε φωνήεντα διότι, τα φωνήεντα είναι ηχηροί ήχοι και με σχετικά αυξημένη χρονική διάρκεια. Ωστόσο, η υπερρινικότητα χρειάζεται να αξιολογείται σε συνεχόμενη ομιλία. Χρειάζεται να αναφερθεί ότι, η υπερρινικότητα, ως συνέπεια υπερωιοφαρυγγικής δυσλειτουργίας πρέπει να διαχωρίζεται από τη «ρινική» ομιλία, η οποία σχετίζεται με ορισμένες διαλέκτους. Οι διάλεκτοι διαμορφώνονται με βάση ορισμένους κανόνες, σχετικά με τις παραλλαγές που συναντώνται σε μια γλώσσα και θεωρούνται φυσιολογικές από μια κοινότητα ανθρώπων. Συνεπώς αντήχηση αυτή, δεν θεωρείται μη φυσιολογική αν δεν αποκλίνει από την αντήχηση άλλων ατόμων με την ίδια διάλεκτο (Kummer & Lee, 1996).

Επιπρόσθετα, στην υπερρινικότητα, εξαιτίας της λανθασμένης χρήσης του υπερωιοφαρυγγικού μηχανισμού μπορεί να υπάρξει ηχητική διαρροή αέρα, κατά την παραγωγή συμφώνων. Για την παραγωγή ευαίσθητων στην πίεση ήχων (τριβόμενα, προστριβόμενα και στιγμικά σύμφωνα), υπάρχει δυσκολία στη δημιουργία πίεσης στη στοματική κοιλότητα, διότι ο αέρας διαρρέει από τη βαλβίδα και εν τέλει εκλύεται από τη ρινική κοιλότητα.

Μια σοβαρή μορφή της ρινικής διαφυγής είναι ο ρινικός θόρυβος ή αλλιώς και βουητό. Γίνεται αντιληπτός ως ένας προστριβόμενος ήχος, ο οποίος προκύπτει όταν μια σημαντική ποσότητα αέρα περνάει εξαναγκασμένα μέσα από ένα μικρό υπερωιοφαρυγγικό άνοιγμα. Η ρινική διαφυγή δεν οφείλεται πάντα σε λανθασμένη υπερωιοφαρυγγική σύγκλιση, αλλά μπορεί λόγω λανθασμένης άρθρωσης, να πραγματοποιείται σε συγκεκριμένο φώνημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η παραγωγή φαρυγγικών τριβόμενων συμφώνων σε συνδυασμό με ρινική διαφυγή, ως αντικατάσταση των συριστικών ήχων.

Ανατομικές ή φυσιολογικές ελλείψεις ευθύνονται συχνά για την υπερωιοφαρυγγική δυσλειτουργία. Οι ανατομικές αυτές ελλείψεις δεν επιτρέπουν στη σταφυλή, επειδή είναι κοντή, να προσεγγίσει το άνω φαρυγγικό τοίχωμα. Σε φυσιολογικές ελλείψεις

αναφέρεται ο όρος υπερωιοφαρυγγική ανικανότητα, κατά την οποία υπάρχει μειωμένη νευρική κινητικότητα των δομών του υπερωιοφαρυγγικού μηχανισμού. Ωστόσο, χρησιμοποιείται συχνά ο όρος υπερωιοφαρυγγική αναποτελεσματικότητα, ο οποίος μπορεί να κάνει αναφορά σε όλους τους τύπους των διαταραχών (Loney & Bloem,1987).

Υπερωιοφαρυγγική αναποτελεσματικότητα λοιπόν, δύναται να εντοπιστεί σε υποκείμενα με αρθρωτική δυσλειτουργία, όπως συμβαίνει στη δυσαρθρία, σε υποκείμενα με ιστορικό υπερωοσχιστιών, παρά τη χειρουργική αποκατάσταση, καθώς και σε άτομα με δυσλειτουργία των κρανιακών νεύρων (εγγενής ή επίκτητη), που ενδέχεται να προκαλέσουν υπερωιοφαρυγγική πάρεση ή παράλυση. Πέραν των αιτιών που την προκαλούν, η μη φυσιολογική υπερωιοφαρυγγική σύγκλιση προκαλεί διαταραχές στην αντήχηση και συγκεκριμένα, υπερρινικότητα (Kummer & Lee, 1996).

Υπορινικότητα - Μη ρινικότητα

Όταν υπάρχει κάποιο μπλοκάρισμα στην ρινική ή ρινοφαρυγγική κοιλότητα, τότε η ρινική αντήχηση μειώνεται, προκαλώντας υπορινικότητα. Στην περίπτωση ολοκληρωτικής απόφραξης της ρινικής κοιλότητας, η αντήχηση που προκύπτει είναι μη ρινική. Οι διαταραχές αυτές, επηρεάζουν αρνητικά την παραγωγή των ρινικών συμφώνων και προκαλούν συνέπειες στην ποιότητα των ηχητικών παραγωγών του ατόμου. Τα ρινικά σύμφωνα, στην έλλειψη ρινικής αντήχησης, μοιάζουν ακουστικά με συγγενή στοματικά σύμφωνα. Το εμπόδιο αυτό, στην ρινική κοιλότητα ή το ρινοφάρυγγα μπορεί να οφείλεται σε σκολίωση ρινικού διαφράγματος, πρησμένο αδενοειδή χόνδρο λόγω κρυολογήματος, αλλεργική ρινίτιδα και διάφορα ακόμα (Kummer & Lee, 1996).

Αντήχηση Αδιεξόδου

Αυτή η διαταραχή αντήχησης οφείλεται σε απόφραξη και συμβαίνει όταν η ακουστική ενέργεια, καθώς μεταδίδεται, εγκλωβίζεται σε έναν αδιέξοδο χώρο με μόνο μια είσοδο και έξοδο. Η ομιλία αυτή έχει περιγραφεί και ως ομιλία με «πατάτα στο στόμα» (Finkelstein, Jacob, Nachmani, Berger & Ophir, 1993). Συνεπώς, η αδιέξοδη αντήχηση χρειάζεται ιατρική παρέμβαση, ώστε να αφαιρεθεί το εμπόδιο που την προκαλεί (Kummer & Lee, 1996).

Ανάμεικτη Αντήχηση

Ανάμεικτη υπερρινικότητα-υπορινικότητα μπορεί να εμφανιστεί όταν υπάρχει υπερωιοφαρυγγική ανεπάρκεια και ταυτόχρονα αξιόλογη απόφραξη της ρινικής οδού. Στη συνολική ομιλία, γίνεται εύκολα αντιληπτή η υπερρινικότητα, ενώ παρατηρείται και υπορινικότητα κατά την παραγωγή των ρινικών συμφώνων. Ανάμεικτη αντήχηση μπορεί να παρατηρηθεί και σε περιπτώσεις ατόμων με αρθρωτικές διαταραχές, λόγω δυσκολίας σωστού χειρισμού της μαλακής υπερώας (Kummer & Lee, 1996).

Όλες οι παραπάνω διαταραχές αντήχησης προκαλούν προβλήματα στην προσπάθεια ομαλής παραγωγής της ομιλίας. Η πιο συχνά παρατηρούμενη μορφή διαταραχής είναι εκείνη που προκαλείται λόγω υπερωιοφαρυγγικής αδυναμίας και γενικότερα δυσλειτουργίας, επιτρέποντας τη διέλευση αέρα στη ρινική κοιλότητα και σε μη επιτρεπτές στιγμές. Ωστόσο, δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις απόφραξης στον αεραγωγό, οι οποίες προκαλούν μειωμένη αντήχηση και τις περισσότερες φορές αντιμετωπίζονται με χειρουργική επέμβαση.

Αξιολόγηση στις Διαταραχές Αντήχησης

Υποκειμενικές Τεχνικές

Για την αξιολόγηση των διαταραχών αντήχησης είναι απαραίτητη μια αντιληπτική αξιολόγηση. Με την αντιληπτική αυτή αξιολόγηση, διαπιστώνεται αν η αντήχηση είναι φυσιολογική ή μη. Η αντήχηση χαρακτηρίζεται ως μη φυσιολογική, αν η ποιότητα του λόγου έχει επηρεαστεί αρνητικά, λόγω λανθασμένης μεταφοράς της ακουστικής ενέργειας στη φωνητική οδό (Kummer & Lee,1996).

Μια πρώτη κλινική εικόνα της ομιλίας του ασθενούς, συχνά ξεκινά με ένα τυπικό τεστ άρθρωσης. Το «Iowa Pressure Articulation Test» μέρος του Templin Darley Test of Articulation (1960) δημιουργήθηκε συγκεκριμένα για την αξιολόγηση σε άτομα με ενδεχόμενη υπερωιοφαρυγγική δυσλειτουργία. Περιλαμβάνει σύμφωνα υψηλής πίεσης, ευαίσθητα σε διαταραχές αντήχησης. Παρόλα αυτά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε αρθρωτικό τεστ. Χρειάζεται επίσης, ιδιαίτερη εστίαση στην ομιλία, διότι άτομα με υπερωιοφαρυγγική ανεπάρκεια μπορεί να τροποποιούν τον διερχόμενο αέρα, πριν αυτός διαφύγει από το υπερωιοφαρυγγικό άνοιγμα,

καταλήγοντας έτσι, να έχουν ικανοποιητική άρθρωση. Επιπλέον, οι Mason & Grandstaff (1971) προτείνουν μια απλή διαδικασία μέτρησης αριθμών πχ. από το 60 μέχρι το 100, με σκοπό τον εντοπισμό και τον προσδιορισμό προβλημάτων στην αντήχηση. Αν υπάρχει έντονη υποψία για μια συγκεκριμένη διαταραχή τότε οι δραστηριότητες μπορούν να γίνουν πιο εστιασμένες. Για παράδειγμα, σε υποψία υπερρινικότητας, ο κλινικός μπορεί να ζητήσει από τον ασθενή να εκφέρει μια σειρά μη ένρινων λέξεων ή φράσεων με φραγμένα ρουθούνια, ώστε να ελεγχθεί ο βαθμός ρινικής πίεσης που δημιουργείται στην περιοχή των ρουθουνιών. Αντίθετα, σε υποψία υπορινικότητας, ο ασθενής μπορεί να απαγγείλει διάφορες φράσεις που περιέχουν ρινικούς ήχους, με ελεύθερα και ύστερα με φραγμένα ρουθούνια. Αυξημένες πιθανότητες υπορινικότητας υπάρχουν, όταν οι παραπάνω φράσεις ακούγονται ίδιες και στην δυο περιπτώσεις (Shipley & McAfee, 2009; Haynes & Pindzola, 2004). Για το διαχωρισμό μεταξύ υπερρινικότητας και υπορινικότητας, ο κλινικός δίνει οδηγίες στον ασθενή και εκείνος επαναλαμβάνει γρήγορα φράσεις, οι οποίες περιέχουν ελάχιστα ζεύγη λέξεων που διαφέρουν ως προς τη ρινικότητα. Ανάλογα με το αν εκφέρονται ακουστικά παρόμοια και με ποιον από τους δυο τρόπους, μπορεί να εξακριβωθεί καλύτερα το είδος της διαταραχής (Boone & Mc Farlane, 1988).

Είναι απαραίτητο να ελεγχθεί αν η ενδοστοματική πίεση είναι επαρκής. Αν τα σύμφωνα έχουν εξασθενημένη ένταση, τότε η ενδοστοματική πίεση είναι επηρεασμένη εξαιτίας της υπερωιοφαρυγγικής ανεπάρκειας. Επιπλέον, πρέπει να διαπιστωθεί αν υπάρχει ρινική διαφυγή κατά την παραγωγή ευαίσθητων, στην πίεση, φωνημάτων. Μεγαλύτερος αριθμός αρθρωτικών λαθών απ΄ ότι συμβαίνει φυσιολογικά, είναι συνηθισμένος κατά τη διάρκεια παραγωγής συνεχόμενων φράσεων. Ακόμα, συνδυαστικά με την αντήχηση, πρέπει να αξιολογείται και το υποσύστημα της φώνησης. Τέλος, σε περιπτώσεις αναπνοής με ήχο ή και βραχνάδα, ενδέχεται να υπάρχουν φωνητικά οζίδια, τα οποία συχνά κάνουν την εμφάνισή τους σε άτομα με ήπια υπερωιοφαρυγγική ανεπάρκεια.

Κατά την αξιολόγηση της αντήχησης χρειάζεται ακόμα, μια ενδοστοματική εξέταση, η οποία μας δίνει ορισμένες σημαντικές πληροφορίες, όμως δεν είναι επαρκής για την αξιολόγηση του υπερωιοφαρυγγικού μηχανισμού. Στη συγκεκριμένη εξέταση ελέγχεται η μορφολογία της σκληρής και μαλακής υπερώας, καθώς και σημειώνονται τυχόν σχιστίες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν υπερρινικότητα και

ρινική διαφυγή. Σημαντικός είναι και ο έλεγχος της σταφυλής, επειδή μια κοντή σταφυλή θα προκαλεί υπερωιοφαρυγγική ανεπάρκεια. Το ίδιο θα συμβαίνει και στην περίπτωση εξασθενημένης κινητικότητας της μαλακής υπερώας κατά τη διάρκεια της φώνησης. Τέλος, χρειάζεται να εξεταστεί και η σύγκλιση των δοντιών, περισσότερο σε ασθενείς με ιστορικό σχιστιών, διότι αυτή μπορεί να επηρεάσει την άρθρωση (Kummer & Lee, 1996).

