



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΠΛΕΥΡΗ ΛΕΚΤΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΛΙΣΤΩΝ
ΕΝΗΛΙΚΩΝ**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΚΟΚΟΛΟΔΗΜΗΤΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ

ΤΣΩΝΗ ΕΛΛΗ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΡΙΜΜΗΣ, PhD CCC A/SLP

ΠΑΤΡΑ – 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπων καθηγητή μας, κύριο Τρίμμη Νικόλαο, για την συνεργασία και τη βοήθεια που μας προσέφερε για την πραγματοποίηση της πτυχιακής μας εργασίας.

Στη συνέχεια ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλες τις κοπέλες που προσήλθαν εθελοντικά, για να συμμετάσχουν στην παρούσα έρευνα και να καταφέρουμε να συγκεντρώσουμε τα απαραίτητα δείγματα που θα μας οδήγησαν στα συμπεράσματά μας. Ακόμη να ευχαριστήσουμε και τον κύριο Παρασκευά Θεμιστοκλή για την βοήθειά του στο στατιστικό κομμάτι της εργασίας μας.

Τέλος, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε την ψυχολογική υποστήριξη που δεχθήκαμε από τους φίλους και την οικογένειά μας καθ' όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής της πτυχιακής μας εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία με τίτλο «ΔΙΠΛΕΥΡΗ ΛΕΚΤΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΛΙΣΤΩΝ ΕΝΗΛΙΚΩΝ» πραγματοποιήθηκε για το τμήμα Λογοθεραπείας της Σχολής Επιστημών Αποκατάστασης Υγείας του Πανεπιστημίου Πατρών.

Με τη χρήση των τεσσάρων έτοιμων λιστών δισύλλαβων λέξεων του καθηγητή κύριου Τρίμμη Νικόλαου, πραγματοποιήθηκε αυτή η πτυχιακή εργασία με σκοπό την ανάδειξη της ισοδυναμίας των λιστών αυτών σε όλες τις εντάσεις με δίπλευρη παρουσίαση. Αναλυτικότερα, έγινε στατιστική ανάλυση και σύγκριση των τεσσάρων λιστών μεταξύ τους με στόχο να αναδειχθεί ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά ανάμεσά τους για κάθε ένταση. Ακολούθησε η στατιστική ανάλυση των λανθασμένων εκφορών των λέξεων ως προς τα λάθη τρόπου, τόπου, ηχηρότητας σε κάθε ένταση για όλες τις λίστες.

Τέλος, η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του συγκεκριμένου υλικού το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο για την κλινική ακοολογική εξέταση τόσο για διάγνωση όσο και για αποκατάσταση. Μάλιστα, αυτό το γεγονός θα βοηθήσει ιδιαίτερα την Ελλάδα στην επιστήμη της ακοολογίας, αλλά και τον πληθυσμό της στον τομέα της υγείας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε για την επίτευξη της πτυχιακής μας εργασίας. Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η σύγκριση τεσσάρων λιστών ομιλητικής ακοομετρίας που περιέχουν δισύλλαβες λέξεις και ανάλυσης των διαφόρων λαθών αναγνώρισης τους. Ειδικότερα, εξετάστηκαν τα λάθη ως προς τον τρόπο, τον τόπο και την ηχηρότητα, σε κάθε ένταση και για τις τέσσερις λίστες.

Το πρώτο βήμα της έρευνας ήταν η χορήγηση του υλικού. Το υλικό αποτελείται από 200 δισύλλαβες λέξεις χωρισμένες ισοδύναμα σε τέσσερις λίστες. Οι λέξεις χορηγήθηκαν στις εντάσεις 0 dB, 10 dB, 20 dB, 30 dB, 40 dB, 50 dB, 60 dB, σε 30 γυναίκες ηλικίας από 20 έως 29 ετών σε έναν ακοολογικό θάλαμο. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με το πρόγραμμα SPSS.

Το αποτέλεσμα της στατιστικής ανάλυσης, έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε όλες τις εντάσεις. Επομένως οι λίστες είναι ισοδύναμες μεταξύ τους και επομένως είναι κλινικά χρήσιμες και αξιόπιστες. Όσον αφορά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των λανθασμένων αποκρίσεων ως προς τον τρόπο, τόπο και ηχηρότητα, το μεγαλύτερο ποσοστό λαθών τρόπου, καθώς και λαθών τόπου και ηχηρότητας, μειώνονται όσο αυξάνεται το επίπεδο της έντασης, και μεγιστοποιούνται στις εντάσεις 0 dB και 10 dB.

Εν κατακλείδι, επισημαίνεται η ανάγκη της χορήγησης τέτοιου υλικού ομιλητικής ακοομετρίας με φυσική ομιλία σε ομάδες ατόμων με διαφορετικά χαρακτηριστικά, ώστε να προκύψουν γενικεύσιμα αποτελέσματα και απαριθμούνται κάποιοι περιορισμοί που συναντήθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ομιλητική ακοομετρία, δισύλλαβες λέξεις, λάθη τρόπου, λάθη τόπου, λάθη ηχηρότητας, ακοολογία

ABSTRACT

This study was conducted for our graduation thesis. The objective of this study was to compare four lists of two-syllable words by presenting them bilaterally to participants and analyzing the different recognition errors during the word recognition testing. Additionally, any wrong responses were noted and analyzed. These errors were examined in terms of manner, location and sonority, at each volume for all four lists.

The first step of the research was the presentation of the material to the participants. The material consists of 200 two-syllable words divided equally into four lists. Thirty women between 20 and 29 years old participated in this study. For each participant, the four lists were presented at different sound volumes (0 dB, 10 dB, 20 dB, 30 dB, 40 dB, 50 dB, 60 dB), in a specially designed listening chamber with proper soundproofing. If a participant heard at least one word correctly at 0dB, the test was also performed at -5dB. Likewise, if a participant heard at least one word correctly at -5dB, the test was also performed at -10dB. If a participant heard all words correctly at a sound volume below 60 dB, the procedure discontinued, and she was not tested at higher volumes. Subsequently, these data were statistically analyzed with SPSS.

According to our statistical analysis, there is no statistically significant difference between the four lists in the sound volumes we tested. Therefore, the four lists are clinically equivalent and thus useful and reliable for clinical use. With regards to the results of the analysis of the errors of manner, location, and sonority, they peak at 0dB and 10dB and decrease as the volume level increases.

In conclusion, the need of distributing speech audiometry tests based on natural speech to groups with different characteristics is highlighted, so the results can be generalized. Lastly, limitations that came up during our research are reported.

Keywords: speech audiometry, two-syllable words, location error, manner error, sonority error.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	3
ΑΒSTRACT.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1. ΑΚΟΟΛΟΓΙΑ.....	8
2. ΗΧΟΣ.....	8
3. ΑΚΟΗ.....	10
3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΚΗ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ.....	11
4. ΑΝΑΤΟΜΙΑ- ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΙΟΥ.....	12
4.1 ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ:.....	12
4.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	13
4.3 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΚΟΗΣ.....	14
5. ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΟΝΩΝ.....	14
6. ΑΚΟΟΓΡΑΜΜΑ.....	15
7. ΟΜΙΛΙΑ.....	16
8. ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ.....	17
8.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ.....	18
8.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ.....	19
8.3 ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΟΕΟ ΚΑΙ ΟΑΟ.....	20
8.4 ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΣΤΗΝ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ.....	21
8.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	28
9. ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΗΧΟΓΡΑΦΗΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΙΛΙΑ.....	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	Error! Bookmark not defined.
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	38
1. ΥΛΙΚΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ.....	38
2. ΗΧΟΓΡΑΦΗΜΕΝΕΣ ΛΕΞΕΙΣ.....	38
3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ.....	38
3.1. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ.....	38
3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ.....	38
3.3 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	39
3.4. ΦΟΡΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	40

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	40
5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	41
5.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SPSS	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	42
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	75
ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ	75
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	77
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	Error! Bookmark not defined.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.ΑΚΟΟΛΟΓΙΑ

Η ακοολογία είναι ένα επάγγελμα υγείας, υπεύθυνο για την φροντίδα ατόμων με βαρηκοΐα και συναφείς διαταραχές. Οι ακοολόγοι είναι οι βασικοί επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι αξιολογούν, προβαίνουν σε διάγνωση, αντιμετωπίζουν και διαχειρίζονται την βαρηκοΐα και τις διαταραχές ισορροπίας σε ενήλικους και παιδιά (American Academy of Audiology, 2010). Οι ακοολόγοι αξιολογούν και θεραπεύουν άτομα με βαρηκοΐα σε όλο το ηλικιακό φάσμα, από νεογέννητα έως ηλικιωμένους. Ορισμένοι από αυτούς παρέχουν υπηρεσίες μόνο σε παιδιά, ενώ άλλοι περιορίζουν την πρακτική τους σε ενήλικους ασθενείς.

Οι ακοολόγοι είναι μη ιατρικοί επαγγελματίες υγειονομικής περίθαλψης, οι οποίοι αντιμετωπίζουν την βαρηκοΐα, χρησιμοποιώντας τεχνικές, πέρα από την φαρμακευτική αγωγή ή την χειρουργική επέμβαση. Η πλειοψηφία των ασθενών με βαρηκοΐα δεν έχουν μία υποκείμενη ασθένεια η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με φάρμακα ή επέμβαση. Οι ακοολόγοι συνεργάζονται στενά με τους γιατρούς στην αξιολόγηση αλλά και στον χειρισμό των ατόμων με βαρηκοΐα και συναφείς διαταραχές.

Το επάγγελμα της ακοολογίας γεννήθηκε στις ΗΠΑ κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου όταν πολλοί από τους στρατιώτες έπασχαν από βαρηκοΐα η οποία προκαλούνταν από την έκθεσή τους σε υψηλής έντασης ήχους κατά τη θητεία τους. Για την αποκατάσταση της βαρηκοΐας τους χρησιμοποίησαν ακουστικά βαρηκοΐας.

Ο Raymond Carhart γνωστός και ως «Πατέρας της Ακοολογίας» ξεχώρισε παρέχοντας τον καλύτερό του εαυτό μεταξύ άλλων για την αποκατάσταση της βαρηκοΐας των στρατιωτών. Το έργο του Carhart σε όλη την πορεία της ζωής του έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της επιστήμης της ακοολογίας.

2.ΗΧΟΣ

Ο ήχος αποτελεί μία δόνηση των σωματιδίων του αέρα, που παράγεται από την δόνηση ενός ή πολλών αντικειμένων (JAMES W. HALL, III, 2014). Ο ήχος μεταδίδεται συνήθως μέσω του αέρα, μεταδίδεται όμως και μέσω υγρών όπως είναι το νερό, ή μέσω κάποιον στερεών σωμάτων όπως είναι για παράδειγμα το μέταλλο. Για την περιγραφή του ήχου υπάρχουν τρία χαρακτηριστικά που μας βοηθούν σε αυτό: η **συχνότητα**, η **ένταση** και η **διάρκεια**. Ο ήχος είναι ένα από τα πιο βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούν οι ακοολόγοι.

Η πρώτη ιδιότητα του ήχου είναι η *συχνότητα* και είναι βασικό χαρακτηριστικό σε κάθε αξιολόγηση κλινικής ακοολογίας. Η συχνότητα ενός ήχου περιγράφεται ως ο αριθμός των κύκλων ανά δευτερόλεπτο σε μονάδα χρόνου. Ο όρος κύκλος ορίζεται πολύ απλά ως μία πλήρης δόνηση (JAMES W. HALL, III, 2014). Η συχνότητα έχει να κάνει με το πόσο γρήγορα ή αργά πάλλεται το σώμα που προκαλεί τον ήχο. Είναι επίσης ανάλογη με το μήκος του αντικειμένου που δονείται, αντιστρόφως ανάλογη με την μάζα του αντικειμένου και ανάλογη με την δυσκαμψία του αντικειμένου. Ένα ημιτονοειδές κύμα αντιπροσωπεύει μια απλή συχνότητα. Τα κύματα αυτά ονομάζονται συνήθως και *καθαροί τόνοι*.

Η έννοια της *έντασης* του ήχου σχετίζεται άμεσα με την μετατόπιση ή το πλάτος των μορίων του αέρα και με την πίεση του ήχου. Οι κινήσεις ταλάντωσης των μορίων του αέρα, που παράγονται από ένα δονούμενο αντικείμενο, παράγουν πίεση ήχου (JAMES W. HALL, III, 2014). Η ένταση είναι και αυτή ύψιστης σημασίας για τους ακοολόγους όπως είναι και η συχνότητα, διότι τη χρησιμοποιούν για την αύξηση και τη μείωση της έντασης του ήχου στις εξετάσεις ακοής των ασθενών τους. Σημαντικό ρόλο στον όρο της έντασης παίζει η πίεση (δύναμη) που ασκείται σε μία περιοχή. Δηλαδή, το μέγεθος της δύναμης και της πίεσης του ήχου σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος της δόνησης ενός αντικειμένου, τη μετατόπισή του και την ταχύτητα της δόνησης (JAMES W. HALL, III, 2014). Παράλληλα, χρειαζόμαστε κάποιες μονάδες μέτρησης για την πίεση και την δύναμη. Το dyne είναι μια μονάδα μέτρησης της δύναμης και βγαίνει από την ελληνική λέξη «δύναμη» και χρησιμοποιείται συχνά στην ακοολογία. Μονάδα μέτρησης της πίεσης είναι το micro-Pascal (μPa). Μία ακόμα μέτρηση της δύναμης ή του μεγέθους του ήχου είναι η ισχύς. Η ισχύς είναι το συνολικό μέγεθος της ακουστικής ενέργειας σε μία μονάδα χρόνου και η μονάδα μέτρησής της είναι το Watt (JAMES W. HALL, III, 2014). Στην περιγραφή της ακοής όμως αντί το Watt χρησιμοποιείται το erg.

Η ένταση του ήχου μετριέται με το Decibel (dB). Οι ακοολόγοι χρησιμοποιούν αυτή τη μονάδα για τον χειρισμό του ήχου στα κλινικά πλαίσια. Το decibel είναι μια:

- Λογαριθμική μονάδα
- Αναλογία μίας ισχύος ήχου προς μία άλλη καθορισμένη ισχύ ήχου ή μίας πίεσης ήχου προς μία άλλη καθορισμένη πίεση ήχου
- Σχετική μέτρηση, όχι μία απόλυτη μέτρηση
- Μονάδα για την ισχύ του ήχου, αλλά και για την πίεση του ήχου.

(JAMES W. HALL, III, 2014)

Η τρίτη και τελευταία ιδιότητα του ήχου είναι η *διάρκεια*. Η διάρκεια είναι μια «χρονική ιδιότητα του ήχου» και είναι το χρονικό διάστημα από την αρχή έως το τέλος του ήχου. Κάποιοι ήχοι έχουν διάρκεια κάποια κλάσματα του δευτερολέπτου, άλλοι χιλιοστά του δευτερολέπτου και άλλοι πολλά δευτερόλεπτα.

Σύνθετοι ήχοι

Πέραν από τους απλούς ήχους υπάρχουν και οι ήχοι που μας περιβάλλουν, οι οποίοι είναι σύνθετοι ήχοι, και αποτελούνται από πολλές διαφορετικές συχνότητες. Οι σύνθετοι ήχοι δεν είναι ημιτονοειδείς και περιοδικοί όπως οι απλοί ήχοι, δημιουργούνται από τον άπειρο συνδυασμό συχνοτήτων, φάσης, πλατών και χρονικών χαρακτηριστικών (JAMES W. HALL, III, 2014). Ένας σύνθετος ήχος είναι και η ομιλία. Οι ομιλητικοί ήχοι αποτελούνται από πολλές διαφορετικές συχνότητες, στάθμες έντασης και διάρκειες (JAMES W. HALL, III, 2014). Ο ρυθμός με τον οποίο δονούνται οι φωνητικές χορδές μας δίνει την **θεμελιώδη συχνότητα F0**, η οποία εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο και το μέγεθος των φωνητικών χορδών και είναι σημαντικό χαρακτηριστικό της ομιλίας.

