



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η χρήση της μάσκας κατά τη διάρκεια θεραπείας σε
παιδιά τυπικής ανάπτυξης και ακουστικές μετρήσεις
φωνής- Πιλοτική έρευνα**

**The use of face masks during sessions in typical developed
children and acoustic measurements of voice- Pilot research**

Καλτσά Σοφία, Λαποκωνσταντάκη Ελισάβετ, Στρατάκη Γεωργία

Εποπτεύουσα καθηγήτρια: Δρ. Αιμιλία Μίχου, Δρ. Ιωάννης Παπακυρίτσης

ΠΑΤΡΑ 2020

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά τον ΕΟΔΥ (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας): «Στην πόλη Wuhan της Κίνας εμφανίστηκε πρώτη φορά συρροή κρουσμάτων πνευμονίας. Στις 9 Ιανουαρίου 2020 οι υγειονομικές αρχές της Κίνας ανακοίνωσαν ότι πρόκειται για νέο στέλεχος κορονοϊού (2019-nCoV). Οι Κορονοϊοί είναι μία ομάδα ιών που προκαλούν αναπνευστικές λοιμώξεις με ποικίλη σοβαρότητα στον άνθρωπο και στα ζώα.»

Είναι πλέον επίσημα γνωστός ως SARS-COV-2 και η πανδημία του εμφανίστηκε και εξαπλώθηκε στην Ελλάδα μετά τις 26 Φεβρουαρίου 2020. Από τότε λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά τον ΕΟΔΥ για την προάσπιση της δημόσιας υγείας. Την παρούσα στιγμή η χρήση της μάσκας είναι υποχρεωτική σε μεγάλο μέρος της καθημερινότητας. Έτσι όλοι οι επαγγελματίες, μεταξύ αυτών και οι λογοθεραπευτές καλούνται να αλλάξουν τον τρόπο που λαμβάνουν χώρα οι θεραπείες. Προτείνονται πλέον οι τηλεσυνεδρίες και όταν αυτό είναι αδύνατο οι κλινικοί αλλά και οι ασθενείς είναι υπόχρεοι να τηρούν τις απαραίτητες αποστάσεις και να κάνουν χρήση μάσκας.

Όλα τα παραπάνω συντελούν στο αναμενόμενο ενδιαφέρον των ερευνητών στις επιπτώσεις της πολύωρης χρήσης μασκών στην φωνή των παιδιών. Έτσι τον τελευταίο χρόνο έχουν διεξαχθεί κάποιες έρευνες σχετικές με αυτό το θέμα στο εξωτερικό και η παρούσα έρευνα επιχειρεί να συλλέξει δεδομένα για τον παιδιατρικό πληθυσμό στη χώρα μας. Η έρευνα είναι πιλοτική και γι' αυτό έχει ένα μικρό δείγμα (N=5) ώστε να εξεταστεί στη συνέχεια αν αξίζει να πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερο δείγμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να μελετηθεί εάν υπάρχουν αλλαγές ή αλλοιώσεις στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής παιδιών σχολικής ηλικίας και τυπικής ανάπτυξης με τη χρήση μάσκας. Η μάσκα που θα χρησιμοποιήθηκε είναι η απλή χειρουργική μάσκα.

Στην έρευνα συμμετείχαν 5 παιδιά, όλα αγόρια ηλικίας 6-11 ετών. Τα παιδιά κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα άτυπο ερωτηματολόγιο που βασίζεται στο Pediatric Vocal Symptoms Questionnaire (PVSQ) με 2 πρόσθετες ερωτήσεις για τη χρήση της μάσκας. Στη συνέχεια συμμετείχαν σε διάφορες δραστηριότητες με μάσκα και άνευ αυτής (παραγωγή /a/, /s/, /z/, παραγωγή προτάσεων απλής συντακτικής δομής, προτάσεις της κλίμακας CAPE-V και παραγωγή λέξεων). Οι ηχογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν σε μια αίθουσα ήσυχης χωρίς εξωτερικούς θορύβους και καταγράφηκαν με επιτραπέζιο μικρόφωνο. Η ανάλυση αυτών έγινε σε υπολογιστή μέσω του προγράμματος επεξεργασίας της φωνής "PRAAT".

Αφού λήφθηκαν τα δεδομένα μέσω του "PRAAT" για όλες τις παραγωγές των παιδιών χρησιμοποιήθηκαν για τη σύγκριση οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις τους, με μάσκα και άνευ αυτής, για το κάθε παιδί ξεχωριστά και στη συνέχεια μεταξύ όλων των παιδιών. Στη συνέχεια τα δεδομένα αξιολογήθηκαν λαμβάνοντας υπόψιν την ήδη υπάρχουσα σχετική βιβλιογραφία.

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων δε δύναται να οδηγήσει σε ένα ασφαλές συμπέρασμα καθώς οι μεταβλητές που εξετάστηκαν δεν κατανέμονται ομοιόμορφα ώστε να απαντηθεί ξεκάθαρα αν υπερτερούν οι τιμές με τη χρήση μάσκας ή οι άνευ αυτής. Συγκεκριμένα από τις 21 μεταβλητές που εξετάστηκαν οι τιμές, οι 7 υπερτερούν με τη χρήση μάσκας, οι 6 υπερτερούν άνευ αυτής και οι υπόλοιπες 8 είναι στα ίδια επίπεδα. Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα να μην είναι δυνατόν να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα που έχει τεθεί για το αν υπάρχουν αλλοιώσεις στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής.

Λέξεις-κλειδιά: πανδημία, Covid19, "SARS-Cov-2", λογοθεραπεία, αλλοιώσεις φωνής, ακουστικά χαρακτηριστικά φωνής, χρήση μάσκας, παιδιατρικός πληθυσμός

ABSTRACT

The present study examines whether the acoustic characteristics of a typical school children's voice are affected by surgical face masks. This project constitutes a small-scale research as only five children participated all of whom were boys between the age of 6 and 11 years old.

Initially, an informal questionnaire based on the Pediatric Vocal Symptoms Questionnaire (PVSQ) was filled out prior to recording them completing different tasks both with and without wearing a surgical mask. Such tasks were the production of /a/, /s/ and /z/ sounds, pronunciation of words, repetition of sentences and CAPE-V scale's sentences. Both phases of the experiment took place in a quiet and isolated room while the recordings were performed with an external microphone. All voice recordings were analyzed with the "PRAAT" editing software whilst the average and standard deviation of each kid's experimental values were calculated with the Office Excel. The following conclusions were drawn after comparing the results with the existing literature.

To sum up, the present study was inconclusive as the values obtained from "PRAAT" were contradictive. In more detail, only six out of the twenty-one values that were analyzed and were greater than those with a surgical mask while seven out of the twenty-one were lower and the rest indicated no difference. Therefore, it is considered impossible to conclude whether the acoustic characteristics of a typical school children's voice are affected by surgical face masks.

Keywords: pandemic, Covid19, SARS-Cov-2, speech therapy, voice alterations, acoustic measurements of voice, face masks, pediatric population

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	8
1.1 SARS-CoV-2	8
1.2 ΤΥΠΟΙ ΜΑΣΚΩΝ	8
1.3 Λογοθεραπεία εν μέσω της πανδημίας του SARS-COV-2	10
1.4 Γενικά μέτρα πρόληψης και προστασίας για γραφεία λογοθεραπείας ...	10
1.5 Μέτρα πρόληψης και προστασίας παιδιατρικού πληθυσμού.....	10
1.6 Τηλεπρακτική και τηλεσυνεδρίες.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	14
2.1 Στοιχεία φωνής σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης	14
2.1.1 Παραγωγή της φωνής.....	14
2.1.2 Ο παιδικός λάρυγγας	14
2.2 Η εξέλιξη της φωνής.....	15
2.2.1 Διαταραχές φώνησης σε παιδιατρικό πληθυσμό.....	15
2.2.2 Διαταραχές φώνησης και ποιότητα ζωής.....	16
2.2.3. Αξιολόγηση της ποιότητας ζωής παιδιών με διαταραχές φώνησης... 17	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο	18
3.1 Φωνητική ανάλυση και αναπνευστική αποτελεσματικότητα.....	18
3.1.1.Ακουστική ανάλυση φωνής με όργανα	18
3.1.2.Φασματογράφημα.....	18
3.1.3. Θεμελιώδης συχνότητα (Fo).....	19
3.2.3 Ένταση	21
3.2.4 Φωνητική παραμόρφωση.....	23
3.3 ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΩΝΗΣ ΧΩΡΙΣ ΟΡΓΑΝΑ	24
3.3.1 Μετρήσεις φωνητικού θορύβου	24
3.3.2 Μέγιστος χρόνος φώνησης.....	25
3.3.3 Αναλογία s/z	25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	28
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	28
4.1 Υπάρχουσα βιβλιογραφία.....	28
4.2 Συζήτηση των ερευνών που προαναφέρθηκαν και διαφορές αυτών με την παρούσα έρευνα.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	31
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	31
5.1 Σκοπός.....	31
5.2 Συμμετέχοντες	31
5.3 Ερωτηματολόγιο	31
5.4 Ηχογραφήσεις	31
5.5 Εξοπλισμός και ποσοτική ανάλυση δεδομένων	32
5.6 Διαδικασία λήψης των δειγμάτων	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο	33
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο	41
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο	43
ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	43
Βιβλιογραφικές αναφορές	45
Παράρτημα 1: Άτυπο ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης – Ελεύθερη μετάφραση του PVSQ	48

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συγκεκριμένη εργασία στοχεύει στην μελέτη τυχόν αλλαγών ή αλλοιώσεων στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής παιδιών με την χρήση μάσκας και χωρίς. Για την διεξαγωγή της έρευνας τέσσερα αγόρια σχολικής ηλικίας τυπικής ανάπτυξης κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα παράρτημα του ερωτηματολογίου Pediatric Vocal Symptoms Questionnaire(PVSQ) συμπεριλαμβανομένων δύο ανεξάρτητων ερωτήσεων σχετικά με την αντίληψη της φωνής τους με την χρήση μάσκας. Το ερωτηματολόγιο είναι πιστοποιημένο από την πορτογαλική γλώσσα και στην συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί προϊόν ελεύθερης μετάφρασης.

Επίσης για την ακριβέστερη περιγραφή και διεξαγωγή των αποτελεσμάτων, πραγματοποιήθηκαν ηχογραφήσεις της φωνής των παιδιών. Τα δεδομένα από την ανάλυση των ακουστικών χαρακτηριστικών των ηχογραφήσεων φορώντας μάσκα συγκρίθηκαν με αυτών που δεν φορούσαν μάσκα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα που γίνεται είναι πιλοτική και αφορά τέσσερα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, με μέσο όρο ηλικίας 7 ετών. Τα αποτελέσματα της έρευνας στοχεύουν στην μακροπρόθεσμη συνειδητοποιημένη χρήση μάσκας όσον αφορά τις αλλαγές που επιφέρει στην φωνή. Ίσως αυτά να αποτελέσουν το βήμα για εκτενέστερη ανάλυση από άλλους ερευνητές και στην ανακάλυψη άλλης μάσκας που να συνδυάζει μια φωνή χωρίς αλλοιώσεις και την απαραίτητη προστασία.

Η εργασία είναι οργανωμένη σε κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στην πορεία του ιού SARS-COV2 και το πως αυτή εξελίχθηκε σε πανδημία. Επιπρόσθετα αναφέρεται το πως αυτό επηρεάζει την λογοθεραπεία και ποιοι τύποι μασκών είναι διαθέσιμοι στο εμπόριο.

Το δεύτερο κεφάλαιο εστιάζει στη φυσιολογική φώνηση, στα στοιχεία της φωνής και στην εξέλιξη αυτής από την παιδική ηλικία έως και την ενηλικίωση. Επίσης επισημαίνονται οι διαταραχές φώνησης στα παιδιά και το πως αυτές επηρεάζουν την ποιότητα ζωής τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ακουστική ανάλυση φωνής με όργανα ή χωρίς καθώς και η αναπνευστική αποτελεσματικότητα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν έρευνες που έχουν ήδη διεξαχθεί πάνω σε αυτό το ερευνητικό κομμάτι, καθώς και το πως διαφέρουν οι ήδη υπάρχουσες έρευνες με την παρούσα.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε και τα αποτελέσματα από την έρευνα.

Στα τελευταία κεφάλαια περιλαμβάνονται στο έκτο κεφάλαιο τα αποτελέσματα της έρευνας, στο έβδομο τα συμπεράσματα αυτών και στο όγδοο τη συζήτηση των αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 SARS-CoV-2

Η ασθένεια κοροναϊού 2019 γνωστή και ως οξεία αναπνευστική νόσος, είναι μια μολυσματική ασθένεια αιτία της οποίας είναι ο ιός SARS-COV2, ο οποίος προέρχεται από τα ζώα. Εμφανίστηκε πρώτη φορά τον Δεκέμβριο του 2019 στην πόλη Ουχάν, επαρχία Χουπέι της Κίνας. Ο ιός εξαπλώθηκε ταχύτατα σε 48 χώρες έως τις 11 Φεβρουαρίου του 2020, ξεπερνώντας στις 7 Μαρτίου του 2020 τα 100.000 κρούσματα. Την 11^η Μαρτίου του 2020 ο Παγκόσμιος Οργανισμός υγείας ανακήρυξε την ασθένεια COVID-19 ως παγκόσμια πανδημία. Σήμερα ο συνολικός αριθμός κρουσμάτων ανέρχεται στα 55.743.951 παγκοσμίως και ο αριθμός θανάτων στους 1.339.436. Ειδικότερα στην Ελλάδα το πρώτο κρούσμα καταγράφηκε στις 26 Φεβρουαρίου 2020 στην Θεσσαλονίκη. Έκτοτε υπήρχαν αυξομειώσεις στον αριθμό των κρουσμάτων μέχρι τον Αύγουστο του 2020 όπου και ξεκίνησε η σταθερή ανοδική πορεία. Φτάνοντας στο σήμερα τα κρούσματα ανέρχονται στα 46.892 και ο αριθμός των θανάτων στους 673.

Είναι γνωστό πως ο ιός μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο, συνήθως μέσω του αναπνευστικού με σταγονίδια που εκπέμπονται από την στοματική ή ρινική κοιλότητα του ανθρώπου όταν αυτός φτερνίζεται, βήχει ή εκπνέει. Ένας φορέας του ιού θεωρείται μεταδοτικός κυρίως όταν εμφανίζει συμπτώματα της νόσου, ωστόσο πολλοί δεν εμφανίζουν συμπτώματα παρόλο που είναι φορείς. Έρευνες έχουν δείξει πως μπορούν και αυτοί να μεταδώσουν τον ιό, όμως σε μικρότερο ποσοστό. Τα κύρια και πιο συχνά συμπτώματα της λοίμωξης είναι τα εξής: ξηρός βήχας, πυρετός, δυσκολία στην αναπνοή, αρθραλγίες, κόπωση μυαλγίες και κεφαλαλγίες. Άλλα, δευτερεύοντα συμπτώματα που μπορεί να παρατηρηθούν είναι απώλεια της αίσθησης της όσφρησης και της γεύσης, επιπεφυκίτιδα (κόκκινα μάτια), ρινική συμφόρηση, διάφοροι τύποι δερματικών εξανθημάτων, φαρυγγαλγία κ.α. .Δεδομένης της κατάστασης, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας και οι αρχές των χωρών που πλήττονται από τον ιό προσπαθούν να ανακόψουν την μετάδοση και να περιορίσουν την εξάπλωση του ακολουθώντας τις οδηγίες των ειδικών λοιμωξιολόγων, οι οποίοι προτείνουν την καθολική χρήση της χειρουργικής μάσκας ως το κύριο «όπλο» καταπολέμησης της διασποράς της νόσου. Επιπροσθέτως, με τη σύμφωνη γνώμη των λοιμωξιολόγων αναγκαία κρίθηκαν ως μέτρα προστασίας η τήρηση των αποστάσεων, 1,5 μέτρο μεταξύ ατόμων καθώς και η τακτική απολύμανση των χεριών.

1.2 ΤΥΠΟΙ ΜΑΣΚΩΝ

Όπως αναφέραμε και πιο πάνω το μεγαλύτερο «όπλο» για την καταπολέμηση του ιού και την εξάπλωση της πανδημίας είναι οι μάσκες και η σωστή και καθολική χρήση τους από τους πολίτες σε όλο τον κόσμο. Οι ειδικοί προτείνουν την χρήση της απλής χειρουργικής μάσκας παρόλα αυτά στο εμπόριο έχουν κυκλοφορήσει πολλών ειδών μάσκες. Ειδικότερα, διαθέσιμες είναι οι εξής:

A) Απλή χειρουργική μάσκα:

Είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος μάσκας καθώς χρησιμοποιείται από όλο το υγειονομικό προσωπικό στους χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας. Κατασκευάζεται από τρία στρώματα ειδικών υλικών, από τα οποία το εξωτερικό στρώμα, δηλαδή το χρωματιστό, είναι υγροαπωθητικό και καλύπτει επαρκώς την μύτη το στόμα και το πιγούνι, έτσι σε περίπτωση εκτίναξης υγρών, αποτρέπει τα σταγονίδια από το να εισέλθουν στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα. Στο εσωτερικό λευκό στρώμα γίνεται η απορρόφηση των υδρατμών της αναπνοής, με σκοπό να μην νιώθει το άτομο το αίσθημα της πνιγμονής.

Τέλος στο μεσαίο στρώμα, το οποίο δεν είναι ορατό γίνεται το φιλτράρισμα των μικροοργανισμών.

B) Μάσκα υψηλής αναπνευστικής προστασίας (FPP2/N95):

Αυτός ο τύπος μάσκας δεν συνίσταται για χρήση από το ευρύ κοινό παρά μόνο από τους υγειονομικούς και γενικά τους επαγγελματίες υγείας καθώς κατατάσσεται στον εξοπλισμό ατομικής προστασίας του υγειονομικού προσωπικού. Είναι κατασκευασμένη από 5 στρώματα που εμποδίζουν την έκθεση του ατόμου που την φοράει σε αερογενώς μεταδιδόμενους μικροοργανισμούς.

Γ) Μάσκα κοινότητας/ μη χειρουργική (υφασμάτινη):

Ο συγκεκριμένος τύπος μάσκας κατασκευάζεται από ύφασμα και χρησιμοποιείται κατά κόρων από το ευρύ κοινό και όχι από τους υγειονομικούς. Καλύπτει το στόμα και τη μύτη του ατόμου που την φορά. Πρόκειται για μια μάσκα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά, με απαραίτητη προϋπόθεση μετά από κάθε χρήση της να πλένεται στους 60°C και να σιδερώνεται. Τέτοιου τύπου μάσκες είναι διαθέσιμες στο εμπόριο παρόλα αυτά μπορεί ο καθένας να τις κατασκευάσει και μόνος του στο σπίτι με διάφορα υλικά (πιο συχνά βαμβακερό ύφασμα). Τέλος αυτές είναι και οι μάσκες που δόθηκαν σε όλες της βαθμίδες της εκπαίδευσης για καθημερινή χρήση από τους μαθητές.

Δ) Προσωπίδα (ασπίδα προσώπου):

Οι ασπίδες προσώπου είναι κατασκευασμένες από πλαστικό και τοποθετούνται στο κεφάλι και στερεώνονται είτε με ένα λάστιχο που περιβάλλει το κεφάλι στο ύψος του μετώπου, είτε με ειδικά ενσωματωμένα γυαλιά κάτω από την ασπίδα. Καλύπτουν από το μέτωπο μέχρι και κάτω από το πηγούνι χωρίς όμως να εφάπτονται στο πρόσωπο. Είναι ικανές να μειώσουν την άμεση έκθεση στα σταγονίδια και στα μικροσωματίδια αερολύματος. Παρόλα αυτά θεωρούνται εναλλακτική λύση σε περιπτώσεις έλλειψης χειρουργικών масκών, καθώς έχει αποδειχθεί πως προσφέρουν χαμηλότερο ποσοστό πρόληψης και προστασίας από τα σταγονίδια. Εάν κάποιος θέλει να τις χρησιμοποιήσει, συστήνεται η χρήση τους σε συνδυασμό με απλή χειρουργική μάσκα για την καλύτερη πρόληψη. Επιπλέον, οι προσωπίδες μπορεί να είναι ωφέλιμες και χρήσιμες σε άτομα με περιορισμένη συμμόρφωση στους άλλους τύπους μάσκας, όπως άτομα με αναπτυξιακές διαταραχές, ψυχικές διαταραχές, με προβλήματα όρασης ή ακοής καθώς και σε παιδιά.

Τέλος, η καθολική χρήση της μάσκας έχει προκαλέσει προβλήματα σε επαγγέλματα που παλαιότερα δεν γινόταν χρήση και δεν συστήνεται γενικά η χρήση της. Ένα από αυτά είναι και το επάγγελμα του λογοθεραπευτή, καθώς η μάσκα καλύπτει μεγάλο μέρος του προσώπου και κυρίως την περιοχή της στοματικής κοιλότητας, η οποία είναι ένα από τα βασικά εργαλεία ενός λογοθεραπευτή και παίζει τον κύριο ρόλο σε πολλές θεραπείες. Έτσι οι λογοθεραπευτές έπρεπε να βρουν άλλους τρόπους να φέρουν εις πέρας τις συνεδρίες τους, άλλοτε φορώντας μόνο την ασπίδα προσώπου και άλλοτε κάνοντας τη συνεδρία μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή (τηλεργασία).