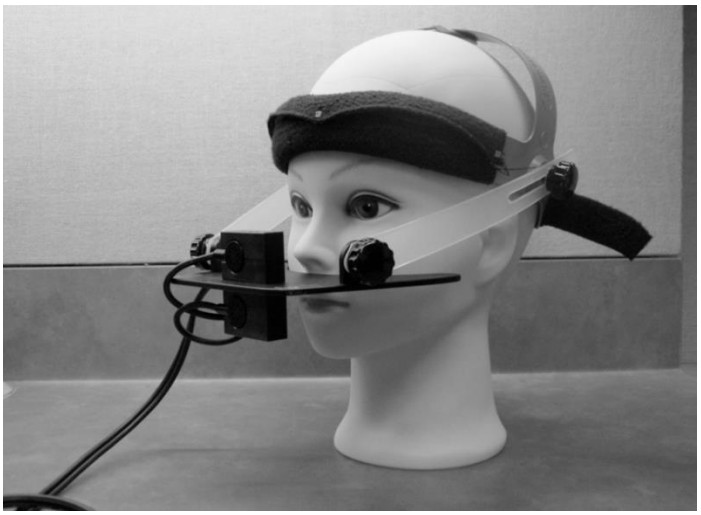
Οι υποκειμενικές τεχνικές όπως είναι η αντιληπτική αξιολόγηση, παρουσιάζουν διάφορες διαβαθμίσεις ασάφειας (Counihan & Cullinan, 1970), καθώς χρειάζεται αρκετός πληθυσμός προκειμένου να υπάρξουν αξιόπιστα αποτελέσματα. Αυτό συμβαίνει διότι, ο κάθε εξεταστής, ανάλογα με την εμπειρία και την υποκειμενική του εκτίμηση, μπορεί να αντιληφθεί την ομιλία ως φυσιολογική ή υπερβολικά ρινική (Fletcher, 1976).

Αντικειμενικές Τεχνικές

Οι αντικειμενικές τεχνικές αξιολόγησης προτείνονται όταν, ο σκοπός είναι η συλλογή ποσοτικών πληροφοριών, που αφορούν τη μορφή και τη λειτουργία της ρινικής κοιλότητας (Dalston,1992). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αντικειμενικής τεχνικής αξιολόγησης είναι η Ρινομετρία. Σε αυτήν, πραγματοποιείται δειγματοληψία και υπολογισμός της ρινικής ακουστικής ενέργειας με τη βοήθεια μιας ηλεκτρονικής συσκευής, το ρινόμετρο και αποτελεί μια σημαντική ενόργανη μέθοδος για την αξιολόγηση της ρινικότητας στην ομιλία.(Okalidou et al, 2011).

Εδώ και χρόνια, έχουν γίνει δοκιμές για αντικειμενικές τεχνικές αξιολόγησης της ρινικότητας, χρησιμοποιώντας διάφορες συσκευές. Οι πρώτες προσπάθειες ρινομετρίας πραγματοποιήθηκαν με την επαφή, της περιοχής μεταξύ στόματος και μύτης, και μιας διαχωριστικής πλάκας, μέσα σε ένα κουτί με ξεχωριστό ρινικό και στοματικό θάλαμο με μικρόφωνα. Τα σήματα που λαμβάνονταν από τα δυο μικρόφωνα ήταν ζωνοπερατού φίλτρου και είχαν συγκεκριμένες συχνότητες, οι οποίες αναμένονταν να αντιστοιχούν στην αντίληψη της ρινικότητας (Bressmann, 2021).Οι μετρήσεις έντασης με τα ζωνοπερατά φιλτραρισμένα σήματα εμφανίζονταν ως ενδείξεις παλμογράφου. Αργότερα, ο Fletcher (1972) πρότεινε ότι οι παλμογραφικές αυτές ενδείξεις μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για βιοανάδραση στη λογοθεραπεία. Η Kay Elemetrics εισήγαγε τη συσκευή Nasometer 6200, η οποία

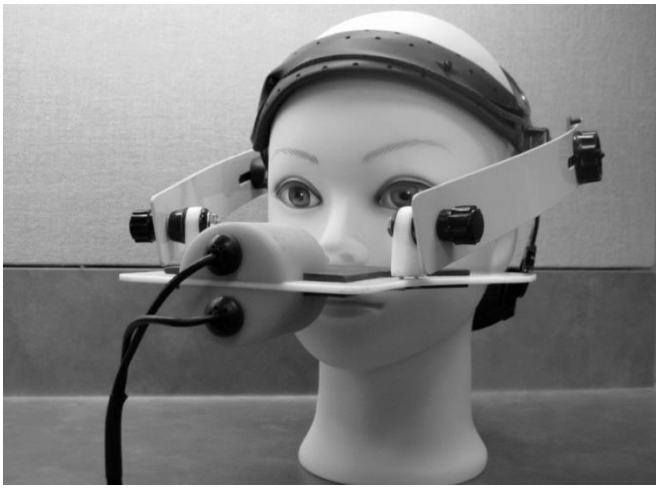
συνδέεται με υπολογιστή και λειτουργεί με λογισμικό σύστημα MSDOS. Η συσκευή απαρτιζόταν από ένα φορητό κράνος με μεταλλική διαχωριστική πλάκα μεταξύ στόματος και μύτης, κάθετα στο πρόσωπο (Εικόνα 1). Τα σήματα ήταν ζωνοπερατά φιλτραρισμένα και μετατρέπονταν σε συνεχές ρεύμα για τη μέτρηση της ρινικότητας. Ωστόσο, εξαιτίας της απευθείας μετατροπής των σημάτων σε συνεχές ρεύμα, ήταν ανέφικτη η αναπαραγωγή των ρινικών σημάτων από την εγγραφή ρινικής ροής.



Εικόνα 1: Φορητό κράνος ρινομετρητή.

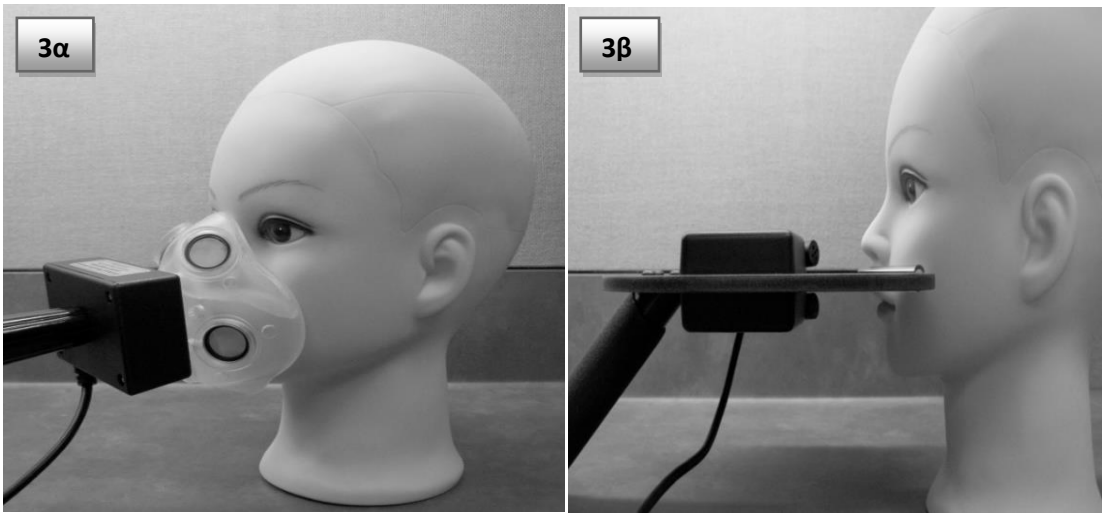
Ύστερα από το μοντέλο ρινομετρητή Nasometer 6200, ακολούθησαν διάφορες εκδόσεις όπως το μοντέλο Nasometer II 6400, που λειτουργούσε με κάρτα ήχου και λογισμικό σύστημα, καθώς και το Nasometer II 6450 που χρησιμοποιεί αποκλειστικά μετατροπέα ήχου από αναλογικό σε ψηφιακό. Με την εξέλιξη αυτή, κατέστη δυνατή η εγγραφή και αναπαραγωγή του ήχου. Ακόμα, σε αυτό το μοντέλο το κράνος μπορεί να αντικατασταθεί με λαβές προσαρμοσμένες στη διαχωριστική πλάκα.

Κατά διαστήματα έχουν αναπτυχθεί εναλλακτικές συσκευές μέτρησης της ρινικής ισορροπίας, λόγω ακρίβειας στο κόστος των ρινομετρητών. Το μοντέλο NasalView (Awan, 1997) που κυκλοφόρησε από την Tiger DRS, χρησιμοποίησε μια διαχωριστική πλάκα ήχου από στυρένιο, σε μορφή κράνους όπως τα προηγούμενα μοντέλα ρινομετρητών. Προκειμένου να βελτιωθεί ο διαχωρισμός του ήχου, ένα ελαστικό τοποθετήθηκε στην πάνω και κάτω πλευρά της στυρένιας πλάκας (Εικόνα 2). Παρόλα αυτά, ο διαχωρισμός του ήχου στο συγκεκριμένο μοντέλο δεν ήταν τόσο αποτελεσματικός όσο στην μεταλλική πλάκα του ρινομετρητή.



Εικόνα 2: Κράνος της NasalView.

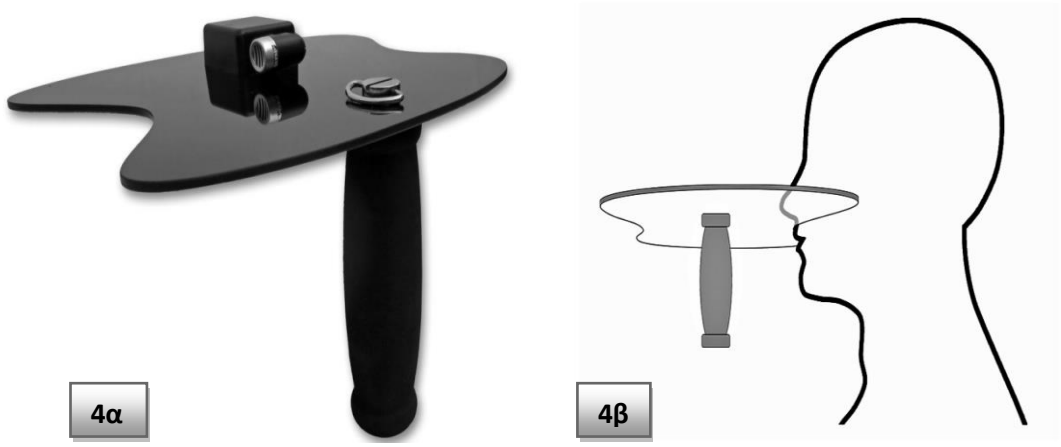
Ένα επιπλέον μοντέλο παρουσιάζεται, το Nasalance System της Glottal Enterprises, το οποίο είναι διαθέσιμο είτε με μια περιμετρική μάσκα (Εικόνα 3α), είτε με διαχωριστική πλαστική πλάκα (Εικόνα 3β). Έχει αποδειχθεί ότι, ο διαχωρισμός του ήχου με τη περιμετρική μάσκα είναι πιο ακριβής από αυτόν της διαχωριστικής πλάκας (Woo, Park, Oh and Ha, 2019). Για την εξισορρόπηση της ακουστικής διαρροής μεταξύ ρινικής και στοματικής διόδου, ένα ειδικό λογισμικό υπολογίζει μια διορθωμένη ρινική βαθμολογία. Το μοντέλο αυτό, διατίθεται στην αγορά κυρίως ως εργαλείο ανατροφοδότησης.



*Εικόνα 3:*α) Μοντέλο Nasalance System με περιμετρική μάσκα και, β) Μοντέλο Nasalance System με διαχωριστική πλαστική πλάκα.

Παρόμοιο μοντέλο με διαχωριστική πλάκα χωρίς κράνος είναι το μοντέλο Nasality Microphone, ένα όργανο κατασκευασμένο από τη Rose Medical. Η συσκευή αυτή, αποτελείται από έναν ελαφρύ και ειδικό ακουστικό διαχωριστή, ο οποίος τοποθετείται εφαρμοστά πάνω από το άνω χείλος. Στον ακουστικό αυτό διαχωριστή

βρίσκονται 2 ανεξάρτητα και εξαιρετικά κατευθυντικά μικρόφωνα, ένα ρινικό και ένα στοματικό (Εικόνα 4). Το σήμα που λαμβάνεται από τα δυο μικρόφωνα, ελέγχεται και ψηφιοποιείται από ειδικές ηλεκτρονικές μονάδες. Ύστερα, υπόκειται σε επεξεργασία από υπολογιστή και το συνοδευτικό του λογισμικό. Με τη ρινομετρία, υπολογίζεται το ποσοστό της ρινικότητας, μετρώντας σε ένα δείγμα ομιλίας, την αναλογία της ακουστικής ρινικής ενέργειας προς το άθροισμα της ρινικής και στοματικής ακουστικής ενέργειας πολλαπλασιασμένη με το 100 (Fale & Faria, 2008). Επομένως, με τη ρινομετρία γίνεται εφικτή η ποσοτικοποίηση των κλινικών αξιολογήσεων της υπερρινικότητας και υπορρινικότητας (Hardin,Van Demark, Morris & Payne, 1992).



Εικόνα 4: α) Το μοντέλο NasalityMicrophone της Rose Medical, β) Η εφαρμογή του μοντέλου στο άτομο.