Άλλοι τύποι σύνθετων ήχων εκτός την ομιλία είναι η μουσική και οι περιβαλλοντικοί ήχοι και συνήθως αναφέρονται ως εξωτερικοί θόρυβοι οι οποίοι αντιμετωπίζονται ως μία ανεπιθύμητη ακουστική ενέργεια που μπορεί να διακόψει μία δραστηριότητα.

Θόρυβος

Ένας συχνός τύπος θορύβου που χρησιμοποιείται στην κλινική ακοολογία είναι ο **λευκός θόρυβος**. Ο λευκός θόρυβος αποτελείται από ήχο περίπου στην ίδια στάθμη έντασης σε μία ευρεία κλίμακα συχνοτήτων . Ο όρος λευκός θόρυβος προέρχεται από το νόημα του άσπρου χρώματος, το οποίο στην πραγματικότητα αποτελείται από πολλά χρώματα (JAMES W. HALL, III, 2014).

3. ΑΚΟΗ

Η ακοή είναι μια από τις πέντε αισθήσεις του ανθρώπου και οφείλεται στην ικανότητά του ώστε να μπορεί να αντιληφθεί τα κύματα του ήχου που ταξιδεύουν μέσα στον αέρα, ή και μέσω κάποιων υγρών ή στερεών σωμάτων. Η επιστήμη της ακοής είναι ένας κλάδος επιστημονικής μελέτης ο οποίος ερευνά το ακουστικό σύστημα και το πώς αντιδρά στον ήχο. Ορισμένοι τομείς μελέτης εντός της επιστήμης αυτής είναι η ανατομία, η φυσιολογία, η ψυχοακουστική και η ακουστική νευροεπιστήμη.

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΚΗ ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΗΣ ΑΚΟΗΣ

Όλες οι εξετάσεις που είχαν στόχο τον έλεγχο της ακοής, επινοήθηκαν από την ανάγκη για την κλινική διάγνωση της βαρηκοΐας και ειδικότερα για την διάγνωση των παθήσεων του μέσω αυτιού (Παπαφράγκου, 1966). Οι συνηθέστερες εξετάσεις με ιστορική ακολουθία ήταν:

1) Οι πρώτες δοκιμασίες εξέτασης ακοής ήταν αυτές που αποτελούνταν *μόνο από ήχους*, όπως **το χτύπημα των χεριών** ή η **παραγωγή φωνητικών ήχων**, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν ο εξεταζόμενος μπορούσε να ακούσει. Η ερώτηση των ατόμων αυτών για το εάν μπορούν να αντιληφθούν και να ακούσουν το χτύπημα ενός ρολογιού ή ακόμη το χτύπημα δύο κερμάτων μαζί, μπορεί να συνιστά μία προσπάθεια του εξεταστή να αξιολογήσει την ανώτερη κλίμακα τόνου. Προφανώς οι δοκιμασίες αυτού του τύπου παρείχαν μικρό αριθμό πληροφοριών είτε ποσοτικής, είτε ποιοτικής φύσεως.(Martin & Clark, 2006).

2) Η εξέταση της ακοής που πραγματοποιούταν **με τη φωνή**. Η παρούσα εξέταση, ήταν περιορισμένης αξίας, καθώς επέτρεπε μόνο την αδρή εκτίμηση της ακοής καθώς επίσης και της ικανότητας του πάσχοντα να αντιληφθεί την ομιλία (Μαλαπέρδας, 2011).

3) Η εξέταση της ακοής με τους **τονοδότες** (διαπασών). Ο τονοδότης ή αλλιώς διαπασών, είναι μία μεταλλική ράβδος, η οποία όταν διεγερθεί κατάλληλα, παράγει ήχο ορισμένης συχνότητας. Με τους τονοδότες μας δίνεται η δυνατότητα να αποκομίσουμε μία εξαιρετική ιδέα του είδους της βαρηκοΐας που μπορεί να υπάρχει, αλλά και μία κατά προσέγγιση εκτίμηση του βαθμού της βαρηκοΐας. Οι γνωστές δοκιμασίες με τους τονοδότες συνολικά είναι είκοσι δύο. Παρόλα αυτά στις κλινικές πράξεις συνήθως χρησιμοποιούνται οι: εξέταση **Weber**, η εξέταση **Rinne**, η εξέταση **Bing** (Παπαφράγκου, 1966) και η δοκιμασία **Schwabach** (Martin & Clark, 2006).

4) Η **ακοομετρία καθαρών τόνων**. Δημιουργήθηκε επειδή οποιοσδήποτε ήχος, ανεξάρτητα από το πόσο σύνθετος είναι, αποτελείται από έναν συνδυασμό καθαρών τόνων. Στην παρούσα εξέταση αυτό το οποίο κυρίως εξετάζεται, είναι η ικανότητα ενός ατόμου να ακούει καθαρούς τόνους στην κλίμακα συχνοτήτων από 125Hz έως 8000 Hz, αφού οι συγκεκριμένες συχνότητες είναι πάρα πολύ σημαντικές για την αντίληψη της ομιλίας. Επίσης η κλίμακα των εντάσεων ξεκινάει στα -10 dBHL και φτάνει τα 110 dBHL σε συχνότητες μεταξύ των 500 και 600 Hz, με ελαφρά μικρότερες και μέγιστες τιμές στα 125, 250 και 8000 Hz. (Μαλαπέρδας 2011, Martin & Clark, 2006).

5) Η **ομιλητική ακοομετρία**, είναι η παλαιότερη γνωστή μέθοδος εξέτασης της ακοής και πραγματοποιείται με εξέταση ομιλίας. (Παπαφράγκου, 1996).

4.ΑΝΑΤΟΜΙΑ- ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΙΟΥ

Το **αυτί** είναι ένας μετατροπέας ο οποίος συνδέεται με τον εγκέφαλο μέσω του 8ου κρανιακού νεύρου. Ο ήχος διαδίδεται στον ακουστικό πόρο και προκαλεί ταλάντωση στο τύμπανο του αυτιού (την τυμπανική μεμβράνη).

4.1 ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το περιφερικό ακουστικό σύστημα αποτελείται από το εξωτερικό αυτί, το μεσαίο αυτί, το εσωτερικό αυτί και το ακουστικό νεύρο. Το ακουστικό νεύρο ξεκινάει από το αυτί και φτάνει στο εγκεφαλικό στέλεχος που βρίσκεται μέσα στο κεντρικό νευρικό μας σύστημα.

Έξω ους: Το έξω ους περιλαμβάνει το πτερύγιο και τον εξωτερικό ακουστικό πόρο. Το πτερύγιο μας βοηθά στη συλλογή και στην ενίσχυση του ήχου, να αντιληφθούμε αν ο ήχος έρχεται από μπροστά ή από πίσω, και η μεταφορά του ηχητικού κύματος στον εξωτερικό ακουστικό πόρο. Ο *εξωτερικός ακουστικός πόρος* είναι ένας αγωγός σε σχήμα S που μεταφέρει τον ήχο από το πτερύγιο στην τυμπανική μεμβράνη.

Μεσαίο ους: Αποτελείται από την τυμπανική μεμβράνη, την ευσταχιανή σάλπιγγα και τα οστάρια.

Τυμπανική μεμβράνη: Είναι η πιο εξωτερική δομή του μεσαίου αυτιού και διαχωρίζει τον εξωτερικό ακουστικό πόρο από τον χώρο του μεσαίου αυτιού. Έχει κωνικό σχήμα και συμβάλλει στην αύξηση της ηχητικής πίεσης η οποία φτάνει στο εσωτερικό αυτί.

Ευσταχιανή σάλπιγγα: Εντοπίζεται προς τα κάτω και μπροστά στο μεσαίο αυτί. Συνδέει το μεσαίο αυτί με το πίσω μέρος της μύτης και του στόματος που λέγεται ρινοφάρυγγας. Η ευσταχιανή σάλπιγγα είναι ουσιαστικά η μόνη είσοδος και έξοδος από τον χώρο του μεσαίου αυτιού αλλά και η μόνη οδός για να περάσει ο εξωτερικός αέρας και να αερίζεται ο χώρος του μεσαίου αυτιού.

Οστάρια: Είναι τρία μικροσκοπικά οστά τα οποία συνδέουν την τυμπανική μεμβράνη με το εσωτερικό αυτί. Τα 3 αυτά οστά είναι η σφύρα, ο άκμονας και ο αναβολέας.

Έσω ους: Μετατρέπει την μηχανική δραστηριότητα (τις δονήσεις) σε ηλεκτρική. Η ενέργεια η οποία προκαλείται από τα ηχητικά κύματα στον ακουστικό πόρο, ενισχύεται από το μεσαίο αυτί και στη συνέχεια μεταφέρεται πλέον ως δονήσεις στο εσωτερικό αυτί. Οι δονήσεις

αυτές παράγουν κάποια μικρά κύματα στα υγρά του εσωτερικού αυτιού. Τα κύματα αυτά, δονούν μια λεπτή μεμβράνη κατά μήκος, από το σημείο που είναι πιο κοντά στο μεσαίο αυτί μέχρι το σημείο που είναι πιο μακριά από το μεσαίο αυτί.. Το εσωτερικό αυτί βρίσκεται στο κροταφικό οστό και αποτελείται από τον κοχλία όπου βρίσκεται το όργανο του .

Κροταφικό οστό: Μέσα σε αυτό βρίσκεται το έσω αυτί. Είναι από τα πιο σκληρά οστά του σώματος και βοηθάει στην προστασία του έσω αυτιού από βλάβη λόγω κάποιου τραυματισμού.

Κοχλίας: Ο κοχλίας βρίσκεται μέσα σε μια δομή που ονομάζεται λαβύρινθος. Ο λαβύρινθος αποτελείται από 3 ημικύκλιους σωλήνες και είναι υπεύθυνος για την ισορροπία μας. Στην κορυφή του κοχλίας εντοπίζουμε τις χαμηλές συχνότητες του ήχου ενώ στην βάση του, τις υψηλές.

Όργανο του Corti: Το όργανο του Corti είναι ένα σύμπλεγμα δομών και βρίσκεται πάνω στη βασική μεμβράνη του κοχλίου. Παίζει σημαντικό ρόλο στην ακοή και περιέχει μια ποικιλία διαφορετικών τύπων κυττάρων τα οποία εξυπηρετούν λειτουργίες όπως είναι η στήριξη και η δομική αντοχή. (JAMES W. HALL, III, 2014).

4.2. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το τέλος του περιφερικού ακουστικού συστήματος και η αρχή του κεντρικού νευρικού ακουστικού συστήματος είναι το σημείο όπου οι ακουστικές νευρικές ίνες δημιουργούν συνδέσεις με τους νευρώνες στο εγκεφαλικό στέλεχος. Οι ακουστικοί νευρώνες δημιουργούν οδούς νευρικών ιών που ταξιδεύουν από την μια περιοχή του εγκεφάλου στην επόμενη. Οι νευρώνες ομαδοποιούνται σε εγκεφαλικά κέντρα που ονομάζονται πυρήνες. Οι ακουστικοί οδοί και τα κέντρα είναι διπλά, βρίσκονται και στις δύο πλευρές του εγκεφάλου και επικοινωνούν μέσω δεσμίδων νευρικών ιών, οι οποίες διασταυρώνονται από την μια πλευρά του εγκεφάλου στην άλλη (JAMES W. HALL, III, 2014). Οι ακουστικές νευρικές ίνες εισέρχονται στο κεντρικό νευρικό σύστημα μέσω μιας περιοχής που ονομάζεται *γέφυρα*.

Ο *θάλαμος* εντοπίζεται μεταξύ του εγκεφαλικού στελέχους και του εγκεφαλικού φλοιού. Εκεί συντονίζονται οι πληροφορίες από την ακοή, την αφή και την όραση. Το έσω γονατώδες σώμα είναι μια περιοχή του εγκεφάλου, η οποία εξειδικεύεται στην επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών. Από τον θάλαμο κάποιοι οδοί οδηγούν στον *εγκεφαλικό φλοιό*, την πιο πολύπλοκη περιοχή του εγκεφάλου αλλά και το πιο υψηλό επίπεδο του ακουστικού συστήματος.

4.3 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΚΟΗΣ

Το αυτί αποτελεί ένα όργανο διά μέσου του οποίου, πραγματοποιούνται δύο κύριες λειτουργίες, η διατήρηση του σώματος σε όρθια θέση, και η πρόσληψη, αγωγή και αντίληψη του ήχου. Φυσιολογικά η ακουστική λειτουργία πραγματοποιείται όταν το ηχητικό κύμα μεταβιβάζεται μέσω του έξω ακουστικού πόρου στο τύμπανο, το οποίο και παράγει παλμική κίνηση. Η ηχητική ενέργεια των συχνοτήτων προσλαμβάνεται από την τυμπανική μεμβράνη με αποτέλεσμα να έχει πολύ μικρή ακουστική αντίσταση και ένα μικρό μέρος της ενέργειας αυτής να αντανακλάται προς τα έξω και κατ' επέκταση να χάνεται. Οι κινήσεις της τυμπανικής μεμβράνης μεταδίδονται μέσω των τριών οσταρίων του μέσω αυτιού στο εσωτερικό αυτί και εκεί η δόνηση του κοχλία προκαλεί μια δόνηση στο όργανο του Corti. Αυτή η δόνηση έχει ως συνέπεια την μετατροπή της ηχητικής ενέργειας σε ηλεκτρική. Στη συνέχεια η ηλεκτρική ενέργεια μεταβιβάζεται στον ακουστικό φλοιό μέσω του κοχλιακού νεύρου και έτσι επιτυγχάνεται η αίσθηση της ακοής.

Υπάρχουν 2 ακουστικοί οδοί που μπορεί να πραγματοποιηθεί η ακοή και αυτές είναι, η *αέρινη* και η *οστέινη* οδός. Η αέρινη ακουστική οδός επιτυγχάνεται σύμφωνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω. Στην οστέινη ακουστική οδό τα ηχητικά κύματα προσκρούουν στο κρανίο και μεταβιβάζονται μέσω των οστών στο έσω αυτί. Τα παραγόμενα ακουστικά ερεθίσματα στο όργανο του Corti μεταβιβάζονται μέσω του κοχλιακού νεύρου στο ακουστικό κέντρο το οποίο βρίσκεται στους κροτάφους και στις δύο πλευρές. Από εκεί μεταφέρονται στον εγκέφαλο που μεταφράζει και «σκέφτεται» ό,τι άκουσαν τα αυτιά.

5. ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΘΑΡΩΝ ΤΟΝΩΝ

Καθαρός τόνος είναι ο ήχος που αποτελείται από μία και μόνο συχνότητα. Η **ακοομετρία καθαρών τόνων** προσδιορίζεται ως η μέτρηση των ουδών ακοής για ήχους καθαρών τόνων και η μέτρησή τους είναι ένας από τους παλαιότερους τρόπους εξέτασης της ακοής. Ο **ακοομετρητής** είναι μια ηλεκτρονική συσκευή συνδεδεμένη με υπολογιστή και οι ακοολόγοι βασίζονται σε αυτούς για την εξέταση της ακοής καθώς είναι ένα πολύ βασικό εργαλείο για την ακοολογία. Άλλες συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της ακοής είναι τα **ακουστικά**, τα **οστεόφωνα**, το **μικρόφωνο** και τα **μεγάφωνα**. Πιο συγκεκριμένα, το μεγάφωνο χρησιμοποιείται σε ασθενείς με ακουστικό βαρηκοΐας ή σε μικρά βρέφη που δεν μπορούν να ανεχτούν τα ακουστικά ή το οστεόφωνο. Η εξέταση της ακοής μέσω του μεγάφωνου ονομάζεται **εξέταση ηχητικού πεδίου**. Ο **ουδός ακοής** χαρακτηρίζεται ως η χαμηλότερη ένταση σε dB που ακούει το ανθρώπινο αυτί σε μια συγκεκριμένη συχνότητα. Η επαύξηση για την εκτίμηση του κλινικού ουδού ακοής είναι 5 dB. Μικρότερες επαυξήσεις

έντασης χρησιμοποιούνται κάποιες φορές στην ακουστική ενέργεια (JAMES W. HALL, III, 2014). Ο μέσος άνθρωπος με φυσιολογική ακοή έχει στάθμες ουδού ακοής 0 dB HL. Αυτό ονομάζεται **ακοομετρικό μηδέν**. Η τυπική απόκλιση για τις στάθμες ουδού ακοής είναι 5 dB . Σε έναν ασθενή που ο ουδός ακοής είναι μεγαλύτερος από 15 dB. Αυτό σημαίνει ότι είναι εκτός των φυσιολογικών ορίων, επομένως υπάρχει υποψία για ενδεχόμενη ακουστική διαταραχή. Παρόλο που ένα νεαρό ανθρώπινο αυτί με φυσιολογική ακοή μπορεί να αντιληφθεί τον ήχο από 20 Hz έως και 20.000 Hz, οι συμβατικές ακοομετρικές συχνότητες σε μια κλινική αξιολόγηση κυμαίνεται από 250 Hz έως 8.000 Hz. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτή η περιορισμένη περιοχή περιλαμβάνει όλη την ενέργεια του ήχου που χρειάζεται για να γίνει η αντίληψη της ομιλίας. (JAMES W. HALL, III, 2014)

6. ΑΚΟΟΓΡΑΜΜΑ

Ένα **ακοόγραμμα** είναι μια γραφική σύνοψη των αποτελεσμάτων της εξέτασης της ακοής. Είναι δηλαδή ένα γράφημα το οποίο δείχνει τους ουδούς ακοής σε dB HL στον κάθετο άξονα Ψ, σχεδιασμένους σε συνάρτηση με τα σήματα καθαρών τόνων σε διαφορετικές συχνότητες σε Hz, στον άξονα X. Η στάθμη έντασης που αντιστοιχεί στον ουδό ακοής ξεκινά από τα -10 dB το οποίο βρίσκεται στο πιο υψηλό σημείο του γραφήματος και συνεχίζει καθοδικά έως τα 110 ή 120 dB. Η ένταση αυξάνεται ανά 5 dB. Οι **ακοομετρικές συχνότητες** οι οποίες εξετάζονται είναι καθαροί τόνοι, με διάστημα μιας οκτάβας μεταξύ τους. Μια οκτάβα είναι ένα διάστημα μεταξύ δύο συχνοτήτων και η μία από αυτές θα είναι είτε το μισό της μίας είτε το διπλάσιό της. Οι εξεταζόμενες συχνότητες κυμαίνονται από 125 ή 250 Hz που είναι το χαμηλότερο όριο, και φτάνουν τα 8.000 Hz. Κάποιες αποκλίσεις που έχουν σημειωθεί σε διαφορετικά ακοογράμματα οφείλονται στην ένδειξη των εξεταζόμενων συχνοτήτων που βρίσκονται στον οριζόντιο άξονα X και η ένταση σε dB HL παρουσιάζεται στον κάθετο άξονα Ψ.(JAMES W. HALL, III, 2014). Επίσης άλλα ακοογράμματα δείχνουν την ένταση στο δεξί τμήμα του γραφήματος αντί για το αριστερό και σε άλλα έντυπα η κλίμακα της έντασης εκτείνεται από -10 dB έως και 120 dB. Σε κάθε έντυπο ακοογράμματος αναγράφονται σημαντικές πληροφορίες για τον ασθενή όπως είναι το όνομά του, η ημερομηνία γέννησης, το φύλο, ένας αριθμός ταυτότητας, η ημερομηνία εξέτασης , και το όνομα και ο αριθμός άδειας του ακοολόγου που θα πραγματοποιήσει την εξέταση. Για τον σχεδιασμό του ακοογράμματος χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα σύμβολα για να σχεδιαστούν οι στάθμες των ουδών ακοής. Οι ουδοί καθαρών τόνων για την αέρινη αγωγή συμβολίζεται με έναν κύκλο 'Ο' για το δεξί αυτί και με ένα 'X' για το αριστερό αυτί. Για την οστέινη αγωγή χρησιμοποιούνται οι αγκύλες προς τα δεξιά '<' για το δεξί αυτί και προς τα αριστερά '>' για το αριστερό αυτί. Υπάρχουν τουλάχιστον

8 διαφορετικά σύμβολα για το δεξί και το αριστερό αυτί για ένα γράφημα σε 4 διαφορετικές καταστάσεις εξετάσεις, Αυτές οι καταστάσεις είναι:

- 1) Αέρινη αγωγή χωρίς κάλυψη
- 2) Αέρινη αγωγή με κάλυψη
- 3) Οστέινη αγωγή χωρίς κάλυψη
- 4) Οστέινη αγωγή με κάλυψη

Η εξέταση γίνεται σε έναν ειδικά ηχομονωμένο θάλαμο έτσι ώστε να μην επηρεάζεται από εξωτερικούς θορύβους. Η ανάλυση του ακουογράμματος περιγράφει τη σοβαρότητα της βαρηκοΐας, αν υπάρχει, σε κάθε αυτί.

7. ΟΜΙΛΙΑ

Η **επικοινωνία** είναι η ανταλλαγή πληροφοριών, ιδεών και συναισθημάτων μεταξύ των ανθρώπων. Απαιτεί τις ικανότητες της κατανόησης και της έκφρασης του προφορικού και του γραπτού λόγου.

Λόγος είναι η ικανότητα της αναγνώρισης των λέξεων/εννοιών που ακούει ένα άτομο στο περιβάλλον και η ικανότητα συνδυασμού των λέξεων αυτών (ουσιαστικά, ρήματα, άρθρα κ.λ.π.) για το σχηματισμό προτάσεων και τη σωστή χρησιμοποίησή τους.

Ομιλία είναι η φωνητική ανθρώπινη επικοινωνία. Η ομιλία γίνεται με τη χρήση του οργάνου της γλώσσας. Κάθε γλώσσα χρησιμοποιεί φωνητικούς συνδυασμούς των ήχων των φωνηέντων και συμφώνων της. Είναι ένας σύνθετος ήχος που αποτελείται από πολλές συχνότητες οι οποίες για να αποκωδικοποιηθούν χρειάζονται πιο ψηλά επίπεδα. Ο ήχος διαδίδεται σαν ένα επιμήκες κύμα στον αέρα. Όταν κάποιος μιλάει, ο αέρας βγαίνει από τους πνεύμονες του, πάει προς τον λάρυγγα και περνά τις φωνητικές χορδές οι οποίες βρίσκονται μέσα στον λάρυγγα. Η ροή του αέρα που περνά από τις φωνητικές χορδές προκαλεί την ταλάντωσή τους και το μέγεθος του ανοίγματος μεταξύ αυτών μεταβάλλεται περιοδικά.

Ουδός ομιλίας:

1) Ουδός αντιλήψεως ομιλίας: Η μικρότερη ένταση που ο άνθρωπος μπορεί να ανιχνεύσει το 50% της παρουσίας ομιλίας και να την αναγνωρίσει ως ομιλία.

2) Ουδός αναγνώρισης ομιλίας: Η μικρότερη ένταση που ο εξεταζόμενος αναγνωρίζει σωστά το 50% της ομιλίας

3) Ουδός δυσφορίας: Η στάθμη ένταση ομιλίας στην οποία η ομιλία γίνεται ενοχλητική στο αυτί. (>100dB)

8. ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ

Μια ακουστική βλάβη η οποία τεκμηριώνεται από μια εξέταση καθαρών τόνων, δυστυχώς δεν μπορεί να απεικονίσει την ύπαρξη κάποιας βλάβης στη γλωσσική επικοινωνία η οποία έχει προκληθεί από κάποια βαρηκοΐα . Έτσι, δημιουργήθηκαν δοκιμασίες ακουστικής λειτουργίας που πραγματοποιούνται με γλωσσικά ερεθίσματα. Η ομιλητική ακοομετρία είναι η διαδικασία, η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ικανότητας ενός ατόμου να εντοπίζει και να αναγνωρίζει την ομιλία (JAMES W. HALL, III, 2014). Είναι ένα απαραίτητο κομμάτι για την αξιολόγηση της ακοής και βοηθάει τους ακοολόγους να τεκμηριώσουν και να καταγράψουν την επίπτωση του προβλήματος ακοής που μπορεί να έχει ένας ασθενής στην επικοινωνία. Επίσης τα αποτελέσματα της ομιλητικής ακοομετρίας συμβάλλουν στο αν χρειάζεται περαιτέρω αξιολόγηση του ασθενή.

Στην ομιλητική ακοομετρία χρησιμοποιούνται διάφορα ερεθίσματα τα οποία ονομάζονται **υλικά ομιλίας**. Ο όρος αυτός, αναφέρεται στα είδη ομιλίας τα οποία χρησιμοποιούνται για την εξέταση της ακοής και μπορούν να είναι είτε συλλαβές της μορφής ΣΦ όπως «κα» , μονοσύλλαβες λέξεις όπως η λέξη «πως» αλλά και δισύλλαβες λέξεις όπως η λέξη «κούπα». Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πιο πολύπλοκα υλικά ομιλίας που αποτελούνται από πιο σύνθετες μονάδες ομιλίας και αυτά είναι οι προτάσεις όπως για παράδειγμα «Το παιδί κοιμάται» . Συνήθως σε μια εξέταση ακοής υπάρχουν δύο η περισσότερα υλικά ομιλίας τα οποία θα υποβάλλουμε στον ασθενή να ακούσει.

Για να γίνει η εξέταση, ο ακοολόγος ζητά από τον ασθενή να επαναλάβει μονοσύλλαβες ή δισύλλαβες λέξεις τις οποίες άκουσε σε μια συγκεκριμένη ένταση καθώς οι στάθμες έντασης θα μειώνονται. Επίσης μπορεί να ζητηθεί από τον εξεταζόμενο να δείξει κάποια εικόνα η οποία θα αντιπροσωπεύει την λέξη την οποία άκουσε και βρίσκεται σε μια ένταση άνετης ακρόασης. Ο στόχος της εξέτασης με το οπτικό ερέθισμα είναι να δείξει και να μετρήσει την αντίληψη της ομιλίας, δηλαδή το πόσο καλά αναγνωρίζει τις λέξεις ο εξεταζόμενος. Τα αποτελέσματα λεκτικής αναγνώρισης καταγράφονται σε ένα ποσοστό σωστών αποκρίσεων.

Μια πιο πολύπλοκη εξέταση ακοής μπορεί να περιλαμβάνει ταυτόχρονα δύο ερεθίσματα διαφορετικά στο κάθε αυτί του ασθενή ή μπορεί να ζητηθεί από τον ασθενή να επαναλάβει ηχογραφημένες μονοσύλλαβες ή δισύλλαβες λέξεις που άκουσε από το ένα αυτί ενώ από το άλλο να παρουσιάζεται μια μορφή θορύβου.

8.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΗΝ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ

Είναι μια ευρέως χρησιμοποιημένη μέθοδος ακοολογικής εξέτασης. Σύμφωνα με μια μελέτη η οποία πραγματοποιήθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, το 98% των ακοολόγων χρησιμοποιούν τις δοκιμασίες SRT και το 99% χρησιμοποιούν τις δοκιμασίες αναγνώρισης λέξης, προκειμένου να αξιολογήσουν την ακοή ενός ατόμου (Martin & Clark, 2006). Στην αρχή τα ομιλητικά τεστ γίνονταν με προφορικά μηνύματα. Τα μηνύματα αυτά, παρουσιάζονταν εφόσον υπήρχε απόσταση μεταξύ ακροατή και ομιλητή, δηλαδή εξεταστή και εξεταζόμενου. Τα αποτελέσματα τέτοιων δοκιμασιών, δεν μπορούσαν να μετρηθούν με ευκολία, επομένως η απάντηση για την ακοή του εξεταζόμενου ήταν μια εκτίμηση που έκανε ο ίδιος ο εξεταστής. Έτσι, η ομιλητική ακοομετρία εξελίχθηκε κλινικά, ώστε να υπάρξουν ακριβέστερες και πιο έγκυρες μετρήσεις, και κατ' επέκταση σωστότερα αποτελέσματα.

Η πρώτη εφαρμογή του τεστ της ομιλητικής ακοομετρίας αναπτύχθηκε το 1904 από τον Bryant και η καταγραφή πραγματοποιήθηκε σε έναν φωνογράφο. Εξαιτίας πρωτόγονου εξοπλισμού, η δοκιμασία του τεστ δεν κρίθηκε ικανοποιητική (Hudgins και συν. 1947). Στη συνέχεια η δοκιμασία που ακολούθησε αυτής, ήταν από το The Western Electric 4A με πιο πρόσφατο το 4C. Σε αυτό το τεστ γινόταν μια φωνογραφική καταγραφή των προφορικών ακουσμάτων.

Ωστόσο, στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, έγινε μια επίσης προσπάθεια ακουστικών δοκιμασιών και δημιουργίας τεστ, για την αξιολόγηση διαφόρων τύπων εξοπλισμού για τους στρατιώτες. Βασικός σκοπός ήταν η αξιολόγηση ακοής τους. Αυτές οι δοκιμασίες ήταν δύο ειδών, η αριθμού 9 PAL και 12 PAL. Το PAL αριθμού 9 μέτρησε το κατώτερο όριο ακοής για τις λέξεις. Αυτό πραγματοποιήθηκε με τη χρήση δύο λιστών όπου η κάθε λίστα αποτελούνταν από 42 σπονδείες λέξεις. Το PAL αριθμού 12 μέτρησε το κατώτερο όριο ακοής για τις προτάσεις. Αυτό πραγματοποιήθηκε με τη χρήση οχτώ καταλόγους προτάσεων, όπου οι τέσσερις από αυτές απαντήθηκαν χρησιμοποιώντας μονολεκτικές εκφράσεις (Hudgins και συν. 1947). Αρχικά όλα αυτά τα υλικά ήταν διαθέσιμα στο φωνογράφο για τα στρατιωτικά κέντρα αποκατάστασης και στη συνέχεια για κλινική εφαρμογή.

Καθώς τα χρόνια περνούσαν και υπήρχε εξέλιξη στον τομέα της ομιλητικής ακοομετρίας, αποδείχθηκε ότι οι νέοι κατάλογοι οι οποίοι δημιουργήθηκαν και παρουσιάστηκαν, είχαν μεγαλύτερη κλινική χρήση, και έτσι οι δοκιμασίες PAL έφτασαν στο σημείο να θεωρούνται ανεπαρκείς όσον αφορά την οικειότητα της λέξης και τη φωνητική ισορροπία (Hirsh και συν. 1952). Προκειμένου να επιλυθούν αυτά τα προβλήματα που υπήρχαν από τις

δοκιμασίες PAL, το κεντρικό ίδρυμα κωφών (CID) εφάρμοσε ορισμένες τροποποιήσεις των αρχικών λιστών PAL. Έτσι μέσα από αυτές τις αλλαγές προέκυψαν οι ακουστικές δοκιμασίες W-1 και W-2, οι οποίες και αντικατέστησαν τις δοκιμασίες PAL. Οι δύο αυτές λίστες αποτελούνταν από σπονδείες λέξεις (ASHA, 1988) .

Η δοκιμασία αναγνώρισης της λέξης, μετρήθηκε με τη χρήση των φωνητικά ισορροπημένων μονοσύλλαβων λέξεων στις λίστες που αναπτύχθηκαν, με την χρήση των PAL από τον Egan, το 1948. Αυτοί οι κατάλογοι λέξεων στην συνέχεια ονομάστηκαν PAL PB-50 και ήταν 20 λίστες οι οποίες αποτελούνταν από 50 λέξεις η κάθε μία, και κάθε μία από αυτές τις λίστες ήταν φωνητικά ισορροπημένες ή ισοδύναμες (Hirsh et al. 1952).