Πίνακας 1

Είδη μασκών στο εμπόριο



(Α) (Β)



(Γ)



(Δ)



1.3 Λογοθεραπεία εν μέσω της πανδημίας του SARS-COV-2

Η λογοθεραπεία είναι ένα επάγγελμα που έχει υποστεί αλλαγές λόγω της πανδημίας, όπως και πολλά άλλα επαγγέλματα. Η διεξαγωγή των συνεδριών ενός λογοθεραπευτή γινόταν διαζώσης, είτε αυτή αφορούσε συνεδρίες ενηλίκων είτε παιδιατρικού πληθυσμού. Επίσης, παρόλο που το επάγγελμα εντάσσεται στον κλάδο της παραϊατρικής επιστήμης και οι κλινικοί έρχονται σε επαφή με άτομα που πιθανόν να αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας, η χρήση μάσκας δεν ήταν απαραίτητη μέχρι πρότινος. Οι ειδικοί προέβησαν στην θέσπιση νέων μέτρων προκειμένου να ανακόψουν την ταχεία εξάπλωση του ιού και να διασφαλίσουν την ατομική προστασία τόσο των κλινικών όσο και των ασθενών τους. Επιπρόσθετα πέρα από τα παραπάνω μέτρα έρχεται μια εναλλακτική μέθοδος στον τρόπο διεξαγωγής συνεδριών, η τηλεπρακτική, η οποία δεδομένων των συνθηκών «κερδίζει έδαφος».

1.4 Γενικά μέτρα πρόληψης και προστασίας για γραφεία λογοθεραπείας

Σε όλα τα θεραπευτικά κέντρα θα πρέπει να γίνεται ανίχνευση του προσωπικού όσον αφορά την εύρεση ευπαθών ομάδων και ανάθεση εργασίας σε αυτά εξ αποστάσεως ή περιορίζοντας την εργασία τους σε ατομικές συνεδρίες. Επιπλέον το ωράριο εργασίας θα πρέπει να είναι ευέλικτο και έτσι θα αποφεύγεται ο συνωστισμός στον χώρο εργασίας. Σε αυτό θα βοηθούσε και η τήρηση των ωραρίων των συνεδριών έτσι ώστε να αποφευχθεί η συνένευση πολλών ατόμων στην αίθουσα αναμονής. Αναγκαία κρίνεται η ανανέωση του αέρα μετά από κάθε συνεδρία καθώς και να τηρούνται όλοι οι κανόνες προστασίας που αφορούν τον γενικό πληθυσμό, δηλαδή η χρήση μάσκας σε κλειστούς χώρους, η τήρηση των σωστών αποστάσεων 1,5- 2 μέτρα, πλύσιμο χεριών και χρήση αντισηπτικού διαλύματος. Επιπρόσθετα πρέπει να απολυμαίνονται όλες οι επιφάνειες και το υλικό που χρησιμοποιείται με εγκεκριμένα απολυμαντικά και όσο γίνεται το δυνατόν να μην χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό. Τέλος, σε περίπτωση που το άτομο που δέχεται θεραπείες ή κάποιο στενό συγγενικό του πρόσωπο εντάσσεται σε ευπαθή ομάδα και κινδυνεύει η υγεία τους είναι προτιμότερο να γίνεται παροχή υπηρεσιών εξ' αποστάσεως, εφόσον αυτό είναι εφικτό.

1.5 Μέτρα πρόληψης και προστασίας παιδιατρικού πληθυσμού

Στον παιδιατρικό πληθυσμό ισχύουν σαφώς όλα τα παραπάνω γενικά μέτρα, όμως πρέπει να στραφεί η προσοχή των κλινικών ειδικά στα παρακάτω. Αρχικά πριν από κάθε συνεδρία ο κλινικός απολυμαίνει τα δικά του χέρια και του παιδιού και βάζουν αντισηπτικό. Είναι γνωστό πως τα παιδιά και ιδιαίτερα τα παιδιά με αναπτυξιακές διαταραχές δεν συμμορφώνονται με την χρήση της μάσκας, γι' αυτό λοιπόν ο κλινικός ενθαρρύνεται να μάθει στο παιδί σταδιακά να φοράει την μάσκα σε περίπτωση μη αποδοχής αυτής. Όσο αφορά τους κανόνες υγιεινής του χώρου προσπαθήστε να απολυμαίνετε τις σκληρές επιφάνειες μετά από κάθε συνεδρία καθώς και να αερίζετε τακτικά την αίθουσα. Στη διαδικασία της διευκόλυνσης της απολύμανσης του χώρου θα βοηθούσε η αφαίρεση μοκετών και χαλιών. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό και συνηθίζετε να πραγματοποιείτε την συνεδρία στο πάτωμα, συστήνεται η αφαίρεση των παπουτσιών στο χώρο της συνεδρίας. Ακόμη ένα μέτρο που θα βοηθούσε στην πρόληψη, είναι να ζητηθεί από τους γονείς εάν αυτό είναι εφικτό, να προσκομίσουν μαζί με το παιδί διάφορα υλικά που δεν μπορούν να απολυμανθούν (πχ. πλαστελίνες). Το κομμάτι που περιλαμβάνει την αξιολόγηση

των στοματοπροσωπικών δομών είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς είναι γνωστό πως η μετάδοση του ιού γίνεται από τα σταγονίδια που εκπέμπονται από την στοματική και ρινική κοιλότητα του ατόμου που νοσεί. Επομένως δεν συνίσταται η αξιολόγησή ή η θεραπευτική παρέμβαση αυτών, παρά μόνο εάν κριθεί αναγκαία. Στην τελευταία περίπτωση, οι κλινικοί θα πρέπει να φορέσουν μάσκα, γάντια και προσωπίδα, και ειδικότερα στην θεραπευτική διαδικασία τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται πρέπει να αποστειρώνονται για την εξασφάλιση της μέγιστης προστασίας και των δύο. Τέλος, εάν κατά τη διάρκεια της θεραπευτικής συνεδρίας παρατηρηθεί η διαπιστωθεί οποιοδήποτε σημάδι αδιαθεσίας είτε από τον κλινικό είτε από τον ασθενή, η διαδικασία διακόπτεται άμεσα.

1.6 Τηλεπρακτική και τηλεσυνεδρίες

Σε εποχές Covid 19 προκειμένου να διασφαλιστεί η υγεία των πολιτών, ο τρόπος εργασίας έχει μετατραπεί σε τηλεργασία. Ειδικότερα, στον κλάδο της υγείας αυτό αναφέρεται ως τηλε-υγεία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ) η τηλε-υγεία είναι ευρύτερη έννοια της τηλεϊατρικής με την μεγαλύτερη διαφορά τους να εντοπίζεται στο γεγονός ότι η τηλε-υγεία αφορά τόσο κλινικές όσο και μη κλινικές υπηρεσίες υγείας και η λειτουργία της αναφέρεται στην παροχή υπηρεσιών υγείας ακόμα και σε περιπτώσεις που παρεμβάλλεται απόσταση μεταξύ ασθενούς και θεραπευτή. Οι λογοθεραπευτές καλούνται να εφαρμόσουν το παραπάνω σύστημα, κάνοντας τηλεσυνεδρίες.

Οι τηλεσυνεδρίες μπορούν να ενταχθούν σε δυο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αναφέρεται στην σύγχρονη μετάδοση η οποία συμβαίνει σε πραγματικό χρόνο και ο κλινικός και ο πελάτης μοιράζονται ήχο, βίντεο, έγγραφα και εικόνες κατά την αλληλεπίδραση τους. Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται στην ασύγχρονη μετάδοση κατά την οποία προωθούνται στον ασθενή από τον κλινικό αρχεία, ήχος και βίντεο που έχουν καταγραφεί ετεροχρονισμένα δηλαδή από αποθηκευμένα δεδομένα χωρίς να υπάρχει αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο.

Οι τηλεσυνεδρίες παρέχουν αρκετά οφέλη τα οποία συμβάλλουν στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής. Ένα από αυτά είναι η δυνατότητα παροχής υπηρεσιών σε άτομα που βρίσκονται σε απομακρυσμένες ή αγροτικές περιοχές χωρίς εύκολη πρόσβαση σε αστικά κέντρα ή σε άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα κινητικότητας ή αναπηρίας. Επιπρόσθετα διευκολύνουν τα άτομα με οικονομικές δυσχέρειες καθώς στις διαζώσης συνεδρίες στα έξοδα συνυπολογιζόταν αυτά της μετακίνησης, τα οποία πλέον δεν υπάρχουν. Η τηλεπρακτική, έχει τον τρόπο να μεγιστοποιεί τον χρόνο, την ένταση και την συνέπεια, έναν συνδυασμό που καταλήγει στο καλύτερο λειτουργικό αποτέλεσμα που θα μπορούσε να έχει ο πελάτης από την θεραπεία. Επιπρόσθετα, ισχυρά δεδομένα αποδεικνύουν πως το να δέχεται ο ασθενής, είτε αυτός είναι ενήλικας, είτε παιδί, θεραπεία σε ένα οικείο, δικό του περιβάλλον, κάνει την θεραπεία πιο αποτελεσματική από ότι εάν δεχόταν θεραπεία σε ένα θεραπευτικό κέντρο ή μια κλινική. Τα αποτελέσματα γίνονται περισσότερο εμφανή στη γενίκευση της εκάστοτε συμπεριφοράς, στην ικανοποίηση του ασθενή και στην αυτονομία του σε διάφορες καταστάσεις. Γι' αυτό και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, προωθεί την παρέμβαση, την βασισμένη στην κοινότητα.

Εκτός όμως από τα πλεονεκτήματα, όπως και σε κάθε τι καινούριο υπάρχουν και τα μειονεκτήματα ή αλλιώς οι προκλήσεις που πρέπει να ξεπεραστούν. Οι περισσότεροι λογοθεραπευτές εμμένουν στην άποψη πως οι συνεδρίες πρόσωπο με πρόσωπο είναι καλύτερες και έτσι δεν διατίθενται να αλλάξουν αυτές με τις τηλεσυνεδρίες, τουλάχιστον μέχρις ότου να βρεθούν δεδομένα που να υποστηρίζουν το αντίθετο. Επίσης, η έλλειψη δεδομένων για την αποτελεσματικότητα της θεραπείας αυτής έχει ως αποτέλεσμα η αμοιβή των λογοθεραπευτών που την χρησιμοποιούν να είναι συχνά μεταβαλλόμενη. Επιπρόσθετα σε χώρες του εξωτερικού, δεν μπορείς να ασκήσεις το επάγγελμα εάν δεν έχεις ειδική άδεια ασκήσεως του συγκεκριμένου επαγγέλματος στην συγκεκριμένη πολιτεία. Αυτό εμποδίζει πολλούς επαγγελματίες από το να εργαστούν μέσω διαδικτύου. Ένα ακόμη πρόβλημα έγκειται

στην τεχνολογία και στο κατά πόσο είναι εφικτό ο κάθε ένας να έχει στην κατοχή του και να ξέρει να χρησιμοποιεί έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, ειδικά αν αναφερόμαστε σε ασθενείς γηριατρικού πληθυσμού. Τέλος υπάρχει και το πρόβλημα συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο, βέβαια αυτό είναι ένα εφήμερο πρόβλημα καθώς με τον καιρό η σύνδεση στο διαδίκτυο αναπτύσσεται ραγδαία, οπότε υποθέτουμε πως το τελευταίο πράγμα που θα απασχολήσει τον εκάστοτε λογοθεραπευτή που θα θελήσει να κάνει τηλε-συνεδρίες είναι αυτό.

Η ASHA έχει πραγματοποιήσει μια έρευνα για την αποτελεσματικότητα της αξιολόγησης και της θεραπείας μέσω τηλεπρακτικής. Σε αυτή την έρευνα έχει συμπεριλάβει μεγάλο αριθμό επικοινωνιακών διαταραχών που αφορούν τόσο ενήλικες όσο και παιδιά. Παρακάτω παρατίθενται, αποτελέσματα αξιολόγησης και θεραπείας των διαταραχών αυτών μέσω τηλεσυνεδρίας και μέσω δια ζώσης συνεδρίας.

- Νευρογενείς διαταραχές ενηλίκων
Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται άτομα με αφασία, δυσαρθρία και απραξία του λόγου με σοβαρότητα ήπια προς μέτρια. Οι συνεδρίες τους γίνονταν διαδικτυακά και πραγματοποιήθηκε σύγκριση πρόσωπο με πρόσωπο. Τα ευρήματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δυο μεθόδους, και στις τρεις περιπτώσεις, με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης να είναι έγκυρα και αξιόπιστα. Όμως οι ερευνητές τόνισαν ότι άτομα με σοβαρή απραξία λόγου θα αντιμετώπιζαν πρόβλημα στην αξιολόγηση και θα ήταν αποτελεσματικότερη σε συνεδρίες πρόσωπο προς πρόσωπο. Επιπρόσθετα προβλήματα με τις τηλεσυνεδρίες αντιμετωπίζουν και άτομα με σοβαρή γνωστική επικοινωνιακή διαταραχή (*Leora R. Cherney, Sareh van Vuuren*).
- Διαταραχές φωνής
Ερευνητές του στρατού των ΗΠΑ συνέκριναν την τηλεδιάσκεψη με την δια ζώσης συνεδρία σε άτομα με διαταραχές φωνής. Χρησιμοποίησαν λογισμικό ανάλυσης της ομιλίας το οποίο ήταν ενσωματωμένο με το πρόγραμμα της τηλεδιάσκεψης. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει διαφορά στις δυο μεθόδους και έχουν και οι δυο θετικά αποτελέσματα εξίσου και στην αξιολόγηση και στην θεραπεία.
- Τραυλισμός
Όσον αφορά τον τραυλισμό παιδιών ηλικίας 3 έως 5 χρονών τα αποτελέσματα δεν ήταν ενθαρρυντικά. Τα παιδιά δέχτηκαν θεραπεία βασισμένη στο πρόγραμμα Lidcombe μέσω τηλεφώνου. Παρατηρήθηκε ότι μπορεί να είναι αποτελεσματική αλλά απαιτούσε πολύ περισσότερο χρόνο από την συνεδρία που πραγματοποιείται πρόσωπο με πρόσωπο. Η θεραπεία για τον τραυλισμό σε ενήλικο πληθυσμό έγινε μέσω του προγράμματος camperdown. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα που συμμετείχαν σε τηλεδιάσκεψη δεν είχαν στατιστικώς σημαντική διαφορά με τα άτομα που έκαναν θεραπεία πρόσωπο με πρόσωπο. Παρατηρήθηκε μόνο μια διαφορά και αυτή αναφερόταν στο απαραίτητο χρόνο αλληλεπίδρασης κλινικού και ασθενή.
- Διαταραχές λόγου – ομιλίας σε παιδιατρικό πληθυσμό
Παρόλο που στους ενήλικες έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες και έχει αποδειχθεί πως οι τηλεσυνεδρίες μπορούν να βοηθήσουν εξίσου με τις συνεδρίες πρόσωπο με πρόσωπο, λίγες μελέτες πάνω σε αυτό το ερευνητικό θέμα έχουν διεξαχθεί για τον παιδιατρικό πληθυσμό, κάτι πολύ αναπάντεχο καθώς αυτές οι διαταραχές σε αυτή την ηλικιακή ομάδα καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος των συνεδριών των λογοθεραπευτών. Ωστόσο, από τις έρευνες που έχουν διεξαχθεί, τα αποτελέσματα που έχουν βρεθεί αναφέρουν πως δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην αξιολόγηση τόσο με τηλεπρακτική όσο και με συνεδρίες πρόσωπο με πρόσωπο. Όσον αφορά την θεραπεία, δεν υπάρχουν ισχυρά δεδομένα που να υποστηρίζουν τις τηλεσυνεδρίες. Η μόνη μελέτη που έχει γίνει, είναι

μικρή πιλοτική μη δημοσιευμένη μελέτη με το μόνο αποτέλεσμα να είναι η ικανοποίηση των γονέων και των παιδιών.

- Δυσφαγία και λαρυγγεκτομή

Η διαχείριση ατόμων με δυσφαγία ή ατόμων που έχουν υποστεί χειρουργική επέμβαση στην περιοχή της κεφαλής και του αυχένα είναι περισσότερο εύλογο να γίνεται διαζώσης. Έτσι οι συνεδρίες θεωρούσαν οι λογοθεραπευτές πως είναι πιο αποτελεσματικές. Αυτό όμως το έχουν διαψεύσει διάφορες έρευνες, όπως του Myers και του Ward και τον συναδέλφον του, δείχνοντας ότι δεν υπάρχει μεγάλη απόκλιση σχετικά με την αποτελεσματικότητα των δυο διαφορετικών τρόπων αξιολόγησης, μάλιστα με εξαιρετικά καλή εντύπωση τόσο από το λογοθεραπευτή όσο και από τον ασθενή.

Συμπερασματικά, αναλογιζόμενοι την σχετική βιβλιογραφία καθώς και τις καθημερινές συνθήκες εργασίας των λογοθεραπευτών, καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως τα νέα μέτρα για την πρόληψη των πολιτών από τον ιό SARS-COV-2 έχουν θέσει στους επαγγελματίες λογοθεραπευτές ένα δίλημμα, είτε να συνεχίσουν τις συνεδρίες διαζώσης όπως και γινόταν όλα αυτά τα χρόνια, φορώντας μάσκα και κρατώντας τις απαραίτητες αποστάσεις κάτι που δυσκολεύει τους κλινικούς καθώς η επιφάνεια της στοματικής κοιλότητας είναι ένα βασικό συστατικό της θεραπείας και δεν πρέπει να καλύπτεται, είτε να στραφούν σε νέους «δρόμους», αυτούς της τηλεπρακτικής- τηλεσυνεδρίας. Να εντάξουν την τεχνολογία στις συνεδρίες τους, οι οποίες θα γίνονται μέσω διαδικτύου. Οι τελευταίες αποτελούν ανερχόμενο τομέα στο χώρο της λογοθεραπείας, χωρίς βέβαια ακόμη να υπάρχει ορισμένο θεσμικό πλαίσιο γι' αυτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 Στοιχεία φωνής σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης

Για να ερευνήσουμε την φωνή σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης, είναι απαραίτητο αρχικά να ορίσουμε την φυσιολογική φωνή, εκείνη δηλαδή που δεν εμφανίζει παθολογικά στοιχεία. Υπάρχουν πέντε στοιχεία τα οποία χαρακτηρίζουν τη φυσιολογική φωνή: επαρκής ένταση, υγιεινή, ευχάριστη ποιότητα, ευελιξία, και αντιπροσωπευτικότητα. Τα παραπάνω είναι απαραίτητα ώστε η ομιλία να γίνεται κατανοητή υπό τους ήχους της καθημερινότητας, να μην προκαλεί τραυματισμό των φωνητικών χορδών, να μην εμποδίζει τη λεκτική επικοινωνία, να εκφράζονται με ακρίβεια τα συναισθήματα και να είναι αντιπροσωπευτική για το άτομο, την ηλικία και το φύλο του. Όλα αυτά οδηγούν στο διαχωρισμό της φυσιολογικής από την παθολογική φωνή. Γι' αυτό και θα εξετάσουμε παρακάτω την διαδικασία παραγωγής της φωνής αλλά και τα τυπικά χαρακτηριστικά που υπάρχουν βάσει ερευνών.

2.1.1 Παραγωγή της φωνής

Για την παραγωγή της φωνής συμβαίνουν ταυτόχρονα τρεις άρρηκτα συνδεδεμένες διαδικασίες (αναπνοή, φώνηση, αντήχηση). Η ομιλία συμβαίνει κατά την εκπνοή, με το εξερχόμενο κύμα αέρα ενεργοποιείται η δόνηση των φωνητικών χορδών και στη συνέχεια ο υπερωοφαρυγγικός μηχανισμός ρυθμίζει το διαχωρισμό της στοματικής και της ρινικής κοιλότητας για σωστή αντήχηση και ακριβή παραγωγή των ήχων. Αν δεν υπάρχει εκπνοή δεν υπάρχει φώνηση ή αντήχηση, ενώ όσο μικρότερης διάρκειας είναι τόσες λιγότερες λέξεις / φράσεις εκφωνούνται, ενώ παράλληλα μειώνεται και η ένταση. Η φυσιολογική φώνηση λοιπόν προϋποθέτει φυσιολογική εκπνευστική ροή αέρα, φυσιολογική δομή και λειτουργία των φωνητικών δομών, φυσιολογική υπεργλωττιδική δομή και λειτουργία και φυσιολογικό έλεγχο του νευρικού συστήματος.

Ο λάρυγγας, στην κορυφή της τραχείας, σαν όργανο του αναπνευστικού συστήματος εξυπηρετεί την έλευση του αέρα, την προστασία του αεραγωγού από τρόφιμα και υγρά κατά την κατάποση και από ξένα σώματα και τη σταθεροποίηση του θώρακα. Είναι το όργανο που δημιουργεί τη φωνή, καθώς εκεί βρίσκονται και οι φωνητικές χορδές. Με την έλευση του αέρα οι φωνητικές χορδές απάγονται και προσάγονται με αποτέλεσμα παραγωγή της φωνής.