1.2 Ανασκόπηση ερευνών ρινομετρίας σε τυπική & μη τυπική ομιλία

Νόρμες Ρινομέτρησης

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, φαίνεται να μην υπάρχουν παγκοσμίως αποδεκτές νόρμες για την αεροδυναμική ανάλυση της ρινικότητας. Ωστόσο, έχουν διεξαχθεί έρευνες, οι οποίες διερεύνησαν και υπολόγισαν νόρμες σε ποικίλες ηλικιακές ομάδες και σε διαφορετικές γλώσσες (Mehta, 2007). Είναι αποδεδειγμένο ότι τα ποσοστά ρινικότητας επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες συμπεριλαμβανομένης και της γλώσσας του ομιλητή, την εκάστοτε μητρική γλώσσα και τοπική διάλεκτο (Mayo, 2011). Έχουν υπολογιστεί νόρμες ποσοστών ρινικότητας για πολλές γλώσσες όπως τα Αγγλικά, Ισπανικά, Γαλλικά, Γερμανικά και Φλαμανδικά κ.α. (Fale & Faria, 2008).

Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνα της Whitehill συλλέχθηκαν δεδομένα ρινικότητας από 141 προπτυχιακές φοιτήτριες του τμήματος Λογοθεραπείας, του Πανεπιστημίου του Hong Kong, ηλικίας 18 έως 33 ετών. Όλες οι φοιτήτριες μιλούσαν Καντονέζικη γλώσσα και ήταν τυπικής ανάπτυξης δίχως δομικές ή λειτουργικές διαταραχές. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα αποτελούνταν από 10 στοματικές προτάσεις (χωρίς ρινικά σύμφωνα), 5 ρινικές προτάσεις, ένα απόσπασμα στοματικού κειμένου (δεν περιείχε ρινικά σύμφωνα και μπορούσε να παρομοιαστεί με το αγγλικό κείμενο «The Zoo Passage») και ένα απόσπασμα ανάμεικτου κειμένου (περιείχε ένα συνδυασμό στοματικών και ρινικών συμφώνων και μπορούσε να παρομοιαστεί με το αγγλικό «The Rainbow Passage»). Από τα αποτελέσματα βρέθηκαν τιμές για τον μέσο και την τυπική απόκλιση στη ρινικότητα και ειδικότερα, για τις στοματικές προτάσεις 16,79±5,99%, για τις ρινικές προτάσεις 55,67±7,38%, για το απόσπασμα στοματικού κειμένου 13,68±7,16% και για το απόσπασμα μεικτού κειμένου 35,46±6,22% (Whitehill, 2001). Διαπιστώθηκε πως υπήρχε σημαντική διαφορά στις μέσες τιμές ρινικότητας μεταξύ στοματικού και γλωσσικού υλικού. Παρόλα αυτά, η σύγκριση των ευρημάτων άλλων γλωσσών έδειξε ομοιότητες στις βαθμολογίες που προέκυψαν.

Σε έρευνα που έγινε σε 219 συμμετέχοντες από Σαουδική Αραβία, οι οποίοι μιλούσαν Αραβικά και δεν είχαν ιστορικό δομικών ή λειτουργικών διαταραχών, συλλέχθηκαν δεδομένα ρινικότητας. Το δείγμα χωρίστηκε σε 4 υποομάδες (ενήλικες γυναίκες, ενήλικες άντρες, μικρά κορίτσια και μικρά αγόρια) με τον γυναικείο ενήλικο πληθυσμό να υπολογίζεται στις 71 ενήλικες γυναίκες ηλικίας 17-55 ετών. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε περιελάμβανε επανάληψη 14 Σ-Φ συλλαβών, σταθερή φώνηση σε 2 φωνήεντα και σύμφωνα, επανάληψη σετ 3 ρινικών προτάσεων, επανάληψη σετ 3 στοματικών προτάσεων και επανάληψη σετ 3 ανάμεικτων προτάσεων. Οι βαθμολογίες του μέσου και της τυπικής απόκλισης για τη ρινικότητα στον γυναικείο ενήλικο πληθυσμό υπολογίστηκαν σε 49,7±8,95% στις ρινικές προτάσεις, 11,17±5,31% στις στοματικές προτάσεις και 22,06±6,93% για τις μεικτές προτάσεις. Ακόμα, από τις συλλαβές βρέθηκαν τιμές ρινικότητας 6,93±1,32% για τη συλλαβή /pa/, 8,15±3,03% για τη συλλαβή /ta/, 9,86±3,35% για την /ka/, 8,15±2,86%για την /sa/, 58,77±9,57% για τη συλλαβή /ma/ και 65,79±14,49% για τη συλλαβή /na/. Ενώ βρέθηκαν επίσης ποσοστά 14,77±6,15% για τη συλλαβή /pi/, 21,20±8,46% για τη συλλαβή /ti/, 23,86±6,97% για την /ci/, 19,63±8,16% για την /si/,

77,73±11,24% για τη συλλαβή /mi/ και 78,87±12,03% για τη συλλαβή /ni/. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων βρέθηκε ότι, οι ενήλικες γυναίκες είχαν γενικά υψηλότερες βαθμολογίες ρινικότητας, συγκριτικά με τους ενήλικες άνδρες, οι οποίες όμως ήταν ασήμαντες εκτός κάποιων συλλαβών (/ti/, /ci/, /shi/) (Rasha et al., 2014).

Δεδομένα ρινικότητας λήφθηκαν από 300 Άραβες εθελοντές χωρίς ιστορικό κρανιοπροσωπικών ανωμαλιών ή υπερωιοφαρυγγικής δυσλειτουργίας, με φυσιολογική ακοή, φώνηση και φυσιολογικό λόγο και ομιλία. Οι εθελοντές χωρίστηκαν σε 3 μεγάλες υποομάδες (παιδιά, έφηβοι και ενήλικες). Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από επανάληψη 16 Σ-Φ συλλαβών, σταθερή φώνηση σε 2 φωνήεντα και 3 σύμφωνα, ανάγνωση προτάσεων και κειμένων. Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζουν οι βαθμολογίες του μέσου και της τυπικής απόκλισης για τη ρινικότητα (mean ±SD nasalance scores) στην υποομάδα των ενηλίκων και συγκεκριμένα των γυναικών (n=70) για τις συλλαβές /pa/, /ta/, /ka/, /sa/, /ma/, /na/ βρέθηκαν 22±16%, 19±10%, 26±17%, 30±27%, 68±14% και 70±13% αντίστοιχα. Ακόμα, για τις συλλαβές /pi/, /ti/, /ci/, /si/, /mi/ και /ni/ βρέθηκαν οι τιμές 30±11%, 42±20%, 39±20%, 48±20%, 81±17% και 84±10% αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως, οι τιμές ρινικότητας παρουσίαζαν σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των ηλικιακών ομάδων, εκτός της συλλαβής /mi/, η οποία παρουσίασε μια τάση για αύξηση ρινικής οξύτητας στην ενήλικη υποομάδα. Στατιστικά σημαντικές διαφορές εντοπίστηκαν μόνο μεταξύ ενήλικων ανδρών και γυναικών, όπου σε μερικές δραστηριότητες υπήρξε μια τάση για αύξηση βαθμολογιών ρινικότητας στις γυναίκες (Tamer et al., 2013).

Επιπρόσθετα, σε μελέτη που διεξήχθη σε Τούρκικο πληθυσμό συλλέχθηκαν δεδομένα για τη ρινικότητα από παιδιά και ενήλικες. Από το ενήλικο δείγμα οι 62 ήταν γυναίκες ηλικίας 18 έως 63 ετών, χωρίς ιστορικό δομικών ή λειτουργικών διαταραχών, που είχαν φυσιολογική ακοή , ρινική αντήχηση και φυσιολογικό λόγο και ομιλία. Ζητήθηκε από τον πληθυσμό να διαβάσει 3 τούρκικα κείμενα αντίστοιχα των αγγλικών κειμένων «The Zoo Passage», «The Rainbow Passage» & «The Nasal Sentences». Το τούρκικο στοματικό κείμενο ονομάζονταν «Zilli Kedi» και ήταν παρόμοιο με το αγγλικό «The Zoo Passage». Το ανάμεικτο τούρκικο κείμενο λεγόταν «Dedem» και είχε κοινά στοιχεία με το αγγλικό «The Rainbow Passage» ενώ, το τούρκικο ρινικό κείμενο, το οποίο λεγόταν «Manav» έμοιαζε με το αγγλικό «The Nasal Sentences». Από τα αποτελέσματα η mean±SD nasalance βαθμολογία για το

γυναικείο πληθυσμό βρέθηκε 14,90±5,79% για το στοματικό κείμενο, 39,70±6,09% για το ανάμεικτο κείμενο και 51,74±7,70% για το ρινικό κείμενο. Από την ανάλυση των δεδομένων, διαπιστώθηκε πως, οι ενήλικες γυναίκες είχαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες ρινικότητας συγκριτικά με τους ενήλικες άνδρες, για το στοματικό, το ρινικό και το ανάμεικτο κείμενο (Karakoc et al., 2013).

Σε μετέπειτα έρευνα που έγινε στο Βέλγιο, συλλέχθηκαν δεδομένα ρινικότητας από 164 ενήλικα άτομα, τα οποία βρίσκονταν σε 5 διαφορετικές περιοχές στη Φλάνδρα και είχαν διάφορες διαλέκτους. Το δείγμα αποτελούνταν από 71 ενήλικες άντρες και 93 ενήλικες γυναίκες, ηλικίας από 20 έως 82 ετών. Όλα τα άτομα μιλούσαν Φλαμανδικά και είχαν φυσιολογική ακοή, ομιλία και γλωσσική ανάπτυξη ενώ, παρουσίαζαν γενικά καλή υγεία και δεν είχαν λάβει λογοθεραπεία για αντιμετώπιση διαταραχών αντήχησης. Η εξέταση της ρινικής αντήχησης περιελάμβανε την ανάγνωση 3 ολλανδικών κειμένων, ένα ανάμεικτο, ένα στοματικό και ένα ρινικό. Το ανάμεικτο κείμενο ήταν παρόμοιο με το αγγλικό «The Rainbow Passage», το στοματικό κείμενο βασίστηκε στο αγγλικό «The Zoo Passage» και το ρινικό χρησιμοποιήθηκε κυρίως για να ανιχνεύσει πιθανή υπορινικότητα. Οι τιμές της ρινικότητας για το γυναικείο πληθυσμό του δείγματος βρέθηκαν 34±6% στο ανάμεικτο κείμενο, 13±5% στο στοματικό κείμενο και 56±7% στο ρινικό κείμενο. Συνολικά, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των 5 διαφορετικών διαλέκτων, καθώς επίσης και μεταξύ ανδρών και γυναικών για το στοματικό, το ρινικό και το ανάμεικτο κείμενο (D'haeseleer et al., 2015).

Επιπλέον, σε μελέτη των Katsuak, Asuka, Tomohiro, Hideto & Toshio (2008) συμμετείχαν 68 ενήλικες άνδρες και γυναίκες, εκ των οποίων οι 37 ήταν γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας τα 23 έτη, οι οποίοι μιλούσαν γιαπωνέζικα και δεν έφεραν διαταραχές που να επηρέαζαν την ομιλία τους. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων περιελάμβανε ένα απόσπασμα kitsutsuki, το οποίο περιείχε μη ρινικά σύμφωνα και φωνήεντα, καθώς και τα γιαπωνέζικα φωνήεντα /a/, /i/, /u/, /e/ και /o/. Όλα τα παραπάνω, ο κάθε συμμετέχοντας τα διάβαζε 3 φορές. Από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, βρέθηκαν ότι, στις γυναίκες, οι τιμές του μέσου και της τυπικής απόκλισης για τη ρινικότητα στις 4 προτάσεις του αποσπάσματος ήταν 19,6±9,9%, 14,6±7,2%, 12,8±6,7% και 15,3±8,3% αντίστοιχα. Από τα αποτελέσματα των φωνηέντων, αξίζει να αναφερθεί η ρινικότητα που βρέθηκε κατά την παραγωγή του φθόγγου /a/ και συγκεκριμένα 26,6±11,5%, αλλά και κατά την παραγωγή του

φθόγγου /i/ στα 42,5±18,2%. Συμπερασματικά, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις βαθμολογίες ρινικότητας μεταξύ των ανδρών και των γυναικών, για όλες τις προτάσεις και τα φωνήεντα που εξετάστηκαν.

Επιπλέον, συλλέχθηκαν πληροφορίες για τη ρινικότητα από 400 φυσιολογικούς ενήλικες (200 γυναίκες και 200 άντρες) φοιτητές από πανεπιστήμια διαφόρων περιοχών της Κίνας, οι οποίοι βρίσκονταν στο ηλικιακό εύρος των 18-23 ετών και μιλούσαν κινέζικα. Ακόμα, δεν παρουσίαζαν προβλήματα ακοής ή ομιλίας και δεν είχαν δομικές ή λειτουργικές διαταραχές ομιλίας και λόγου. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε περιείχε 3 προτάσεις και 3 κινέζικα φωνήεντα /a/, /i/, /u/. Η πρώτη πρόταση ήταν στοματική και χρησιμοποιούσε 16 μη ρινικές συλλαβές και πολύ ευαίσθητα στην πίεση σύμφωνα για να εντοπίσει τυχόν υπερρινικότητα. Η δεύτερη πρόταση ήταν ανάμεικτη, περιείχε στον ίδιο βαθμό ρινικά και στοματικά σύμφωνα και συνολικά 16 συλλαβές με τον ίδιο βαθμό ευαίσθητων και μη στην πίεση συμφώνων. Η τρίτη πρόταση ήταν ρινική με καθόλου στοματικά σύμφωνα, με συνολικά 16 συλλαβές και καθόλου ευαίσθητα στην πίεση σύμφωνα. Χρησίμευε στην ανίχνευση υπορρινικότητας. Από τα συνολικά αποτελέσματα της ρινικότητας ισχύει για τις γυναίκες 29,40±5,96% για τη στοματική πρόταση, 47,76±5,74% για την ανάμεικτη πρόταση και 55,84±5,57% για τη ρινική πρόταση. Στα φωνήεντα σημειώθηκε 33,30±7,98% για το φωνήεν /a/ αλλά και 41,19±11,17% για το φωνήεν /i/. Συμπερασματικά, για τις τρεις προτάσεις και τα φωνήεντα που εξετάστηκαν, υπήρξε σημαντική διαφορά των τιμών ρινικότητας μεταξύ των δυο φύλων, με υψηλότερες αυτές των γυναικών, αλλά καμιά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και διαλέκτου. Επίσης, βρέθηκε πως οι τιμές ρινικότητας των γυναικών ήταν καλύτερες από εκείνες των ανδρών και στις 4 διαλέκτους που ερευνήθηκαν (Ha-Kyung Kim, Xiao-meng Yu, Yan-jing Cao, Xiao-mingLiu & Zhao-Ming Huang, 2016).