Στη συνέχεια ακολούθησε η δοκιμασία W-22 από τον Hirsh και τους συνεργάτες του. Αποτελούνταν από λίστες μονοσύλλαβων λέξεων με στόχο την μεγαλύτερη οικειότητα και φωνημική ισορροπία μεταξύ των λέξεων των λιστών. Αυτή η δοκιμασία θεωρήθηκε επιτυχής, δεδομένου ότι η οικειότητα των λέξεων ήταν εμφανώς μεγαλύτερη σε σχέση με αυτές του PAL PB-50. Παρόλα αυτά, στο τέλος, αποδείχθηκε ότι καμία λίστα της δοκιμασίας δεν ήταν πρακτική στο να δώσει προγνωστικές πληροφορίες σχετικά με μία δυνατότητα ενός ατόμου να ακολουθήσει το περιεχόμενο των λιστών και στην ροή της ομιλίας. Η ομιλητική ακοομετρία κλινικά, συνέχισε να εξελίσσεται με κάποιες προσπάθειες να αποδειχθούν σημαντικές για την ακοομετρία και κάποιες να θεωρηθούν ελλιπής, όσον αφορά τα κλινικά αποτελέσματα.

8.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ

Οι διαδικασίες ομιλητικής ακοομετρίας διεξάγονται σε χαμηλές στάθμες έντασης κυρίως σε ασθενείς με φυσιολογική ακοή. Η περιοχή φυσιολογικής ακουστικής ευαισθησίας σε έναν ενήλικα ορίζεται από 20 dB HL ή καλύτερους, ενώ για ένα παιδί ξεκινούν από 15 dB HL και πάνω. Οι ουδοί ομιλίας βρίσκονται σε κοντινές εντάσεις με τους ουδούς ακοής καθαρών τόνων του ασθενή. (JAMES W. HALL, III, 2014). Ορισμένοι τρόποι μέτρησης της ομιλητικής ακοομετρίας είναι ο **ουδός εντοπισμού ομιλίας (ΟΕΟ)** ή αλλιώς ουδός επίγνωσης ομιλίας και ο **ουδός αναγνώρισης ομιλίας (ΟΑΟ)**.

Ο ΟΕΟ είναι η χαμηλότερη στάθμη έντασης σε dB HL , που μπορεί ένα άτομο να εντοπίσει την παρουσία ενός ομιλητικού ήχου. (JAMES W. HALL, III, 2014). Στον συγκεκριμένο τρόπο μέτρησης, χρειάζεται μόνο η επίγνωση του ήχου, για υπάρξει σωστή απόκρισή και όχι επανάληψη ή κατανόηση του τι άκουσε ο ασθενής. Μετριέται συχνά με συνηθισμένες δισύλλαβες λέξεις (πχ: γάτα, κούτα).

Ο άλλος τρόπος μέτρησης της ομιλητικής ακοομετρίας όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι ο ουδός αναγνώρισης ομιλίας (ΟΑΟ) και ορίζεται ως η πιο χαμηλή στάθμη έντασης σε dB HL στην οποία ένα άτομο μπορεί να αναγνωρίσει ή να προσδιορίσει σωστά το 50% των λέξεων που παρουσιάζονται (ASHA, 1988). Πιο αναλυτικά το άτομο καλείται να αναγνωρίσει σωστά την λέξη την οποία άκουσε και να την επαναλάβει. Για τον εντοπισμό του ουδού αναγνώρισης ομιλίας χρησιμοποιείται ένας τύπος υλικού ομιλίας ο οποίος ονομάζεται **σπονδείο**. Ο όρος σπονδείο αναφέρεται σε ένα μέτρο στη ποίηση, που αποτελείται από δύο τονισμένες συλλαβές (JAMES W. HALL, III, 2014). Οι σπονδίοι παρουσιάζονται στον ασθενή με ίδιο τονισμό σε κάθε συλλαβή. Κάποια παραδείγματα σπονδείων στην Αγγλική γλώσσα είναι “hotdog”, “iceberg” κ. α. Ελληνική γλώσσα δεν υπάρχουν σπονδίοι.

Για την μέτρηση του ΟΑΟ η εξέταση που πραγματοποιείται είναι παρόμοια με αυτή της ακοομετρίας των καθαρών τόνων. Δηλαδή παρουσιάζονται κάποιοι σπονδείο-λέξεις στον ασθενή αρχικά σε μια άνετη στάθμη έντασης για τους περισσότερους φυσιολογικούς ακροατές όπως είναι τα 30 με 40 dB HL. Έπειτα ζητάμε από τον ασθενή να μας επαναλάβει αυτό που άκουσε. Εάν ο ασθενής επαναλάβει σωστά, τότε η στάθμη έντασης κατεβαίνει κατά 10 dB HL και μια ή δύο λέξεις παρουσιάζονται ξανά μέχρι ο ασθενής να μην επαναλάβει σωστά τουλάχιστον 2 λέξεις. Έπειτα η ένταση ανεβαίνει ανά 5 dB HL και η αναγνώριση σπονδείων γίνεται ξανά.

Άλλος ένας τρόπος για την μέτρηση της ομιλητικής ακοομετρίας είναι το **Σκορ (στάθμη) αναγνώρισης ομιλίας**. Η ΣΑΟ εξετάζεται τις περισσότερες φορές σε ένταση πάνω από την ουδό αναγνώρισης ομιλίας δηλαδή στα 40 dB HL διότι εκεί ο άνθρωπος με φυσιολογική ακοή αναγνωρίζει σωστά όλο το ποσοστό των λέξεων. Είναι δηλαδή η μέγιστη αναγνώριση της ομιλίας από το άτομο κάτω από ευνοϊκές συνθήκες, σε ένταση ανώτερη του ουδού αναγνώρισης ομιλίας και παρουσιάζονται σε λίστες λέξεων.

8.3 ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΟΕΟ ΚΑΙ ΟΑΟ

- Ο ΟΕΟ μετριέται συνήθως σε στάθμες έντασης από 6 έως 10 dB χαμηλότερες από τις στάθμες έντασης που χρησιμοποιούνται για την ΟΑΟ .
- Χρειάζεται περισσότερη ενέργεια από τον ασθενή για να αναγνωρίσει σωστά ολόκληρη τη λέξη, και λιγότερη ενέργεια για να αναγνωρίσει απλώς ή να εντοπίσει την παρουσία μιας λέξης.

▪ Για τον εντοπισμό μιας λέξης αρκεί μόνο η ακουστικότητα έστω ενός φωνηεντικού ήχου (δηλαδή φωνήεντος), ενώ για την αναγνώριση της λέξης χρειάζεται πάλι η ακουστικότητα αλλά επιπλέον και η αναγνώριση φωνηεντικών αλλά και συμφωνικών ήχων ώστε να αντιληφθεί την λέξη σωστά.

▪ Η μέτρηση του ΟΑΟ δεν είναι εφικτή σε βρέφη ή σε πληθυσμό με πολύ σοβαρή βαρηκοΐα ή κάποια μειωμένη γνωστική λειτουργικότητα. Αντιθέτως η μέτρηση του ΟΕΟ είναι εφικτή σε όλους τους ασθενείς εφόσον χρειάζεται η απόκριση μόνο στον εντοπισμό κάποιου ήχου.

▪ Ο ΟΕΟ δεν παρέχει πληροφορίες σχετικά με το πόσο καλά ένα άτομο αντιλαμβάνεται την ομιλία όπως παρέχει η μέτρηση του ΟΑΟ.

8.4 ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΣΤΗΝ ΝΕΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Η ομιλητική ακοομετρία δεν είναι πλήρως ανεπτυγμένη και διαδεδομένη στον ελληνικό πληθυσμό. Παρόλα αυτά έχουν δημιουργηθεί ορισμένες λίστες λέξεων για την μέτρηση της ομιλητικής ακοομετρίας. Οι πιο διαδεδομένοι κατάλογοι λέξεων στην ελληνική γλώσσα είναι του Α. Κόγια (Κόγιας, 1961), Λ. Μανωλίδη (Μανωλίδης, 1964), του Γ. Καστέλη (αδημοσίευτα στοιχεία) και των Μανωλίδη- Ηλιάδη (αδημοσίευτα στοιχεία εξίσου). (Tye -Murray, 2011). Όμως οι λίστες αυτές δεν πληρούν όλες τις προϋποθέσεις. Πιο συγκεκριμένα:

- Δεν είναι φωνημικά ισορροπημένες
- Αρκετές λέξεις έχουν χαμηλή οικειότητα
- Δεν περιέχουν όλα τα φωνήματα της ελληνικής γλώσσας
- Δεν υπάρχει έρευνα για την ισοδυναμία των λιστών
- Σε μερικές λίστες ο τονισμός των λέξεων είναι τυχαίος
- Ανεπαρκής αριθμός λέξεων για την στάθμη αναγνώρισης ομιλίας
- Δεν διευκρινίζεται αν οι λίστες χρησιμοποιούνται για τον ουδό αναγνώρισης ομιλίας ή τη στάθμη αναγνώρισης ομιλίας.
- Δεν διευκρινίζονται οι ηλικιακές ομάδες (παιδιά, ενήλικες) για τις οποίες είναι κατάλληλες οι λίστες (Tye -Murray, 2011).

Επομένως, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη νέων λιστών, τόσο για τον ουδό αναγνώρισης ομιλίας, όσο και για την στάθμη αναγνώρισης ομιλίας, για παιδιά και ενήλικες (Tye -Murray, 2011).

Αρκετά χρόνια μετά δημιουργήθηκαν νέες λίστες στην νεοελληνική γλώσσα που βασίστηκαν στα παρακάτω κριτήρια:

- Φωνημική ισορροπία
- Δισύλλαβες λέξεις
- Οικειότητα των λέξεων
- Αριθμός 50 λέξεων σε κάθε λίστα
- Ίσος καταμερισμός των λέξεων με βάση τον τονισμό
- Φωνημική διαφοροποίηση των λιστών
- Ίδιος βαθμός δυσκολίας σε όλες τις λίστες

(Tye -Murray, 2011).

Αναλυτικότερα:

Φωνημική ισορροπία:

Σε κάθε λίστα, κάθε φώνημα θα πρέπει να συναντάται με την ίδια συχνότητα που εμφανίζεται και στην καθημερινή ομιλία. Η φωνημική ισορροπία συνήθως, αλλά εσφαλμένα, ορίζεται φωνητική ισορροπία. Υπάρχει μια βασική διαφορά μεταξύ των φωνημικών και των φωνητικών στοιχείων. Τα φωνήματα είναι αφηρημένες έννοιες σχετικές με την σημασιολογία. Τα φωνητικά στοιχεία, από την άλλη πλευρά, είναι οι αρθρωτικές/ακουστικές εκδηλώσεις των φωνημάτων. Έτσι, ένα συγκεκριμένο φώνημα μπορεί να εκδηλώνεται ως ένας αριθμός διαφορετικών φωνητικών στοιχείων (αλλόφωνα), όλα εκ των οποίων θα ερμηνεύονται ως το ίδιο φώνημα. Οι διαφορές σε φωνητικά στοιχεία, όπως μεταξύ διαλέκτων της ίδιας γλώσσας δεν θα εμποδίσουν την επικοινωνία. Επομένως, είναι η φωνημική και όχι η φωνητική ισορροπία που μας ενδιαφέρει (Martin, 1997).

Τα διαφορετικά φωνήματα πρέπει να παρουσιάζονται στο υλικό της δοκιμασίας με τις ίδιες σχετικές συχνότητες όπως στην καθημερινή ομιλία. Διότι, αν ο ακροατής είναι εντελώς ανίκανος να διακρίνει ένα φώνημα το οποίο εμφανίζεται με χαμηλή συχνότητα στην καθημερινή ομιλία, η διαταραχή την οποία παρουσιάζει, δεν είναι τόσο σοβαρή όσο

θα ήταν εάν επρόκειτο για ένα πιο συχνά εμφανιζόμενο φώνημα. Θεωρώντας ότι η αρχή της φωνημικής ισορροπίας είναι αποδεκτή, παραμένουν δυο παράγοντες για να επιλυθούν:

- Η επιλογή του κατάλληλου φωνημικού αλφαβήτου

Αναλυτικότερα, ο αριθμός φωνημάτων σε μία γλώσσα εξαρτάται από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη διαφοροποίηση των φωνημάτων από τα αλλόφωνα. Ο απλούστερος τρόπος για να καταδεχθεί ότι 2 ήχοι μιας γλώσσας ανήκουν σε διαφοροποιημένα τεμάχια (φωνήματα) είναι να βρεθούν τα ελάχιστα ζεύγη. Ένα ελάχιστο ζεύγος αποτελείται από δύο λέξεις, φράσεις ή προτάσεις με διαφορετική σημασία, οι μορφές των οποίων διαφέρουν μόνο σε ένα ήχο. Εάν σε οποιαδήποτε λέξη η αντικατάσταση του ενός φωνητικού στοιχείου από το άλλο καταλήγει σε διαφορά του σημασιολογικού περιεχομένου της λέξης, τότε τα φωνητικά στοιχεία ανήκουν σε δυο διαφορετικά φωνήματα. Διαφορετικά θα θεωρούνται ως αλλοφωνικές παραλλαγές του ίδιου φωνήματος. Τα φωνήματα είναι οι ελάχιστες γλωσσικές μονάδες που έχουν εννοιολογικά διαφοροποιητική αξία σε μία γλώσσα (δηλαδή η αντικατάσταση ενός φωνήματος με ένα άλλο φώνημα στο ίδιο φωνητικό περιβάλλον επιφέρει αλλαγή της σημασίας) (Tye -Murray, 2011).

Υπάρχουν διάφορες μελέτες για τον αριθμό των φωνημάτων της νεοελληνικής. Σύμφωνα με τους Holton και συν (1999) η νεοελληνική γλώσσα αποτελείται από 32 κοινούς ήχους, εκ των οποίων οι 20 είναι φωνήματα και οι υπόλοιποι 12 αλλόφωνα. Χρησιμοποιώντας ελάχιστα ζεύγη για τους παραπάνω 32 ήχους κατορθώσαμε να βρούμε, εκτός από τα 20 φωνήματα, επιπλέον 10 ελάχιστα ζεύγη για τα 12 αλλόφωνα. Τα δύο αλλόφωνα για τα οποία δεν βρέθηκαν ελάχιστα ζεύγη είναι το [ɟ] και το [ŋ] τα οποία ανήκουν στα φωνήματα [g] και [n] αντίστοιχα.

Επομένως για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας θα θεωρήσουμε ότι τα φωνήματα της νεοελληνικής γλώσσας είναι 30 (Tye -Murray, 2011).

- Ο καθορισμός των σχετικών εμφανίσεων των φωνημάτων στον αρχικό πληθυσμό

Αρχικά καθορίστηκε η συχνότητα εμφάνισης των 32 πιο συχνών ήχων της νεοελληνικής γλώσσας (Trimmis, Paradeas and Papadas, 2005). Το υλικό που επιλέχθηκε αποτελείται από 102.934 λέξεις, που αποκτήθηκε από 100 τηλεοπτικές και ραδιοφωνικές εκπομπές. Κάθε εκπομπή ανήκει σε μία από τις παρακάτω 10 κατηγορίες: Υγεία/Ιατρική, Ψυχολογία, Εκπαίδευση/Παιδεία, Πολιτισμός, Βιβλία, Μουσική, Θέατρο, Πολιτική,

Οικονομία, Αθλητικά. Επιλέχθηκαν 10 εκπομπές για κάθε κατηγορία (5 τηλεοπτικές και 5 ραδιοφωνικές). Ο αριθμός των λέξεων σε κάθε εκπομπή ήταν περίπου 1000 και η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις εκπομπές ήταν η νεοελληνική. Η ομιλία των εκπομπών καταγράφηκε φωνημικά σε αρχεία του Microsoft Word και στη συνέχεια έγινε η καταμέτρηση των 30 φωνημικών ήχων. Η καταγραφή των εκπομπών έγινε πολύ προσεκτικά, χρησιμοποιώντας σύμβολα του διεθνούς φωνητικού αλφάβητου (IPA) και λαμβάνοντας υπόψη τα φωνολογικά φαινόμενα της νεοελληνικής. Αυτά τα φαινόμενα είναι η αφομοίωση (αφομοίωση ως προς το σημείο της άρθρωσης και αφομοίωση ως προς την ηχηρότητα), η ανομοίωση ως προς τον τρόπο της άρθρωσης και η απαλοιφή (απαλοιφή συμφώνου και απαλοιφή φωνήεντος), τα οποία επηρεάζουν τη φωνολογική δομή των μορφημάτων ή των λέξεων, όταν αυτές συνδυάζονται (Holton και συν, 1999) (Tye -Murray, 2011).