2.1.2 Ο παιδικός λάρυγγας

Ο αναπτυσσόμενος λάρυγγας όπως και η φωνή αλλάζουν σημαντικά από τη νεογνική ηλικία έως την ενηλικίωση. Ο παιδικός λάρυγγας διαφέρει με των ενηλίκων όσον αφορά τη θέση του, το μέγεθος και τη διάταξη των λαρυγγικών χόνδρων και το μέγεθος και τη δομή των φωνητικών χορδών. Βρίσκεται ψηλότερα στον τράχηλο, ενώ το υοειδές οστό βρίσκεται χαμηλότερα και πιθανά επικαλύπτει το θυρεοειδή χόνδρο. Στα νεογέννητα βρίσκεται τόσο ψηλά που επιτυγχάνεται κατά τη σίτιση ο συντονισμός απομύζησης και αναπνοής. (ASHAWIRE). Όλο το λαρυγγικό σύστημα είναι πιο μαλακό με αποτέλεσμα να είναι δυσκολότερος ο τραυματισμός του, ωστόσο είναι πιο επιρρεπές σε κατάρρευση. Επιπλέον, κρικοθυρεοειδής χόνδρος είναι μία στενή σχισμή η οποία είναι δύσκολο να εντοπιστεί με ψηλάφηση, δεν υπάρχει μήλο του Αδάμ έως την εφηβεία και η γωνία των θυρεοειδών πετάλων είναι κατά προσέγγιση 120° προσεγγίζοντας ενήλικης γυναίκας. Το μήκος των φωνητικών χορδών στα νεογέννητα είναι 2,5 με 3 χιλιοστά, και αναπτύσσεται σταδιακά φτάνοντας σε μήκος τα 17 με 21 χιλιοστά στους ενήλικες άντρες και τα 11 με 15 σε ενήλικες γυναίκες. Το υμενώδες μέρος των φωνητικών χορδών ενός νεογέννητου έχει σχεδόν το ίδιο μήκος με το χόνδρινο και ο βλεννογόνος των φωνητικών χορδών είναι λεπτότερος στα νεαρά άτομα. Καθώς αναπτύσσεται ο λάρυγγας δεν επηρεάζεται σημαντικά η φώνηση, αλλά η αντήχηση.

Τέλος, έρευνες έχουν δείξει πως το μέγεθος και η ανάπτυξη της λαρυγγικής δομής είναι ανάλογα του μεγέθους και της ανάπτυξης του σώματος (ASHAWIRE). Οι κλινικοί ωστόσο αντιμετωπίζουν θεραπευτικά τον παιδικό λάρυγγα σαν μια μικρογραφία του λάρυγγα των ενηλίκων.

2.2 Η εξέλιξη της φωνής

Αρχικά το κλάμα είναι ο τρόπος που μπορεί το νήπιο να ελέγξει τη φωνή του και να εκφράσει τις ανάγκες του. Στη συνέχεια ανταποκρινόμενο στο περιβάλλον αρχίζει να χρησιμοποιεί τη φωνή του για ομιλία. Ο λάρυγγας των νηπίων εκτός του ότι είναι μικρός, με βραχείες φωνητικές χορδές, εμφανίζει και λιγότερο νευρομυϊκό συντονισμό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το νήπιο να δυσκολεύεται να ελέγξει τη μυϊκή ένταση των φωνητικών χορδών και την πίεση του αέρα που πρέπει να χρησιμοποιήσει και καταλήγει σε φωνητικά ξεσπάσματα, ωστόσο εξελικτικά μαθαίνει να ελέγχει το ύψος της φωνής του. (Boone&McFarlane,1988). Εμφανίζονται ακόμη μεταβολές στην ποιότητα της φωνής καθώς αναπτύσσεται ο λάρυγγας και ολόκληρη η φωνητική οδός (Colton, Casper&Leonard,24).

Αφού έχει μελετηθεί αν και όχι εκτενώς η φυσιολογία της φωνής των παιδιών υπάρχουν αρκετά στοιχεία γι' αυτήν. Βάσει ερευνών στην ηλικία των 5 ετών η θεμελιώδης συχνότητα (F0) φτάνει τα 200Hz, και μειώνεται από τα 8 έτη έως και την εφηβεία. Και στα δύο φύλα μειώνεται το ύψος της φωνής, αλλά και η ένταση.(Pribuisiene, Uloza&Kardisiene 2011), ενώ στα αγόρια παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση (Nikolasetal 2008). Οι διαφορές των φύλων φαίνονται εντονότερα στα αγόρια από τα 8 έως και την εφηβεία (HackianHeitmuller, 2009). Ωστόσο κάποιοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι και τα κορίτσια εξελίσσονται ανάλογα χωρίς να υπάρχουν διαφορές στις ακουστικές παραμέτρους (jitter, shimmer). Σημειώνεται ότι μειώνεται η μέση τιμή του ύψους της θεμελιώδους συχνότητας (f0), η μέγιστη τιμή έντασης της ομιλητικής φωνής αλλά και της φωνής που χρησιμοποιείται κατά το τραγούδι. (Campisietal. 2002, (Pribuisiene, Uloza&Kardisiene 2011). Συγκεκριμένα στα αγόρια σε ηλικία 8-9 ετών και στα κορίτσια 7-8 ετών. (Nikolallasetal., 2008)Ενώ κατά την εφηβεία η θεμελιώδης συχνότητα των αγοριών πέφτει από το εύρος των 220Hzστα 698Hz.ΚατάτοFinnegan (1985) η μέγιστη διάρκεια φώνηση του φωνήματος /a/ κυμαινόταν από 7,92- 28,7secστα αγόρια και από 6,28-21,99 secστα κορίτσια.Ηέντασηκατά την ομιλία στα αγόρια κυμαίνεται στα 66dBλίγο υψηλότερα από των κοριτσιών στα 64dB, ενώ η μέγιστη ένταση άγγιζε τα 81dBκαι 79dBαντίστοιχα(HackianandHeitmuller, 2009).

Σε γενικές γραμμές, η διαφορά μεταξύ των φύλων δεν είναι σημαντική μέχρι την εφηβεία, και όλοι οι συγγραφείς συμφωνούν ότι υπάρχει μείωση της θεμελιώδους συχνότητας αλλά και του ύψους κατά την αναπτυξιακή πορεία των παιδιών. Τα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής αναλύονται εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο.

2.2.1 Διαταραχές φώνησης σε παιδιατρικό πληθυσμό

Οι διαταραχές φώνησης στα παιδιά συνήθως αιτιολογούνται από κατάχρηση της φωνής και συχνά δε παρέχεται θεραπεία γι' αυτές. Ωστόσο, οι αλλαγές που προκαλούνται (στην ένταση, την ποιότητα και το ύψος) έχουν αντίκτυπο στην επικοινωνία, άρα και στην καθημερινότητα των παιδιών. Οι δομικές αλλά και οι λειτουργικές αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν δυσφωνία. Σε γενικές γραμμές η δυσφωνία σε παιδιά μπορεί να είναι μολυσματική, ανατομική, συγγενής, φλεγμονώδης, νεοπλασματική, νευρολογική ή και ιατρογενής. (McMurray, 2003) Γενικότερα για τις διαταραχές φώνησης συμπτώματα που μπορεί να παρατηρηθούν είναι τα εξής:

- βραχνάδα στον λαιμό
- συνεχής καθαρισμός του λαιμού

- επίμονος, ενοχλητικός βήχας
- πόνος κατά την κατάποση
- πόνος στον λαιμό
- αίσθηση ενός ξένου σώματος στον λαιμό
- κούραση κατά τη διάρκεια της ομιλίας
- αλλαγή της φωνής κατά τη διάρκεια της μέρας

Οι διαταραχές φώνησης σε παιδιά εμφανίζονται σε ένα ποσοστό 6-23% με τα φωνητικά οξίδια να είναι η συχνότερη αιτία αυτών, υπεύθυνα για >50% των δυσφωνιών σε παιδιά. Υπάρχει μεγάλη διαφορά λόγω των διαφορετικών τρόπων μεθόδων και τα διαφορετικά κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν στην εκάστοτε έρευνα, ωστόσο οι περισσότερες συμφωνούν στο ποσοστό 6-9% (Kilic, Okur, Yildirim, Guzelsoy, 2003). Τα οξίδια χαρακτηρίζονται από πρήξιμο με επιπτώσεις στο γλωττιδικό κλείσιμο και τη δόνηση των φωνητικών χορδών (Heman-Achah, Kelleher & Sataloff, 2002), με κύριο χαρακτηριστικό τους την τραχύτητα στην ποιότητα φωνής. Άλλα ακουστικά χαρακτηριστικά αποτελούν η βραχνάδα, η αναπνευστικότητα και η αφωνία. Αν και η πιο συχνή αιτία ωστόσο δεν είναι η μοναδική γι' αυτό και είναι απαραίτητη η ενδεδειγμένη αξιολόγηση και η κατάλληλη θεραπεία.

Πιθανές αιτίες μπορεί να είναι:

- Οργανικές/Δομικές: οξίδια, πολύποδες, οίδημα του Reinke, κύστη των φωνητικών χορδών, ουλή των φωνητικών χορδών, φωνότραυμα λόγω κακής διαχείρισης της φωνής. δυσπλασία – όγκοι (καλοήθεις ή κακοήθεις)
- Νευρολογικές διαταραχές φωνής: σπασμοδική δυσφωνία, μονόπλευρη ή αμφίπλευρη παράλυση των φωνητικών χορδών, παράλυση του άνω λαρυγγικού νεύρου.
- Ιογενείς και τραυματικές διαταραχές φωνής: οξεία και χρόνια λαρυγγίτιδα, έλκος εξ' επαφής, υποτροπιάζουσα αναπνευστική θηλωμάτωση
- Λειτουργικές και ιδιοπαθείς διαταραχές φωνής: δυσφωνία μυϊκής τάσης, ηβιφωνία, γλωττιδική ανεπάρκεια.
- Ορμονικές διαταραχές: ορμονολογικές διαταραχές.

2.2.2 Διαταραχές φώνησης και ποιότητα ζωής

Η αξιολόγηση μέσω οργάνων, παρέχει πληροφορίες για τα φωνητικές χορδές και την υπογλωττιδική παθολογία γύρω από αυτές. Ωστόσο οι πληροφορίες αυτές δεν αντικατοπτρίζουν την επιρροή της δυσλειτουργίας στην ζωή του παιδιού. Κατά τους Spieth & Harris (1996), η ποιότητα ζωής που έχει σχέση με την υγεία, μπορεί να οριστεί ως “υποκειμενική και αντικειμενική επίπτωση τη δυσλειτουργίας, σχετιζόμενη με την πάθηση ή τον τραυματισμό, τη θεραπεία, και την πολιτική που αφορά την παροχή υπηρεσιών υγείας”. Και στην πραγματικότητα, οι επιπτώσεις στη ζωή του ασθενή είναι ο λόγος που παρέχεται η θεραπεία άρα και ο πιο σημαντικός παράγοντας να ερευνηθεί όσον αφορά τους ίδιους τους ασθενείς. Κατά τους Vardolini και Ramig (2001) η φωνητική διαταραχή ορίστηκε ως “μία κατάσταση επαρκούς ανησυχίας για τον φορέα που την αναφέρει, που βιώνει λειτουργική αναστάτωση εξαιτίας αυτού ή αναζητά θεραπεία εξαιτίας αυτού”, ενώ οι Roy, Merrill, Thibeault, Parsa, Gray & Smith (2004) την ορίζουν ως “κάθε φορά που η φωνή δε λειτουργεί, εκτελεί ή ακούγεται κανονικά έτσι ώστε να διαμεσολαβεί στην επικοινωνία”. Και στους δύο ορισμούς που αναφέρθηκαν είναι εμφανές το πόσο σημαντικό είναι πέρα από τα στοιχεία της παθολογίας το πόσο επηρεάζει το ίδιο το άτομο και την επικοινωνία του καθημερινά.

Οι συνέπειες μπορεί να είναι ψυχοκοινωνικές και να αφορούν τη συμμετοχή του ατόμου σε κοινωνικές δραστηριότητες λόγω μειωμένης αυτοπεποίθησης ή κόπωσης/ δυσκολίας, την πίεση από συνομηλίκους και αποκλεισμό από την κοινωνική ζωή μιας και εξετάζουμε την

περίπτωση των παιδιών, αλλά και οικονομικές λόγω της αναζήτησης θεραπείας. Η επιρροή στην ποιότητα ζωής των παιδιών συγκεκριμένα, είναι ένα θέμα που δεν έχει μελετηθεί εκτενώς και δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία στη βιβλιογραφία.

2.2.3. Αξιολόγηση της ποιότητας ζωής παιδιών με διαταραχές φώνησης

Υπάρχουν δύο εργαλεία για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής στον παιδιατρικό πληθυσμό: (1) Pediatric Voice-Related Quality of Life (PVRQOL) και (2) Pediatric Voice Handicap Index. (pVHI). Και τα δύο στην αρχική τους μορφή αφορούσαν τον ενήλικο πληθυσμό με διαταραχές φωνής και τροποποιήθηκαν ώστε να γίνεται χρήση και για τον παιδιατρικό πληθυσμό και αποτελούν έγκυρα εργαλεία για τους κλινικούς. Ωστόσο και για τα δύο, είναι λίγα τα δεδομένα που υπάρχουν και οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί.

Όσον αφορά το πρώτο, το PVRQOL, έχει πραγματοποιηθεί μία έρευνα για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων του τόσο για υγιή παιδιά αλλά και με διαταραχές από τους Merati, A., et al (2008). Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 100 υγιή παιδιά και 49 με διαταραχές φωνής και ανιχνεύθηκαν 95/100 παιδιά υγιή και 48/48 με διαταραχές.

Ωστόσο το pVHI είναι εκείνο που χρησιμοποιείται περισσότερο κατά την κλινική πράξη καθώς το VHI που αφορά τους ενήλικες χρησιμοποιείται ευρέως και αναγνωρίζεται από τους κλινικούς ως αξιόπιστο και έγκυρο. Αποτελείται από 30 παραδοχές οι οποίες βαθμολογούνται σε κλίμακα Likert από το 0-4 και παρέχει μία μέτρηση τη σοβαρότητας της διαταραχής όσον αφορά τρεις τομείς: (1) ψυχολογικό, (2) σωματικό και (3) λειτουργικό. Έτσι τροποποιήθηκε για τον παιδιατρικό πληθυσμό και επικυρώθηκε από τους Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., & Lee, L. το 2007 σε μία μορφή που απευθύνεται στους γονείς στοχεύοντας και πάλι τους τρεις τομείς που προαναφέρθηκαν. Σύμφωνα με την έρευνα αυτή, έχει υψηλή εσωτερική εγκυρότητα και αξιοπιστία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 Φωνητική ανάλυση και αναπνευστική αποτελεσματικότητα

Σε μια ολοκληρωμένη αναλυτική αξιολόγηση φωνής, ο επαγγελματίας λογοθεραπευτής αφού ολοκληρώσει την συνέντευξη στον ασθενή και πάρει το ιστορικό, συνεχίζει έχοντας ως στόχο να αξιολογήσει κάθε πλευρά της παραγωγής φωνής στην προσπάθεια του να καταλήξει σε μια διαφορική διάγνωση, πρόληψη ή στη δημιουργία ενός θεραπευτικού πλάνου για τον κάθε ασθενή. Η αξιολόγηση αυτή της φωνής, μπορεί να γίνει με τη χρήση οργάνων ή χωρίς. Χωρίς την χρήση οργάνων ο λογοθεραπευτής διεξάγει εξέταση των προσωπικών-περιφερικών μηχανισμών και βασίζεται κυρίως στις συμπεριφορική παρατήρηση του ασθενή, στις ακουστικές κρίσεις που έχει για τις διάφορες πτυχές της φωνής του και στην ποιότητα ζωής που πιθανώς να είναι διαταραγμένη λόγω των προβλημάτων φωνής. Αντίθετα, στη μέθοδο με τη χρήση οργάνων, ο κλινικός δουλεύει με νούμερα, καθώς αποκτά βαθμολογίες για την παραγωγή φωνής του ασθενή. Ειδικότερα μέσω αυτής ο κλινικός 1) εντοπίζει την ύπαρξη ενός προβλήματος στην φωνή, 2) αξιολογεί την σοβαρότητα ή το στάδιο εξέλιξης του προβλήματος 3) αναγνωρίζει την διαφοροποιημένη πηγή του προβλήματος και 4) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα πρωταρχικό θεραπευτικό εργαλείο για την τροποποίηση της συμπεριφοράς, την βιοανατροφοδότηση ή την εκπαίδευση του ασθενή (Stempl et al 2000, σ.180). Αν και η τελευταία μέθοδος μας οδηγεί σε ποσοτικοποιημένα δεδομένα, αυτό δεν σημαίνει ότι το αποτέλεσμα είναι περισσότερο έγκυρο. Για την σωστή διάγνωση ο κλινικός πρέπει να χρησιμοποιεί και τις δυο μεθόδους.

3.1.1. Ακουστική ανάλυση φωνής με όργανα

Όταν ένας λογοθεραπευτής διεξάγει ακουστική ανάλυση φωνής με όργανα, μια μέθοδος που χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά λόγω εξέλιξης της τεχνολογίας, πραγματοποιεί τις ακόλουθες μετρήσεις: φασματογράφημα ήχου, μετρήσεις σχετικά με τις παραμέτρους της συχνότητας, της έντασης, της φωνητικής παραμόρφωσης και του φωνητικού υποβάθρου. Από αυτές θα συλλέξει δεδομένα για χαρακτηριστικά της φωνής όπως, συχνότητα, ένταση και ποιότητα της φωνής .

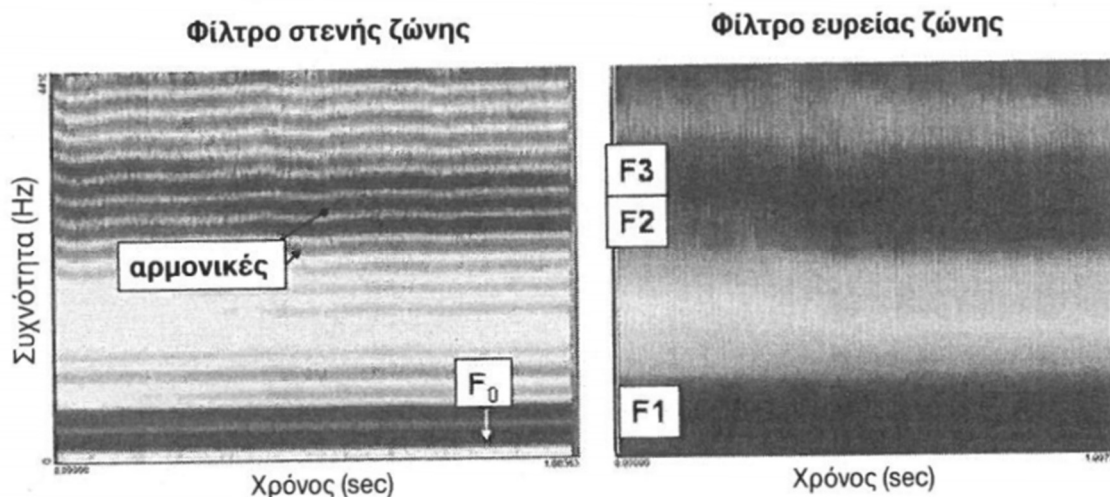
3.1.2. Φασματογράφημα

Το φασματογράφημα είναι το πρώτο πράγμα που εξετάζει ένας λογοθεραπευτής όταν θέλει να προχωρήσει στην ανάλυση της φωνής. Το φασματογράφημα γενικά αντικατοπτρίζει την αρμονική δομή της γλωττιδικής πηγής του ήχου και τα χαρακτηριστικά αντήχησης της φωνητικής οδού. Αυτό είναι μια οπτική αναπαράσταση της συχνότητας και της έντασης του ηχητικού κύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο. Η συχνότητα βρίσκεται στον κάθετο άξονα , ο χρόνος στον οριζόντιο άξονα και η ένταση είναι το σκούρο χρώμα ίχνους που σχηματίζεται ανάμεσα σε αυτά, με τις πιο σκούρες γκρι ζώνες να αναπαριστούν την μεγαλύτερη ενέργεια. Η χαμηλή ενεργειακή ζώνη αναπαριστά την θεμελιώδη συχνότητα.

Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα φασματογραφήματος, φυσιολογικού ομιλητή κάνοντας φώνηση του /i/.

Πίνακας 2

Φασματογράφημα στενής και ευρείας ζώνης φυσιολογικού ομιλητή



(από το βιβλίο “Η επιστήμη της ομιλίας και της φωνής” της Alison Behrman)

Τέλος μπορεί να επιλέξει ο λογοθεραπευτής ανάμεσα σε δυο επιλογές για την ανάλυση. Πρώτον το φασματογράφημα ευρείας ζώνης και δεύτερον το φασματογράφημα στενής ζώνης. Το ευρείας ζώνης σχετίζεται με την ανάλυση γύρω από την θεμελιώδη συχνότητα διαθέτοντας καλή ανάλυση χρόνου και κακή ανάλυση συχνότητας με καλύτερη αναπαράσταση ενός αριθμού αρμονικών ταυτόχρονα. Από την άλλη με το στενής ζώνης φασματογράφημα συμβαίνει το αντίστροφο, αναπαριστώντας καλά μεμονωμένες αρμονικές και όντας κατάλληλο ιδίως για άτομα με δυσφωνία.

3.1.3. Θεμελιώδης συχνότητα (F0)

Η μέση θεμελιώδης συχνότητα (F0) αναφέρεται στο ρυθμό δόνησης των φωνητικών χορδών. Μετράται σε Hertz(Hz) και εκφράζεται με την αναλογία του αριθμού των κύκλων της δόνησης των φωνητικών χορδών ανά δευτερόλεπτο. Για τον καθορισμό της F0 μπορούν να συλλεχθούν δεδομένα από ομιλητικές δραστηριότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν μεμονωμένα φωνήεντα, ανάγνωση η συνδεδεμένη ομιλία. Ειδικότερα, στην τελευταία περίπτωση η μέση συχνότητα αναφέρεται ως θεμελιώδης συχνότητα ομιλίας.