Όσον αφορά τα Ελληνικά, οι Okalidou et al. (2011) ερεύνησαν 80 ενήλικες, εκ των οποίων οι 40 ήταν γυναίκες ηλικίας 19 έως 34 ετών και 40 άντρες ηλικίας 18 έως 32 ετών. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν μονόγλωσσοι στην ελληνική γλώσσα και δεν παρουσίαζαν προβλήματα με το λόγο, την ακοή ή την ομιλία τους. Για τη μέτρηση της ρινικότητας χρησιμοποιήθηκε ο Ρινομετρητής (Nasometer 6200) της Kay Elemetrics. Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από 12 συλλαβές (οι 8 ήταν στοματικές και οι 4 ρινικές συλλαβές), 5 ομάδες προτάσεων με συριστικά,

υπερωικά, φατνιακά, χειλικά και ρινικά σύμφωνα και 3 κείμενα, εκ των οποίων το στοματικό ήταν ανάλογο του αγγλικού «The Zoo Passage», το ανάμεικτο ήταν παρόμοιο με το «The Rainbow Passage» και το ρινικό κείμενο παρόμοιο με το «The Nasal Sentences» για να ακολουθήσουν τα δεδομένα άλλων αντίστοιχων μελετών για τη ρινικότητα. Κατά την ανάλυση, διαπιστώθηκε πως οι τιμές του μέσου και της τυπικής απόκλισης για τη ρινικότητα ήταν 16,2±10,9% για τις στοματικές συλλαβές, 66±14,4% για τις ρινικές συλλαβές, 12,7±6,4% για τις στοματικές προτάσεις, 42,3±7,7% για τις ρινικές προτάσεις, 12,4±4,8% για το στοματικό κείμενο, 25,5±5,4% για το ανάμεικτο κείμενο και 42±7,8% για το ρινικό κείμενο. Από τα αποτελέσματα προέκυψε πως, η λαμβανόμενη ρινικότητα από την ανάγνωση του στοματικού κειμένου ήταν σημαντικά χαμηλότερη από εκείνη του ανάμεικτού και αντίστοιχα, η ρινικότητα που καταγράφτηκε από την ανάγνωση του ανάμεικτου κειμένου ήταν σημαντικά πιο χαμηλή από εκείνη του ρινικού κειμένου. Σε συγκρίσεις των τιμών ρινικότητας μεταξύ των 3 κειμένων που έγιναν σε κάθε υποκείμενο, παρατηρήθηκαν σταθερές διαφορές. Ακόμα, όλα τα υποκείμενα πλην ενός, σημείωναν πάντα πιο χαμηλές τιμές ρινικότητας στο στοματικό κείμενο, σε σχέση με το ανάμεικτο και το ρινικό. Παρόμοια αποτελέσματα εμφανίστηκαν για τις υπόλοιπες κατηγορίες του γλωσσικού υλικού και συγκεκριμένα, βρέθηκε πως τόσο οι στοματικές προτάσεις όσο και οι στοματικές συλλαβές, απέδιδαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές ρινικότητας συγκριτικά με τις ρινικές προτάσεις και συλλαβές.

Παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις του ρινομετρητή

Σύμφωνα με τον Bressmann (2021), υπάρχουν ποικίλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα μετρήσεων ρινικότητας. Ξεκινώντας, ένας σημαντικός παράγοντας αποτελεί, ο τρόπος ηχογράφησης/καταγραφής των ακουστικών μετρήσεων. Ο τύπος του εξοπλισμού καταγραφής αλλά και η ρύθμιση του μπορεί να επηρεάσει εύκολα τις μετρήσεις. Κάθε όργανο έχει το δικό του σχεδιασμό και τα δικά του χαρακτηριστικά στοιχεία όπως, διαχωριστικές πλάκες, κράνη ή και μικρόφωνα με διαφορετικές αποκρίσεις συχνότητας, τα οποία θα μπορούσαν να τροποποιήσουν τα πορίσματα.

Ακόμα, ο τύπος του γλωσσικού ερεθίσματος μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα. Ειδικότερα, σύμφωνα με τη διαδικασία ρινομετρικής αξιολόγησης (SNAP test), το στοματικό κείμενο ("The Zoo Passage") και το ρινικό κείμενο (The nasal sentences) είναι συχνά πιο δύσκολα για τους μικρότερους σε ηλικία συμμετέχοντες (Bressmann, 2021). Για το λόγο αυτό, προτείνεται για μικρότερες ηλικίες, ένα πιο απλουστευμένο κείμενο («The turtle passage»), που ενδέχεται όμως να επηρεάσει τις μετρήσεις ρινικότητας.

Επιπλέον, ένας παράγοντας που μπορεί άμεσα να επηρεάσει τις μετρήσεις είναι το ποσοστό ρινικών συμφώνων που βρίσκονται στα γλωσσικά ερεθίσματα. Η παρουσία των συμφώνων αυτών, ενδεχομένως να οδηγήσει σε απότομη αύξηση των τιμών ρινικότητας και έτσι να επηρεάσει αρνητικά τη μέση τιμή στις μετρήσεις των ερεθισμάτων. Επίσης, παράγοντες παραγωγής ομιλίας, όπως η ένταση, η θεμελιώδης συχνότητα, η ταχύτητα έχει βρεθεί πως έχουν ορισμένες επιδράσεις στις ακουστικές μετρήσεις ρινικότητας που προκύπτουν (Bressmann, 2021).

Παράλληλα, συχνά παίζουν ρόλο και οι παράγοντες ηλικία και φύλο κατά τη διεξαγωγή τέτοιων μετρήσεων. Για την ηλικία μάλιστα, είναι γνωστό πως με την αύξηση της ηλικίας, αυξάνονται και τα επίπεδα ρινικότητας, σημειώνοντας υψηλότερες βαθμολογίες. Για τον παράγοντα του φύλου, σύμφωνα με τον Bressmann, (2021), οι απόψεις διίστανται. Ορισμένες μελέτες, δεν έχουν δείξει στατιστικώς σημαντικές διαφορές ρινικότητας μεταξύ ανδρών και γυναικών, ενώ υπάρχουν και αυτές που υποστηρίζουν πως οι γυναίκες έχουν ελαφρώς υψηλότερα επίπεδα ρινικότητας συγκριτικά με τον ανδρικό πληθυσμό.

Τέλος, η ύπαρξη διαλέκτου είναι πολύ σημαντικός παράγοντας που απειλεί να αλλάζει συχνά τις βαθμολογίες ρινικής οξύτητας. Η τοπική διάλεκτος ενός ατόμου, με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ομιλίας, τείνει να διαφέρει σε ορισμένους τομείς από την γνωστή καθομιλουμένη ελληνική γλώσσα και άρα μπορεί να συμβάλει στην απόκτηση επηρεασμένων τιμών ρινικότητας.

Αυτοί είναι μόνο μερικοί από τους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα ερευνητικά πορίσματα. Ωστόσο, θα πρέπει να υπάρχει διαρκής ενημέρωση και λεπτομερής οργάνωση ερευνητικής προσπάθειας, προκειμένου να αποφευχθούν τέτοιες δυσάρεστες τροποποιήσεις.

Αξιοπιστία Μετρήσεων Ρινικότητας

Οι τιμές ρινικότητας χρησιμοποιούνται στη λήψη κλινικών αποφάσεων σχετικά με παρεμβάσεις όπως λογοθεραπεία, πρόσθετες συσκευές ή και χειρουργικές επεμβάσεις, οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη ζωή των ασθενών. Για το λόγο αυτό, χρειάζεται οι τιμές αυτές να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβείς. Παρόλα αυτά, η παραγωγή ανθρώπινης ομιλίας δεν είναι σταθερή, παρουσιάζει μεγάλη μεταβλητότητα, επηρεάζοντας έτσι και τις τιμές ρινικότητας.

Κατά διαστήματα, έχουν υπάρξει αρκετές μελέτες οι οποίες ασχολήθηκαν με τη μέτρηση της αξιοπιστίας του Ρινομετρητή, στις τιμές ρινικότητας που προκύπτουν. Πιο συγκεκριμένα, στις πρώτες αξιολογήσεις δοκιμαστικής-επαναληπτικής αξιοπιστίας (test-retest reliability) των μετρήσεων του Ρινομετρητή, μεταξύ 94% και 100% των καταγραφών ήταν εντός 3 ποσοστιαίων μονάδων (Litzaw and Dalston, 1992- Seaver et al., 1991). Οι Litzaw & Dalston (1992) μάλιστα, βρήκαν ότι οι συσχετίσεις στις τιμές ρινικότητας με τη θεμελιώδης συχνότητα για κάθε ένα από τα 3 κείμενα που εξέτασαν («The Zoo Passage», «The Rainbow Passage» και «The Nasal Sentences») ήταν πολύ χαμηλές. Οι Seaver et al., (1991), βρήκαν σημαντική αξιοπιστία στο 1/3 των συγκρίσεων που έκαναν, οι περισσότερες όμως ήταν αδύναμες. Σε μελέτη αξιοπιστίας δοκιμών που απείχαν περισσότερο χρονικό διάστημα μεταξύ τους, οι de Boer και Bressmann (2014) βρήκαν ότι η μεταβλητότητα δοκιμαστικής-επαναληπτικής εξέτασης ήταν μεταξύ 6 με 8 ποσοστιαίων μονάδων για περισσότερο από 90% των συμμετεχόντων. Διαπίστωσαν επίσης, ότι συμμετέχοντες με υψηλότερες τιμές ρινικότητας σε προφορικά ερεθίσματα, τείνουν να έχουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα. Ομοίως, η Whitehill (2001), σε έρευνα της βρήκε πως η μεταβλητότητα των τιμών ρινικότητας αυξάνεται, όταν αυξάνεται ο αριθμός των ρινικών συμφώνων στην πρόταση.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα προαναφερθέντα και δεδομένης της διαθεσιμότητας του συγκεκριμένου μοντέλου ρινομετρητή, προκύπτει να ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση στις νόρμες ρινικότητας που είναι σε θέση να καταγράψει. Υπενθυμίζεται πως, πέραν της διαδικασίας αξιολόγησης που συνήθως χρησιμοποιείται ένας ρινομετρητής, τα εργαλεία αυτά έχουν μεγάλη χρησιμότητα και σε θεραπευτικές συνεδρίες. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμεύσουν και ως εργαλεία ανατροφοδότησης, διευκολύνοντας τους ασθενείς να κατανοήσουν τη διαταραχή τους και να εστιάσουν

πιο ουσιαστικά στην βελτίωση της. Τέλος, κρίνεται ενδιαφέρουσα η διερεύνηση της αξιοπιστίας του συγκεκριμένου εργαλείου, προκειμένου να διαπιστωθεί το πόσο σταθερές ή όχι είναι οι τιμές που καταγράφει, τόσο στο ίδιο το άτομο, όσο και μεταξύ των διαφόρων ατόμων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Σκοπός της Παρούσας Έρευνας

Οι έρευνες που δίνουν στοιχεία σχετικά με την αξιοπιστία των μετρήσεων ρινικότητας αφορούν συγκεκριμένα μοντέλα ρινομετρητή που περιλαμβάνει χρήση κράνους. Δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία αντίστοιχα δεδομένα αξιοπιστίας για τον τύπο ρινομετρητή με διαχωριστική πλάκα χωρίς κράνος. Προκειμένου να διαπιστώσουμε αν ο συγκεκριμένος τύπος ρινομετρητή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο ανατροφοδότησης κατά την παρέμβαση σε ασθενείς με διαταραχή αντήχησης, πρέπει να εξετάσουμε εάν δίνει έγκυρες και αξιόπιστες μετρήσεις ρινικότητας. Σκοπός λοιπόν, της συγκεκριμένης έρευνας είναι:

1. Να υπολογιστούν νόρμες ρινικότητας για το Nasality Microphone (μοντέλο ρινομετρητή με διαχωριστική πλάκα) της Rose Medical.
2. Να υπολογιστεί η αξιοπιστία των μετρήσεων του συγκεκριμένου εργαλείου, όσον αφορά τις διαδοχικές μετρήσεις στον ίδιο ομιλητή, ώστε να δούμε εάν μπορεί να λειτουργήσει ως αξιόπιστο εργαλείο ανατροφοδότησης κατά τη θεραπεία.