Δισύλλαβες λέξεις

Οι δοκιμασίες για τη μέτρηση της μέγιστης επίδοσης αναγνώρισης της ομιλίας πρέπει να αποτελούνται από στοιχεία με χαμηλό πλεονασμό, διαφορετικά η πολυπλοκότητα των ενδείξεων στον ακροατή μπορεί να καλύψει μερικώς την ανικανότητα να διαφοροποιηθούν οι λεκτικοί ήχοι από τις ακουστικές ιδιότητές τους. Τα φωνήματα είναι ο ελάχιστος και οι προτάσεις ο πιο πλεονάζων τύπος αντικειμένου. Επομένως, οι μονοσύλλαβοι κατάλογοι λέξεων χρησιμοποιούνται ευρέως διεθνώς. Ο Egan (1948) παρουσίασε μια σχέση μεταξύ του αριθμού ήχων σε μια λέξη και της δυνατότητας να αναγνωριστεί εκείνη η λέξη. Όσο περισσότερα είναι τα φωνήματα και, επομένως, ο ακουστικός πλεονασμός που χαρακτηρίζουν μια λέξη, τόσο ευκολότερα αυτή αναγνωρίζεται. Ένα τεστ που χρησιμοποιεί προτάσεις, συνεπώς, θα μετρά εν μέρει ένα ακουστικό έλλειμμα σε περιφερικό επίπεδο, και εν μέρει ένα συνδυασμό γλωσσικής ικανότητας και γενικής εγκεφαλικής λειτουργίας (Tye -Murray, 2011).

Στη νέα ελληνική είναι αδύνατον να βρεθούν αρκετές μονοσύλλαβες λέξεις, γι' αυτό και επιλέξαμε δισύλλαβες. Εντούτοις, όλες οι δισύλλαβες που επιλέχθηκαν είχαν τον ελάχιστο πιθανό αριθμό φωνημάτων, κρατώντας, κατά συνέπεια, τον πλεονασμό σε χαμηλό επίπεδο. Η 1η λίστα αποτελείται από 211 και οι υπόλοιπες από 213 φωνήματα (Tye -Murray, 2011).

Οικειότητα των λέξεων

Η έννοια της γνώσης του υλικού ομιλίας είναι σημαντική για τη δοκιμασία και υποδηλώνει ότι όσο περισσότερο είναι κάποιος εξοικειωμένος με ένα ερέθισμα, τόσο πιο εύκολα θα το αναγνωρίσει. Οι μελέτες των Black(1952), Howes (1957), Pollack et al. (1959), Owens (1961) και Savin (1963) υποδεικνύουν ότι οι μη συνηθισμένες λέξεις έχουν χαμηλότερη καταληπτότητα απ' ό,τι οι συνηθισμένες (Tye -Murray, 2011).

Αν και η γνώση (ή, τουλάχιστον, η συχνότητα εμφάνισης) των λέξεων του τεστ έχει ξεκάθαρα μια επίδραση στην καταληπτότητα, αυτό καθαυτό δεν αποτελεί εμπόδιο για την διαγνωστική ομιλητική ακουομετρία, εφόσον η επίδραση είναι ίδια για όλους σχεδόν τους ασθενείς. Συγκεκριμένες ομάδες ασθενών (άτομα με χαμηλή εκπαίδευση, παιδιά και άτομα για τα οποία η Νεοελληνική είναι μια δεύτερη γλώσσα) θα παρουσιάσουν απόκλιση στις επιδράσεις της συχνότητας εμφάνισης των λέξεων, οδηγώντας σε μειωμένες στάθμες αναγνώρισης ομιλίας, οι οποίες δεν έχουν καμία σχέση με την ακουστική τους ικανότητα. Η δυσκολία αυτή ξεπερνάτε σε μεγάλο βαθμό εάν οι λίστες αποτελούνται μόνο από σχετικά συνηθισμένες λέξεις (Martin, 1997) (Tye -Murray, 2011).

Σε πρώτο στάδιο συλλέχθηκαν 900 δυσύλλαβες λέξεις από τον κατάλογο των 10.000 πιο ισχυρών λημμάτων της Ελληνικής γλώσσας όπως αυτά αντλήθηκαν από το Ηλεκτρονικό Σώμα Κειμένων του Ινστιτούτου Επεξεργασίας Λόγου (ILSP, 2000). Σε δεύτερο στάδιο, λόγω δυσκολιών τήρησης όλων των κριτηρίων για την διεκπεραίωση των λιστών, επιλέχθηκαν άλλες 100 δυσύλλαβες λέξεις που δεν βρίσκονται στον κατάλογο των 10.000 πιο συχνών λημμάτων του Ινστιτούτου Επεξεργασίας Λόγου. Ωστόσο πρόκειται για λέξεις πολύ απλές και κατανοητές. Για την περαιτέρω πλήρωση του κριτηρίου της οικειότητας των λέξεων, χορηγήθηκε ερωτηματολόγιο (τριών επιλογών: Πολύ γνωστή, Μετρίως γνωστή, Άγνωστη) σε 100 άτομα, ηλικίας 12 ετών και άνω ($M=38,8$ ετών), που περιλάμβανε τις 1000 δυσύλλαβες λέξεις που επιλέχθηκαν. Για την ανάπτυξη των τελικών λιστών χρησιμοποιήθηκαν μόνο λέξεις με οικειότητα “Πολύ γνωστή” (Tye -Murray, 2011).

Αριθμός 50 λέξεων σε κάθε λίστα

Η απόφαση σχετικά με τον αριθμό των λέξεων που πρέπει να περιέχει η δοκιμασία Στάθμη (ή Σκορ) Αναγνώρισης Ομιλίας (ΣΑΟ) απαιτεί την εκτίμηση των ακόλουθων τριών παραγόντων:

Πρώτον, η διάρκεια της δοκιμασίας: οι μεγαλύτερες λίστες απαιτούν περισσότερο χρόνο, αλλά οι κλινικοί θέλουν μια σύντομη δοκιμασία, επειδή ο χρόνος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην κλινική ακουομετρία.

Δεύτερον, η μεταβλητότητα της βαθμολογίας των αποτελεσμάτων: η μεταβλητότητα της βαθμολογίας ενός ομιλητικού τεστ εξαρτάται σημαντικά από τον αριθμό των λέξεων που εμπεριέχει και την επιτυχή βαθμολογία (Raffin & Schafer, 1980; Thornton & Raffin, 1978). Οι μεγαλύτερες λίστες μειώνουν τη μεταβλητότητα και, επομένως, προκαλούν αύξηση της αξιοπιστίας. Βάση του αριθμού των λέξεων, 95% διαστήματα εμπιστοσύνης έχουν αναπτυχθεί, προκειμένου να καθοριστεί εάν δύο σκορ αναγνώρισης ομιλίας παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά. Αυτά τα διαστήματα γίνονται στενότερα με το αυξανόμενο μέγεθος της δοκιμασίας. Αυτή η μείωση της μεταβλητότητας είναι σημαντική όταν το μέγεθος της δοκιμασίας είναι μικρό, αλλά γίνεται σταδιακά μικρότερη, καθώς το μέγεθος της δοκιμασίας αυξάνεται σταδιακά. Ο μόνος τρόπος να μειωθεί η μεταβλητότητα, και επομένως να αυξηθεί η αξιοπιστία της δοκιμασίας, είναι η αύξηση του αριθμού των λέξεων σε κάθε λίστα της δοκιμασίας (Gelfand, 1998).

Τρίτον, οι μικρές λίστες περιέχουν έναν ανεπαρκή αριθμό φωνημάτων, προκειμένου να προσεγγιστεί η φωνημική ισορροπία. Ο Egan (1948) διαπίστωσε ότι ο ελάχιστος αριθμός λέξεων σε κάθε λίστα, προκειμένου να επιτευχθεί η φωνημική ισορροπία, είναι 50.

Η προσεκτική εκτίμηση των παραπάνω παραγόντων πρότεινε τον καταλληλότερο αριθμό λέξεων σε κάθε λίστα να είναι πενήντα (Tye -Murray, 2011).

Τπος καταμερισμός των λέξεων με βάση τον τονισμό

Ο τονισμός είναι υπερτεμαχιακό στοιχείο της ομιλίας. Σε πολλές γλώσσες, όπως και στη νεοελληνική, ο τονισμός λειτουργεί ως δείκτης, προσδιορίζοντας την πιο σημαντική πληροφορία στην έκφραση. Σε επίπεδο λέξης, ο τονισμός μάς δείχνει την πιο σημαντική συλλαβή. Λειτουργεί για να σηματοδοτήσει συντακτικές αντιθέσεις (καταλήξεις φράσεων: ερώτηση αντί δήλωσης), διαθέσεις και συναισθήματα. Επίσης, μπορεί να προκαλέσει διαφορές στη σημασία. Για παράδειγμα, η πρώτη συλλαβή στο ουσιαστικό /χορος/ που σημαίνει «χώρος», θα έχει υψηλότερη βασική συχνότητα (f0), μεγαλύτερη διάρκεια και πλάτος από ότι η ίδια συλλαβή όταν εμφανίζεται στο ουσιαστικό που σημαίνει «χορός».

Στη νεοελληνική γλώσσα, οι λέξεις που αποτελούνται από δύο ή περισσότερες συλλαβές χρειάζονται τονισμό σε μία συλλαβή. Τα φωνήματα των τονισμένων συλλαβών είναι μακρύτερης διάρκειας από τα μη τονισμένα, αλλά αυτή η διαφορά δεν είναι διαφοροποιητική. Δηλαδή, η διαφορά είναι φωνητική και όχι φωνημική. Αυτό σημαίνει ότι δεν προκαλεί την αναγνώριση διαφορετικού φωνήματος από τον ακροατή και, επομένως, δεν θα επηρεαστεί η φωνημική ισορροπία (Holton και συν, 1999). Για παράδειγμα η λέξη /ΓΕΡΟΣ/ μπορεί να τονίζεται στην πρώτη (γέρος) ή στην δεύτερη συλλαβή (γερός). Και στις δύο περιπτώσεις ο ακροατής θα αναγνωρίσει τα ίδια πέντε φωνήματα (/j/, /e/, /r/, /o/, /s/).

Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι όσο πιο συγκεκριμένα τα στοιχεία της δοκιμασίας, τόσο περισσότερο τα αποτελέσματά της θα απεικονίσουν μία μέτρηση της περιφερικής ακοής. Η γλωσσική ικανότητα θα επηρεάσει ουσιαστικά τα αποτελέσματα (Martin & Clark, 1977), καθώς χρησιμοποιούνται περισσότερες πληροφορίες από το ακουστικό σήμα, όπως τα υπερτεμαχιακά χαρακτηριστικά γνωρίσματα (ένταση, προσωδία, διάρκεια) και η δοκιμασία θα γίνει ένα μέτρο και των περιφερικών και κεντρικών επεξεργασιών. Κατά συνέπεια, αλλά και για καλύτερη ομοιογένεια, ο τονισμός διανεμήθηκε ίσα σε κάθε λίστα. Η κάθε λίστα, δηλαδή, περιέχει 25 λέξεις, που τονίζονται στην πρώτη συλλαβή και 25 λέξεις, που τονίζονται στην δεύτερη συλλαβή (Tye -Murray, 2011).

Φωνημική διαφοροποίηση των λιστών

Οι λέξεις κάθε λίστας δεν θα πρέπει να είναι φωνημικά όμοιες (Τρίμμης, 2008). Επομένως, σε κάθε λίστα, οι λέξεις, που τονίζονται σε διαφορετική συλλαβή, διαφέρουν σε ένα τουλάχιστον φώνημα, και οι λέξεις, που τονίζονται στην ίδια συλλαβή, διαφέρουν σε τουλάχιστον δύο φωνήματα (Tye -Murray, 2011).

Ίδιος βαθμός δυσκολίας σε όλες τις λίστες

Οι διάφορες λίστες ομιλητικής ακοομετρίας θα πρέπει να έχουν ίσο βαθμό δυσκολίας, ανταποκρινόμενη περίπου σε αυτή που υπάρχει στην καθημερινή ομιλία, ώστε να θεωρούνται ανταλλάξιμες στην κλινική πράξη (Martin & Clark, 2008). Η αξιοπιστία και εγκυρότητα κάθε ομιλητικής δοκιμασίας επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, δύο εκ των οποίων είναι ο ομιλητής και ο τρόπος παρουσίασης των ομιλητικών ερεθισμάτων (Martin, 1997).

Ο ομιλητής είναι ένα σοβαρό εμπόδιο για τη στάθμιση επειδή ένας ακροατής μπορεί να δώσει διαφορετικές βαθμολογίες, εάν η ίδια λίστα διαβαστεί από δυο διαφορετικούς ομιλητές (Silman & Silverman, 1991). Πιθανόν, το καλύτερο γνωστό παράδειγμα είναι οι δυο διαφορετικές ηχογραφήσεις των PB-50 λιστών από τους Rush-Hughes και Hirsh αντίστοιχα. Αυτές οι δυο ηχογραφήσεις δίνουν σημαντικά διαφορετικές βαθμολογίες για φυσιολογικούς ακροατές (διαφορά 10-20%) (Martin, 1997). Ακόμα και ένας μόνο ομιλητής δεν θα αρθρώσει τις λέξεις ακριβώς με τον ίδιο τρόπο σε διαφορετικές περιστάσεις. Οι βαθμολογίες που λαμβάνονται από τους ίδιους ακροατές, τις ίδιες λίστες και τον ίδιο ομιλητή, αλλά ηχογραφούνται σε διαφορετικές περιστάσεις, παρουσιάζουν διαφορές μέχρι και 10% (Brandy, 1966).

Επίσης, οι αντρικές και γυναικείες φωνές είναι αρκετά διαφορετικές, προκαλώντας διαφορές στις βαθμολογίες της αναγνώρισης ομιλίας για το ίδιο υλικό και ακροατή (Hirsh και συν, 1954).

Όσον αφορά τον τρόπο παρουσίασης του υλικού, η ομιλητική ακοομετρία πρέπει να εκτελείται με ηχογραφημένο υλικό διότι παρέχει μία σταθερότητα παρουσίασης που είναι ανεξάρτητη από την πείρα του κλινικού (American Speech-Language Hearing Association, 1988). Η παρουσίαση με ελεγχόμενη ζωντανή φωνή, ακόμα και όταν παρακολουθείται μέσω ενός μετρητή ηχητικού επιπέδου, προκαλεί μεταβλητότητα της έντασης, και μέσα σε κάθε λίστα αλλά και μεταξύ διαφορετικών λιστών (Tye -Murray, 2011).

8.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1. Speech Audiometry: The development of Modern Greek Word Lists for Suprathreshold Word Recognition testing.

Η έρευνα αυτή αναπτύσσει 4 λίστες από 50 δισύλλαβες λέξεις η καθεμία, για την Νεοελληνική Γλώσσα. Δεν συμπεριλήφθηκαν μονοσύλλαβες λέξεις, γιατί υπάρχουν λίγες στην Ελληνική γλώσσα. Το τεστ χορηγήθηκε σε 10 Έλληνες με φυσιολογική ακοή. Στόχος της εργασίας ήταν η ανάπτυξη μίας δοκιμασίας σε πραγματικές συνθήκες. Συγκεκριμένοι στόχοι της μελέτης ήταν:

- ο προσδιορισμός της συχνότητας εμφάνισης φωνημάτων στην Νεοελληνική γλώσσα
- η δημιουργία οικειότητας μεταξύ των λέξεων των λιστών

- η δημιουργία λιστών από λέξεις για δοκιμασίες αναγνώρισης λέξεων
- μία πρώτη έρευνα για την ισοδυναμία των λιστών.

Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω κριτήρια:

- Φωνημική ισορροπία
- Δισύλλαβες λέξεις
- Οικειότητα μεταξύ των λέξεων
- Αριθμός 50 λέξεων σε κάθε λίστα
- Ίσος καταμερισμός των λέξεων με βάση τον τονισμό
- Φωνημική διαφοροποίηση των λιστών
- Ίδιος βαθμός δυσκολίας σε όλες τις λίστες

Οι 4 λίστες χορηγήθηκαν μονοφωνικά (στο δεξί αυτί) στα 10 dB (σε εύρος 10-40 dB HL). Όλοι οι συμμετέχοντες (μέσης ηλικίας 23,1 ετών) ήταν γηγενείς ομιλητές της νεοελληνικής και δεν είχαν πρόβλημα ακοής. Όλες οι λέξεις ηχογραφήθηκαν από έναν ενήλικο άνδρα ομιλητή με επαγγελματική εμπειρία ως ραδιοφωνικός εκφωνητής, σε ηχομονωμένο θάλαμο. Στην συνέχεια, οι λέξεις επεξεργάστηκαν, ψηφιοποιήθηκαν και ήταν έτοιμες για χορήγηση.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι οι λίστες που χρησιμοποιήθηκαν είναι κλινικά ισοδύναμες. Αυτό σημαίνει ότι οι λίστες είναι αξιόπιστες και έγκυρες για δοκιμασίες βαθμολογίας αναγνώρισης λέξεων, ένα εύρημα που διατηρεί σημαντική υπόσχεση για επιτυχημένη κλινική χρήση. Παρ' όλα αυτά, απαιτούνται περαιτέρω έρευνες με μεγαλύτερο αριθμό θεμάτων (άτομα που έχουν προβλήματα ακοής) για τον καθορισμό της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας αυτών των λιστών. Τέλος, οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των λιστών θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως κατευθυντήρια γραμμή για την ανάπτυξη ηχομετρικών υλικών για δοκιμές ΣΑΟ σε άλλες γλώσσες (Trimmis et al, 2006).

2. Speech Audiometry: A Modern Greek Word Recognition Score Test Designed for School Aged Children (disyllabic words)

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η ανάπτυξη ενός τεστ αναγνώρισης ομιλίας στην Νεοελληνική γλώσσα ειδικά σχεδιασμένο για παιδιά, διότι όλα τα προηγούμενα τεστ που έχουν αναπτυχθεί απευθύνονται σε ενήλικες.

Σε αυτή την έρευνα αναπτύχθηκε μια δοκιμασία μέτρησης αναγνώρισης λέξεων στη Νεοελληνική γλώσσα για παιδιά. Η δοκιμασία είναι ανοιχτού τύπου και περιλαμβάνει δύο λίστες, που η καθεμία περιέχει 50 δισύλλαβες λέξεις. Επειδή ο αριθμός των μονοσύλλαβων λέξεων είναι περιορισμένος στη Νέα ελληνική γλώσσα, επιλέχθηκαν δισύλλαβες λέξεις. Οι λίστες είναι φωνημικά ισορροπημένες και το λεξιλόγιο ενδείκνυται για ηλικίες από 6 έως 12 ετών.

Τα αποτελέσματα των λιστών της Νεοελληνικής γλώσσας για παιδιά με φυσιολογική ακοή και διαφορετικούς τύπους απώλειας ακοής αποκαλύπτουν ότι η δοκιμασία φαίνεται να είναι ένα επιπρόσθετο χρήσιμο υλικό για ακουστική αξιολόγηση σε παιδιά (Trimmis et al, 2008).

3. Δοκιμασία για Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας

Ορισμένα παιδιά δεν θα ανταποκριθούν στους καθαρούς τόνους και με τις σχεδόν στωικές εκφράσεις τους, φαίνεται ότι δεν μπορούν να ακούσουν. Οι αποκρίσεις των μικρών παιδιών μπορεί να ποικίλλουν από εκούσια αναγνώριση του σήματος έως και ακούσια κίνηση του σώματος. Η απόκριση στον ήχο μπορεί να μην είναι πλήρως παρατηρήσιμη. Εάν παρατηρηθεί μια καθαρή απόκριση σε έναν ήχο από έναν εκπαιδευμένο κλινικό μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι ο ήχος ήταν ακουστός, αν και η στάθμη ευαισθησίας του σήματος μπορεί να αμφισβητείτε. Αντίστροφα αν δεν παρατηρηθεί καμία απόκριση, δεν μπορεί να υποτεθεί ότι ο ήχος δεν ήταν ακουστός.

Τα παρακάτω κριτήρια χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη λιστών στη νεοελληνική γλώσσα για παιδιά προσχολικής ηλικίας (3 έως 6 ετών):

- Φωνημική ισορροπία.
- Δισύλλαβες λέξεις.
- Οικειότητα των λέξεων.
- Εικονοποίηση των λέξεων.
- Αριθμός 40 λέξεων σε κάθε λίστα.
- Φωνητική διαφοροποίηση των λιστών.
- Τύπος Απόκρισης.
- Ίδιος βαθμός δυσκολίας σε όλες τις λίστες.

Τα κριτήρια της φωνημικής ισορροπίας, δυσύλλαβων λέξεων (η πρώτη λίστα αποτελείται από 170 και η δεύτερη από 169 φωνήματα) και φωνημικής διαφοροποίησης των λιστών είναι τα ίδια όπως για τους ενήλικες (Tye -Murray, 2011).

Οι λέξεις ερεθίσματα των λιστών πρέπει να εμπεριέχονται στα μέρη του λόγου και στο λεξιλόγιο των εξεταζόμενων παιδιών. Τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια χρησιμοποιούν περισσότερο τα ουσιαστικά και ακολουθούν τα ρήματα. Αυτό συμβαίνει γιατί τα ουσιαστικά και τα ρήματα είναι πιο πολλά στην προσχολική ηλικία, γιατί ο λόγος των παιδιών σ' αυτήν την ηλικία είναι πιο απλός, με λιγότερο σύνθετες προτάσεις. Επομένως, επιλέχθηκαν τα ουσιαστικά για τις λέξεις των λιστών προσχολικής ηλικίας. Επιπλέον, τα ουσιαστικά παρουσιάζουν και μεγάλη εικονοποίηση σε σχέση με τα άλλα μέρη του λόγου. Οι λέξεις που επιλέχθηκαν προέρχονται από το δείγμα λόγου των παιδιών και εμφανίζονται και στις τρεις ηλικιακές κατηγορίες (Tye -Murray, 2011).

Δημιουργήθηκαν καρτέλες των έξι εικόνων για κάθε λέξη-στόχο από τις ογδόντα λέξεις. Σε κάθε καρτέλα υπήρχε αντιπροσωπευτική εικόνα για τη λέξη-στόχο και άλλες πέντε αντιπροσωπευτικές εικόνες για δυσύλλαβες λέξεις τονισμένες στην ίδια συλλαβή και με την ίδια ή παρόμοια φωνοτακτική δομή με τη λέξη-στόχο. Η λέξη-στόχος ήταν σε διαφορετικές τυχαίες θέσεις σε κάθε καρτέλα. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν έγχρωμες και απλές, ώστε να κινούν το ενδιαφέρον του παιδιού και να μπορεί εύκολα να τις αναγνωρίσει (Tye -Murray, 2011).

Η ανάπτυξη υλικού ομιλητικής ακοομετρίας για παιδιά προσχολικής ηλικίας παρουσιάζει ακόμη μεγαλύτερες δυσκολίες απ' ότι για παιδιά σχολικής ηλικίας, λόγω των περιορισμένων γλωσσικών δεξιοτήτων τους. Δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν 100 λέξεις που να ικανοποιούν όλα τα κριτήρια για την ανάπτυξη δύο λιστών. Επομένως, για να μην περιοριστούμε σε μία μόνο λίστα, επιλέξαμε 40 λέξεις σε κάθε λίστα, ώστε να υπάρχουν τουλάχιστον 2 λίστες. Επιπλέον, επιλέχθηκε ο κλειστός τύπος απόκρισης (Tye -Murray, 2011).

4. Δοκιμασία Ομιλητικής Ακοομετρίας για τον Ουδό Αναγνώρισης Ομιλίας για Παιδιά Σχολικής Ηλικίας (τρισύλλαβες λέξεις)

Η δοκιμασία για την μέτρηση του ΟΑΟ σε παιδιά σχολικής ηλικίας αποτελείται από 40 τρισύλλαβες λέξεις. Το τεστ χορηγήθηκε σε 20 παιδιά σχολικής ηλικίας, 10 αγόρια και 10 κορίτσια, μονοφωνικά (στο δεξί αυτί) ξεκινώντας από τα -10dB. Η ηχογράφηση έγινε από 6 γυναίκες. Κατόπιν, αξιολογήθηκε από δύο λογοθεραπευτές η καλύτερη

απόδοση κάθε ομιλητή και επιλέχθηκε αυτή με την καλύτερη, την οποία επεξεργάστηκαν και χορήγησαν στα παιδιά σχολικής ηλικίας.

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη των λέξεων για παιδιά σχολικής ηλικίας (6 έως 12 ετών) ήταν:

- Τρισύλλαβες λέξεις.
- Οικειότητα σε σχέση με το λεξιλόγιο.
- Φωνημική διαφοροποίηση, ώστε μία λέξη να μην μπορεί εύκολα να μπερδευτεί με μια άλλη λέξη.
- Ομοιογένεια σε σχέση με την ακουστότητα, δηλαδή οι ουδοί για τις διάφορες λέξεις να αποκτώνται σε όμοια ένταση (Trimmis et al., 2008).

Στην αγγλική γλώσσα χρησιμοποιούνται σπονδαίες λέξεις. Στη νεοελληνική δεν υπάρχουν δισύλλαβες λέξεις που να είναι και σύνθετες. Οι μικρότερες σε συλλαβές σύνθετες λέξεις είναι τρισύλλαβες αλλά και αυτές σχηματίζονται με αχώριστα μόρια. Ο αριθμός αυτών των λέξεων δεν είναι αρκετός για την κατασκευή ομιλητικής δοκιμασίας. Επιπλέον, αυτές οι λέξεις δεν είναι οικείες στο μεγαλύτερο τμήμα του παιδιατρικού πληθυσμού. Επομένως, η χρήση σύνθετων λέξεων απαιτεί τουλάχιστον τετρασύλλαβες λέξεις στη νεοελληνική, με αποτέλεσμα να προκαλείται αύξηση του γλωσσικού πλεονασμού της δοκιμασίας. Για τους παραπάνω λόγους, επιλέχθηκαν απλές τρισύλλαβες λέξεις χωρίς συμπλέγματα και τονισμό στην παραλήγουσα (μεσαία συλλαβή) για καλύτερη ομοιογένεια της ακουστότητας ως το υλικό του ΟΑΟ (Tye -Murray, 2011).

5. Ομιλητική ακοομετρία με μονοσύλλαβες ψευδολέξεις στη Ελλάδα

Στην συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν φωνημικά ισορροπημένες λίστες ψευδολέξεων με διάφορους δυνατούς συνδυασμούς, όπως ΣΦ, ΦΣ και ΣΦΣ. Οι λίστες των μονοσύλλαβων ψευδολέξεων χορηγήθηκαν σε 40 ενήλικες (20 γυναίκες και 20 άντρες), οι οποίοι είχαν ακοή εντός των φυσιολογικών ορίων, δηλαδή 0 έως 80 dB. Σ' αυτή την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 2 λίστες όπου κάθε μία λίστα αποτελούνταν από 50 μονοσύλλαβες ψευδολέξεις, ανοιχτού τύπου (ο ασθενής μπορεί να επιλέξει μία απάντηση από έναν απεριόριστο αριθμό πιθανών εκφωνήσεων). (Τρίμμης et al. 2012)

Μετά τη στατιστική ανάλυση η οποία προηγήθηκε προκειμένου να διεξαχθούν τα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο αυτών λιστών στα $p=0,05$. Τέλος μετά από τα αποτελέσματα τα οποία προέκυψαν,

φανέρωσαν ότι το συγκεκριμένο τεστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για οποιονδήποτε κλινικό σκοπό. (Τρίμης et al. 2012).

6. Speech Audiometry: Nonsense Monosyllabic lists in Modern Greek

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να αναπτυχθεί ένα τεστ που θα αποτελείται από ισοδύναμες φωνημικά λίστες με συλλαβές χωρίς νόημα, για ομιλητές που έχουν ως πρώτη γλώσσα τα νεοελληνικά.

Η επιλογή των φωνημάτων έγινε από 100 τηλεοπτικά και ραδιοφωνικά σόου της Ελληνικής τηλεόρασης. Οι μονοσύλλαβες ψευδολέξεις δημιουργήθηκαν με μορφή cv, vc, cnc και αντιπροσωπεύουν τους συνδυασμούς των φωνημάτων της Ελληνικής γλώσσας. Η ηχογράφηση των ψευδολέξεων έγινε σε ηχομονωμένο θάλαμο από γυναίκα Ελληνίδα επαγγελματία. Το τεστ αποτελείται από 2 λίστες με 50 λέξεις η κάθε λίστα, το οποίο διεξήχθη σε 40 άτομα (20 γυναίκες και 20 άνδρες). Τα άτομα αυτά έχουν τα ελληνικά ως μητρική γλώσσα και δεν έχουν στο ιστορικό τους κάποιο πρόβλημα ακοής, ομιλίας και λόγου. Οι λίστες χορηγήθηκαν μονόπλευρα (στο δεξί αυτί) με εύρος έντασης 0 έως 100 dB αυξάνοντας την ένταση ανά 5 dB.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης μέσω t-test έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των αντρών για τις λίστες I και II, αφού $p < 0,05$. Το ίδιο έδειξε και η στατιστική ανάλυση των γυναικών. Όμως, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των γυναικών και των ανδρών στις εντάσεις 5, 80, 85 και 90 dB HL που ίσως οφείλεται στο μικρό δείγμα πληθυσμού που συμμετείχε στην έρευνα. Επίσης, αποδείχθηκε ότι οι λίστες διακρίνονται για την φωνημική ισορροπία, την φωνημική διαφοροποίηση και την ίση δυσκολία. Γενικά, από την μελέτη προκύπτει ότι το τεστ αυτό είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για κλινική χρήση (Trimmis et al, 2012).

7. Speech Audiometry: Comparison between monosyllabic and disyllabic nonsense words.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η σύγκριση του σκορ αναγνώρισης ομιλίας μεταξύ μονοσύλλαβων και δισύλλαβων ψευδολέξεων της Νέας Ελληνικής γλώσσας, για άντρες και γυναίκες.

Το τεστ των μονοσύλλαβων ψευδολέξεων αποτελείται από 2 λίστες με 50 ανοιχτού τύπου ψευδολέξεις (συνδυασμοί όλων των φωνημάτων της Ελληνικής CV, VC, CVC, χωρίς νόημα) η καθεμία, ενώ το τεστ των δισύλλαβων ψευδολέξεων αποτελείται από 5 λίστες με 50 λέξεις ανοιχτού τύπου ψευδολέξεων μορφής CVCV. Τα τεστ χορηγήθηκαν

σε 70 ενήλικα άτομα (35 γυναίκες και 35 άνδρες) των οποίων η ακοή είναι μέσα στα τυπικά όρια. Η χορήγηση έγινε δίπλευρα, στην ένταση των 55 dB HL.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης έδειξαν ότι το φύλο δεν αποτελεί διαφοροποιητικό παράγοντα. Επίσης, δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στις 2 λίστες των μονοσύλλαβων ψευδολέξεων τόσο για τους άνδρες μεταξύ τους όσο και για τις γυναίκες μεταξύ τους. Το ίδιο ισχύει και για τις 5 λίστες των δισύλλαβων ψευδολέξεων. Επιπρόσθετα, από την στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι οι 7 λίστες δεν είναι ισοδύναμες μεταξύ τους αφού υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των 2 φύλων, αλλά και μεταξύ των 2 τεστ (μονοσύλλαβων και δισύλλαβων ψευδολέξεων). Άρα, οι λίστες μονοσύλλαβων και δισύλλαβων λέξεων δεν είναι ισοδύναμες και δεν μπορούν να χορηγηθούν ως μία δοκιμασία, παρά μόνο ξεχωριστά (Chaldi & Trimmis, 2014).

8. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ ΟΜΙΛΙΑΣ ΣΕ ΘΟΡΥΒΟ (SPEECH-IN-NOISE TEST) ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ.

Σκοπός της έρευνας αυτής ήταν η μέτρηση της ικανότητας κατανόησης της ομιλίας σε θόρυβο μέσω προτάσεων, για τη δημιουργία ενός χρονικά αποδοτικού τεστ ομιλίας σε θόρυβο για φυσικούς ομιλητές της ελληνικής γλώσσας. Υλικά και μέθοδοι: Καθορίστηκαν οκτώ κριτήρια για την ανάπτυξη του υλικού με προτάσεις. Δεν μπορούν να αναπτυχθούν περισσότερες από 10 λίστες με την εκπλήρωση όλων των κριτηρίων. Κάθε λίστα περιέχει έξι προτάσεις με πέντε λέξεις κλειδιά σε κάθε πρόταση. Όλες οι προτάσεις αξιολογήθηκαν δύο φορές για φυσικότητα από 10 συμμετέχοντες. Η ομιλία-στόχος και η ομιλία τεσσάρων ομιλητών καταγράφηκαν σε ξεχωριστά κανάλια και προσαρμόστηκαν, με κάθε συνδυασμό φράσης-πρότασης κάθε λίστας σε αναλογία σήματος / θορύβου στα 0, 5, 10, 15, 20 και 25 dB. Προκειμένου να εκτιμηθεί η ισοδυναμία των λιστών αυτών, όλες οι λίστες παρουσιάστηκαν σε προκαθορισμένες αναλογίες σήματος προς θόρυβο με διπλή φωνή σε εβδομήντα ενήλικες με φυσιολογική ακοή. Κάθε λέξη -κλειδί βαθμολογήθηκε ως σωστή ή λανθασμένη. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Οι τελευταίες δέκα λίστες περιλαμβάνουν το πρώτο τεστ ομιλίας σε θόρυβο στην ελληνική γλώσσα. Η ανάλυση αποκάλυψε ότι όλες οι λίστες είναι ισοδύναμες για τους ακροατές με φυσιολογική ακοή. Επίσης, δεν προέκυψαν σημαντικές διαφορές για τους άνδρες έναντι των γυναικών ομιλητών, το φύλο και την ηλικία των συμμετεχόντων. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Προτείνεται περαιτέρω έρευνα σε άτομα με προβλήματα ακοής, καθώς τα αποτελέσματα φυσιολογικού υποκειμένου από μόνα τους δεν επαρκούν για τον προσδιορισμό της ισοδυναμίας λιστών. Επιπλέον, για την αξιολόγηση της χρήσης του βοηθήματος ακοής, συνιστάται η χορήγηση σε ηχητικό πεδίο για συνθήκες χωρίς βοήθεια και υποβοήθηση.

9. Ανάπτυξη ενός CD ήχου για εξέταση ομιλητικής ακοομετρίας.

Η παρούσα μελέτη περιγράφει την ανάπτυξη ενός ακουστικού CD για τον έλεγχο της ομιλητικής ακοομετρίας σε πληθυσμούς που μιλούν την νέα ελληνική, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι αυτό το υλικό του τεστ ομιλίας είναι πάντα στο ίδιο επίπεδο.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ: Μια τυπική αξιολόγηση ομιλητικής ακοομετρίας περιλαμβάνει συνήθως 2 σκέλη. Το πρώτο, το οποίο είναι ένα όριο για την ταυτοποίηση του υλικού ομιλίας, ονομάζεται ουδός αναγνώρισης ομιλίας (SRT)-(OAO) . Το δεύτερο είναι η μέγιστη βαθμολογία αναγνώρισης λέξεων (WRS) (Silman & Silverman, 1991).

Επιλογή Υλικών: Τα υλικά που περιλαμβάνονται στο CD ήταν οι τέσσερις λίστες για την αξιολόγηση των επιδόσεων του OAO, καθένα από τα οποία περιέχει 50 δυσύλλαβες λέξεις, που αναπτύχθηκαν από τον κύριο Τρίμμη και τους συνεργάτες του (2006). Αυτές οι λίστες προορίζονται για άτομα άνω των 12 ετών. Για κάθε σωστή λέξη, ο εξεταζόμενος λαμβάνει βαθμολογία σκέλους 2%. Δεν υπήρχε λίστα λέξεων για δοκιμές OAO στα Νέα

Ελληνικά μέχρι τη στιγμή που γράφτηκε αυτό το άρθρο. **Επιλογή ατόμων:** Οι αρχικές ηχογραφήσεις έγιναν με τη χρήση δύο ομάδων ιθαγενών ομιλητών της νέας ελληνικής (3 άνδρες και 3 γυναίκες). Όλοι οι ομιλητές ήταν από την Αθήνα και ο καθένας μιλούσε την τυπική νεοελληνική διάλεκτο. Στη συνέχεια, 2 εγγενείς, σύγχρονοι ελληνόφωνοι (λογοθεραπευτές) αξιολόγησαν την απόδοση κάθε ομιλητή με βάση την τυπική διάλεκτο, τη ποιότητα φωνής, την ροή ομιλίας και την άρθρωση ομιλίας.

10. A SPEECH AUDIOMETRY TEST FOR PRESCHOOL CHILDREN IN THE GREEK LANGUAGE.

ΣΤΟΧΟΣ: Αν και υπάρχουν αρκετά τεστ ομιλητικής ακοομετρίας στην ελληνική γλώσσα, δεν υπάρχει διαθέσιμο τεστ για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν η ανάπτυξη ενός τεστ για το σκορ αναγνώρισης λέξεων για αυτήν την ηλικιακή ομάδα. **ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** Το τεστ έχει σχεδιαστεί σε μορφή κλειστού τύπου και αποτελείται από δύο λίστες με πενήντα δυσύλλαβες λέξεις η κάθε λίστα. Δύο δυσύλλαβες λέξεις επιλέχθηκαν ως ερεθίσματα λόγω του περιορισμένου αριθμού μονοσύλλαβων λέξεων στην ελληνική γλώσσα. Κάθε δυσύλλαβη λέξη χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με έξι εικόνες σε μία κάρτα. Οι λίστες είναι φωνητικά ισορροπημένες με ένα λεξιλόγιο που επιλέγεται από ένα δείγμα ομιλίας 300 παιδιών ηλικίας τριών έως έξι ετών. **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Η ανάλυση των αποκρίσεων, έγινε σε σαράντα παιδιά προσχολικής

ηλικίας, είκοσι αγόρια και είκοσι κορίτσια, ηλικίας 48 έως 72 μηνών, των οποίων η ακοή ήταν εντός των φυσιολογικών ορίων, υποδηλώνει ότι και οι δύο λίστες είναι ισοδύναμες και κατάλληλες για κλινική χρήση. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Συνολικά, τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι αυτό το τεστ αξίζει περαιτέρω δοκιμές με διαφορετικούς τύπους και βαθμούς απώλειας ακοής και έχει τη δυνατότητα να γίνει ένα πρόσθετο εργαλείο για την αξιολόγηση της ομιλητικής ακοομετρίας σε παιδιά προσχολικής ηλικίας.

11. COMPARISON OF SUPRATHRESHOLD INTELLIGIBILITY SCORES BETWEEN TWO DIFFERENT SPEECH AUDIOMETRY TESTS USING NONSENSE STIMULI.

ΣΤΟΧΟΣ: Ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να συγκρίνει το σκορ αναγνώρισης ομιλίας μεταξύ μονοσύλλαβων ψευδολέξεων και δυσύλλαβων ψευδολέξεων με συνδυασμό λέξεων της Νέας Ελληνικής τόσο για άνδρες όσο και για γυναίκες. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ: Ως ερεθίσματα επιλέχθηκαν ένα μονοσύλλαβο τεστ ομιλητικής ακοομετρίας αποτελούμενο από δύο λίστες και ένα με δυσύλλαβες λέξεις, αποτελούμενο από πέντε λίστες. Κάθε λίστα και στα δύο τεστ αποτελείται από πενήντα ανοιχτούς τύπου λέξεις, φωνητικών συνδυασμών της ελληνικής γλώσσας. Όλα τα ερεθίσματα ομιλίας (ψευδολέξεις) παρουσιάστηκαν έως το ανώτατο όριο των 55dBHL και στα δύο αυτιά, σε εβδομήντα ενήλικες (35 άνδρες και 35 γυναίκες) των οποίων η ακοή ήταν εντός των φυσιολογικών ορίων. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Η ανάλυση συσχέτισης των αποτελεσμάτων αποκάλυψε ότι το φύλο δεν αποτελεί παράγοντα διαφοροποίησης των ποσοστών επιτυχίας μεταξύ ανδρών και γυναικών σε κάθε μία από τις επτά λίστες. Επιπλέον, δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p>0,05$) και για τα δύο τεστ αναγνώρισης ομιλίας. Ωστόσο, διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο για άνδρες όσο και για γυναίκες. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Οι μονοσύλλαβες ψευδολέξεις και οι δυσύλλαβες ψευδολέξεις δεν θεωρούνται ίσες για κλινικούς σκοπούς.

12. Speech audiometry: Dissyllabic pseudowords test. Otorhinolaryngologia-Head and Neck Surgery Issue (Trimmis, N., Mourtzouchos, K., Naxakis, S., Papadas, T., & Goumas, P., 2013).

Ο σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η ανάπτυξη υλικού για την δημιουργία μιας υπερουδικής δοκιμασίας αναγνώρισης ακατάληπτων λέξεων για ομιλούντες την νεοελληνική ως μητρική γλώσσα. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της εργασίας ήταν η ανάπτυξη φωνημικά ισόρροπων λιστών από ψευδολέξεις και ο προκαταρκτικός έλεγχος της ισοδυναμίας τους. Δυσύλλαβες ψευδολέξεις με δυνατούς φωνημικούς συνδυασμούς

της νεοελληνικής γλώσσας επιλέχθηκαν ως το τελικό υλικό της δοκιμασίας. Για τον έλεγχο της ισοδυναμίας, οι πέντε λίστες που αναπτύχθηκαν, χορηγήθηκαν μονόπλευρα σε είκοσι ενήλικες (10 άνδρες και 10 γυναίκες), με ακοή εντός φυσιολογικών ορίων, από 0 έως 80 dBHL σε βήματα των 5 dBHL. Το υλικό της δοκιμασίας αποτελείται από πέντε λίστες με την κάθε μία να περιέχει 200 βαθμολογήσιμα φωνή-ματα που σχηματίζουν 50 δισύλλαβους συνδυασμούς ανοιχτού τύπου. Η αύξηση των στοιχείων βαθμολόγησης σε σχέση με την αντίστοιχη μονοσύλλαβη δοκιμασία ψευδολέξεων, οδηγεί σε αύξηση της αξιοπιστίας της δοκιμασίας. Στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων φωνημικής αναγνώρισης δεν αποκάλυψε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις πέντε λίστες εκτός από μία στάθμη για τις γυναίκες ακροατές. Αυτά τα αποτελέσματα δηλώνουν ότι όλες οι λίστες είναι ισοδύναμες για κλινικούς σκοπούς. Περαιτέρω έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα απαιτείται για να εξακριβώσει την εγκυρότητα και αξιοπιστία της δοκιμασίας

9. ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΗΧΟΓΡΑΦΗΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΙΛΙΑ

Μια επιλογή για την διεξαγωγή ομιλητικής ακοομετρίας είναι να βασιστούμε σε ηχογραφημένα υλικά φυσιολογικής ομιλίας. Οι ηχογραφήσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται στην ομιλητική ακοομετρία γίνονται επαγγελματικά, σε στούντιο ηχογραφήσεων. Επίσης, κατά την παραγωγή της κάθε λέξης από γυναικεία φωνή, η ομιλήτρια έπρεπε να δίνει βάση στον τονισμό των λέξεων, διατηρώντας ταυτόχρονα την σταθερότητα της κάθε λέξης. Σε περίπτωση που η ομιλήτρια έκανε οποιοδήποτε λάθος, επαναλάμβανε την λέξη στο σημείο που είχε μείνει. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε για όλες τις δισύλλαβες λέξεις. Οι ηχογραφήσεις αποτελούνται από προσεκτικά επιλεγμένες λέξεις, και είναι απαραίτητο να προφέρονται με ευκρίνεια από το άτομο που θα κάνει τη ηχογράφιση και χωρίς να έχει κάποια ευδιάκριτη διάλεκτο. Επίσης κρίνεται σημαντικό στην προφορά των λέξεων να μην υπάρχει καμία διαφορά στα ακουστικά χαρακτηριστικά των λέξεων από την μία εξέταση στην επόμενη, για έναν ασθενή, από έναν ασθενή στον επόμενο ή ακόμα και από μια κλινική σε άλλες εγκαταστάσεις που χρησιμοποιούν τις ίδιες ηχογραφήσεις. Σήμερα, ορισμένοι ακοολόγοι και φοιτητές ακοολογίας συνδέουν τις ψηφιακές συσκευές ήχου τελευταίας γενιάς με ακοομετρητές για την παρουσίαση υλικών ομιλίας τα οποία αναπτύχθηκαν και ηχογραφήθηκαν αρχικά πριν από 50 χρόνια. (JAMES W. HALL, III, 2014)

Τέλος, όταν ηχογραφημένα υλικά ομιλίας μεταδίδονται στον ασθενή, ο χρόνος εξέτασης παρατείνεται, συνήθως, από ένα σταθερό διάστημα δύο ή τριών δευτερολέπτων μεταξύ κάθε αντικειμένου, όπως μεταξύ κάθε λέξης. (JAMES W. HALL, III, 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

1. ΥΛΙΚΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

Για την διεκπεραίωση της ερευνητικής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν ως υλικό 4 λίστες που αποτελούνταν από δυσύλλαβες λέξεις. Οι λίστες αυτές είναι του κύριου Τρίμμη και των συνεργατών του (Trimmis et al, 2006). Οι λίστες αυτές αποτελούνται συνολικά από 200 λέξεις, δηλαδή από 50 λέξεις η κάθε λίστα. Η επιλογή αυτών των λέξεων έγινε κάτω από κάποια κριτήρια, τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω στο κεφάλαιο 1. Η μορφή των λιστών, πληρεί κάποιες προϋποθέσεις όπως είναι η καλύτερη φωνημική ισορροπία, η οικειότητα των λέξεων και η φωνημική ανομοιομορφία.

2. ΗΧΟΓΡΑΦΗΜΕΝΕΣ ΛΕΞΕΙΣ

Για να χορηγηθούν οι λέξεις στα άτομα δημιουργήθηκαν ηχητικά κομμάτια (tracks) στο Adobe Audition μέσω του “Multitrack”. Σε κάθε ένα από τα κομμάτια εισήχθησαν 50 ηχητικά αρχεία με δυσύλλαβες λέξεις, έχοντας ένα κενό διάρκειας 5 δευτερολέπτων μεταξύ τους, έτσι ώστε να προλαβαίνει το άτομο, στο οποίο χορηγούνται, να επεξεργαστεί τη λέξη που άκουσε και να την επαναλάβει, όπως επίσης και ο εξεταστής να προλάβει να καταγράψει τις αποκρίσεις των εξεταζόμενων. Πριν από την πρώτη λέξη σε κάθε ηχητικό κομμάτι τοποθετήθηκε ένας λευκός ήχος διάρκειας 30 δευτερολέπτων και συχνότητας 1000Hz. Ο λευκός ήχος τοποθετήθηκε εκεί ώστε να ρυθμίζεται σωστά η ένταση πριν την παραγωγή των ηχητικών αρχείων.