Οι διάφορες μεταβολές της θεμελιώδους συχνότητας η το τονικό ύψος όπως συνηθίζει να αναφέρεται, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως την ηλικία, το φύλο και την φυλή του ατόμου. Λόγω αυτών των διαφοροποιήσεων, λοιπόν, μετά από έρευνες έχουν δημοσιευθεί νόρμες ανάλογα με τους παράγοντες που επηρεάζουν την F0. Οι επαγγελματίες λογοθεραπευτές έχοντας στη διάθεσή τους αυτές τις νόρμες, καλούνται να τις χρησιμοποιήσουν όταν κάνουν κλινικές κρίσεις σχετικά με το αν το τονικό ύψος είναι κατάλληλο σε σύγκριση με τις παραμέτρους που έχει λάβει υπόψιν του για το συγκεκριμένο ασθενή.

Πίνακας 3

Μέση θεμελιώδης συχνότητα ομιλίας(Hz)

Ενήλικες άνδρες		Ενήλικες γυναίκες		Παιδιά	
Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος
11,24	89-175	212,4	164,55-260	251,9	210,8-302

*υπάρχουν τυπικές αποκλίσεις στο εύρος ± 2

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία της DanielR. Boone, StephenC. Mcfarlane, ShelleyL. VonBerg, RichardI. Zraick*)

Πίνακας 4

Δεδομένα για την θεμελιώδη συχνότητα (Hz) κατά την ανάγνωση και περιγραφή εικόνας

Ενήλικες άνδρες	Ενήλικες γυναίκες	Αγόρια	Κορίτσια	
115	215	Μέση ηλικία 5;6	240	243
		Μέση ηλικία 10;5-11;2	220	238

(από το βιβλίο «*Η επιστήμη της ομιλίας και της φωνής*» της AlisonBehrman)

Είναι γνωστό πως οι παράγοντες που επηρεάζουν περισσότερο το τονικό ύψος είναι η ηλικία και το φύλο. Από τον πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε πως υπάρχουν αισθητές διαφορές στο σύνηθες τονικό ύψος ανάμεσα στα δυο φύλα σε ενήλικο πληθυσμό. Οι άντρες εμφανίζουν μικρότερο τονικό ύψος με μέσο όρο 112,4 Hz και εύρος 89-175 Hz, σε σύγκριση με τις γυναίκες με μέσο όρο 212,4 Hz και εύρος 165-260 Hz. Όσο μικρότερη είναι η ηλικία του ατόμου τόσο μεγαλύτερο είναι το τονικό ύψος της φωνής του. Αυτό συνεπάγεται πως τα παιδιά θα εμφανίζουν μεγαλύτερο τονικό ύψος με μέσο όρο 252 Hz και εύρος 211-302 Hz.

Διάφοροι ερευνητές μελέτησαν την διακύμανση της θεμελιώδους συχνότητας σε διάφορα περιβάλλοντα και διαφορετικές συνθήκες και βάση των αποτελεσμάτων, θεωρείται πως η F0 θα πρέπει να ερμηνεύεται και να αναλύεται με βάση τον τρόπο που εκμαιεύτηκε, μιας και οι διάφορες συνθήκες επηρεάζουν το τονικό ύψος του ανθρώπου, το οποίο διαφέρει ανάλογα με τον επικοινωνιακό παρτενέρ (πχ διαφορετικό τονικό ύψος έχει κάποιος όταν απευθύνεται στο σύζυγό του από όταν απευθύνεται στον εργοδότη του).

Ως μεταβλητότητα της συχνότητας αναφέρουμε το εύρος της θεμελιώδους συχνότητας ομιλίας κατά την συνδεδεμένη ομιλία. μετριέται με την τυπική απόκλιση της μέσης θεμελιώδους συχνότητας είτε σε Hz είτε σε ημιτόνια, τα οποία εκφράζουν την τυπική απόκλιση της κατανομής του τονικού ύψους. Στη φυσιολογική φωνή υπάρχει μεταβλητότητα της συχνότητας και αυτή γίνεται αντιληπτή ως διακυμάνσεις της προσωδίας, κάτι που ο ακροατής αντιλαμβάνεται ως φυσιολογικό. Η μέση μεταβλητότητα της θεμελιώδους συχνότητας ομιλίας

μετρούμενη σε ημιτόνια είναι για τους ενήλικες άντρες 14,5, για τις ενήλικες γυναίκες 10,7 και για τα παιδιά 8,9, όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5

Μέσος όρος μεταβλητότητας της θεμελιώδους συχνότητας

Ενήλικες άνδρες		Ενήλικες γυναίκες		Παιδιά	
Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος
14,5	7,5-21	10,7	5,2-16,1	8,9	4-20,7

* υπάρχουν τυπικές αποκλίσεις στο εύρος ± 2

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία της Daniel R. Boone, Stephen C. Mc farlane, Shelley L. VonBerg, Richard I. Zraick*)

Οι Hollien και συνεργάτες ορίζουν εύρος της Μέγιστης Συχνότητας Φώνησης ως «το εύρος φωνητικών συχνοτήτων που περιλαμβάνει και την φυσική, ομιλητική τονική περιοχή φώνησης και την φαλτσέτο τονική περιοχή φώνησης, το εύρος που εκτείνεται από το χαμηλότερο δυνατό τόνο στη φυσική, ομιλητική τονική περιοχή στον πιο ψηλό της φαλτσέτο τονικής περιοχής φώνησης». Μετά από έρευνες που έχουν γίνει βρέθηκαν δυο μέθοδοι εκμείευσης του εύρους της Μέγιστης Συχνότητας Φώνησης, πρώτον η σταδιακή αύξηση του τονικού ύψους από την χαμηλότερη στην υψηλότερη νότα και δεύτερον η συνεχής αύξηση του τονικού ύψους από την χαμηλότερη στην υψηλότερη νότα. Βρέθηκε πως η πρώτη, δηλαδή η σταδιακή αύξηση είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο εύρος. Η διαφοροποίηση αυτή δείχνει πως το εύρος της Μέγιστης Συχνότητας Φώνησης θα πρέπει να ερμηνεύεται λαμβάνοντας υπόψιν τον τρόπο με τον οποίο εκμειεύτηκε. Κατά κανόνα, καταγράφεται σε ημίτονα και σε υγιείς ενήλικες αναμένεται να είναι δυόμιση ή τρεις οκτάβες δηλαδή 30 με 36 ημιτόνια.

Πίνακας 6

Εύρος της μέγιστης συχνότητας φώνησης σε ημιτόνια

Ενήλικες άνδρες		Ενήλικες γυναίκες		Παιδιά	
Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος
34,2	27-41	29,5	22,2-36,7	22,4	16-29

*υπάρχουν τυπικές αποκλίσεις στο εύρος ± 2

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία της Daniel R. Boone, Stephen C. Mcfarlane, Shelley L. Von Berg, Richard I. Zraick*)

3.2.3 Ένταση

Η ένταση της φωνής χαρακτηρίζει την ακουστική ενέργεια του ομιλητή, δηλαδή την δύναμη του εκ πνεόμενου αέρα συνυφασμένου με την δόνηση των φωνητικών χορδών. Την μετράμε σε dB SPL συσχετίζεται σύμφωνα με τα παραπάνω με το χαρακτηριστικό της ηχηρότητας. Για τους περισσότερους ομιλητές η ηχηρότητα θα πρέπει να είναι αρκετά δυνατή έτσι ώστε να μπορεί να ξεχωρίζει και να ακούγεται καθαρά από τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Το

φυσιολογικό εύρος κυμαίνεται από 65dB SPL έως 80 dB SPL για ενήλικες ενώ για παιδιά περίπου 70dB SPL.

Πίνακας 7

Μέση ένταση (dBA)

Ενήλικες άνδρες		Ενήλικες γυναίκες		Παιδιά	
Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος
62,1	56,7- 67,5	62,1	55,5- 68,6	59,7	53-68,9

*υπάρχουν τυπικές αποκλίσεις στο εύρος ± 2 και οι μετρήσεις είναι σε dBA

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία* της Daniel R. Boone, Stephen C. Mcfarlane, Shelley L. Von Berg, Richard I. Zraick)

Υπάρχουν διάφοροι παράμετροι που επηρεάζουν και πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν στην ανάλυση της έντασης της φωνής. Κάποια από αυτά είναι :

- Απόσταση στόματος -μικροφώνου
(Επικρατεί η απόσταση περίπου 12 ιντσών)
- Επίπεδο περιβαλλοντικού θορύβου
- Δραστηριότητα ομιλίας
- Θεμελιώδης συχνότητα ομιλίας

Η **μεταβλητότητα της φωνής** είναι η απόκλιση από την μέση ένταση που έχει ένας φυσιολογικός άνθρωπος. Αυτό ονομάζεται και τυπική απόκλιση και μετρείται σε dB SPL. Σε περίπτωση που ξεπεράσει τα 10 dB (πάνω ή κάτω) δεν είναι φυσιολογική. Η μεταβλητότητα αυτή γίνεται αντιληπτή από τους ακροατές ως επιτονισμός. Άτομα με παθολογία, που εμφανίζουν μεγάλη τυπική απόκλιση είναι σαν να έχουν μια μονότονη μελωδία στην φωνή τους , ή τονίζουν πολύ έντονα τις λέξεις και σε λάθος σημεία.

Ο όρος **δυναμικό εύρος** χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αναλογία μεταξύ των μεγαλύτερων και των μικρότερων τιμών μια μεταβλητής ποσότητας δηλαδή της έντασης. Η τιμή του εξαρτάται από την συχνότητα που χρησιμοποιεί ο ομιλητής.

Πίνακας 8

Ενήλικες άνδρες		Ενήλικες γυναίκες		Παιδιά	
Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος	Μέσος όρος	Εύρος
30,2	21,9- 38,5	28,1	19-37	26,1	15,6- 35,5

Μέσο δυναμικό εύρος ομιλίας (dB)

*υπάρχουν τυπικές αποκλίσεις στο εύρος ± 2 και οι μετρήσεις είναι σε dB

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία της Daniel R. Boone, Stephen C. Mcfarlane, Shelley L. Von Berg, Richard I. Zraick*)

Πίνακας 9

Προφίλ φωνητικού εύρους φυσιολογικών παιδιών με φυσιολογική φωνή

Μετρήσεις έντασης	Μέσος όρος	Τυπικά λάθη
Χαμηλότερη ένταση	48,2	0,3
Υψηλότερη ένταση	98	0,6
Συνολικό εύρος έντασης	49,7	0,6

*η ομάδα των παιδιών αποτελείται από 53 αγόρια και 41 κορίτσια και οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε dB

(από το βιβλίο *Η φωνή και η θεραπεία της Daniel R. Boone, Stephen C. Mcfarlane, Shelley L. Von Berg, Richard I. Zraick*)

Φωνογράφημα ή φωνητογράφημα ή προφίλ φωνητικού εύρους ή και προφίλ Fo SPL είναι ο επίσημος όρος, ο οποίος δόθηκε από τους Λογοπεδικούς και Φωνιατρίστους το 1992 για την περιγραφή του μέγιστου και ελάχιστου επιπέδου έντασης ενός ατόμου σε όλο το φωνητικό εύρος σε συνάρτηση με την Fo. Είναι μια απαιτητική διαδικασία και υπολογίζεται ζητώντας από τον ασθενή να εκφέρει το /a/ και /i/ σε επιλεγμένες συχνότητες (για παράδειγμα παράγοντας ένα τόνο από ένα πιάνο, ένα τηλέφωνο), όσο πιο απαλά και όσο πιο δυνατά μπορεί. Όλα αυτά καταγράφονται στην γραφική παράσταση με την ένταση να βρίσκεται στον γάξονα και την συχνότητα να βρίσκεται στον χάξονα. Σε αυτή την γραφική αναπαράσταση αναγράφονται η μέγιστη ένταση και η χαμηλότερη. Όλο αυτό δημιουργήθηκε για να παρατηρηθούν οι διαφορές στην λειτουργία φώνησης των ανδρών και των γυναικών, ενηλίκων και παιδιών.

3.2.4 Φωνητική παραμόρφωση

Η φωνητική παραμόρφωση είναι η διαπεριδική μεταβλητότητα του φωνητικού σήματος.¹ Προκύπτει από την μη περιοδική κίνηση των φωνητικών χορδών. Στοχεύει στον εντοπισμό της βραχυπρόθεσμης, από κύκλο σε κύκλο μη ηθελημένης μεταβλητότητας, όχι των μακροπρόθεσμων ηθελημένων προσωδιακών τάσεων λέξεων ή εκφορών. Υπάρχουν δυο μετρήσεις για την φωνητική παραμόρφωση: 1) η διαπεριδική μεταβλητότητα βασικής συχνότητας (jitter) και 2) η διαπεριδική μεταβλητότητα πλάτους (shimmer). Οι τιμές αυτών των δυο επηρεάζονται και αλλάζουν ανάλογα με τα φωνήεντα, το φύλο, την ένταση του ήχου και την θεμελιώδη συχνότητα σε μια κλινική δραστηριότητα. Γενικότερα δεν υπάρχει ακριβής τιμές για τα φυσιολογικά όρια αυτών των μεταβλητών, αλλά υπολογίζεται ότι το jitter πρέπει να είναι μικρότερο από 1,0% και το shimmer μικρότερο από 0,5% για να θεωρείται φυσιολογικό. Τα παιδιά εμφανίζουν υψηλότερες τιμές από αυτές παραπάνω και οι ενήλικες υψηλότερες από τα παιδιά.

Οι τιμές του jitter δεν είναι κατάλληλες ως μέτρο για μια παθολογική φωνή και η βελτίωση της δεν είναι πάντα αποτελεσματική μετά από λογοθεραπεία ή χειρουργική επέμβαση. Εν

αντιθέσει με το shimmer, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα πιο έγκυρο διαγνωστικό κριτήριο για την μην φυσιολογική φωνή και ως μέτρο αξιολόγησης αποτελέσματος της θεραπείας

Πίνακας 10

Στατιστικά δεδομένα για την διαπεριοδική μεταβλητότητα της θεμελιώδους συχνότητας

	F0	Άνδρες
Πηλίκιο		
Διαπεριοδικής μεταβλητότητας θεμελιώδους συχνότητας	110 Hz	0,042 ms
Παράγοντας		
Διαπεριοδικής μεταβλητότητας θεμελιώδους συχνότητας	102 Hz	0,48 ms

(από το βιβλίο Η φωνή και η θεραπεία της Daniel R. Boone, Stephen C. Mcfarlane, Shelley L. Von Berg, Richard I. Zraick)

Και το jitter και το shimmer μετρούνται από ένα σταθερό τμήμα ενός φωνήεντος και μπορούν να υπολογιστούν εκ μέσο μιας ποικιλίας μαθηματικών τύπων. Συγκεκριμένα:

- Υπολογισμός διαπεριοδικής μεταβλητότητας θεμελιώδους συχνότητας:
1^{ος} τρόπος : υπολογίζεται ο μέσος όρος της διαφοράς της περιόδου μεταξύ δύο διαδοχικών κύκλων της κυματομορφής και διαιρείται με την μέση διάρκεια της περιόδου.
2^{ος} τρόπος ονομαζόμενος παράγοντας διαπεριοδικής μεταβλητότητας θεμελιώδους συχνότητας: χρησιμοποιεί το πηλίκιο του πρώτου τρόπου αντικαθιστώντας την περίοδο με την συχνότητα.
3^{ος} τρόπος ονομαζόμενος σχετική μέση διαταραχή: Υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την μέση διαφορά μεταξύ των περιόδων τριών διαδοχικών κύκλων και το διαιρεί με τον μέσο όρο των περιόδων.
- Υπολογισμός διαπεριοδικής μεταβλητότητας πλάτους:
1^{ος} τρόπος: Υπολογίζεται ο μέσος όρος του πλάτους δυο διαδοχικών κύκλων σε όλο το μήκος του δείγματος.
2^{ος} τρόπος: Παρόμοιο με τον 1^ο τρόπο χρησιμοποιώντας όμως μεγαλύτερο αριθμό κύκλων και συγκεκριμένα 11 την φορά μέχρι την ολοκλήρωση του δείγματος.

3.3 ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΩΝΗΣ ΧΩΡΙΣ ΟΡΓΑΝΑ

3.3.1 Μετρήσεις φωνητικού θορύβου

Η ανθρώπινη φωνή όπως είναι ήδη γνωστό αποτελείται από περιοδικά και μη περιοδικά τμήματα και δεν είναι ένας καθαρός τόνος. Αιτία αυτού είναι πως οι φωνητικές χορδές δονούνται από τη φύση τους μη περιοδικά, ωστόσο σε έναν τυπικό ομιλητή με φυσιολογική φώνηση τα αρμονικά τμήματα πρέπει να είναι κυρίαρχα με περισσότερη ενέργεια (dB). Κάποιοι ερευνητές θέλοντας να συγκρίνουν τη σχέση ανάμεσα στο περιοδικό και μη περιοδικό τμήμα πρότειναν κάποιες αναλογίες, την αναλογία αρμονικών προς θόρυβο (HNR), αναλογία

σήματος προς θόρυβο (SNR) και αναλογία θορύβου προς αρμονικές (NHR). Σε έναν τυπικό ομιλητή οι δυο πρώτες αναλογίες είναι υψηλότερες και η τελευταία χαμηλότερη με τυπική ενέργεια 12 dB και πάνω. Τέλος στα παιδιά καθώς και στους ηλικιωμένους έχει αποδειχθεί πως αυτές οι αναλογίες έχουν λίγο χαμηλότερη τιμή από ότι σε ένα νεαρό ενήλικα ή μεσήλικα.

3.3.2 Μέγιστος χρόνος φώνησης

Ως μέγιστος χρόνος φώνησης (ΜΧΦ) αναφέρεται η μεγαλύτερη περίοδος που ένας ασθενής μπορεί να διατηρήσει τη φώνηση ενός φωνήεντος στο πιο άνετο τονικό ύψος και ηχηρότητα που μπορεί. Το συνηθέστερο φωνήεν που επιλέγεται είναι το /a/. Ο Maslan και συνεργάτες αναφέρουν σχετικά με τον ΜΧΦ πως, τα παιδιά τείνουν αν έχουν πιο σύντομους μέγιστους χρόνους φώνησης και θέλουν περισσότερο χρόνο για να μάθουν πως να διατηρούν την φώνηση για μέγιστο χρόνο κάτι που τα κάνει να παρουσιάζουν μεγαλύτερη διακύμανση από τους νεαρούς ενήλικες. Οι τελευταίοι μπορούν να διατηρήσουν τον χρόνο φώνησης για μεγαλύτερο διάστημα από ότι είτε τα παιδιά είτε τους ενήλικες, οι οποίοι έχουν γενικά μικρότερο χρόνο φώνησης. Γενικότερα σε όλες τις ηλικιακές ομάδες από τα δυο φύλα, οι άνδρες είναι αυτοί που έχουν μεγαλύτερο μέγιστο χρόνο φώνησης. Ο μέγιστος χρόνος φώνησης συνδέεται με την λαρυγγική ροή αέρα. Έτσι εάν η λαρυγγική ροή είναι μεγαλύτερη ο ΜΧΦ είναι μικρότερος και το ανάποδο.

Πίνακας 11

Μέγιστος χρόνος φώνησης σε ηλικιακή κατανομή

	Αγόρια			Κορίτσια			Ενήλικες άνδρες	Ενήλικες γυναίκες
Μέση ηλικία	6	10	15	6	10	15	17-41	18-40
Μέγιστος χρόνος φώνησης (sec)	10,4	22,2	20,7	10,6	15,9	19,5	24,9	17,9

(από το βιβλίο «Η επιστήμη της ομιλίας και της φωνή» της Alison Behrman)

Για την εκμαίευση του ΜΧΦ, που χρειαζόμαστε για την αξιολόγηση της φωνής και της αναπνευστικής αποτελεσματικότητας, ο λογοθεραπευτής ο λογοθεραπευτής δίνει συγκεκριμένες οδηγίες για το βάθος της εισπνοή, παρέχοντας ένα οπτικό και ακουστικό μοντέλο, με οπτική ανατροφοδότηση για την επίδοση του ασθενή.

3.3.3 Αναλογία s/z

Η αναλογία αυτή υπολογίζεται χωρίς όργανα παρά μόνο με ένα χρονόμετρο. Σκοπεύει στην αξιολόγηση του κλεισίματος της γλωττίδας κατά την φώνηση. Είναι μια στατιστική ανάλυση της διάρκειας παραγωγής παρατεταμένα του /s/ και ύστερα του /z/ χωρίς μονάδα μέτρησης.

Επικρατέστερη άποψη είναι σε φυσιολογικούς ομιλητές η αναλογία αυτή πρέπει να είναι ίση με την μονάδα. Αυτό συμβαίνει καθώς αυτοί οι δυο φθόγγοι έχουν μια μοναδική διαφορά, στην ηχηρότητα του κάθε ήχου. Η παραγωγή του /s/ γίνεται καθώς η γλώσσα βρίσκεται ακριβώς πίσω από τα μπροστινά δόντια, δημιουργώντας ένα στενό κανάλι – διάυλο μεταξύ γλώσσας -υπερώας που επιτρέπει την εκροή του αέρα. Η παραγωγή του /z/ γίνεται με τον ίδιο παραπάνω τρόπο με την διαφορά ότι οι φωνητικές χορδές πάλλονται. (1)Σε περίπτωση ατελούς κλεισίματος της γλωττίδας κατά την διάρκεια της φώνησης, η γλωττιδική φώνηση μειώνεται, επιτρέποντας μεγαλύτερη διαφυγή αέρα και έτσι το /z/ διατηρείται για μικρότερη διάρκεια, αποδίδοντας μια αναλογία μεγαλύτερη της μονάδας. Ορισμένοι ερευνητές δεν υποστηρίζουν ότι αυτή η αναλογία πρέπει να ισούται με την μονάδα. Άλλοι υποστηρίζουν ότι

πρέπει να είναι λίγο μικρότερη της μονάδας επειδή το /z/ θα μπορούσε να διατηρείται περισσότερο χρόνο λόγω αυξημένης αντίστασης του αέρα. Επίσης υπάρχουν αντισταθμιστικές συμπεριφορές που μπορεί να μεταβάλλουν το αποτέλεσμα, όπως υπερβολική σύσπαση μυών ή υπερβολικός έλεγχος της αναπνοής.