2.2 Συμμετέχοντες

Η έρευνα διεξήχθη σε 10 ενήλικες γυναίκες ηλικίας 18 έως 27 ετών. Οι περισσότερες γυναίκες του δείγματος ήταν φοιτήτριες του τμήματος λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών, με καταγωγή από διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας όπως Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Λάρισα κλπ. Η επιλογή των συμμετεχόντων έγινε τυχαία και βασικό κριτήριο αποτέλεσε να μην έχουν ιστορικό κρανιοπροσωπικών ανωμαλιών ή υπερωιοφαρυγγικής δυσλειτουργίας, με φυσιολογική ακοή, φώνηση και φυσιολογικό λόγο και ομιλία. Ακόμα, δεν έπρεπε να παρουσιάζουν κοινό κρυολόγημα ή άλλο πρόβλημα υγείας τη περίοδο της εξέτασης που δύναται να επηρεάσει τις τιμές ρινικότητας.

2.3 Ερευνητικό Υλικό-Εργαλεία

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο ρινομετρητή (Nasality Microphone) της Rose Medical. Πέραν του κλασσικού μοντέλου ρινομετρητή, υπάρχουν και εναλλακτικά μοντέλα που διατίθενται είτε με περιμετρική μάσκα προσώπου, είτε με διαχωριστική πλάκα. Ο διαχωρισμός του ήχου στην περίπτωση της περιμετρικής μάσκας γίνεται με καλύτερο τρόπο από αυτόν της πλάκας (Woo, Park, Oh and Ha, 2019). Επιπλέον, η τοποθέτηση των μικροφώνων γίνεται περίπου 5cm από το στόμα και τη μύτη. Αυτή η σχετικά κοντινή τοποθέτηση προκαλεί μικρές μεταβολές που μπορεί να επηρεάσουν τις τιμές ρινικότητας (Watterson & Lewis, 2006). Προκειμένου να εξισορροπηθεί η ακουστική διαρροή της στοματικής και ρινικής οδού, έχει δημιουργηθεί αλγόριθμος που να υπολογίζει διορθωμένες τιμές ρινικότητας. Τέτοιες συσκευές διατίθενται στην αγορά κυρίως ως εργαλεία ανατροφοδότησης, με τους κατασκευαστές να προειδοποιούν για αποφυγή χρήσης των τιμών ρινικότητας που προσφέρουν, για διαγνωστικούς σκοπούς (Bressmann, 2019). Κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, το Nasality Microphone ήταν συνδεδεμένο, μέσω καλωδίου, σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, ενώ πριν τη χρήση και μέτρηση κάθε υποκειμένου, έγιναν οι απαραίτητες ρυθμίσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα χαρακτηριστικά του κάθε συμμετέχοντα.

Το γλωσσικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε κατά την διαδικασία μέτρησης και ανάλυσης της ρινικότητας αποτελούνταν από επανάληψη 12 συλλαβών (στοματικές και ρινικές συλλαβές) ανάλογες του Snap Test των MacKay & Kummer (1994), 5 κατηγορίες προτάσεων (η κάθε κατηγορία είχε 5 επιμέρους προτάσεις) οι οποίες περιείχαν σημαντικό αριθμό συριστικών, υπερωικών, φατνιακών, χειλικών και ρινικών συμφώνων, αντίστοιχα, ανάλογες του Snap Test των MacKay & Kummer (1994) και 3 διαφορετικά κείμενα προς ανάγνωση, ένα στοματικό, ένα ρινικό και ένα ανάμεικτο με τις κατάλληλες αναλογίες για την Ελληνική γλώσσα σύμφωνα με έρευνα της Οκαλίδου, Καραθανάση, Γρηγοράκη (2011).

2.4 Ερευνητική Διαδικασία

Η διαδικασία που εφαρμόστηκε καθώς και η συλλογή των δεδομένων από τους συμμετέχοντες, διήρκησε περίπου ένα μήνα και έλαβε χώρα στις εγκαταστάσεις του τμήματος λογοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών. Πριν την έναρξη των

μετρήσεων, διερευνήθηκε η λειτουργία του συγκεκριμένου μοντέλου ρινομετρητή. Στις ρυθμίσεις, δόθηκε έμφαση στην κατάλληλη προσαρμογή του επιπέδου ηχογράφησης (Options→ Configure Audio Device → Recording Level), όπου για κάθε συμμετέχοντα ήταν διαφορετικό (ανάλογα την ησυχία του περιβάλλοντος και την ένταση της φωνής του συμμετέχοντα) και κυμαίνονταν μεταξύ 60 έως 75 level. Για το πείραμα, ο κάθε συμμετέχοντας εισέρχονταν σε ένα ήσυχο δωμάτιο και καθόταν αναπαυτικά σε καρέκλα, δίπλα από το ρινομετρητή και απέναντι από τον εξεταστή. Στη συνέχεια, του δίνονταν οδηγίες σωστής χρήσης του εργαλείου, καθώς και περιγραφή της διαδικασίας που επρόκειτο να ακολουθηθεί. Η σειρά με την οποία παρουσιάστηκαν τα γλωσσικά ερεθίσματα ήταν η ίδια για όλους τους συμμετέχοντες, πέραν των κειμένων, στα οποία εφαρμόστηκε τυχαιοποίηση. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στη σταθερότητα που έπρεπε να έχει ο συμμετέχοντας, κρατώντας το όργανο μέτρησης, καθώς επίσης, να το κρατά σε όσο το δυνατόν πιο οριζόντια, στο επίπεδο, θέση μπορεί, ώστε να μειωθεί η απόκλιση στις τιμές ρινικότητας που θα προέκυπταν. Κάθε γλωσσικό ερέθισμα που παρουσιάζονταν στο υποκείμενο, επαναλαμβάνονταν 10 φορές με κανονική ένταση και ταχύτητα (με εξαίρεση τα κείμενα που επαναλήφθηκαν 3 φορές). Συνολικά κάθε συμμετέχουσα παρήγαγε 120 συλλαβές (10 X 12), 250 προτάσεις (5 X 5 X 10) και 9 κείμενα (3 X 3), που συνολικά περιελάμβαναν 48 προτάσεις. Επομένως, συνολικά, αναλύσαμε 10 X 418 = 4180 εκφωνήματα.

Σε περίπτωση λάθους εκφοράς, ο εξεταζόμενος επαναλάμβανε με το σωστό τρόπο. Παρατηρήθηκε πως οι συμμετέχοντες αργότερα, διορθώνονταν από μόνοι τους. Επισημαίνεται πως υπήρχαν συχνά ολιγόλεπτα διαλείμματα ανάμεσα στα γλωσσικά ερεθίσματα, προκειμένου ο εξεταζόμενος να ξεκουράσει και να ενυδατώσει τη φωνή του. Η συνολική εξέταση μαζί με τα διαλείμματα είχε διάρκεια περίπου 30-40 λεπτών.

2.5 Ανάλυση Δεδομένων

Η κύρια ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στα υπολογιστικά φύλλα Excel της Microsoft, όπου αναρτήθηκαν όλες οι κατηγορίες γλωσσικών ερεθισμάτων με τις αντίστοιχες μετρήσεις ρινικότητας που προέκυψαν από το ρινομετρητή. Πιο συγκεκριμένα, το γλωσσικό υλικό ηχογραφήθηκε και αποθηκεύτηκε σε 9 διαφορετικά αρχεία για κάθε συμμετέχοντα του πειράματος (1ο→όλες οι συλλαβές, 2ο→συριστικές

προτάσεις, 3ο→υπερωικές προτάσεις, 4ο→φατνιακές προτάσεις, 5ο→χειλικές προτάσεις, 6ο→ρινικές προτάσεις, 7ο→ρινικό κείμενο, 8ο→στοματικό κείμενο, 9ο→ανάμεικτο κείμενο) ώστε να υπάρχει χρόνος για ολιγόλεπτα διαλείμματα. Κατά την ανάλυση των κυματομορφών των ηχητικών εκφωνημάτων, επιλέγονταν κάθε μια συλλαβή και κάθε μια πρόταση του υλικού, από την αρχή μέχρι το τέλος και βρίσκονταν οι τιμές για τη mean, max και min nasalance. Στη συνέχεια, οι τιμές αυτές καταγράφονταν μια προς μια στο φύλλο excel και υπολογίζονταν το εύρος μεταξύ της maxκαι mintιμής της ρινικότητας για κάθε εκφορά. Για τα κείμενα, ίσχυε η ανάλυση κάθε πρότασης του εκάστοτε κειμένου, για 3 όμως επαναλήψεις. Στο τέλος καταγραφής των τιμών ρινικότητας κάθε ομάδας συλλαβών, προτάσεων και κειμένων, υπολογίζονταν ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση. Μετά την ξεχωριστή ανάλυση κάθε ερεθίσματος, έγιναν ομαδοποιήσεις και υπολογίστηκε ξανά ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση. Στις συλλαβές έγινε ομαδοποίηση όλων τον στοματικών και όλων των ρινικών συλλαβών για κάθε υποκείμενο. Οι προτάσεις ομαδοποιήθηκαν αρχικά ως προς την κατηγορία τους (π.χ όλες οι συριστικές προτάσεις Χ 10 επαναλήψεις) και ύστερα σε όλες τις στοματικές προτάσεις έναντι όλων των ρινικών. Τέλος, για τα κείμενα, αφού αναλύθηκαν ξεχωριστά οι προτάσεις κάθε κειμένου, υπολογίστηκε συνολικά ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της ομαδοποίησης όλων των προτάσεων και επαναλήψεων αυτών, για κάθε κείμενο. Οι διαδικασίες αυτές εφαρμόστηκαν για κάθε άτομο του δείγματος, σε ξεχωριστό φύλλο excel. Ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση κάθε συμμετέχοντα, για κάθε γλωσσικό ερέθισμα και κάθε ομαδοποίηση που έγινε, καταγράφτηκε σε ένα ανακεφαλαιωτικό φύλλο excel, υπολογίζοντας με αυτόν τον τρόπο, τις νόρμες ρινικότητας που προκύπτουν από το συγκεκριμένο εργαλείο ρινομέτρησης. Για την αξιολόγηση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε επιπλέον το στατιστικό λογισμικό SPSS, version 28. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων και η εύρεση της αξιοπιστίας αυτών, έγινε με το δείκτη Intraclass Correlation Coefficient για συλλαβές και τα κείμενα του ερευνητικού υλικού. Για τον υπολογισμό του στις στοματικές και ρινικές συλλαβές, χρησιμοποιήθηκαν τα mean nasalance scores για τις 10 επαναλήψεις κάθε συλλαβής για κάθε συμμετέχοντα. Έπειτα, οι τιμές του κάθε ατόμου, τοποθετήθηκαν σε οριζόντιο άξονα στο SPSS, έχοντας ουσιαστικά 10 γραμμές και 10 στήλες στο φύλλο. Οι στήλες προέκυπταν 10, λόγω των 10 ατόμων της έρευνας. Έτσι υπολογίστηκε η αξιοπιστία διαδοχικών μετρήσεων για κάθε συλλαβή και συνολικά για τις στοματικές και για τις ρινικές συλλαβές. Με παρόμοια αλλά και λίγο διαφοροποιημένη διαδικασία, προέκυψε και ο

δείκτης ICC για τα τρία κείμενα. Η ουσιαστική διαφορά βρίσκονταν στο γεγονός ότι, η ανάγνωση κάθε κειμένου έγινε 3 φορές και άρα, οι επαναλήψεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 3 και όχι 10, όπως στις συλλαβές. Για τα κείμενα, αναλύθηκε κάθε πρόταση κάθε κειμένου ξεχωριστά. Στο φύλλο SPSS επομένως, υπήρχαν 10 οριζόντιες γραμμές (μια για κάθε συμμετέχοντα) και 3 στήλες (μια για κάθε μέση τιμή ρινικότητας στης εκάστοτε πρότασης). Στη συνέχεια, από τη γραμμή εργαλείων επιλέχθηκε Analyze→Scale→Reliability Analysis και έγινε η μεταφορά των μεταβλητών στο πλαίσιο των items. Ακόμα, από τα στατιστικά επιλέχθηκε ο τύπος ICC (Intraclass Correlation Coefficient) με model: “two-way random” και type: “absolute agreement” για τη λήψη των ζητούμενων αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Να υπολογιστούν νόρμες ρινικότητας για το Nasality Microphone (μοντέλο ρινομετρητή με διαχωριστική πλάκα) της Rose Medical.