Πίνακας 12

Μέγιστη διάρκεια φώνησης /s/

Ηλικία	Φύλο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Εύρος
4--6	Αρσενικό	5,77	1,94	Δεν καταγράφηκε
	Θηλυκό	5,91	1,88	
7--9	Αρσενικό	7,47	1,92	
	Θηλυκό	7,74	1,92	
10--	Αρσενικό	9,22	2,23	
12	Θηλυκό	9,1	1,96	

Πίνακας 13

Μέγιστη διάρκεια φώνησης /z/

Ηλικία	Φύλο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Εύρος
4--6	Αρσενικό	6,01	2,05	Δεν καταγράφηκε
	Θηλυκό	6,17	1,86	
7--9	Αρσενικό	8,05	2,3	
	Θηλυκό	8	2,2	
10--12	Αρσενικό	9,35	2,27	
	Θηλυκό	9,15	2,11	

Πίνακας 14

Αναλογία s/z

Ηλικία	Φύλο	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Εύρος
4--6	Αρσενικό	0,96	Δεν καταγράφηκε	Δεν καταγράφηκε
	Θηλυκό	0,96		
7--9	Αρσενικό	0,93		
	Θηλυκό	0,97		
10--12	Αρσενικό	0,99		
	Θηλυκό	0,99		

**έρευνα των Tavares και συνεργάτες (2012)*

(από το βιβλίο Η φωνή και η θεραπεία της DanielR. Boone, StephenC. Mcfarlane, ShelleyL. VonBerg, RichardI. Zraick)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

4.1 Υπάρχουσα βιβλιογραφία

Σε αυτό το κεφάλαιο συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν έρευνες που έχουν ήδη διεξαχθεί πάνω σε αυτό το ερευνητικό κομμάτι, καθώς και το πως διαφέρουν οι ήδη υπάρχουσες έρευνες με την παρούσα. Παρακάτω γίνεται αναλυτική αναφορά στις έρευνες καθώς και στη διαφορετικότητα αλλά και χρησιμότητα της παρούσας έρευνας. Εφόσον η ασθένεια COVID-19 πρωτοεμφανίστηκε τον περασμένο Νοέμβριο και η χρήση της μάσκας έγινε απαραίτητη μετέπειτα, δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα και έρευνες για να μπορούμε να έχουμε πολλά στοιχεία για ανάλυση. Έτσι η σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται στο πρόσφατο παρελθόν, δηλαδή στον περασμένο μόλις χρόνο. Γενικά δεν υπάρχει βιβλιογραφία σχετική με το θέμα για την Ελλάδα, οπότε η βιβλιογραφία που θα αναφερθεί παρακάτω είναι ξένη.

Αρχικά, ένα θέμα που έχει απασχολήσει αρκετά την επιστημονική κοινότητα έχει να κάνει με την χρήση της μάσκας και πως αυτή επηρεάζει την ακουστική ανάλυση και κατ' επέκταση την επικοινωνία των ανθρώπων. Έτσι οι Michelle Magee et. Al. (2020), διεξήγαγαν μια έρευνα για τον τρόπο με τον οποίο τριών ειδών μάσκες, τύπου N95, απλές χειρουργικές και υφασμάτινες, μπορούν να επηρεάσουν την ακουστική ανάλυση της ομιλίας καθώς και την καταληπτότητα αυτή, σε συνδυασμό με την θέση του μικροφώνου, σε υγιή άτομα. Για την λήψη των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν στην συγκεκριμένη έρευνα δυο ειδών μικρόφωνα: (1) ενός καρδιοειδούς συμπτυκωτή μικροφώνου που είναι τοποθετημένο στο κεφάλι, δημιουργώντας γωνία απόστασης 2 ιντσών από το στόμα, με ελάχιστη ευαισθησία -43dB σε συνδυασμό με διεπαφή ήχου QUAD-CAPTURE USB 2.0 και (2) ενός Blue Yeti επιτραπέζιου μικροφώνου με ευαισθησία 4,5 mV/ Pa συνδεδεμένο σε φορητό υπολογιστή. Παρόλο που η έρευνα είχε μικρό αριθμό συμμετεχόντων, μόλις τέσσερα άτομα, από τα δείγματα που αναλύθηκαν τόσο για την ακουστική ανάλυση μέσω του Praat, όσο και για την στατιστική μέσω του SPSS, εξήχθησαν κάποια αποτελέσματα. Αναφορικά με την καταληπτότητα της ομιλίας, ο μέσος όρος παραμένει πάνω από 92% για όλων των ειδών τις μάσκες και ανεξάρτητα από το αν ο συμμετέχων διάβαζε μια μεμονωμένη λέξη ή πρόταση. Προχωρώντας στα αποτελέσματα της ακουστικής παραμέτρου της φωνής τα οποία εξήχθησαν από την συνεχόμενη φώνηση του φωνήματος /a/ καθώς και από την ανάγνωση παρατηρήθηκε ότι στα δείγματα που συλλέχθηκαν με τον συμμετέχον να κάνει χρήση της μάσκας N95 και του μικροφώνου που τοποθετήθηκε στο πρόσωπο, είναι αυξημένο το ποσοστό των παύσεων στην ανάγνωση του κειμένου και η φασματική κλίση είναι μικρότερη τόσο με την χρήση της χειρουργικής όσο και με την χρήση της N95. Για τα δείγματα που συλλέχθηκαν με το Blue Yeti επιτραπέζιο μικρόφωνο και με τη χρήση της N95 και της χειρουργικής, παρατηρήθηκε και εδώ ένα αυξημένο ποσοστό παύσεων στην ανάγνωση του κειμένου, σε σύγκριση πάντα με την ανάγνωση χωρίς μάσκα. Επίσης, η φασματική καμπύλη ήταν και εδώ μικρότερη, με τη χρήση και των δυο μασκών που αναφέρθηκαν παραπάνω. Όσον αφορά την ακουστική ανάλυση που έγινε στα δείγματα από την συνεχόμενη φώνηση του φωνήεντος, δεν βρέθηκαν στατιστικές σημαντικές διαφορές με καμία μάσκα και με τα δυο είδη μικροφώνου.

Τα γενικά συμπεράσματα που αναφέρουν οι ερευνητές είναι πως ο τύπος της μάσκας επηρεάζει το ομιλητικό σήμα, χωρίς όμως να υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε συχνότητες κάτω από 3000 Hz. Ωστόσο, η χρήση της μάσκας δεν επηρέασε την καταληπτότητα της ομιλίας ή τις ακουστικές μετρήσεις των διαταραχών, παρόλα αυτά από την καθημερινή εμπειρία με την χρήση μάσκας οι ερευνητές αναφέρουν πως είναι πιο δύσκολο να καταλάβεις την ομιλία κάποιου που φοράει μάσκα από κάποιον που δεν φοράει. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί όλες

οι μετρήσεις έγιναν σε ήσυχα περιβάλλοντα με υψηλής ακρίβειας μικρόφωνα. Τέτοιες συνθήκες είναι πολύ δύσκολο να βρεθούν στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Η απόδειξη αυτών έγινε μέσω μιας έρευνας η οποία συνέκρινε την καταληπτότητα της ομιλίας με χρήση μάσκας σε άτομα στο εργασιακό τους περιβάλλον και σε καθημερινές δραστηριότητες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η καταληπτότητα ομιλίας επηρεάζεται σημαντικά εφόσον παρεμποδίζεται με την χρήση της ο σωστός έλεγχος αναπνοής και άρθρωσης έχοντας ως επακόλουθο συνεχής παύσεις και φωνητική κόπωση (Vanessa Veis, Ribeiro et.al,2020).

Μια ακόμη έρευνα που ανέλυσε τις ακουστικές επιδράσεις των διαφόρων τύπων μασκών στην φωνή κατέληξε σε παρόμοια αποτελέσματα με την προαναφερθείσα έρευνα. Αν και παρουσιάζουν ορισμένες διαφορές ως προς τον τρόπο συλλογής των δειγμάτων, καθώς, κάνουν χρήση δώδεκα διαφορετικών ειδών μάσκας και δυο διαφορετικών μικρόφωνων τα οποία τοποθετούνται σε διαφορετικές αποστάσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μάσκες εξασθενούν τους ήχους υψηλής συχνότητας πάνω από 4000 Hz, το οποίο συμπίπτει με την παραπάνω, και ότι οι χειρουργικές μάσκες έχουν την καλύτερη ακουστική απόδοση εν αντίθεση με τις ασπίδες προσώπου που έχουν την χειρότερη (Ryan M. Corey, Uriah Jones, and Andrew C. Singer,2020).

Σε μία άλλη δημοσίευση από Goldin et al (2020) αναφέρθηκε μείωση στο ακουστικό σήμα όταν χρησιμοποιήθηκαν ιατρικές μάσκες, σε συχνότητες μεταξύ 2000-7000 Hz παρατηρήθηκε μείωση 3-4dB για τις απλές χειρουργικές μάσκες και 9-12dB για τις N95. Οι Mendel et al. (2008) χρησιμοποίησαν ένα ηχείο για την παραγωγή αποσπασμάτων αρσενικής φωνής και προ-ηχογραφημένου θορύβου από οδοντιατρικό γραφείο. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν ακροατές με φυσιολογική ακοή και με μέτρια απώλεια ακοής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι με ησυχία η απλή χειρουργική μάσκα δεν επηρέασε καθόλου την κατανόηση της ομιλίας ενώ ο θόρυβος ήταν επιζήμιος. Ωστόσο σημειώθηκε ότι σε απώλεια ακοής σε μεγαλύτερο βαθμό μπορεί να χρειάζοταν περισσότερο τα οπτικά βοηθήματα και να εμφανιζόταν εκεί η δυσκολία λόγω της μάσκας.

Οι Atcherson, Finley, McDowell και Watson (2020) συνέλεξαν στοιχεία χορηγώντας διάφορες μάσκες (απλή χειρουργική, KN95, N95, FaceView διάφανη μάσκα, Safe 'N' Clear's διάφανη χειρουργική μάσκα και χειροποίητη υφασμάτινη μάσκα), προσθέτοντας λευκό θόρυβο από ηχείο και ηχογραφώντας από απόσταση 6πόδια από το μικρόφωνο σε ηχομονωμένη αίθουσα. Τα αποτελέσματα τους αναφέρουν μείωση στο SPL και θα αναφερθούμε συγκεκριμένα για την χειρουργική μάσκα, την KN95, N95 και την υφασμάτινη όπου η μείωση ήταν 5dB, 8.7dB, 10.9dB, και 21.2 dB αντίστοιχα.

4.2 Συζήτηση των ερευνών που προαναφέρθηκαν και διαφορές αυτών με την παρούσα έρευνα

Όπως προαναφέρθηκε, καθώς η ασθένεια COVID-19 εμφανίστηκε μόλις ένα χρόνο πριν, η σχετική βιβλιογραφία για την χρήση μασκών είναι σχετικά περιορισμένη. Η επιλογή των παραπάνω μελετών έγινε βάση του ερευνητικού τους σκοπού, ο οποίος δεν ήταν άλλος από την ανάλυση της φωνής με χρήση διάφορων ειδών μάσκας και σύγκριση αυτών με την ανάλυση της φωνής χωρίς μάσκα. Κύριο στοιχείο όλων των μελετών ήταν η επίδραση των μασκών στην ομιλία και γενικότερα την επικοινωνία των ανθρώπων στη διάρκεια της πανδημίας. Κάθε μελέτη περιλάμβανε ένα εύρος ηλικιών των συμμετεχόντων το οποίο ήταν σε όλες άνω των 18 ετών άρα ενήλικες. Οι μελέτες έγιναν σε διαφορετικές χώρες του εξωτερικού, όλες περίπου το ίδιο χρονικό διάστημα από τον Αύγουστο μέχρι και τον Νοέμβριο του 2020. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με την μελέτη, είτε μέσω της χορήγησης ερωτηματολογίου (VHI), είτε μέσω ηχογράφησης και ανάλυση των ακουστικών δεδομένων.

Παρά τις πολλές ομοιότητες των μελετών με την παρούσα μελέτη, υπάρχουν και διαφορές. Αρχικά όσον αφορά τον τρόπο συλλογής των δεδομένων υπάρχει συμφωνία, όμως μόνο σε μία μελέτη έγινε αξιολόγηση της ανάγνωσης για την ακουστική ανάλυση. Επιπρόσθετα, όλες οι μελέτες απαρτίζονταν από ενήλικο πληθυσμό σε αντίθεση με την παρούσα που πραγματεύεται το ίδιο θέμα σε παιδιά σχολικής ηλικίας από 6 έως 16 ετών. Επίσης, όλες οι έρευνες έχουν διεξαχθεί σε χώρες του εξωτερικού και καμία στην Ελλάδα με μητρική γλώσσα συμμετεχόντων τα ελληνικά. Αυτές οι διαφορές παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις ήδη υπάρχουσες μελέτες και στην παρούσα, η χρησιμότητα της οποίας θα αναφερθεί μετέπειτα, συμπληρώνοντας τα κενά στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 50

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 Σκοπός

Η συγκεκριμένη πιλοτική έρευνα διεξήχθη με σκοπό να μελετηθεί εάν υπάρχουν αλλαγές ή αλλοιώσεις στα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής παιδιών τυπικής ανάπτυξης με και χωρίς την χρήση μάσκας. Η μάσκα που θα χρησιμοποιηθεί είναι η απλή χειρουργική μάσκα.

5.2 Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 4 παιδιά τυπικής ανάπτυξης, χωρίς να παρουσιάζουν διαταραχές φωνής, και συγκεκριμένα ηλικίας 6,8,8 ετών. Όλα τα παιδιά ήταν αγόρια. Εφόσον ο πληθυσμός είναι ανήλικος πριν την συλλογή των δειγμάτων και την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δόθηκε στους γονείς το έντυπο συναίνεσης από το οποίο ενημερώθηκαν σχετικά με τον σκοπό, τα βήματα και την εχεμύθεια της έρευνας.

5.3 Ερωτηματολόγιο

Τα ερωτηματολόγια συμβάλλουν στην ακριβέστερη αξιολόγηση και διάγνωση του κάθε ασθενή. Στην παρούσα έρευνα θα χρησιμοποιηθεί ένα μέρος από το ερωτηματολόγιο Pediatric Vocal Symptoms Questionnaire (PVSQ) που αφορά παιδιά ηλικίας έξι έως δεκαοχτώ χρονών. Το ερωτηματολόγιο αυτό χωρίζεται σε δυο μέρη, στο πρώτο που αφορά την αυτοαξιολόγηση του παιδιού και στον δεύτερο μέρος που αφορά την γονική αξιολόγηση. Είναι το μόνο πρωτόκολλο που συνδυάζει αυτά τα δύο. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένα παράρτημα του ερωτηματολογίου, από την αυτοαξιολόγηση των παιδιών. Είναι ένα εγκεκριμένο ερωτηματολόγιο και παρόλο που πολιτισμικά έχει καθιερωθεί στην πορτογαλική γλώσσα στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε με ελεύθερη μετάφραση. Οι απαντήσεις είναι μετρήσιμες και καταγράφονται με κλίμακα Likert (0=ποτέ, 1=μερικές φορές, 2= σχεδόν πάντα, 2=πάντα) ενώ για τα παιδιά που παρουσιάζουν κάποια δυσκολία στην κατανόηση των ποσοτήτων υπάρχουν κύκλοι με αυξανόμενο μέγεθος οπτικοποιώντας έτσι τα μεγέθη συχνότητας της κλίμακας. Οι ερωτήσεις αφορούν το πως το παιδί αισθάνεται την φωνή του ύστερα από διάφορες δραστηριότητες και γενικότερα στην καθημερινή του ζωή.

Στο ερωτηματολόγιο αυτό προστέθηκαν επιπλέον δυο ερωτήσεις ανεξάρτητες από το PVSQ οι οποίες βοηθούν στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων για την συγκεκριμένη έρευνα και αφορούν την φωνή του παιδιού φορώντας την μάσκα καθώς και αν η ομιλία του παιδιού γίνεται καταληπτή από τους συνομιλητές του.

5.4 Ηχογραφήσεις

Οι ηχογραφήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην έρευνα έγιναν μέσω ενός μικροφώνου συνδεδεμένο σε φορητό υπολογιστή. Η κάθε ηχογράφιση πραγματοποιήθηκε σε ήσυχο περιβάλλον χωρίς εξωτερικούς θορύβους με το μικρόφωνο να απέχει 15 εκατοστά από το στόμα του παιδιού. Το στόμα του παιδιού πρέπει να σχηματίζει 45 μοίρες γωνία με το μικρόφωνο κάθετο σε ορθή γωνία με το τραπέζι.

Κάθε παιδί εκτέλεσε σύνολο 44 ηχογραφήσεις, χωρισμένες σε 3 μέρη.

- 1^ο Μέρος: Περιλαμβάνει την παραγωγή των φωνημάτων /s/, /z/, /a/. Ζητήθηκε από το παιδί να πάρει μια βαθιά ανάσα και να πει για όση περισσότερη ώρα μπορεί καθένα από τα παραπάνω φωνήματα ξεχωριστά με διάρκεια διαλείμματος ανάμεσα σε αυτά δύο λεπτών.

- 2^ο Μέρος: Δόθηκαν στα παιδιά 10 προτάσεις. Οι τρεις είναι απλής συντακτικής δομής και οι άλλες έξι είναι προτάσεις care-V. Οι Care-V είναι σταθμισμένες προτάσεις οι οποίες στοχεύουν στην εκμείωση ποικίλων λαρυγγικών συμπεριφορών. Συγκεκριμένα κάθε πρόταση αποσκοπεί σε ένα σκοπό. Αναλυτικά αξιολογείται σε κάθε πρόταση :
 - 1^η: «Ο Σάκης πετάει την μπάλα»
 - 2^η: οι απαλές ενάρξεις και οι μεταβάσεις από άηχους σε ηχηρούς ήχους «πήγες στο σχολείο σήμερα;»
 - 3^η: η επίδραση της συνάρθρωσης των τριών φωνηέντων /a/, /i/ και /u/ «Από εδώ φυσάει πολύς αέρας»
 - 4^η: παράγονται λέξεις που αρχίζουν από φωνήεν και προκαλούν δυνατό γλωττιδικό κλείσιμο «Αρρώστησα από ιλαρά όταν ήμουν οκτώ ετών»
 - 5^η: παράγονται ένρινοι φθόγγοι, έτσι ώστε να αξιολογείται η υπορινικότητα «Η μαμά Μίνα μένει μόνη»
 - 6^η: άηχα έκκροτα, χωρίς ένρινα σύμφωνα, κάτι που διευκολύνει την αξιολόγηση της ενδοστοματικής πίεσης, της υπερρινικότητας ή της διαφυγής αέρα από τη μύτη «Κική κοίτα κάτω το τόπι»
- Στην αρχή τα παιδιά διάβασαν σιωπηλά τις προτάσεις, ύστερα με την σειρά του διάβασε ο ερευνητής και στην συνέχεια ξεκίνησε κανονικά η ηχογράφιση. Σε περίπτωση δυσρυθμίας η ηχογράφιση επαναλήφθηκε.
- 3^ο Μέρος: Τα παιδιά επανέλαβαν 10 δυσύλλαβες λέξεις από δύο φορές την κάθε μια.

Να επισημανθεί ότι κάθε μέρος διεξαγόταν μια φορά χωρίς την χρήση μάσκας και μια με την χρήση της απλής χειρουργικής μάσκας.

5.5 Εξοπλισμός και ποσοτική ανάλυση δεδομένων

Για την λήψη των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκε το μικρόφωνο Blue Microphone Snowball Ice συνδεδεμένο σε φορητό υπολογιστή απόκρισης 40Hz –18 KHz. . Το μικρόφωνο συνδέεται με τον υπολογιστή μέσω USB. Η καταγραφή έλαβε χώρα μέσω του προγράμματος PRAAT - record mono sound στα 44.1 kHz. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την ακουστική ανάλυση των δειγμάτων είναι επίσης το PRAAT.

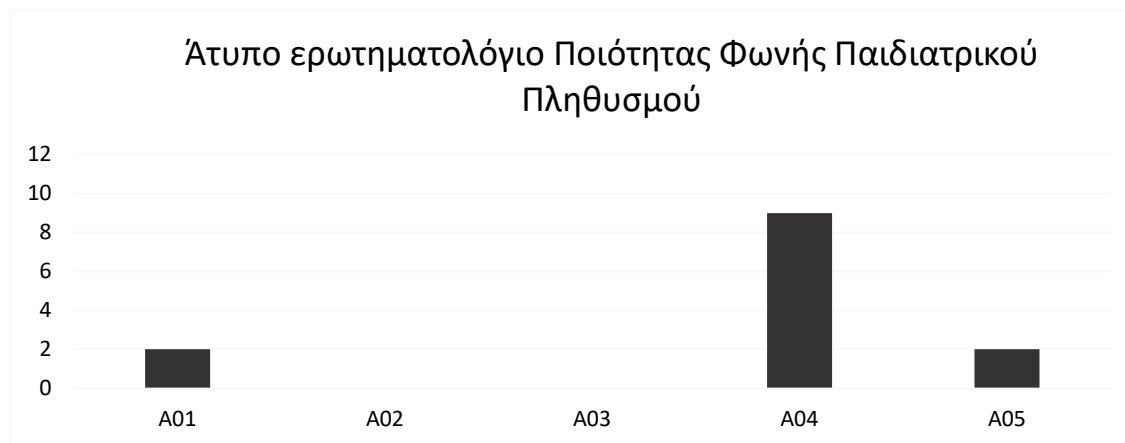
5.6 Διαδικασία λήψης των δειγμάτων

Η χορήγηση των ερωτηματολογίων και η λήψη των δειγμάτων πραγματοποιήθηκαν από τις 16/12/2020 έως τις 22/12/2020. Λόγω της πανδημίας και της ανοδικής πορείας των κρουσμάτων τηρήθηκαν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας. Συγκεκριμένα οι ερευνητές φορούσαν συνεχώς μάσκα κρατώντας την απαραίτητη απόσταση από το παιδί (1.5 μέτρο) και απολύμαναν τα χέρια τους καθώς και του παιδιού. Επιπρόσθετα με το τέλος της λήψης των δειγμάτων κάθε παιδιού και πριν την είσοδο του επόμενου απολυμαίνονταν όλες οι επιφάνειες και αεριζόταν ο χώρος. Τέλος η σειρά που ηχογραφήθηκε με μάσκα και χωρίς, διαφέρει ανά παιδί όπως και η σειρά των προτάσεων και των λέξεων κάθε φορά. Αυτό πραγματοποιείται για να μειώσουμε τις πιθανότητες εκμάθησης ή αφομοίωσης των ερεθισμάτων και το συστηματικό σφάλμα (bias) όταν κάνουμε ανάλυση. Για το σκοπό αυτό ο κάθε συμμετέχων έλαβε ένα κωδικό A001, A002 κτλ. Το κάθε επιμέρους τμήμα της εγγραφής θα έχει το ίδιο κωδικό σε όλους, δηλαδή : δραστηριότητα για μέγιστο χρόνο φώνησης /s/ θα έχει κωδικό το file: A002A_a1 (TOA (κεφαλαίο) είναι για να δείξει τη χρήση μάσκας).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το πρώτο βήμα κάθε παιδιού που συμμετείχε στην έρευνα αυτή ήταν να απαντήσει στις ερωτήσεις ενός άτυπου ερωτηματολογίου. Αφού έγινε ελεύθερη μετάφραση από τους ερευνητές προστέθηκαν και δύο ερωτήσεις που αφορούν τη μάσκα. Το ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης παρατίθεται στο παράρτημα 1. Οι απαντήσεις των παιδιών φαίνονται στο επόμενο διάγραμμα. Οι ερωτήσεις ήταν διαρθρωμένες με κλίμακα Likert (0-Ποτέ,1-Μερικές Φορές,2-Σχεδόν Πάντα,2-Πάντα). Σημειώνεται ξανά ότι όλα τα παιδιά είναι τυπικής ανάπτυξης και δεν παρουσιάζουν διαταραχές στη φώνηση.



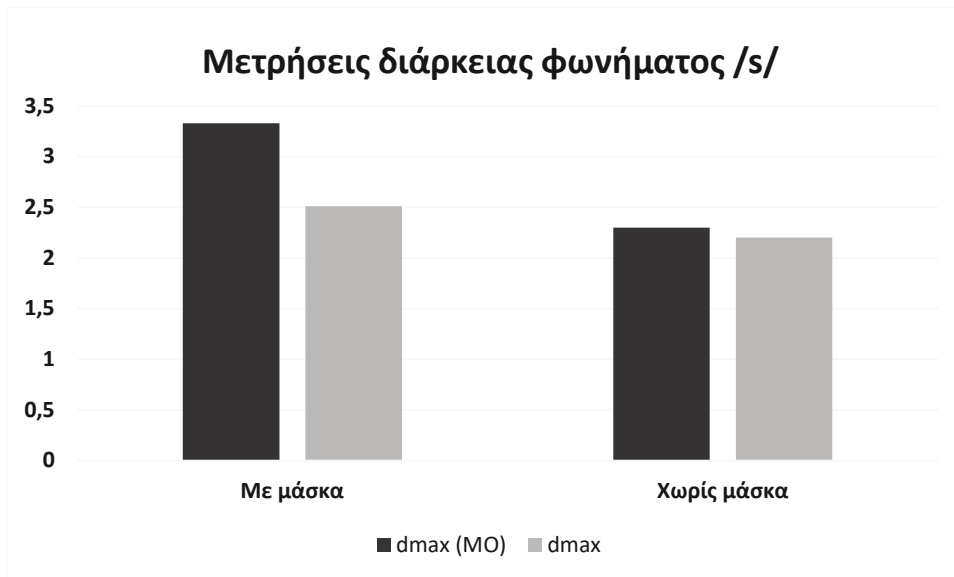
Διάγραμμα 1: ερωτηματολόγιο ποιότητας φωνής παιδιατρικού πληθυσμού

Τα 2/5παιδιά (A02,A03) δεν απάντησαν θετικά σε καμία από τις ερωτήσεις, κάτι που αντικατοπτρίζει ότι δεν υπάρχει κάποια δυσλειτουργία στη φωνή τους, όπως και ισχύει και ότι δε δυσκολεύονται κατά τη χρήση της μάσκας. Το παιδί A01 απάντησε ότι μερικές φορές χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να μιλήσει και δυσκολεύεται μερικές φορές και πάλι να μιλήσει με τη μάσκα. Το παιδί A04 απάντησε ότι μπορεί μερικές να κουράζεται και να νιώθει ενόχληση μετά από έντονη χρήση της φωνής όπως και ότι το στεναχωρεί η φωνή του, παρόλο που δεν εμφανίζει κάποια διαταραχή της φωνής, ενώ στις ερωτήσεις που αφορούν τη μάσκα απάντησε ότι μερικές φορές δυσκολεύονται να τον καταλάβουν όταν φοράει μάσκα, ενώ σχεδόν πάντα δυσκολεύεται να μιλήσει κατά τη χρήση της. Το παιδί A05 απάντησε θετικά μόνο στην ερώτηση για το αν δυσκολεύεται να μιλήσει με μάσκα όπου απάντησε μερικές φορές, ενώ σε όλα τα αλλά οι απαντήσεις ήταν ποτέ.

Για τη συλλογή των αποτελεσμάτων, συλλέχθηκαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία από το Praat σε ένα αρχείο μορφής Excel ώστε να συγκριθούν οι παραγωγές των παιδιών και οι μεταβλητές που αντιστοιχούν στην καθεμία από αυτές με μάσκα και χωρίς.

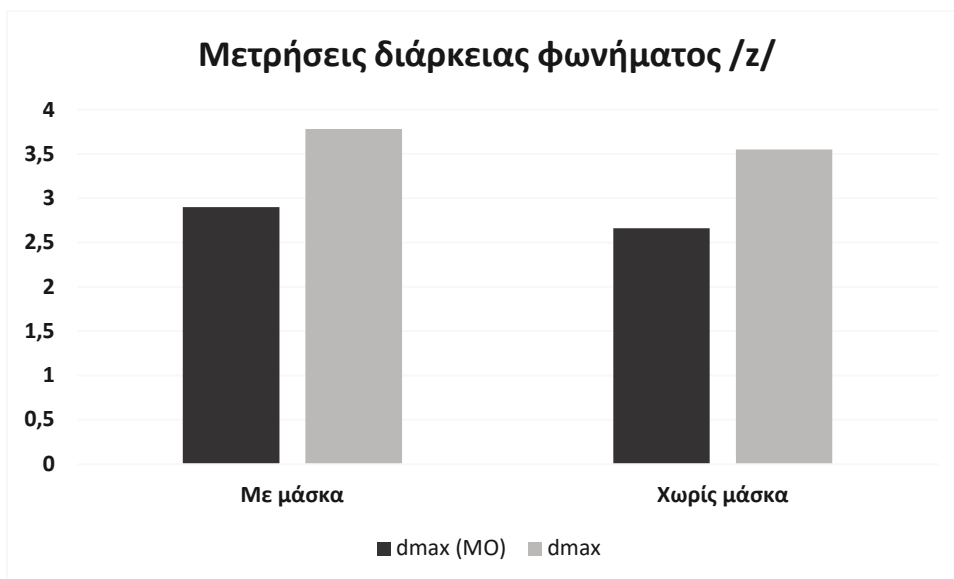
Τα πρώτα στοιχεία που αναλύθηκαν ήταν η παραγωγή των φωνημάτων /s/ και /z/. Για τα παραπάνω φωνήματα ελέγχθηκε η μέγιστη διάρκεια παραγωγής του ήχου, και η μέγιστη διάρκεια παραγωγής του ήχου κατά μέσο όρο από όλα τα παιδιά, όπως και η αναλογία s/z.

Πιο συγκεκριμένα, για το φώνημα /s/ παρατηρείται ότι η μέγιστη διάρκεια κατά μέσο όρο όλων των παιδιών, όχι μόνο έχει ορατή διαφορά αλλά είναι και αρκετά μεγαλύτερη, με διαφορά σχεδόν μίας μονάδας, κατά τη χρήση της μάσκας σε σχέση με την παραγωγή χωρίς τη χρήση αυτής. Παράλληλα η μέγιστη διάρκεια είναι και πάλι αυξημένη κατά τη χρήση μάσκας όπως φαίνεται στο διάγραμμα 2.



Διάγραμμα 2: Μετρήσεις διάρκειας φωνήματος /s/ με μάσκα και άνευ μάσκας.

Αντίστοιχα στο φώνημα /z/ παρατηρείται να επικρατεί η μέγιστη διάρκεια και η μέγιστη διάρκεια κατά μέσο όρο όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 3.

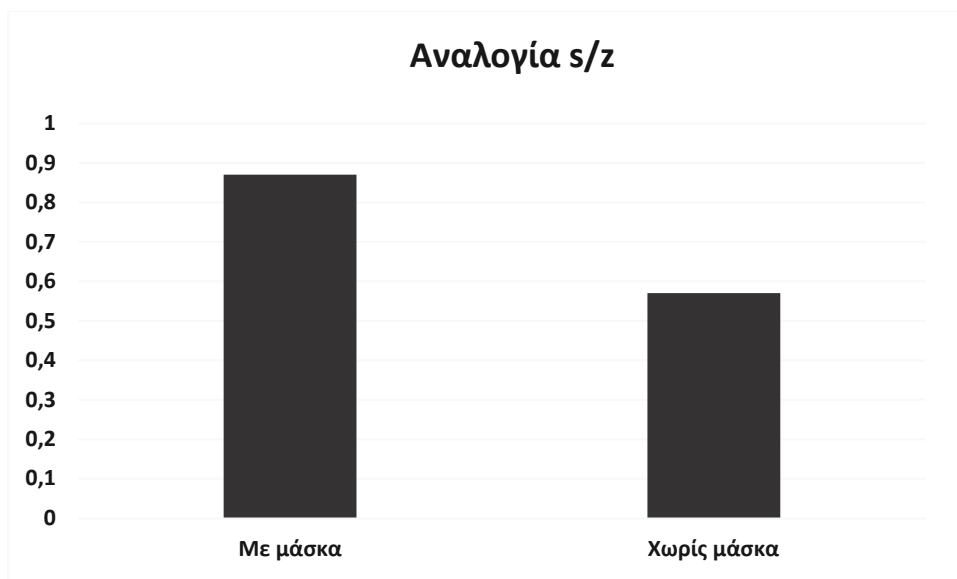


Διάγραμμα 3: Μετρήσεις διάρκειας φωνήματος /z/ με μάσκα και άνευ μάσκας.

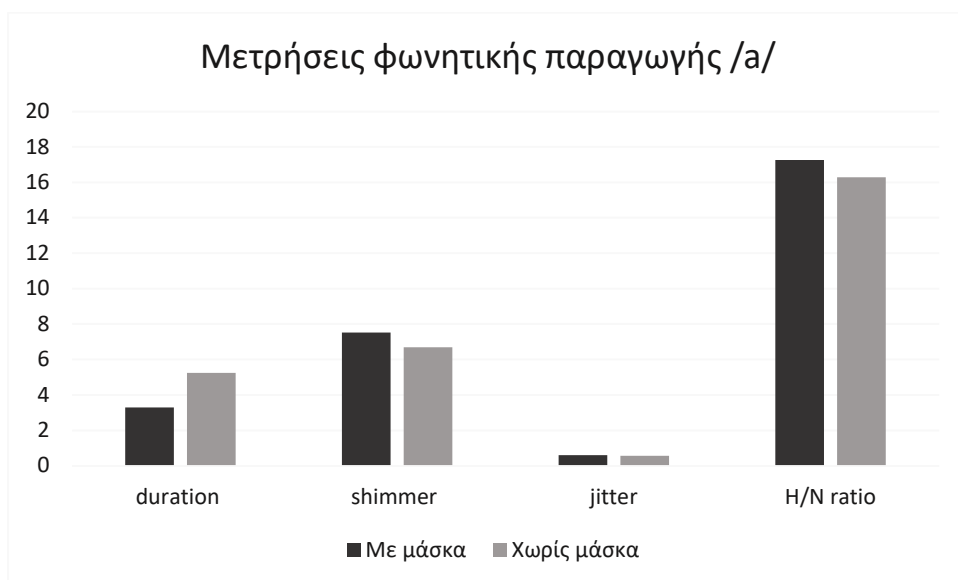
Και για τα δύο φωνήματα ο μέσος όρος των τιμών της διάρκειας πλησιάζει στα 4 δευτερόλεπτα με μάσκα και τα 3 δευτερόλεπτα χωρίς μάσκα. Ωστόσο, όσον αφορά τη διάρκεια και των δύο φωνημάτων οι τυπική απόκλιση είναι μεγάλη σε σχέση με την τιμή τους, κάτι που μας δείχνει ότι η διασπορά των τιμών είναι σχετικά μεγάλη και ότι ο αριθμός του μέσου όρου δεν αντικατοπτρίζει με ακρίβεια τους περισσότερους συμμετέχοντες.

Στην αναλογία s/z παρατηρείται ότι με τη χρήση μάσκας η αναλογία πλησιάζει το 0,9 το οποίο είναι και το αναμενόμενο σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης ηλικίας 6-12 ετών, ενώ χωρίς τη χρήση της μάσκας πλησιάζει το 0,6 με αποτέλεσμα η χρήση της μάσκας να υπερτερεί και πάλι.

Διάγραμμα 4: Αναλογία s/z με μάσκα και άνευ μάσκας.



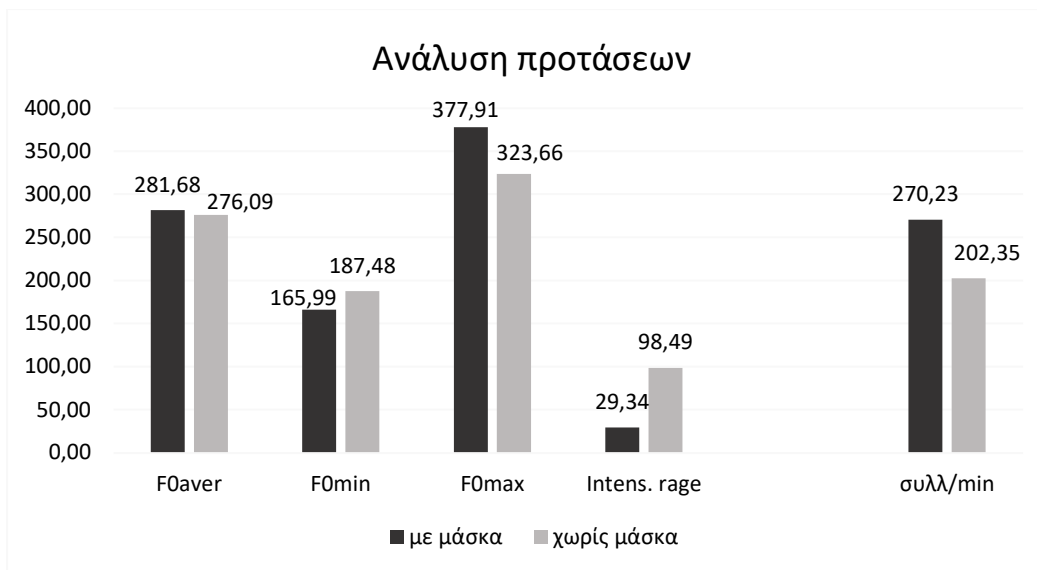
Για το φώνημα /a/ μετρήθηκαν σε κάθε συμμετέχοντα με μάσκα και χωρίς, η διάρκεια, το jitter, το shimmer και το H/Nratio.



Διάγραμμα 5: Παραγωγή του φωνήματος /a/ με τη χρήση μάσκας και άνευ αυτής.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω διάγραμμα, οι τιμές του Jitter, του shimmer κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα και με μάσκα και χωρίς και μάλιστα με μικρή τυπική απόκλιση. Συγκεκριμένα το Jitter κατά μέσο όρο είναι κοντά στο 0,6% και το Shimmer στο 6,5% με πολύ μικρή τυπική απόκλιση στο καθένα από αυτά. Το H/N διαφέρει για 2 μονάδες περίπου, φτάνοντας το 18,6% χωρίς μάσκα και 16,3% με μάσκα, με μία τυπική απόκλιση της τάξεως του 1,7%. Τέλος, η διάρκεια είναι κατά μέσο όρο μεγαλύτερη χωρίς τη χρήση της μάσκας (4,36sec) σε σχέση με τη χρήση μάσκα (3,8sec), ωστόσο και στα δύο υπάρχει τυπική απόκλιση μεγαλύτερη κοντά στα 2sec δείχνοντας ότι το νούμερο δεν είναι απόλυτα κατατοπιστικό.

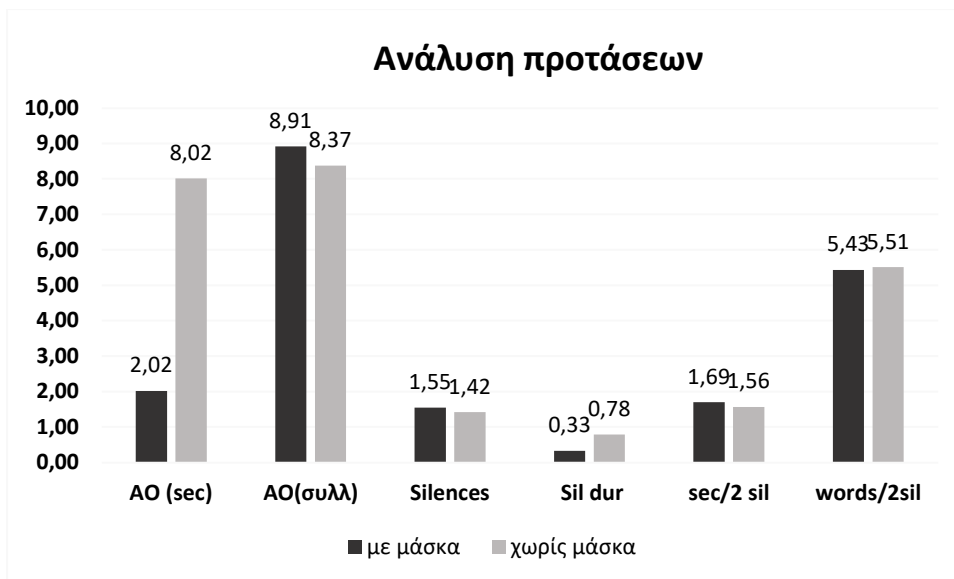
Οι αναλύσεις των προτάσεων οι οποίες περιλάμβαναν τις εξής μετρήσεις: τον μέσο όρο της θεμελιώδους συχνότητας (F0), την μέγιστη και ελάχιστη τιμή της θεμελιώδους συχνότητας (Fmax, Fmin), το εύρος της έντασης (Intensityrange) καθώς και την ταχύτητα της ομιλίας (συλλαβές/λεπτό).



Διάγραμμα 6: Θεμελιώδης συχνότητα, μέγιστη και ελάχιστη συχνότητα, εύρος έντασης και ταχύτητα ομιλίας κατά την παραγωγή προτάσεων με τη χρήση μάσκας και άνευ αυτής

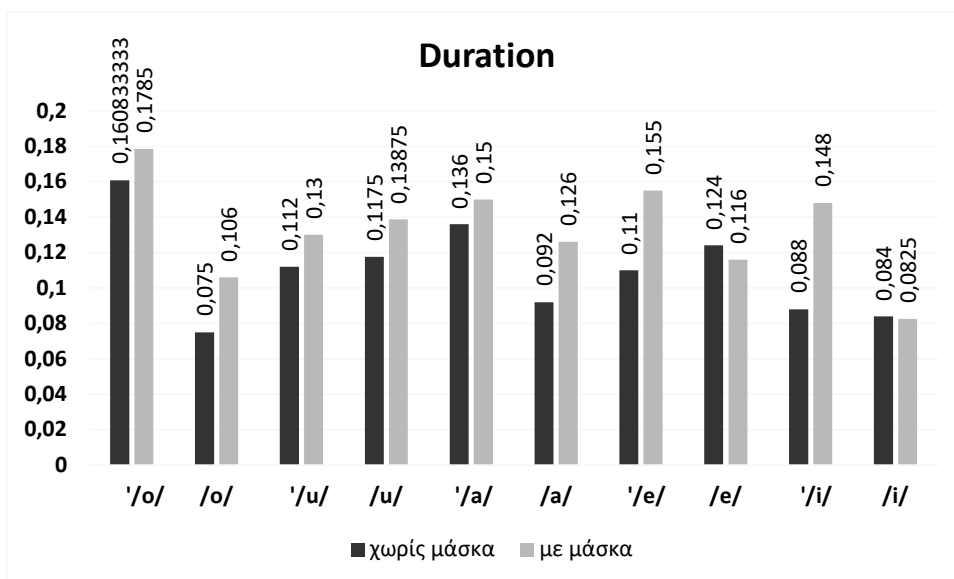
Όσον αφορά την μέση τιμή της θεμελιώδους συχνότητας παρατηρείται πως είναι ελάχιστα υψηλότερη με την χρήση μάσκας σε σχέση με την τιμή της χωρίς τη χρήση μάσκας. Το ίδιο παρατηρείται και στην F0max με την διαφορά πως εδώ η απόκλιση των δυο τιμών μεγαλώνει. Αντίθετα από τα παραπάνω η μέση τιμή της F0min με μάσκα είναι χαμηλότερη από αυτή χωρίς την μάσκα. Όσον αφορά το εύρος της έντασης σύμφωνα με το διάγραμμα έχει διαφορά μεταξύ των συγκρίσεων με την τιμή με μάσκα να είναι μικρότερη από αυτή χωρίς μάσκα. Η ταχύτητα της ομιλίας των παιδιών μετρήθηκε από την σύγκριση των αναλογιών συλλαβές ανά λεπτό. Όπως φαίνεται από το διάγραμμα η ταχύτητα ομιλίας των παιδιών με τη χρήση μάσκας ήταν μεγαλύτερη από αυτή χωρίς τη χρήση μάσκας.