Με το Nasality Microphone αναλύθηκε για κάθε γυναίκα, κάθε ερέθισμα από το γλωσσικό υλικό που εξετάστηκε. Ειδικότερα, έγινε σύγκριση μεταξύ των 12 συλλαβών, αλλά και μεταξύ των στοματικών και των ρινικών συλλαβών. Αντίστοιχα, στις προτάσεις έγινε σύγκριση μεταξύ των 5 κατηγοριών προτάσεων αλλά και συνολικά μεταξύ ρινικών και στοματικών προτάσεων. Τέλος, σε επίπεδο κειμένου, αναλύθηκαν οι επαναλήψεις κάθε πρότασης κάθε κειμένου, και συγκρίθηκαν συνολικά το στοματικό, το ρινικό και το ανάμεικτο κείμενο. Από τις αναλύσεις αυτές, προέκυψαν ορισμένες τιμές για το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση του υλικού που εξετάστηκε, οι οποίες παραθέτονται στους παρακάτω πίνακες:

Συλλαβές	**Μέσος Όρος (%)**	**Τυπική Απόκλιση**
/pa/	20,7	8,7
/ka/	21,0	10,0
/ta/	20,7	9,2
/sa/	23,4	11,9
/ma/	59,7	10,7
/na/	64,0	10,0
/pi/	31,0	14,5
/ci/	35,4	17,8
/ti/	26,1	12,3
/si/	33,3	16,6

/mi/	80,4	7,8
/ni/	82,7	7,3

Πίνακας 2: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση για κάθε μια συλλαβή του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Ομαδοποίηση Συλλαβών	**Μέσος Όρος (%)**	**Τυπική Απόκλιση**
Στοματικές συλλαβές	26,4	11,5
Ρινικές συλλαβές	71,7	8,7

Πίνακας 3: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση όλων των στοματικών και ρινικών συλλαβών του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Κατηγορίες Προτάσεων	**Πρόταση**	**Μέσος Όρος**	**Τυπική Απόκλιση**
Συριστικές	1η	17,4	9,7
	2η	18,5	9,4
	3η	17,7	9,1
	4η	18,1	8,7
	5η	17,5	8,6
Υπερωικές	1η	20,3	7,2
	2η	13,5	5,2
	3η	22,2	7,5
	4η	22,0	6,0
	5η	20,4	6,3
Φατνιακές	1η	19,0	8,4
	2η	17,1	7,2
	3η	21,0	7,5
	4η	19,5	6,0
	5η	18,9	6,3
Χειλικές	1η	17,8	5,6

	2η	16,0	4,3
	3η	14,6	5,3
	4η	18,2	5,1
	5η	17,7	6,3
	1η	49,0	6,1
	2η	47,5	6,5
Ρινικές	3η	51,0	6,8
	4η	53,2	6,3
	5η	49,1	6,6

Πίνακας 4: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση καθεμιάς πρότασης όλων των κατηγοριών του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Κατηγορίες Προτάσεων Συνολικά	**Μέσος Όρος**	**Τυπική Απόκλιση**
Συριστικές	17,9	9,0
Υπερωικές	19,7	6,0
Φατνιακές	19,1	7,8
Χειλικές	16,9	5,0
Ρινικές	50,0	6,1

Πίνακας 5: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση των κατηγοριών προτάσεων του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Ομαδοποίηση Προτάσεων	**Μέσος Όρος**	**Τυπική Απόκλιση**
Στοματικές προτάσεις	18,4	6,7
Ρινικές προτάσεις	50,0	6,1

Πίνακας 6: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση όλων των στοματικών και ρινικών προτάσεων του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Κατηγορίες Κειμένων	Πρόταση	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
Ρινικό	1η	49,1	5,8
	2η	51,9	6,4
	3η	48,8	6,3
	4η	48,3	7,4
	5η	41,5	6,9
	6η	50,1	6,1
Στοματικό	1η	20,8	7,9
	2η	18,0	6,4
	3η	18,2	7,6
	4η	13,1	7,2
	5η	22,1	8,6
Ανάμεικτο	1η	36,7	6,7
	2η	33,8	7,3
	3η	31,7	6,6
	4η	26,9	7,3
	5η	18,1	7,4

Πίνακας 7: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση για κάθε μια πρόταση των τριών κειμένων του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Κατηγορίες Κειμένων	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
Ρινικό	48,3	5,7
Στοματικό	18,4	7,3
Ανάμεικτο	29,4	6,8

Πίνακας 8: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση για κάθε κείμενο του γλωσσικού υλικού του δείγματος.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα, προκύπτουν οι εξής αντιπροσωπευτικές τιμές από τις μετρήσεις του συγκεκριμένου μοντέλου ρινομετρητή σε ενήλικες ελληνίδες γυναίκες:

Γλωσσικά Ερεθίσματα	Mean (%)	SD	Range (%)
Στοματικές Συλλαβές	26,4	11,5	5,5-99,6
Ρινικές Συλλαβές	71,7	8,7	12,4-96,3
Στοματικές Προτάσεις	18,4	6,7	13,0-100
Ρινικές Προτάσεις	50,0	6,1	70,4-100
Στοματικό Κείμενο	18,4	7,3	34,1-100
Ρινικό Κείμενο	48,3	5,7	78,7-100
Ανάμεικτο Κείμενο	29,4	6,8	53,5-100

Πίνακας 9: Μέσος όρος, τυπική απόκλιση και εύρος για στοματικές και ρινικές συλλαβές, προτάσεις και κείμενα του δείγματος.

Για την καλύτερη ανάλυση και απόκτηση πιο ακριβών αποτελεσμάτων, το γλωσσικό υλικό ερευνήθηκε, εκτός από κάθε κατηγορία, με βάση τη φύση του (στοματικό και ρινικό). Με αυτόν τον τρόπο, ο οποίος εφαρμόστηκε και σε έρευνα της Οκαλίδου (2011), έγινε πιο εύκολη η διαδικασία απόκτησης των νορμών ρινικότητας για το συγκεκριμένο εργαλείο. Σύμφωνα με την Οκαλίδου και συν. (2011), η ρινικότητα των στοματικών συλλαβών ήταν κατά μέσο όρο 16,7% με 8,6 μονάδες τυπική απόκλιση. Στις μετρήσεις με το Nasality Microphone οι στοματικές συλλαβές βρέθηκαν για το μέσο όρο μεγαλύτερες από την παλιότερη έρευνα κατά 10 περίπου μονάδες, ενώ η τυπική απόκλιση βρέθηκε 11,5 μονάδες, σχεδόν 3 μονάδες αυξημένη. Στις ρινικές συλλαβές, τα παλιότερα δεδομένα αναφέρουν 67,0% για μέσο όρο, αλλά και 12,6 σε τυπική απόκλιση. Οι τιμές στο μέσο όρο και την τυπική απόκλιση και για τις δύο έρευνες είναι παρόμοιες και αναμενόμενα αυξημένες, ωστόσο η τυπική απόκλιση στις ρινικές συλλαβές βρέθηκε κατά σχεδόν 3 μονάδες μικρότερη από την τυπική απόκλιση των στοματικών συλλαβών. Οι τιμές για το μέσο όρο που υπολόγισαν, οι Οκαλίδου και συν. (2011), σε στοματικές και ρινικές προτάσεις είναι μικρότερες από τις τιμές στην παρούσα μελέτη. Οι τιμές της τυπικής απόκλισης είναι πολύ παρόμοιες, όμως η τυπική απόκλιση για τις ρινικές προτάσεις

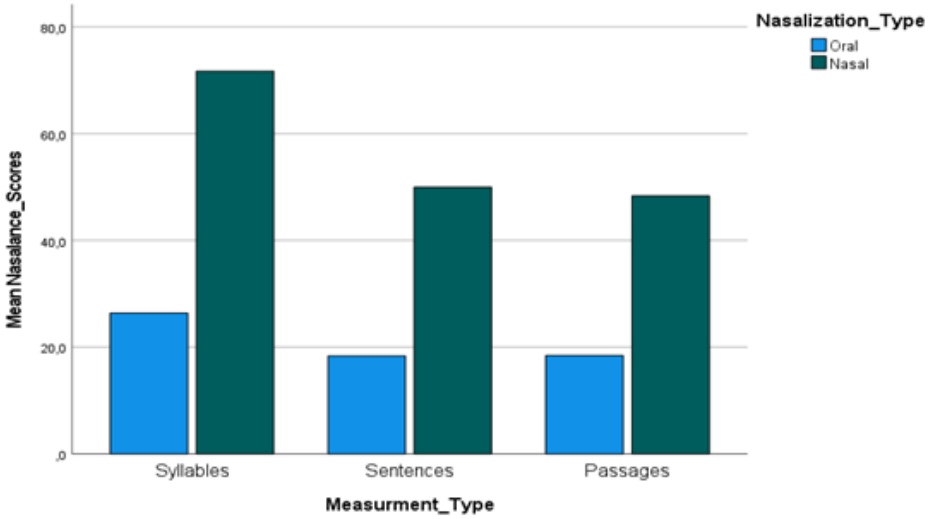
στην παρούσα έρευνα, βρέθηκε ελαφρώς μειωμένη συγκριτικά με την έρευνα του 2011. Ένα αυξανόμενο ποσοστό στο μέσο όρο μεταξύ του στοματικού, του ανάμεικτου και του ρινικού κειμένου διαπιστώθηκε και στις 2 έρευνες. Για την έρευνα του 2011, η κλιμάκωση αυτή αφορά και τις τιμές της τυπικής απόκλισης. Ωστόσο, το αντίθετο μοτίβο παρατηρείται στην τωρινή έρευνα με τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση να βρίσκεται στο στοματικό κείμενο και τη μικρότερη στο ρινικό. Οι μειωμένες τιμές τυπικής απόκλισης στα ρινικά ερεθίσματα της τωρινής έρευνας σε σχέση με τα στοματικά, είναι φυσιολογικές διότι, τα στοματικά ερεθίσματα έχουν μεγαλύτερη διακύμανση αλλά και είναι περισσότερα σε αριθμό, συγκριτικά με τα ρινικά. Παρακάτω παρουσιάζονται τα δεδομένα και των 2 ερευνών :

Υλικό	**Μέσος Όρος (%)**		**Τυπική Απόκλιση**	
	2011	**2023**	**2011**	**2023**
Στοματικές Συλλαβές	16,7	26,4	8,6	11,5
Ρινικές Συλλαβές	67,0	71,7	12,6	8,7
Στοματικές Προτάσεις	13,3	18,4	6,9	6,7
Ρινικές Προτάσεις	42,3	50,0	8,3	6,1
Στοματικό Κείμενο	13,1	18,4	5,1	7,3
Ρινικό Κείμενο	42,3	48,3	8,7	5,7
Ανάμεικτο Κείμενο	25,7	29,4	5,8	6,8

Πίνακας 10: Σύγκριση των συνολικών τιμών μέσου όρου και τυπικής απόκλισης για στοματικές και ρινικές συλλαβές, προτάσεις και κείμενα του γλωσσικού υλικού μεταξύ των γυναικών της έρευνας του 2011 και της τωρινής.

Τα ποσοστά ακουστικής ρινικότητας για τα ρινικά γλωσσικά υλικά συγκρίθηκαν με εκείνα για τα στοματικά γλωσσικά υλικά, ώστε να διαπιστωθεί αν οι τιμές ρινικότητας που προκύπτουν από τη χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου ρινομετρητή έχουν επαρκή εγκυρότητα ώστε να διαχωρίζουν στοματικό και ρινικό γλωσσικό υλικό. Ο μέσος όρος κάθε κατηγορίας ρινικού ερευνητικού υλικού συγκρίθηκε με το μέσο όρο της αντίστοιχης κατηγορίας στοματικού ερευνητικού υλικού, δηλαδή οι ρινικές με τις στοματικές συλλαβές, οι ρινικές με τις στοματικές προτάσεις και τα ρινικά με τα στοματικά κείμενα. Υπενθυμίζεται πως ο μέσος όρος για τις ρινικές συλλαβές υπολογίστηκε στο 71,7%, ενώ για τις στοματικές συλλαβές

στο 26,4%. Τα ποσοστά του μέσου όρου για τις ρινικές και τις στοματικές προτάσεις ήταν 50,0% και 18,4% αντίστοιχα. Τέλος, για τα κείμενα, το ρινικό υπολογίστηκε σε 48,3% ακουστική ρινικότητα, ενώ το στοματικό σε 18,4% (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Ποσοστά ακουστικής ρινικότητας σε ρινικό και στοματικό ερευνητικό υλικό.

Σύμφωνα με το διάγραμμα 1, διαπιστώνεται πως η ακουστική ρινικότητα είναι ανάλογη των ρινικών φωνημάτων που αξιολογούνται, επομένως η μέθοδος θεωρείται πως είναι έγκυρη. Ακόμα, από το διάγραμμα 1 παρατηρείται ένας καλύτερος διαχωρισμός στο μέτρο ρινικότητας μεταξύ ρινικών και στοματικών συλλαβών, παρά προτάσεων και κειμένων.

Εκτός από το συνολικό έλεγχο ακουστικής ρινικότητας μεταξύ των ρινικών και των στοματικών γλωσσικών ερεθισμάτων που παρουσιάζονται παραπάνω, η ακουστική ρινικότητα συγκρίθηκε σε ρινικά και στοματικά ερεθίσματα για συλλαβές, προτάσεις και κείμενα σε κάθε άτομο του δείγματος. Οι παρακάτω πίνακες παραθέτουν τα ποσοστά του μέσου όρου σε ρινικά και στοματικά ερεθίσματα ανά κατηγορία:

Συλλαβές

Συμμετέχοντες	**Ρινικές (%)**	**Στοματικές (%)**
1ος	66,6	21,7
2ος	65,5	37,5
3ος	77,3	43,4
4ος	78,7	24,5

5ος	71,9	19,2
6ος	71,0	35,5
7ος	83,3	13,5
8ος	52,8	16,6
9ος	71,3	12,9
10ος	78,8	39,7

Πίνακας 11: Ποσοστά μέσου όρου ακουστικής ρινικότητας σε ρινικές και στοματικές συλλαβές για κάθε άτομο του δείγματος.

Προτάσεις

Συμμετέχοντες	Ρινικές (%)	Στοματικές (%)
1ος	47,4	12,7
2ος	43,1	17,5
3ος	60,7	32,5
4ος	48,8	26,8
5ος	48,8	15,1
6ος	48,2	20,7
7ος	51,3	11,2
8ος	40,4	13,6
9ος	57,8	15,6
10ος	53,4	17,9

Πίνακας 12: Ποσοστά μέσου όρου ακουστικής ρινικότητας σε ρινικές και στοματικές προτάσεις για κάθε άτομο του δείγματος.