Από τις προτάσεις που παρήγαγαν τα παιδιά συλλέχθηκαν ακόμη κάποια δεδομένα τα οποία παρουσιάζονται στο διάγραμμα 2. Μετρήθηκαν οι αναπνευστικές ομάδες των παιδιών, ο μέσος όρος των αριθμών των συλλαβών που παράγουν τα παιδιά ανά αναπνευστική ομάδα, ο αριθμός των παύσεων, η μέση διάρκεια αυτών καθώς και ο μέσος όρος των αριθμών των λέξεων που παρήχθησαν ανάμεσα σε δυο παύσεις. Όπως παρατηρείται οι αναπνευστικές ομάδες χωρίς μάσκα είναι περισσότερες απ' ό,τι με μάσκα. Επίσης ο μέσος όρος του αριθμού των συλλαβών ανά αναπνευστική ομάδα φαίνεται να είναι μεγαλύτερος με μάσκα από ότι χωρίς. Το ίδιο συμβαίνει με τον μέσο όρο της διάρκειας των παύσεων ενώ και στα δύο η τυπική απόκλιση είναι πολύ μικρή, επομένως αντικατοπτρίζεται το δείγμα επαρκώς. Στις υπόλοιπες μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν δεν υπήρχε μεγάλη διαφορά στο εύρος των τιμών των δύο συγκρίσεων.



Διάγραμμα 7: Αναπνευστικές ομάδες ανά sec, και ανά συλλαβές, και παράμετροι των παύσεων κατά την παραγωγή προτάσεων με μάσκα και άνευ αυτής.

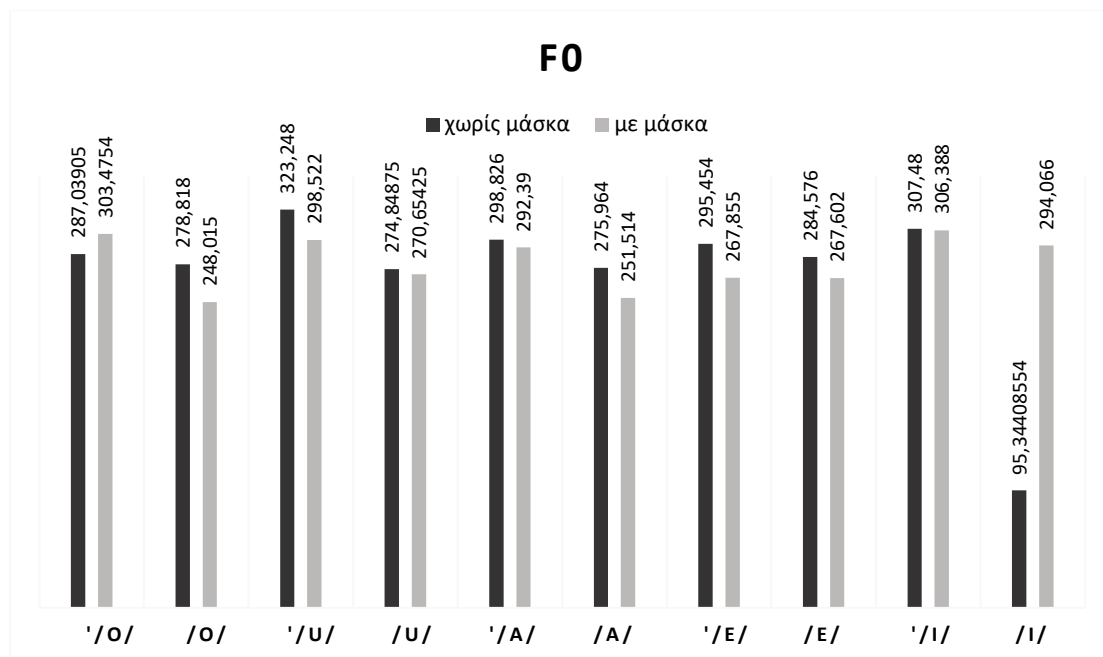
Τέλος πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε όλα τα φωνήεντα. Αυτές οι μετρήσεις πάρθηκαν με τα φωνήεντα να εκφωνούνται σε φωνητικό περιβάλλον δυσύλλαβων λέξεων, και χωρίστηκαν σε κατηγορίες τονισμένων και μη. Συγκεκριμένα συγκρίθηκε ο μέσος όρος: 1) της διάρκειας του φωνήεντος, 2) της θεμελιώδους συχνότητας 3) της έντασης και των τριών πρώτων διαμορφωτών (F1, F2, F3), τόσο με τη χρήση μάσκας όσο και χωρίς αυτή.



Διάγραμμα 8: Διάρκεια φωνηέντων, τονισμένων και μη, κατά τη χρήση μάσκας και άνευ αυτής.

Η διάρκεια των φωνηέντων φαίνεται να παραμένει στα ίδια επίπεδα μεταξύ των τονισμένων και μη του κάθε φωνήεντος με πολύ μικρή τυπική απόκλιση ανάμεσα στην χρήση μάσκας και χωρίς. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται μια διαφορά στις τιμές του φωνήματος /e/ και του φωνήματος /i/ τονισμένων, η οποία στο τελευταίο ανέρχεται στα 0,06 sec και εμφανίζει τη μεγαλύτερη απόκλιση ανάμεσα στις τιμές που εξετάζουμε στο συγκεκριμένο διάγραμμα. Τα υπόλοιπα φωνήεντα παρουσιάζουν διάρκεια χωρίς μάσκα 0,11 sec με ελάχιστη τυπική απόκλιση $\pm 0,02$ ενώ με μάσκα έχουν μέση διάρκεια 0,12 sec με εξίσου ελάχιστη τυπική απόκλιση $\pm 0,02$.

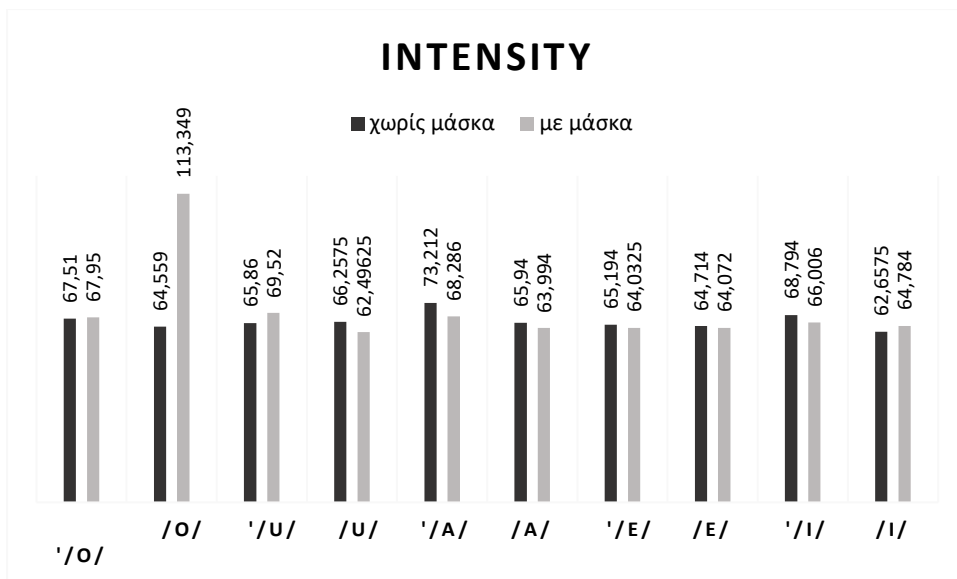
Το παρακάτω διάγραμμα αναπαριστά τις τιμές της θεμελιώδους συχνότητας με τη χρήση μάσκας και χωρίς σε τονισμένα και μη φωνήεντα.



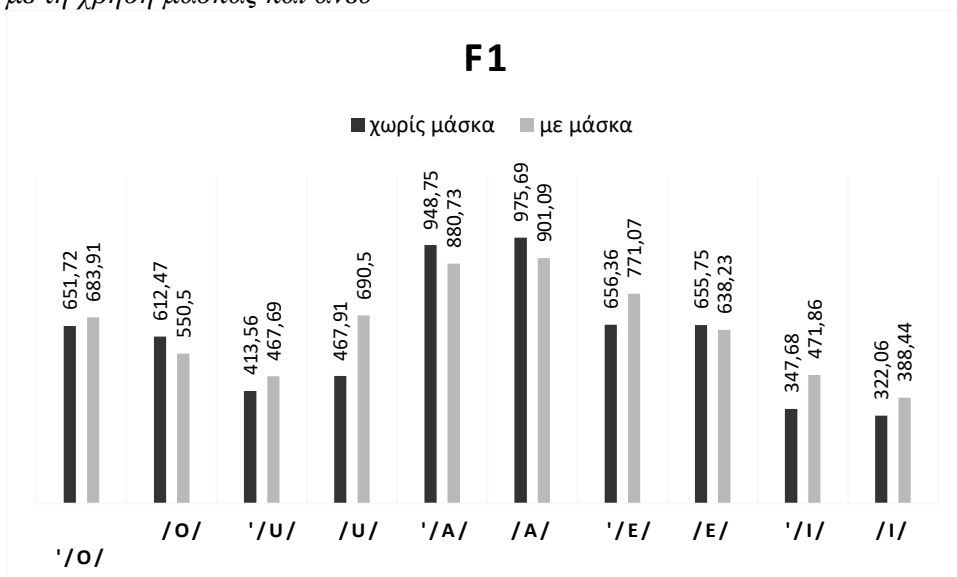
Διάγραμμα 9: θεμελιώδης συχνότητα κατά την παραγωγή τονισμένων και μη φωνηέντων σε δισύλλαβες λέξεις με τη χρήση μάσκας και άνευ

Παρατηρήθηκε λοιπόν πως σε όλες τις συγκρίσεις που έγιναν εκτός από δύο, η μέση τιμή της θεμελιώδους συχνότητας με τη χρήση μάσκας ήταν ελάχιστα χαμηλότερη από αυτή χωρίς την χρήση της μάσκας. Ειδικότερα, η μέση F0 κατά την παραγωγή χωρίς την χρήση μάσκας είναι 292,4 με τυπική απόκλιση $\pm 17,12$ και 275,36 με τυπική απόκλιση $\pm 21,52$. Οι δυο μετρήσεις που συνέβη το αντίθετο είναι πρώτον στην παραγωγή του τονισμένου /o/, όπου η τιμή της F0 με την χρήση μάσκας είχε απόκλιση 16 μονάδες από την τιμή της χωρίς τη χρήση μάσκας, με την τελευταία να είναι χαμηλότερη. Δεύτερον, στην παραγωγή του μη τονισμένου /i/ διακρίνεται μια εξαιρετικά μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις δύο τιμές της τάξεως των 200 περίπου βαθμών, με την χαμηλότερη τιμή να παρατηρείται στην παραγωγή χωρίς την χρήση της μάσκας.

Το επόμενο διάγραμμα 10 αναφέρεται στην τιμή της έντασης κατά την παραγωγή φωνηέντων. Όπως φαίνεται, οι τιμές της έντασης τόσο με τη χρήση μάσκας όσο και χωρίς τη χρήση αυτής κυμαίνονται περίπου στο ίδιο επίπεδο με μέση ένταση 66,68 κατά την παραγωγή χωρίς τη χρήση της μάσκας και τυπική απόκλιση $\pm 2,98$ και μέση ένταση 65,68 κατά την παραγωγή με τη χρήση της μάσκας και τυπική απόκλιση $\pm 2,39$. Η μόνη τιμή που φαίνεται να παρουσιάζουν μεγάλη απόκλιση είναι κατά την παραγωγή του μη τονισμένου /o/, όπου η τιμή της έντασης με τη χρήση της μάσκας είναι υψηλότερη κατά 50 περίπου μονάδες από αυτή χωρίς την χρήση μάσκας.



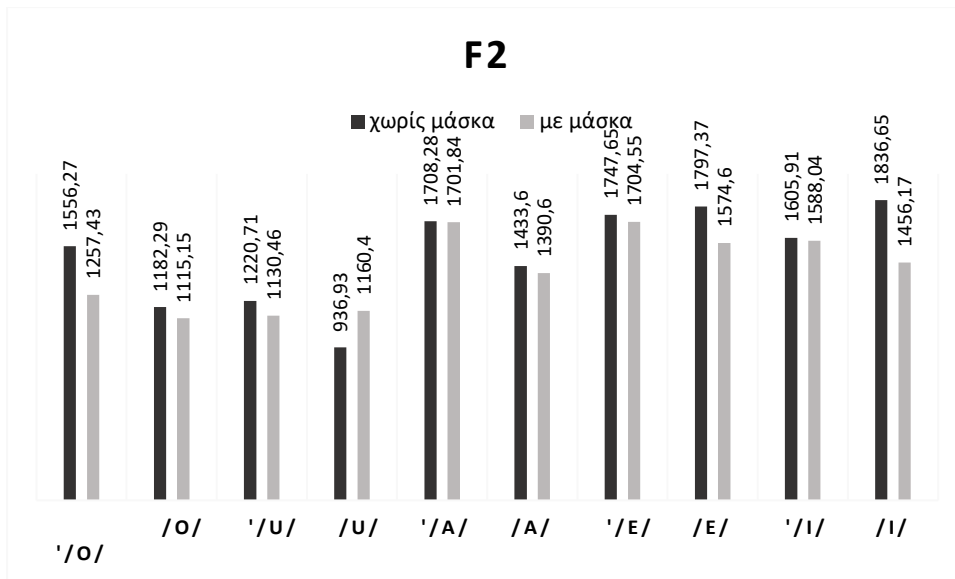
Διάγραμμα 10: ένταση κατά την παραγωγή τονισμένων και μη φωνηέντων σε δυσύλλαβες λέξεις με τη χρήση μάσκας και άνευ



Διάγραμμα 11: τιμή πρώτου διαμορφωτή κατά την παραγωγή των φωνηέντων δυσύλλαβων λέξεων με τη χρήση μάσκας και άνευ

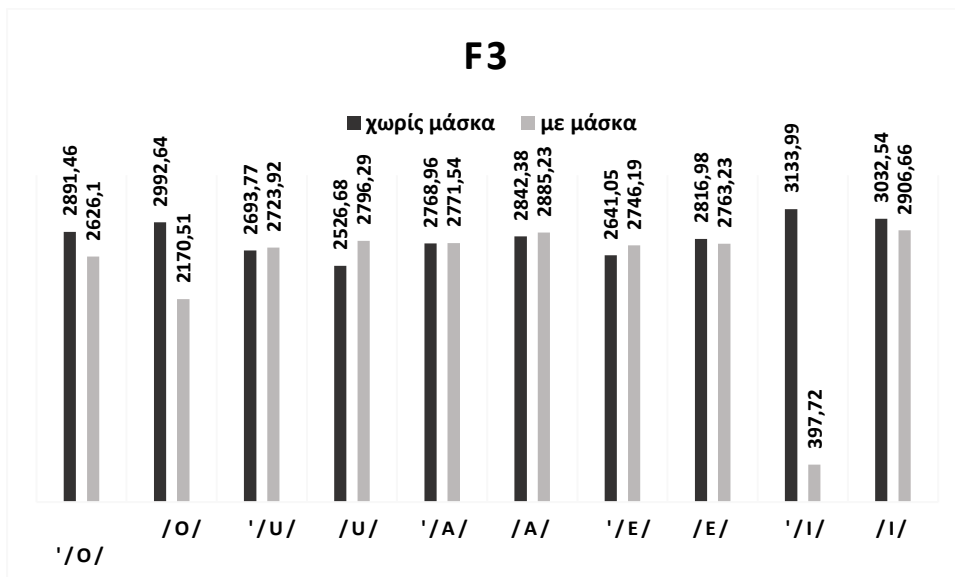
Παραπάνω, στο διάγραμμα 11 περιγράφονται οι τιμές του πρώτου διαμορφωτή F1. Όλα τα φωνήεντα κυμαίνονται στις ίδιες τιμές Hz, ενώ αυτές του /a/ είναι αυξημένες αρκετά. Συγκεκριμένα το F1 έχει μέση τιμή στα υπόλοιπα τέσσερα φωνήεντα 515,94 Hz με τυπική απόκλιση $\pm 144,27$ χωρίς μάσκα ενώ με την χρήση αυτής η μέση τιμή είναι 582,78 Hz με τυπική απόκλιση $\pm 133,48$. Τέλος παρατηρείται μια μεγαλύτερη διαφορά μεταξύ της χρήσης μάσκας και άνευ αυτής στο φώνημα /u/.

Επόμενη σύγκριση που έγινε είναι αυτή του δεύτερου διαμορφωτή κατά την παραγωγή φωνηέντων σε δυσύλλαβες λέξεις με τη χρήση μάσκας και χωρίς αυτή. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται πως στις συγκρίσεις ανάμεσα στις τιμές του F2 σε όλα σχεδόν τα φωνήεντα τονισμένα και μη είναι υψηλότερες χωρίς τη χρήση μάσκας. Η μόνη διαφορά, εντοπίζεται στην παραγωγή του μη τονισμένου /u/, όπου η τιμή του διαμορφωτή με τη χρήση μάσκας είναι υψηλότερη από αυτή χωρίς τη χρήση μάσκας.



Διάγραμμα 12: τιμή δευτέρου διαμορφωτή κατά την παραγωγή των φωνηέντων δισύλλαβων λέξεων με τη χρήση μάσκας και άνευ

Τέλος, βρέθηκαν και συγκρίθηκαν οι τιμές του τρίτου διαμορφωτή F3 κατά την παραγωγή φωνηέντων σε δισύλλαβες λέξεις,. Από το παρακάτω διάγραμμα, λοιπόν διακρίνουμε μια πολύ μεγάλη διαφορά ανάμεσα στις τιμές του F3 κατά την παραγωγή του τονισμένου /i/ και μια αισθητή αλλά σαφώς πολύ μικρότερη διαφορά στην παραγωγή του μη τονισμένου /o/. Και στις δυο παραγωγές οι τιμές του F3 με τη χρήση μάσκας φαίνεται να είναι χαμηλότερες από αυτές χωρίς τη χρήση μάσκας. Γενικά, στις υπόλοιπες τιμές δεν παρατηρείται κάποια μεγάλη απόκλιση.



Διάγραμμα 13: τιμή τρίτου διαμορφωτή κατά την παραγωγή των φωνηέντων δισύλλαβων λέξεων με τη χρήση μάσκας και άνευ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις συγκρίσεις προκύπτουν ανάμεικτα αποτελέσματα τα οποία δεν μπορούν να οδηγήσουν σε ένα ασφαλές συμπέρασμα.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το ερωτηματολόγιο, με βάση τις απαντήσεις των παιδιών στις ερωτήσεις που δεν αφορούσαν τη χρήση μάσκας συμπεραίνουμε ότι η πλειοψηφία των παιδιών δεν αντιμετωπίζει προβλήματα φώνησης σε καθημερινές δραστηριότητες όπως και είναι το αναμενόμενο αφού εξετάζουμε παιδιά τυπικής ανάπτυξης και δεν αναμένεται να παρουσιάζουν προβλήματα φώνησης. Ωστόσο, τρία από τα παιδιά ανέφεραν δυσκολίες που αφορούν συγκεκριμένα τη χρήση της μάσκας, με δύο από αυτά παραδέχονται δυσκολία κατά την ομιλία, και το τρίτο δυσκολία και κατά την ομιλία αλλά και κατά το πόσο γίνεται αντιληπτή αυτή από τρίτους.

Τα αποτελέσματα των συγκρίσεων από τις παραγωγές των φωνημάτων /s/ και /z/ δείχνουν ότι οι παραγωγές που έγιναν με τη χρήση μάσκας έχουν μεγαλύτερη διάρκεια τόσο κατά μέσο όρο όσο και μέγιστη διάρκεια και στα δύο φωνήματα. Επιπλέον η αναλογία s/z με τη χρήση μάσκας αγγίζει το 0,9 που είναι η αναμενόμενη τιμή για την ηλικία τους, ενώ χωρίς της χρήση αυτής είναι κοντά στο 0,6 που είναι πολύ χαμηλότερο.

Οι αντίστοιχες συγκρίσεις από τις παραγωγές του φωνήματος /a/ δείχνουν ότι με τη χρήση μάσκας έχει μικρότερη διάρκεια παρά άνευ αυτής. Παρόλα αυτά σημειώνεται μεγάλη τυπική απόκλιση που δείχνει ότι οι τιμές δεν αντικατοπτρίζονται με ακρίβεια για το κάθε συμμετέχοντα χωριστά καθώς υπάρχει μεγάλη διασπορά των τιμών. Οι τιμές του Jitter και του Shimmer δεν έχουν σημαντική διαφορά είτε με μάσκα είτε άνευ αυτής το οποίο συμφωνεί με τα δεδομένα από υπάρχουσες έρευνες. Το H/N ratio είναι μεγαλύτερο επίσης κατά τη χρήση μάσκας.

Από τις αναλύσεις κατά την παραγωγή προτάσεων προκύπτουν ανάμεικτα αποτελέσματα. Το F0 average, F0 max, η ταχύτητα της ομιλίας και οι συλλαβές σε κάθε αναπνευστική ομάδα φαίνεται να υπερτερούν κατά τη χρήση μάσκας σε σχέση με άνευ αυτής. Αντίθετα για την F0 min, το εύρος της έντασης, τη διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων, και τη διάρκεια των παύσεων υπερτερούν οι τιμές άνευ μάσκας. Ειδικότερα, χωρίς τη χρήση μάσκας η διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων υπερτερεί σημαντικά με διαφορά 6sec. Επιπρόσθετα, ο αριθμός των παύσεων και η διάρκεια και οι λέξεις μεταξύ δύο παύσεων κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα χωρίς σημαντική διαφορά.

Τέλος, από την παραγωγή δισύλλαβων λέξεων συγκρίθηκαν όλα τα τονισμένα και άτονα φωνήεντα από τα οποία προέκυψε ότι η διάρκεια είναι μεγαλύτερη κατά την παραγωγή με τη χρήση μάσκας με μικρή διαφορά της τάξεως του 0,06. Παράλληλα για την F0 παρατηρείται στην πλειοψηφία των μετρήσεων που έγιναν από όλα τα φωνήεντα να είναι η τιμή της με τη χρήση μάσκας ελάχιστα μικρότερη σε σχέση με άνευ μάσκας. Το μόνο φωνήεν που παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση στις τιμές είναι το άτονο /i/ με διαφορά 200Hz. Το εύρος της έντασης στην πλειοψηφία των φωνηέντων κυμαίνεται επίσης στα ίδια επίπεδα και στις δύο κατηγορίες. Τα παραπάνω επίσης συμπίπτουν με την υπάρχουσα βιβλιογραφία. Όσον αφορά τους διαμορφωτές, ο πρώτος διαμορφωτής εμφανίζεται με υψηλότερη τιμή κατά τη χρήση μάσκας ωστόσο με μία σημαντική τυπική απόκλιση. Για το δεύτερο διαμορφωτή φαίνεται να ισχύει το αντίθετο, υπερτερώντας με μικρή διαφορά η τιμές άνευ μάσκας. Για τον τρίτο διαμορφωτή φαίνεται να κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα οι τιμές, με εξαίρεση το τονισμό /i/ και το άτονο /o/ όπου οι τιμές με τη χρήση μάσκας είναι αρκετά χαμηλότερες.

Ιδανικά τα αποτελέσματα της σύγκρισης θα έπρεπε να κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα ή να έχουν ελάχιστη διαφορά. Στη συγκεκριμένη έρευνα από τις 21 συνολικά μεταβλητές που εξετάζονται για σύγκριση, οι 7 υπερτερούν με τη χρήση μάσκας, 6 μεταβλητές υπερτερούν με τις τιμές άνευ μάσκας και 8 μεταβλητές κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα. Άρα, με βάση τα παραπάνω δεν είναι δυνατόν να απαντηθεί το ερευνητικό ερώτημα που αφορά τις πιθανές αλλαγές των ακουστικών χαρακτηριστικών της φωνής με τη χρήση μάσκας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η παρούσα έρευνα αφορούσε παιδιά τυπικής ανάπτυξης ηλικίας 6-12 ετών. Καθώς πραγματοποιήθηκε εν μέσω της πανδημίας του COVID-19 ήταν αρκετά δύσκολο να βρεθούν αρκετοί συμμετέχοντες. Το δείγμα είναι αρκετά μικρό (N=5) και αφορά αγόρια 6-12 ετών. Ωστόσο η έρευνα είναι πιλοτική και τα αποτελέσματα της δείχνουν ότι δύναται να πραγματοποιηθεί στο μέλλον με ένα μεγαλύτερο δείγμα προσδίδοντας εγκυρότητα και αξιοπιστία στα αποτελέσματα. Δεδομένου του μεγέθους του δείγματος κρίθηκε καλύτερο το δείγμα να αποτελείται από παιδιά όμοιου φύλλου για να γίνει η σύγκριση χωρίς να επηρεάζουν οι παράμετροι του φύλλου. Αυτό είναι ακόμα μία παράμετρος που πρέπει να ληφθεί υπόψιν σε μία έρευνα μεγαλύτερη σε έκταση.

Παρατηρήθηκε ότι οι γονείς ήταν αρκετά διστακτικοί για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα ενώ κάποιοι δήλωσαν ότι αρνούνται να φορέσουν τα παιδιά τους οποιαδήποτε μάσκα. Η δήλωση τους αυτή είναι ένα κίνητρο για τη ερευνητική κοινότητα η παρούσα έρευνα να πραγματοποιηθεί σε μεγαλύτερο εύρος ώστε να αποδειχτεί ότι δεν υπάρχουν επιπλοκές για τα παιδιά από τη χρήση της μάσκας, να καθησυχαστούν οι γονείς και να τηρούν τα μέτρα προστασίας για τους ίδιους και για τα παιδιά τους, συμβάλλοντας στην καταπολέμηση του ιού και της πρόληψη της δημόσιας υγείας. Η παρούσα έρευνα λοιπόν θα μπορούσε να συμβάλει στο να αποδεχτεί εάν δεν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις και αυτή τη θεωρία προσπαθήσαμε να αποδείξουμε.

Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι συγκεκριμένα τα παιδιά των γονέων οι οποίοι ήταν διστακτικοί παρουσίασαν ιδιαίτερες αντιδράσεις κατά της διάρκειας της δειγματοληψίας οι οποίες αξίζει να σημειωθούν. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά δυσκολεύτηκαν πολύ έως και αρνιόντουσαν να φορέσουν τη μάσκα για δύο διαφορετικούς λόγους. Δύο από τα παιδιά ενώ δεν είχαν πρόβλημα να φορέσουν τη μάσκα, ήταν πολύ διστακτικά στο να καλύψουν τη μύτη τους με αυτήν, λέγοντας συγκεκριμένα ότι οι γονείς τους του έδωσαν αυτή την οδηγία για να μπορούν να αναπνεύσουν. Το παραπάνω δείχνει την έλλειψη ενημέρωσης του κοινού, και το πώς οι ίδιοι οι γονείς από την ανησυχία τους δίνουν λάθος οδηγίες στα παιδιά και πόσο η επιστημονική κοινότητα είναι απαραίτητο να συμβάλει στην πλήρη ενημέρωση του κοινού και στην απόδειξη των θετικών επιπτώσεων της χρήσης της μάσκας και της τήρησης των μέτρων προστασίας, αποκλείοντας αρνητικές συνέπειες. Ένα άλλο παιδί αρνιόταν πεισματικά να φορέσει τη μάσκα που του δόθηκε ενώ ανοίχθηκε μπροστά του το κουτί και του δόθηκε, καθώς είχε την ιδέα ότι την έχει φορέσει κάποιο άλλο παιδί πριν, ενώ οι μάσκες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν μίας χρήσης και φυσικά μετά τη μία χρήση απορρίπτονταν όπως και εξηγήθηκε εκτενώς στο παιδί για να συνεχιστεί η διαδικασία. Και για τα τρία παιδιά χρειάστηκε να γίνεται αρκετά συχνά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας η υπενθύμιση να μην κατεβάζουν χαμηλότερα τη μάσκα, με εκείνα να απολογούνται ότι δυσκολεύονται να αναπνεύσουν και να μιλήσουν. Τέλος παρατηρήθηκε ότι και τα τρία παιδιά στο ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης ενώ δεν ανέφεραν δυσκολία με τη φωνή τους σε καθημερινές δραστηριότητες ανέφεραν ότι δυσκολεύονται στην ομιλία με τη χρήση της μάσκας. Επιπλέον ένα από αυτά ανέφερε δυσκολία και στο να γίνει αντιληπτή η ομιλία του από τρίτους. Οι συγγραφείς δε θεωρούν ότι είναι τυχαία τα γεγονότα που προαναφέρθηκαν αλλά έχουν σε ένα βαθμό σχέση με τις οδηγίες των γονέων προς τα παιδιά.

Ωστόσο υπάρχουν παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρέασαν τα αποτελέσματα και θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν σε επόμενη προσπάθεια εκτέλεσης της έρευνας. Αρχικά, η δειγματοληψία να μην πραγματοποιήθηκε σε μία αίθουσα μόνο με το παιδί ενώ επικρατούσε πλήρη ησυχία, αλλά δεν ήταν ηχομονωμένη με αποτέλεσμα να υπάρχουν παρεμβολές από

εξωτερικούς θορύβους οι οποίοι δυσχέραιναν τη διαδικασία. Επιπλέον ενώ χρησιμοποιήθηκε χάρακας για να μετρηθεί ακριβώς η απόσταση του στόματος του παιδιού από το μικρόφωνο, τα παιδιά μπορεί να το ακουμπούσαν ή να το μετακινούσαν έστω και λίγο κατά τη διαδικασία με απαραίτητη την επαναφορά του στο σωστό σημείο. Οπότε καλό θα ήταν να υπάρχει να σημάδι στο τραπέζι αφού μετρηθεί η απόσταση για κάθε παιδί ξεχωριστά για να μην υπάρχει ούτε μηδαμινή απόκλιση στην απόσταση. Επιπρόσθετα, ιδανικά το μικρόφωνο έπρεπε να σχηματίζει 45° με το στόμα ενώ βρίσκεται τοποθετημένο σε 90° κάθετα στο τραπέζι. Αυτό ήταν κάτι δύσκολο να υπολογιστεί κάθε φορά δεδομένου ότι το κάθε παιδί είχε διαφορετικό ύψος και διαφορετική απόσταση αλλά και ότι είναι μικρά παιδιά κυρίως και δεν ήταν ακίνητα καθ' όλη τη διάρκεια κάτι το οποίο άλλαζε το σχηματισμό της γωνίας συνεχώς.

Όσον αφορά τις μετρήσεις κατά την ανάγνωση- αυθόρμητη ομιλία, κάποιες από τις προτάσεις που δόθηκαν για ανάγνωση ήταν αρκετά δύσκολες για παιδιά 6 ετών που μόλις έχουν μάθει να διαβάζουν, ακόμα και για απομνημόνευση και επανάληψη λόγω του μεγέθους τους, κάτι που δυσκόλεψε πολύ και τα παιδιά αλλά και τη διαδικασία καθώς χρειάστηκαν πάρα πολλές επαναλήψεις για να κατορθώσουν τα παιδιά να πουν ολόκληρες τις προτάσεις. Γι' αυτό καλό θα ήταν σε μία άλλη προσπάθεια το υλικό να είναι τροποποιημένο για να εξετάζει συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα και η σύγκριση να γίνεται μεταξύ της κάθε ομάδας, ειδικά να μη χρησιμοποιούνται προτάσεις τόσο μεγάλες σε έκταση (>20 λέξεων) ή τα παιδιά που θα συμμετέχουν να είναι >7 ετών ώστε να έχουν ευχέρεια στην ανάγνωση.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το πρωτόκολλο της έρευνας ήταν αρκετά μεγαλύτερο, και είχε σκοπό να εξετάσει με περισσότερες προτάσεις για ανάγνωση-επανάληψη την ομιλία εκτενέστερα, καθώς και παραμέτρους των φωνηέντων, όπως και να εξετάσει τη χρήση μίας 2^{ης} μάσκας τύπου FFP2 KN95, κάτι όμως που δυσκόλευε πολύ και τα παιδιά αλλά και χρειαζόταν υπερβολικά πολύ χρόνο και έτσι δε μπόρεσε να υλοποιηθεί. Θα ήταν καλό ωστόσο να εξεταστεί στο μέλλον.

Τα αποτελέσματα δείχνουν σε πολλά σημεία η χρήση της μάσκας να υπερτερεί σε σύγκριση με άνευ αυτής. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί καθώς τα 3/5 παιδιά απάντησαν ότι θεωρούν ότι δυσκολεύονται να μιλήσουν κατά τη χρήση της κάτι που μπορεί να οδηγεί σε μία υπερπροσπάθεια του ίδιου του παιδιού να μιλάει εντονότερα λόγω της δυσκολίας που νιώθει.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Akif Kiliç, M., Okur, E., Yildirim, I., Güzelsoy, S. (2004) The prevalence of vocal fold nodules in school age children *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 68(4), 409–412. doi:10.1016/j.ijporl.2003.11.005

Atangana, E., Atangana, A., (2020) Facemasks simple but powerful weapons to protect against COVID-19 spread: Can they have sides effects? *Results in Physics*, doi: [10.1016/j.rinp.2020.103425](https://doi.org/10.1016/j.rinp.2020.103425)

Awan, S., Gartner-Schmidt, J. L., Timmons, L. K., & Gillespie, A. I. (2018) Effects of a Variably Occluded Face Mask on the Aerodynamic and Acoustic Characteristics of Connected Speech in Patients With and Without Voice Disorders. *Journal of Voice* doi:10.1016/j.jvoice.2018.03.002

Behrman A., Η επιστήμη της ομιλίας και της φωνής (χ.χ) Μετρήσεις όργανα και εξοπλισμός (σελ. 171-182) Ιατρικές εκδόσεις «Κωνσταντάρας»

Behrman A., Η επιστήμη της ομιλίας και της φωνής (χ.χ) Η παραγωγή και η αντίληψη των φωνηέντων (σελ. 242-249) Ιατρικές εκδόσεις «Κωνσταντάρας»

Boone, D., Mcfarlane S., VonBerg, S., Zraick, R.H φωνή και η θεραπεία της (Ανθή Ζαφείρη,Μτφρ.) (9^η αγγλική έκδοση) Αξιολόγηση φωνής (σελ.172-220) Ιατρικές εκδόσεις «Κωνσταντάρας»

Corey, R., Jones, U., Singer, A. (2020). Acoustic effects of medical, cloth, and transparent face masks on speech signals. *The Journal of the Acoustical Society of America* 148, 2371 doi: 10.1121/10.0002279

European Centre for Disease Prevention and Control, Event background for COVID-19, Ανακτήθηκε από <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19/timeline-ecdc-response?fbclid=IwAR12LmH8Aip2G25UMroTKmPTmFn9sR9jgxTY4JNgzg5TBPcAEGWyJgIfbw> στις 15/12/2020

Hacki, T., Heitmüller, S., (1999) Development of the child's voice: premutation, mutation, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 49, S141-S144 doi: 10.1016/s0165-5876(99)00150-0

Heylen, L., Wuyts, F., Mertens, F., Bodt, M., Pattyn, J., Croux, C., et al (1998) Evaluation of the Vocal Performance of Children Using a Voice Range Profile Index *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 41(2), 232. doi:10.1044/jslhr.4102.232

Hufnagle, J., Hufnagle, K. (1988) S/Z Ratio in Dysphonic Children with and without Vocal Cord Nodules. *Language Speech and Hearing Services in Schools* 19(4), 418 doi:10.1044/0161-1461.1904.418

Kelchner, L., Brehm, S. Weinrich, B., Middendorf, J., Levin, L., Elluru, R. (2010). Perceptual evaluation of severe pediatric voice disorders: rater reliability using the consensus auditory perceptual evaluation of voice. *Journal of Voice*, 24(4), 441-449. doi:10.1016/j.jvoice.2008.09.004

Merati, A., Keppel, K., Braun, N., Blumin, J. H., Kerschner, J. E. (2008). Pediatric Voice-Related Quality of Life: Findings in Healthy Children and in Common Laryngeal Disorders. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 117(4), 259–262. doi:10.1177/000348940811700404

Magee, M., Lewis, C., Noffs, G., Reece, H., Chan, J., Charissa, J. et al. (2020) Effects of face masks on acoustic analysis and speech perception: implications for peri-pandemic protocols

Pribuisiene, R., Uloza, V., Kardisiene, V. (2011). Voice characteristics of children aged between 6 and 13 years: Impact of age, gender, and vocal training. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 36(4), 150–155. doi:10.3109/14015439.2011.569756

Roy N, Merrill R, Thibeault S, et al. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 47(2), 281-293. doi:10.1044/1092-4388(2004/023)

Ribeiro, V., Dassi-Leite, A., Pereira, E., Santos, A. D., Martins, P., Irineu, R. de A. (2020) Effect of Wearing a Face Mask on Vocal Self-Perception during a Pandemic *Journal of Voice*. doi:10.1016/j.jvoice.2020.09.006

Schneider-Stickler, B. (2012). Voice disorders in childhood. *HNO*, 60(7), 590-594. doi:10.1007/s00106-011-2385-x

Shah, R. K., Woodnorth, G. H., Glynn, A., & Nuss, R. C. (2005) Pediatric vocal nodules: Correlation with perceptual voice analysis. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(7), 903–909. doi:10.1016/j.ijporl.2005.01.029

Shah, R. K., Feldman, H. A., & Nuss, R. C. (2007) A grading scale for pediatric vocal fold nodules. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 136(2), 193–197. doi:10.1016/j.otohns.2006.11.003

Shannon M., Pediatric Voice Disorders: Evaluation and Treatment *ASHA WIRE, THE ASHA LEADER*, Volume 15 Issue 14 November 2010
<https://leader.pubs.asha.org/doi/10.1044/leader.FTR1.15142010.12>

Siqueira, L., Santos, A. dos, Silva, R., Moreira, P., Vitor, J. da S., et al (2020). Vocal Self-Perception of Home Office Workers During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Voice* doi:10.1016/j.jvoice.2020.10.016

Tait, N., Michel, J., Carpenter, M. A. (1980) Maximum Duration of Sustained /s/ and /z/ in Children *Journal of Speech and Hearing Disorders* 45(2), 239. doi:10.1044/jshd.4502.239



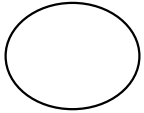
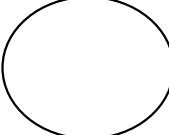
Verdolini, K., Ramig, L., Review: Occupational risks for voice problems. *Logopedic Phoniatric Vocology* 2001;26(1):37-46.

Weinrich, B., Common Voice Disorders In Children, *ASHA WIRE THE ASHA LEADER*, Volume 12 Issue 1 March 2002 [doi:10.1044/vvd12.1.13](https://doi.org/10.1044/vvd12.1.13)
Ανακτήθηκε από <https://pubs.asha.org/doi/abs/10.1044/vvd12.1.13> στις 16/12/2020

Υπουργείο προστασίας του πολίτη, υφυπουργείο πολιτικής προστασίας και διαχείρισης κρίσεων. Ημερήσια επισκόπηση πορείας COVID-19 στην Ελλάδα, 2020, Ανακτήθηκε από <https://covid19.gov.gr/covid19-live-analytics/> στις 12/12/2020

Zur, K. B., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., & Lee, L. (2007). Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *71*(1), 77–82. doi:10.1016/j.ijporl.2006.09.004

Παράρτημα 1: Άτυπο ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης – Ελεύθερη μετάφραση του PVSQ

Pediatric Vocal Symptoms Questionnaire – Self-evaluation reduced version					
SELF-EVALUATION VERSION		0- ΠΟΤΕ	1-ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΟΡΕΣ	2-ΣΧΕΔΟΝ ΠΑΝΤΑ	2 - ΠΑΝΤΑ
<i>* Δεν υπάρχει επικυρωμένη μορφή ερωτηματολογίου στα ελληνικά</i>					
1	Νιώθεις πως η φωνή σου κουράζεται όταν (μιλάς, παίζεις ,μιλάς στο τηλέφωνο...)ή μετά απ' οποιαδήποτε αυτές τις δραστηριότητες				
2	Χρειάζεται να καταβάλεις μεγάλη προσπάθεια για να χρησιμοποιήσεις την φωνή σου;				
3α	Αποφεύγεις να χρησιμοποιείς την φωνή σου όταν (διαβάζεις δυνατά, πας σε πάρτυ, παίζεις στο θεατρικό του σχολείου...) επειδή δεν σ'αρέσει η φωνή σου;				
3β	Αποφεύγεις να χρησιμοποιείς την φωνή σου όταν (τραγουδάς, συμμετέχεις σε χοροδεία, τραγουδάς σε караόке...) επειδή δεν σου αρέσει η φωνή σου ;				
4	Χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για να μιλήσεις;				
5α	Έχεις πονόλαιμο όταν(μιλάς,παίζεις, μιλάς στο τηλέφωνο...) επειδή δεν σου αρέσει η φωνή σου;				
5β	Έχεις πονόλαιμο όταν(διαβάζεις δυνατά, πας σε πάρτυ, παίζεις στο θεατρικό του σχολείου ...) ή μετά από οποιαδήποτε απ' αυτές τις δραστηριότητες)				
6α	Πρέπει να ξεκουράσεις την φωνή σου όταν (μιλάς,παίζεις, μιλάς στο τηλέφωνο...) ή μετά από οποιαδήποτε απ' αυτές τις δραστηριότητες				
6β	Πρέπει να ξεκουράσεις την φωνή σου όταν (παίζεις ποδόσφαιρο, κυνηγητό,ή όταν αθλείσαι...) ή μετά από οποιαδήποτε απ' αυτές τις δραστηριότητες				
7	Στεναχωριέσαι εξαιτίας της φωνής σου;				
8α	Δυσκολεύεσαι να μιλήσεις με την μάσκα;				
8β	Δυσκολεύονται να σε καταλάβουν με την μάσκα;				
<i>(*η ερώτηση 8α και 8β δεν συμπεριλαμβάνονται στο επίσημο ερωτηματολόγιο-εξυπηρετούν σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας)</i>					