Κείμενα

Συμμετέχοντες	Ρινικό (%)	Στοματικό (%)
1ος	48,4	12,7
2ος	44,0	15,2
3ος	56,3	32,5
4ος	48,2	29,9
5ος	46,4	12,8
6ος	47,0	20,4
7ος	48,0	12,0
8ος	36,8	13,4
9ος	56,2	19,3
10ος	52,0	16,1

Πίνακας 13: Ποσοστά μέσου όρου ακουστικής ρινικότητας σε ρινικό και στοματικό κείμενο για κάθε άτομο του δείγματος.

Από τα δεδομένα των παραπάνω πινάκων, διαπιστώνεται πως ο κάθε συμμετέχοντας και ταυτόχρονα όλοι, έχουν ακουστική ρινικότητα πάντα μεγαλύτερη στα ρινικά γλωσσικά τους ερεθίσματα συγκριτικά με τα στοματικά. Μάλιστα, ο 7ος συμμετέχοντας σημείωσε τον καλύτερο διαχωρισμό μεταξύ ρινικών και στοματικών ερεθισμάτων σε όλες τις κατηγορίες, έχοντας από τους πιο υψηλούς μέσους όρους ακουστικής ρινικότητας (%) σε ρινικά ερεθίσματα και 4 έως 6 φορές μικρότερους μέσους όρους ρινικότητας (%) για τα αντίστοιχα στοματικά του.

Εύρεση βαθμού συμφωνίας μεταξύ των μετρήσεων του δείγματος (συλλαβές & κείμενα)

Για τη διερεύνηση αυτού του ερωτήματος, χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης ICC (Intraclass Correlation Coefficient), ένα στατιστικό μέτρο, το οποίο αξιολογεί το βαθμό συμφωνίας των μετρήσεων για ένα δεδομένο πληθυσμό. Λόγω περιορισμένου χρονικού διαστήματος, αναλύθηκαν, με τη βοήθεια του συγκεκριμένου δείκτη, οι στοματικές και ρινικές συλλαβές, καθώς και τα τρία κείμενα του γλωσσικού υλικού (στοματικό, ρινικό, ανάμεικτο). Ελέγχθηκε δηλαδή, αν υπάρχει συμφωνία μεταξύ των 10 διαδοχικών προσπαθειών στις συλλαβές και των τριών στα 3 διαφορετικά κείμενα. Ειδικότερα, ο ICC χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμήσει το πόσο αξιόπιστες ήταν οι μετρήσεις ακουστικής ρινικότητας στις δέκα ενήλικες Ελληνίδες γυναίκες που εξετάστηκαν και κατ' επέκταση να δώσει απαντήσεις για το αν υπάρχει αξιοπιστία σε μετρήσεις διαφορετικών πληθυσμών. Αναφέρεται πως ο δείκτης ICC κυμαίνεται μεταξύ τιμών 0 έως 1. Μάλιστα, για τιμές χαμηλότερες του 0,75, η αξιοπιστία χαρακτηρίζεται χαμηλή έως μέτρια, για τιμές πάνω από 0,75, η αξιοπιστία χαρακτηρίζεται ως καλή ενώ, σε τιμές πάνω από 0,9, θεωρείται υψηλή και κατάλληλη για κλινικές μετρήσεις. Οι παρακάτω πίνακες παρουσιάζουν τον δείκτη συσχέτισης ICC των γλωσσικών ερεθισμάτων που διερευνήθηκαν:

Στοματικές Συλλαβές	**Intraclass Correlation Coefficient**
/pa/	0,983
/ka/	0,991
/ta/	0,980

/sa/	0,993
/pi/	0,976
/ci/	0,982
/ti/	0,975
/si/	0,986

Πίνακας 14: Οι τιμές του δείκτη ICC του δείγματος, για κάθε στοματική συλλαβή.

Ρινικές Συλλαβές	Intraclass Correlation Coefficient
/ma/	0,993
/na/	0,995
/mi/	0,994
/ni/	0,994

Πίνακας 15: Οι τιμές του δείκτη ICC του δείγματος, για κάθε ρινική συλλαβή.

Κείμενα

Ρινικό (Προτάσεις)	Intraclass Correlation Coefficient
1η	0,941
2η	0,940
3η	0,974
4η	0,979
5η	0,979
6η	0,960
Στοματικό (Προτάσεις)	-
1η	0,980
2η	0,978
3η	0,979
4η	0,975
5η	0,968
Ανάμεικτο (Προτάσεις)	-
1η	0,938
2η	0,978
3η	0,978
4η	0,972
5η	0,967

Πίνακας 16: Οι τιμές του δείκτη ICC του δείγματος, για κάθε πρόταση των 3 κειμένων.

Από τα παραπάνω δεδομένα, παρατηρείται πως ο δείκτης συσχέτισης ICC βρέθηκε, για όλα τα ερεθίσματα που αναλύθηκαν, πάνω από 0,9, γεγονός που υποδηλώνει υψηλή αξιοπιστία των μετρήσεων αυτού του κλινικού εργαλείου, τόσο για το ίδιο το άτομο, όσο και μεταξύ των ατόμων. Στις στοματικές συλλαβές, οι τιμές ήταν πολύ κοντινές, με μέγιστη διαφορά μεταξύ τους 0,018 μονάδες. Για τις ρινικές συλλαβές ισχύει το ίδιο, με τις τιμές του δείκτη να είναι οριακά ταυτόσημες. Ακόμα, οι τιμές που πήρε ο δείκτης για τις ρινικές συλλαβές, ήταν ελαφρώς πιο αυξημένες από τις στοματικές, πράγμα αναμενόμενο, λόγω των ρινικών συμφώνων που περιέχουν.

Από την ανάλυση των κειμένων, βρέθηκαν πάλι υψηλές και πολύ κοντά μεταξύ τους τιμές για τον δείκτη ICC, γεγονός που υποδηλώνει μεγάλη σταθερότητα και αξιοπιστία στη μέτρηση των προτάσεων κάθε κειμένου που αναγνώστηκε. Η διαφορά μεταξύ των τιμών των διαφόρων προτάσεων του ρινικού κειμένου ήταν παρόμοια με εκείνη των στοματικών συλλαβών που αναφέρθηκαν προηγουμένως, με 0,02 μονάδες. Για το στοματικό κείμενο υπήρχε μια διαφορά των 0,012 μονάδων μεταξύ των προτάσεων, ενώ στο ανάμεικτο κείμενο μόλις 0,04 μονάδες μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης τιμής. Οι τόσο μικρές διαφορές μεταξύ των τιμών, δείχνουν πως οι μετρήσεις καταγράφουν έγκυρα δεδομένα με ακριβή τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσω των ρινομετρητών, μπορεί να γίνει μια πιο λεπτομερής αξιολόγηση της ρινικότητας, η οποία είναι ικανή να δώσει ποσοτικά δεδομένα που αφορούν την αντήχηση της ομιλίας. Ακόμα, με την αξιολόγηση της ρινικότητας, λαμβάνονται αντικειμενικές πληροφορίες που προσφέρουν μια καλύτερη εικόνα για τις δυσλειτουργίες στην αντήχηση. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να βρεθούν οι μέσες τιμές ρινικότητας που προκύπτουν από την εξέταση 10 φυσιολογικών ενήλικων γυναικών με το μοντέλο ρινομετρητή, Nasality Microphone και να συγκριθούν με τις νόρμες ρινικότητας σε αντίστοιχη ηλικιακή ομάδα, με διαφορετικό μοντέλο ρινομετρητή. Επιπλέον, η παρούσα εργασία στοχεύει στο να δοθούν πληροφορίες σχετικά με την αξιοπιστία των μετρήσεων του συγκεκριμένου εργαλείου, συγκεκριμένα η αξιοπιστία διαδοχικών μετρήσεων ρινικότητας του ίδιου ομιλητή, ώστε να διαπιστωθεί αν μπορεί να χρησιμοποιηθεί κλινικά, ως μέσο αξιολόγησης και ανατροφοδότησης κατά τη θεραπεία. Συλλέχθηκαν δεδομένα διαφόρων γλωσσικών ερεθισμάτων από δέκα τυπικές ενήλικες γυναίκες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως το συγκεκριμένο μοντέλο ρινομετρητή, απέδωσε με επιτυχία τις κατάλληλες τιμές για την αντήχηση, μεταξύ των στοματικών και ρινικών ερεθισμάτων. Ειδικότερα, οι στοματικές συλλαβές και προτάσεις έδωσαν χαμηλότερες βαθμολογίες σχετικά με τη ρινικότητα, συγκριτικά με τις ρινικές συλλαβές και προτάσεις που εξετάστηκαν. Ακόμα, το στοματικό κείμενο απέδωσε χαμηλότερες τιμές ρινικότητας σε σχέση με το ανάμεικτο και το ρινικό, με το ανάμεικτο να αποδίδει και αυτό, χαμηλότερες τιμές ρινικότητας συγκριτικά με το ρινικό κείμενο. Τα δεδομένα αυτά, ταιριάζουν με τα πορίσματα που έχουν προκύψει από παλαιότερη έρευνα της Οκαλίδου και συν. (2011). Σύμφωνα με την προαναφερθείσα έρευνα, με τη βοήθεια των νορμών ρινικότητας που υπάρχουν για τον τυπικό ενήλικο πληθυσμό της Ελλάδας, μπορεί να πραγματοποιηθεί ευκολότερα, αξιολόγηση και παρακολούθηση νεανικού κλινικού πληθυσμού με νευρολογικές βλάβες, σχιστίες ή και διαταραχές ακοής, ίσως και προβλήματα στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.

Ως προς τα αποτελέσματα της τυπικής απόκλισης, παρατηρείται μια παρόμοια διαβάθμιση των τιμών, μεταξύ των 2 ερευνών. Ωστόσο, στη συγκεκριμένη έρευνα, φαίνεται πως η τυπική απόκλιση για τα στοματικά γλωσσικά ερεθίσματα είναι μεγαλύτερη από εκείνη για τα ρινικά ερεθίσματα, γεγονός που δεν παρουσιάζει ανησυχία. Στην έρευνα της Οκαλίδου και συν. (2011), σε όλες τις κατηγορίες γλωσσικών ερεθισμάτων, η τυπική απόκλιση για τα ρινικά ερεθίσματα είναι πάντα μεγαλύτερη από αυτήν των στοματικών. Ακόμα, στην τωρινή έρευνα, στα ρινικά ερεθίσματα, διαπιστώνεται μεγαλύτερη τυπική απόκλιση σε ρινικές συλλαβές, παρά σε ρινικές προτάσεις ή το ρινικό κείμενο. Παρόμοια αποτελέσματα δείχνει και η έρευνα του 2011. Ως προς τα στοματικά ερεθίσματα, τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση παρουσιάζουν οι στοματικές συλλαβές, ύστερα το στοματικό κείμενο και το ανάμεικτο κείμενο και οι στοματικές προτάσεις. Στην παλιότερη έρευνα, σε επίπεδο στοματικών ερεθισμάτων, τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση έχουν οι στοματικές συλλαβές και μετά οι στοματικές προτάσεις, το ανάμεικτο και τέλος το στοματικό κείμενο. Επιπλέον, για το εύρος μεταξύ των μέγιστων και ελάχιστων τιμών ρινικότητας που προέκυψαν από την συγκεκριμένη έρευνα, υπήρξαν σε όλες τις κατηγορίες ερεθισμάτων μεγάλα διαστήματα, με αυτά των στοματικών να είναι μεγαλύτερα από εκείνα των ρινικών, με εξαίρεση τις συλλαβές που συνέβη το αντίθετο αποτέλεσμα. Για αυτό το λόγο, δεν κρίθηκαν χρήσιμα ώστε, να δώσουν σημαντικές επιπλέον πληροφορίες στην ερευνητική διαδικασία.

Ως προς την διερεύνηση της αξιοπιστίας, ο δείκτης ICC σε κάθε κατηγορία γλωσσικού υλικού που αναλύθηκε (συλλαβές και κείμενα), βρέθηκε πολύ υψηλός, επιβεβαιώνοντας την υπόθεση περί φερεγγυότητας του ρινομετρητή που χρησιμοποιήθηκε. Οι τιμές βρέθηκαν πολύ υψηλές και παρόμοιες μεταξύ τους, δείχνοντας έτσι αξιοπιστία των μετρήσεων, τόσο στις επαναλήψεις ερεθισμάτων του εκάστοτε ατόμου (π.χ.10 διαδοχικά /pa/).

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνηθεί κατά πόσο το μοντέλο ρινομετρητή Nasality Microphone δίνει σταθερές και ανάλογες τιμές με εκείνες των λοιπών μοντέλων για ενήλικο τυπικό γυναικείο πληθυσμό, αλλά και να διαπιστωθεί αν οι μετρήσεις που προσφέρει έχουν αξιόλογη συμφωνία και αξιοπιστία μεταξύ των συμμετεχόντων (ως προς το άτομο και συνολικά) και κατ' επέκταση των ασθενών. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια αναλογία στις μετρήσεις μεταξύ των διαφορετικών ρινομετρητών.

Ως προς την αξιοπιστία του εργαλείου, τα δεδομένα έδειξαν μεγάλη προοπτική εγκυρότητας των μετρήσεων διαδοχικών προσπαθειών του ίδιου ομιλητή. Παράλληλα, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για διερεύνηση της αξιοπιστίας των στοματικών και ρινικών προτάσεων που δεν υπήρξε χρόνος να αναλυθούν στην συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια. Ακόμα, αξιόλογη θα ήταν η ενσωμάτωση ανδρικού πληθυσμού στο δείγμα, καθώς και η διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, όπως οι ηλικιωμένοι. Επιπρόσθετα, προτείνεται να διερευνηθεί η αξιοπιστία της έρευνας, μέσω της εσωτερικής και εξωτερικής εγκυρότητας, με την επανεξέταση ορισμένων συμμετεχόντων, σε δεύτερο χρόνο. Τέλος, αξίζει να ληφθούν υπόψη οι νέες τεχνολογικές εξελίξεις σε εργαλεία καταμέτρησης ροής, όπως τα “miniature thermistors” τα οποία διευκολύνουν τις έρευνες αυτής της κατηγορίας, χωρίς να επιβαρύνονται τα υπόλοιπα συστήματα της ομιλίας (Thompson & Hixon, 1979).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tamer Abou-Elsaad, Quriba, A. S., Baz, H., & Rasha Elkassaby. (2012). Standardization of Nasometry for Normal Egyptian Arabic Speakers. Folia Phoniatrica et Logopaedica, 64(6), 271–277. https://doi.org/10.1159/000343999
2. Βογινδρούκας, Ι., Μαρίνης, Θ., Νικολόπουλος, Δ., Νικολόπουλος, Θ.Π., Οκαλίδου, Α., Πρωίου, Χ., Πρωτόπαπας, Α.Χρ., & Σίμος, Π. (2008). ΓλωσσικήΑνάπτυξηκαιΔιαταραχές. Εκδόσεις: Τόπος.
3. Boone, D.R., Mcfarlane, S.C., Von Berg, S.L., & Zraick, R.L. (2014). The Voice and Voice Therapy. Pearson, Inc, 9th edition.
4. Boone, D. R., McFarlane, S. C., Von Berg, S. L., & Zraick, R. I. (1988). The voice and voice therapy (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
5. Bressmann T. (2019). Nasality. In: M.J. Ball, J. Damico (Eds.), Encyclopedia of Human Communication Sciences and Disorders (pp. 1220–1223). Thousand Oaks, CA: Sage.
6. Bressman T. (2021). Manual of Clinical Phonetics (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429320903
7. Counihan, D. T., & Cullinan, W. L. (1970). Reliability and dispersion of nasalityratings.*Cleft PalateJournal. Oklahoma*, pp.261-270.
8. Dalston,R.M.(1992).Acousticassessment ofthenasalairway.*CleftPalateCraniofacialJournal, 29(6),* pp. 520-526.
9. De Boer, G., & Bressmann, T. (2014). Comparison of nasalance scores obtained with the nasometers 6200 and 6450. Cleft Palate-Craniofacial Journal, 51(1), 90–97.
10. D'haeseleer, E., Bettens, K., De Mets, S., De Moor, V., & Van Lierde, K. (2015). Normative Data and Dialectical Effects on Nasalance in Flemish Adults. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *67*(1), 42–48. https://doi.org/10.1159/000374110
11. El-Kassabi, R. M., Hassan, S., Mesallam, T. A., Malki, K. H., Farahat, M., & Alfaris, A. (2014). Standardization of nasalance scores in normal Saudi speakers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, *40*(2), 77–85. https://doi.org/10.3109/14015439.2014.907339

12. Fale, I., &Faria, H. I. (2008). Nasometric values for european Portuguese: preliminary results.*In Proceedings of the 2nd ISCA workshop on experimental linguistics, pp.* 85-88.
13. Finkelstein, Y., Jacob, B., Nachmani, A., Berger, G., & Ophir, D. (1993). Peritonsillarabscessasacauseoftransientvelopharyngealinsufficiency.*CleftPalate-CraniofacialJournal, 30(4),* pp. 421-428.
14. Fletcher, S. G. (1976). "Nasalance" vs. listner judgements of nasality. *Cleft PalateJournal,13*, pp. 31-44.
15. Hardin,M.A.,VanDemark,D.R.,Morris,H.L.,&Payne,M.M.(1992).Correspondence between Nasalance Scores and Listener Judgments of HypernasalityandHyponasality.Cleft*Palate-Craniofacial Journal,29(4),*pp. 346-351.
16. Haynes, W.O., & Pindzola, R.H. (2004). Diagnosis and evaluation in speech pathology. Boston: Allyn & Bacon
17. Karakoc, O., Akcam, T., Birkent, H., Arslan, H. H., & Gerek, M. (2013). Nasalance Scores for Normal-Speaking Turkish Population. Journal of Craniofacial Surgery, 24(2), 520–522. https://doi.org/10.1097/scs.0b013e3182802361
18. Kim, H.-K., Yu, X., Cao, Y., Liu, X., & Huang, Z.-M. (2016). Dialectal and gender differences in nasalance for a Mandarin population. Clinical Linguistics &Phonetics, 30(2), 119–130. https://doi.org/10.3109/02699206.2015.1116111
19. Kumar, M. S. (2019). M. SRIDHAR KUMAR NASALIZATION IN PHONETICS. *INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER*, *7*(3). https://doi.org/10.33329/rjelal.73.111
20. Kummer,A.W.,&Lee,L.(1996).EvaluationandTreatmentofResonanceDisorders. *Language,Speech, andHearingServices inSchools,27*, pp.271-281.
21. Kummer, A.W. (2008). Cleft Palate and Craniofacial Anomalies: Effects on Speech and Resonance. Delmare Cengage learning, 2th edition.
22. Litzaw, L.L., &Dalston, R.M. (1992). The effect of gender upon nasalance scores among normal adult speakers. Journal of Communication Disorders, 25(1), 55–64.

23. Loney, R.W., & Bloem, T. J. (1987). Velopharyngeal Dysfunction: Recommendationsforuseofnomenclature.*Cleft PalateJournal*, *24, (4*),pp. 334-335

24. Mason, R. M., & Grandstaff, H. L. (1971). Evaluating the velopharyngeal mechanism in hypernasal speakers. Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 2(4), 53-61.
25. Mayo, C. M. (2011). Normative nasalance values across languages. *Speech-LanuageandHearing ECHO, 6(1),* pp. 22-32.
26. Mehta,D.D.(2007).Useofaerodynamicmeasuresinclinicalvoiceassessment.
27. *VoiceandVoiceDisorders,17(3),*pp.13-18.
28. Mishima, K., Sugii, A., Yamada, T., Imura, H., & Sugahara, T. (2008). Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery, 36(1), 8–10. https://doi.org/10.1016/j.jcms.2007.07.008
29. Okalidou, A., Karathanasi, A., & Grigoraki, E. (2011). Nasalance norms in Greek adults. Clinical Linguistics and Phonetics, 25(8), 671–688.
30. Πρωτόπαπας, Α.Χρ. (2003). Εισαγωγήστηνφωνητική. Σημειώσειςμαθήματος.

31. Σετάτος, Μ. Φωνολογία της κοινής νεοελληνικής, Αθήνα: Παπαζήσης, 1974
32. Seaver, E.J., Dalston, R.M., Leeper, H.A., & Adams, L.E. (1991). A study of nasometric values for normal nasal resonance. Journal of Speech and Hearing Research, 34(4), 715–721.

33. Shipley, K. G., & McAfee, J. G. (2009). Assessment in speech-language pathology: A resource manual (4th ed.). San Diego, CA: Singular Publishing Group.
34. Shprintzen,R.J.,McCall,G.N.,Skolnick,M.L.,&Lencione,R.M.(1975).Selective movementofthelateralaspectsofthepharyngealwallsduringvelopharyngeal closure for speech, blowing, and whistling in normals. *Cleft PalateJournal,12,* pp. 51-58.
35. Thompson,A.E.,Hixon,T.J.(1979).Nasalairflowduringnormalspeechproduction .*DepartmentofSpeechand HearingSciences,16(4),* pp.412-421.

36. Yorkston K.M., Beukelman D.R, Strand E.A., & Bell K.R. (2006). Θεραπευτική Παρέμβαση Νευρογενών Κινητικών Διαταραχών Ομιλίας σε Παιδιά & Ενήλικες. Εκδόσεις: Έλλην.
37. Watterson, T., & Lewis, K.E. (2006). Test-retest nasalance score variability in hypernasal speakers. Cleft Palate-Craniofacial Journal, 43(4), 415–419.
38. Whitehill, T. L. (2001). Nasalance measures in cantonese-speaking women. The Cleft Palate-Craniofacial Journal: Official Publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association, 38(2), 119–125. https://doi.org/10.1597/1545-1569_2001_038_0119_nmicsw_2.0.co_2
39. Woo, S.T., Park, Y.B., Oh, D.H., & Ha, J.-W. (2019). Influence of the nasometric instrument structure on nasalance score. Applied Sciences, 9(15), Article Number 3040.

Πηγές Εικόνων

Εικόνα 1, 2, 3α & 3β: Bressman T. (2021). Manual of Clinical Phonetics (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780429320903

Εικόνα 4α & 4β: Rose Medical, Speech Therapy Software & Instrementation. Nasality microphone user manual.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το γλωσσικό υλικό περιλαμβάνει:

- **Επανάληψη συλλαβών μορφής (CV).** [6 σύμφωνα (4 στοματικά + 2 ένρινα) σε συνδυασμό με υψηλό (/i/) ή χαμηλό φωνήεν (/α/)].
- **Επανάληψη προτάσεων.** (οι διάφορες προτάσεις θα παρουσιάζουν ομοιομορφία ως προς τα συριστικά, υπερωικά, φατνιακά, χειλικά και ρινικά σύμφωνα αντίστοιχα).
- **Ανάγνωση κειμένου.** (3 κείμενα εκ των οποίων, 1 στοματικό, 1 ρινικό και 1 ανάμεικτο.)

Συλλαβές

Ορθογραφική Καταγραφή	*Φωνητική Καταγραφή*
πα	/pa/
κα	/ka/
τα	/ta/
σα	/sa/
μα	/ma/
να	/na/
πι	/pi/
κι	/ci/
τι	/ti/
σι	/si/
μι	/mi/
νι	/ni/

Προτάσεις

Με συριστικά σύμφωνα	
Η Σούζη σήκωσε το Ζήση.	[i ‘suzi ‘sikose to ‘zisi]
Η Σούζη σήκωσε τη σάκα.	[i ‘suzi ‘sikose ti ‘saka]
Η Σούζη σήκωσε το σύκο.	[i ‘suzi ‘sikose to ‘siko]

Η Σούζη σήκωσε τη σέλα.	[i ‘suzi ‘sikose ti ‘sela]
Η Σούζη σήκωσε το ζάρι.	[i ‘suzi ‘sikose to ‘zari]
Με υπερωικά σύμφωνα	
Κοίτα το κερί.	[‘cita to ce’ri]
Κοίτα το κάρο.	[‘cita to ‘karo]
Κοίτα το κουκί.	[‘cita to ku’ci]
Κοίτα τη γκοφρέτα.	[‘cita ti go’freta]
Κοίτα τα κάγκελα.	[‘cita ta ‘kagela]
Με φατνιακά σύμφωνα	
Τελείωσε το τυρί.	[te’liose to ti’ri]
Τελείωσε η τούρτα.	[te’liose h ‘turta]
Τελείωσε το ντέρμπι.	[te’liose to ‘derbi]
Τελείωσε το γλέντι.	[te’liose to ‘ɣledi]
Τελείωσε το ντουζ.	[te’liose to ‘duz]
Με χειλικά σύμφωνα (διχειλικά)	
Πάρε τη μπάλα.	[‘pare ti ‘bala]
Πάρε το ποτήρι.	[‘pare to po’tiri]
Πάρε το παιδάκι.	[‘pare to pe’ðaci]
Πάρε το μπιμπερό.	[‘pare to bibe’ro]
Πάρε το μπουκάλι.	[‘pare to bu’kali]
Με ρινικά σύμφωνα	
Η μαμά μαγείρεψε μερικά μακαρόνια.	[i ma’ma ma’ɣirepse meri’ka maka’roɲa]
Η μαμά μαγείρεψε μερικά μανιτάρια.	[i ma’ma ma’ɣirepse meri’ka mani’tarja]
Η μαμά μαγείρεψε λεμονάτο.	[i ma’ma ma’ɣirepse lemo’nato]
Η μαμά μαγείρεψε μελιτζάνες.	[i ma’ma ma’ɣirepse meli’dzanes]
Η μαμά μαγείρεψε μουσακά.	[i ma’ma ma’ɣirepse musa’ka]

Κείμενα

Ρινικό: Η μαμά μαγείρεψε μερικές μαρμελάδες με άρωμα λεμόνι. Εμένα μου αρέσουν οι μαρμελάδες με άρωμα λεμόνι. Ο Μανώλης όμως προτιμάει μαρμελάδα με άρωμα μπανάνας. Το μεσημέρι ήρθαν μερικοί ξένοι. Έφεραν μαζί τους μους βανίλια. Η νοστιμιά αυτών έκανε τον Μανώλη να μην στεναχωριέται πλέον για τις μαρμελάδες με άρωμα λεμόνι.

Στοματικό 1: Ο Μπάμπης πήγε στο γήπεδο για τη μπάλα. Πήρε το καπέλο του, τη μπάλα του και το γάντι του. Αφού έφτασε στο γήπεδο κλώτσησε τη μπάλα και αυτή πήγε πολύ ψηλά. Τότε ο φίλος του χειροκρότησε. Ο Μπάμπης χάρηκε γι' αυτό.

Ανάμεικτο: Το αγαπημένο μου χόμπι είναι το κολύμπι. Πηγαίνω κάθε απόγευμα, χειμώνα καλοκαίρι. Τα καταφέρνω αρκετά καλά και ο δάσκαλος μου επιμένει ότι κάποια μέρα θα γίνω πρωταθλήτρια. Βέβαια, χρειάζεται μεγάλη αντοχή και πείσμα. Εγώ πάντως θα προσπαθήσω γι' αυτό.