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

3.1. ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

Για την διεκπεραίωση της ερευνητικής εργασίας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε 30 γυναίκες, φοιτήτριες και ηλικιακού εύρους από 20-29 ετών. Όλα τα άτομα είχαν ως μητρική γλώσσα την νεοελληνική. Επίσης, δεν επιλέχθηκαν άτομα τα οποία είχαν οποιοδήποτε πρόβλημα ακοής ή κάποια ωτίτιδα. Σε όλους τους εξεταζόμενους χορηγήθηκαν και οι 4 λίστες σε όλες τις προεπιλεγμένες εντάσεις.

3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Όλες οι μετρήσεις έλαβαν χώρα στην Κλινική Λογοθεραπείας του πρώην Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδος και πλέον Πανεπιστημίου Πατρών. Για την ολοκλήρωση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε ο τεχνολογικός εξοπλισμός που βρίσκεται στον χώρο της Κλινικής και ο οποίος περιλαμβάνει:

- Ηχομονωμένο θάλαμο Industrial Acoustic Company booth (Model 402-A).
- Πυκνωτικό μικρόφωνο (AKG model C-1000-S), ειδικά τοποθετημένο ανάλογα με τις απαιτήσεις του εξεταστή.
- Κάρτα ήχου (Fire Wire Solo), συνδεδεμένη με ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Λογισμικό επεξεργασίας του ηχητικού σήματος (AdobeAudition3.0).
- Κλινικός Ακοομετρητής ORBITER 922 (Version 2) – Madsen Electronics.
- Ακουστικά Telephonics TdH-49P.
- Φορητός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής DELL PP10L.

3.3 ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Η χορήγηση του υλικού διήρκησε συνολικά τέσσερις εβδομάδες . Όμως λόγω της πανδημίας του COVID-19, το υλικό χορηγήθηκε αρχικά τις πρώτες δύο εβδομάδες του Νοεμβρίου του 2020 και συνεχίστηκε ξανά από 26 Μαρτίου έως και 05 Ιουνίου του 2021. Η εξέταση της ομιλητικής ακοομετρίας με φυσική ομιλία ήταν ίδια για όλους τους εξεταζόμενους. Το κάθε υποκείμενο εισερχόταν στο δωμάτιο της κλινικής και στη συνέχεια καθόταν μέσα στον ηχομονωμένο θάλαμο όπου και φορούσε τα ακουστικά, ενώ δίπλα από την καρέκλα υπήρχε ένα μικρόφωνο για να ακούει τις εκφορές του ο εξεταστής. Ο εξεταστής βρισκόταν στο δωμάτιο ελέγχου, έξω από το θάλαμο και είχε τη δυνατότητα να επικοινωνεί οπτικά με το κάθε άτομο μέσω ενός παραθύρου και μέσω ενός μικροφώνου. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της χορήγησης ο εξεταστής εξηγούσε στην κάθε κοπέλα αναλυτικά τον τρόπο που θα πραγματοποιηθεί η εξέταση στην οποία θα λάβει μέρος, και να λύσει οποιαδήποτε απορία είχε. Συγκεκριμένα έλεγε στον εξεταζόμενο ότι θα του παρουσιάζονταν διάφορες λέξεις μέσω των ακουστικών, σε διαφορετικές εντάσεις τις οποίες καλούνταν να επαναλάβει μέσα σε ένα χρονικό περιθώριο 5 δευτερολέπτων, μέχρι να ακουστεί η επόμενη λέξη, και ότι ο εξεταστής θα καταγράφει κάθε εκφορά του. Εάν κρινόταν απαραίτητο ο εξεταστής έβαζε ένα κομμάτι από το ηχητικό αρχείο στον εξεταζόμενο ώστε να καταλάβει ακριβώς περί τίνος πρόκειται και τι ακριβώς είναι αυτό που θα πρέπει να ακούσει και να κάνει.

Οι λέξεις τις οποίες θα άκουγε το κάθε υποκείμενο παρουσιάζονταν σε διαφορετικές εντάσεις από -10 dB έως και 60 dB (-10,-5,0,10,20,30,40,50 και 60 dB). Στην αρχή, ο εξεταστής ξεκινούσε από τα 0 dB. Εάν ο εξεταζόμενος κατάφερνε να ακούσει έστω και μια λέξη σωστά, τότε η ένταση κατέβαινε στα -5 dB. Στη συνέχεια αν και πάλι το υποκείμενο

άκουγε έστω και μια λέξη σωστά, η ένταση κατέβαινε ξανά , και πήγαινε στα -10 dB. Έπειτα η επόμενη ένταση ήταν τα 10 dB και ανέβαινε ανά 10 dB έως τα 60 dB. Οι λέξεις παρουσιάζονταν στον εξεταζόμενο έως ότου φτάσει στο σημείο να έχει ακούσει και επαναλάβει όλες τις λέξεις σωστά και στις 4 λίστες.

Σκοπός αυτής της στατιστικής ανάλυσης στην συγκεκριμένη έρευνα είναι να καθοριστεί αν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των λιστών για κάθε επίπεδο έντασης ως προς τις σωστές αποκρίσεις των εξεταζόμενων. Δηλαδή, θα εξεταστεί η ισοδυναμία των λιστών. Επίσης, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση ως προς τις λάθος αποκρίσεις των λέξεων, οι οποίες εξετάζονταν ως προς τα λάθη τρόπου, τόπου και ηχηρότητας σε κάθε ένταση και για κάθε λίστα.

3.4. ΦΟΡΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Βασικό μέλημα του εξεταστή είναι να καταγράψει τόσο τις σωστές όσο και τις λανθασμένες αποκρίσεις του κάθε εξεταζόμενου σε κάθε ένταση που του παρουσιάζονταν. Οι λέξεις για τη διευκόλυνση του εξεταστή ήταν καταγεγραμμένες σε μία ειδική φόρμα, η οποία καθιστούσε γρήγορη και εύκολη την καταγραφή των εκφορών του εξεταζόμενου. Κάθε φόρμα αντιστοιχούσε σε ένα άτομο. Η φόρμα αυτή περιλαμβάνει:

- Ονοματεπώνυμο Εξεταζόμενου
- Ημερομηνία Γεννήσεως Εξεταζόμενου
- Φύλο Εξεταζόμενου
- Πίνακα καταγραφής των αποκρίσεων των εξεταζόμενων γυναικών για κάθε λέξη σε κάθε ένταση στην κάθε λίστα.

Έτσι, καταγράφονται τα ακριβή στοιχεία για κάθε απόκριση και εκφορά. Η ακριβής καταγραφή των στοιχείων είναι πολύ σημαντική για την σωστή διεκπεραίωση και την αξιοπιστία αυτής της δοκιμασίας.

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση της χορήγησης των 200 λέξεων σε όλες τις εντάσεις, σε όλα τα υποκείμενα, ακολουθούν οι αναλύσεις των αποτελεσμάτων όλων των δειγμάτων που πάρθηκαν. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, μετρήθηκαν όλες οι σωστές αποκρίσεις όλων των υποκειμένων, σε κάθε ένταση και για κάθε λίστα ξεχωριστά. Παράλληλα, μετρήθηκαν και αναλύθηκαν οι λάθος εκφορές των υποκειμένων, σε κάθε ένταση και σε κάθε λίστα, ως προς τα λάθη τόπου,

τρόπου, και ηχηρότητας. Μετά τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων, εξετάστηκε η ισοδυναμία των λιστών σε κάθε ένταση μέσω στατιστικής ανάλυσης.

5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μόλις έγινε η επεξεργασία των αποτελεσμάτων των υποκειμένων, σειρά είχε η στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Για την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα **SPSS 25**. Για να καθοριστεί εάν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών σε κάθε ένταση γίνεται έλεγχος της τιμής Sig (p-value). Από αυτή την τιμή εξαρτάται αν θα αποδεχτούμε την μηδενική ή την εναλλακτική υπόθεση, δηλαδή αν υπάρχει ή δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών για κάθε ένταση. Αν $p < 0.05$ τότε γίνεται αποδεκτή η εναλλακτική υπόθεση και απορρίπτεται η μηδενική, δηλαδή ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών. Όσον αφορά τις λάθος αποκρίσεις των λέξεων, οι οποίες εξετάστηκαν ως προς τα λάθη τόπου, τρόπου, και ηχηρότητας σε κάθε ένταση για κάθε λίστα, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση.

5.1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SPSS

Το πρόγραμμα SPSS (Statistical Package for the Social Sciences ή Statistical Product and Service Solutions) είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα για στατιστική ανάλυση στην κοινωνική επιστήμη. Χρησιμοποιείται από πολλές ομάδες ανθρώπων όπως οι ερευνητές αγοράς, ερευνητές υγείας, εταιρείες έρευνας, την κυβέρνηση και άλλους. Χαρακτηριστικά του βασικού λογισμικού είναι η στατιστική ανάλυση, η διαχείριση δεδομένων (επιλογή περιπτώσεων, αναδιαμόρφωση αρχείων, δημιουργία παράγωγων δεδομένων) και η τεκμηρίωση δεδομένων. Η έκδοση που χρησιμοποιήθηκε στην εν λόγω ερευνητική εργασία για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων είναι το **SPSS 25**. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έχουν γίνει σύμφωνα με τις σημειώσεις της κυρίας Γεωργοπούλου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό **SPSS 25**, με σκοπό την **ανάδειξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των τεσσάρων λιστών στις εντάσεις -10dB, -5dB, +0dB, +10dB, +20dB, +30dB, +40dB, +50dB και +60dB**. Για την σύγκριση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η στατιστική μέθοδος **Repeated Measures Anova**, καθώς είχαμε μετρήσεις από μια συγκεκριμένη ομάδα εθελοντών σε παραπάνω από δύο συνθήκες μέτρησης. Για την σύγκριση ζευγαριών (pairwise comparison), χρησιμοποιήθηκε επιπλέον η **διόρθωση Bonferroni**. **Στατιστικώς σημαντικά** θεωρούμε τα αποτελέσματα με **p value <0.05**.

1. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση -10dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση **-10dB** ($\Lambda1M10=\Lambda2M10=\Lambda3M10=\Lambda4M10$)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση **-10dB** ($\Lambda1M10\neq\Lambda2M10\neq\Lambda3M10\neq\Lambda4M10$)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	45.00	50.00	49.8000	.92476
Λ2 ΛΑΘΗ	30	45.00	50.00	49.7667	.97143
Λ3 ΛΑΘΗ	30	46.00	50.00	49.8667	.73030
Λ4 ΛΑΘΗ	30	45.00	50.00	49.8000	.92476
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.1: *M.O.* και *T.A.* των λαθών στα *-10dB* και των 4 λιστών

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
ListMinus10db	.591	14.558	5	.012	.723	.783	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: ListMinus10db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.2: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα -10dB.

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: ΛΑΘΗ						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ListMinus10db	Sphericity Assumed	.158	3	.053	.902	.444
	Greenhouse-Geisser	.158	2.168	.073	.902	.418
	Huynh-Feldt	.158	2.349	.067	.902	.425
	Lower-bound	.158	1.000	.158	.902	.350
Error(ListMinus10db)	Sphericity Assumed	5.092	87	.059		
	Greenhouse-Geisser	5.092	62.870	.081		
	Huynh-Feldt	5.092	68.131	.075		
	Lower-bound	5.092	29.000	.176		

Πίνακας 3.3: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα -10Db

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση -10db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p=0.012 < 0.05$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα -10dB ($p=0.418 > 0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση -10dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.3, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή $p\text{-value} > 0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) ListMinus10db	(J) ListMinus10db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.033	.076	1.000	-.181	.247
	3	-.067	.046	.965	-.198	.064
	4	.000	.048	1.000	-.136	.136
2	1	-.033	.076	1.000	-.247	.181
	3	-.100	.074	1.000	-.308	.108
	4	-.033	.076	1.000	-.247	.181
3	1	.067	.046	.965	-.064	.198
	2	.100	.074	1.000	-.108	.308
	4	.067	.046	.965	-.064	.198
4	1	.000	.048	1.000	-.136	.136
	2	.033	.076	1.000	-.181	.247
	3	-.067	.046	.965	-.198	.064

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.4: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα -10dB

2. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση -5dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση -5dB (Λ1M5=Λ2M5=Λ3M5=Λ4M5)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση -5dB (Λ1M5≠ Λ2M5≠Λ3M5≠ Λ4M5)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	39.00	50.00	49.6000	2.01032
Λ2 ΛΑΘΗ	30	45.00	50.00	49.4000	1.37966
Λ3 ΛΑΘΗ	30	45.00	50.00	49.4000	1.27577
Λ4 ΛΑΘΗ	30	43.00	50.00	49.5000	1.47975
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.5: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα -5dB και των 4 λιστών.

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
ListMinus5db	.514	18.467	5	.002	.771	.842	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: ListMinus5db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.6: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα -5dB.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ListMinus5db	Sphericity Assumed	.825	3	.275	.337	.798
	Greenhouse-Geisser	.825	2.314	.357	.337	.746
	Huynh-Feldt	.825	2.526	.327	.337	.764
	Lower-bound	.825	1.000	.825	.337	.566
Error(ListMinus5db)	Sphericity Assumed	70.925	87	.815		
	Greenhouse-Geisser	70.925	67.107	1.057		
	Huynh-Feldt	70.925	73.267	.968		
	Lower-bound	70.925	29.000	2.446		

Πίνακας 3.7: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα -5dB

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση -5db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p=0.002<0.05$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα -5dB ($p=0.746>0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση -5 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.6, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p-value >0,05.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) ListMinus5db	(J) ListMinus5db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	.200	.285	1.000	-.608	1.008
	3	.200	.273	1.000	-.573	.973
	4	.100	.211	1.000	-.497	.697
2	1	-.200	.285	1.000	-1.008	.608
	3	.000	.225	1.000	-.637	.637
	4	-.100	.232	1.000	-.756	.556
3	1	-.200	.273	1.000	-.973	.573
	2	.000	.225	1.000	-.637	.637
	4	-.100	.147	1.000	-.515	.315
4	1	-.100	.211	1.000	-.697	.497
	2	.100	.232	1.000	-.556	.756
	3	.100	.147	1.000	-.315	.515

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.8: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα -5dB

3. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +0dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση **0dB** (Λ1Σ0=Λ2Σ0=Λ3Σ0=Λ4Σ0)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση **0dB** (Λ1Σ0≠ Λ2Σ0≠Λ3Σ0≠ Λ4Σ0)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	33.00	50.00	48.4000	3.72873
Λ2 ΛΑΘΗ	30	40.00	50.00	47.2000	3.13380
Λ3 ΛΑΘΗ	30	36.00	50.00	47.7000	3.33374
Λ4 ΛΑΘΗ	30	34.00	50.00	47.2000	4.10551
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.9: *M.O. και T.A. των λαθών στα 0 dB και των 4 λιστών.*

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List0db	.597	14.301	5	.014	.779	.851	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: List0db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.10: *Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 0dB*

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List0db	Sphericity Assumed	29.025	3	9.675	2.460	.068
	Greenhouse-Geisser	29.025	2.336	12.425	2.460	.085
	Huynh-Feldt	29.025	2.553	11.367	2.460	.079
	Lower-bound	29.025	1.000	29.025	2.460	.128
Error(List0db)	Sphericity Assumed	342.225	87	3.934		
	Greenhouse-Geisser	342.225	67.747	5.052		
	Huynh-Feldt	342.225	74.048	4.622		
	Lower-bound	342.225	29.000	11.801		

Πίνακας 3.11: *Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 0dB*

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 0dB, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της **απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων** (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly **δεν επιτρέπει** την αποδοχή της προϋπόθεσης της **σφαιρικότητας** ($p=0.014 < 0.05$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι **δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 0 dB** ($p=0.85 > 0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι **δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών**.

Άρα **δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H₀**.

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 0dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.9, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p-value >0,05.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) List0db	(J) List0db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1.200	.473	.101	-.140	2.540
	3	.700	.489	.979	-.686	2.086
	4	1.200	.543	.212	-.338	2.738
2	1	-1.200	.473	.101	-2.540	.140
	3	-.500	.395	1.000	-1.617	.617
	4	.000	.475	1.000	-1.344	1.344
3	1	-.700	.489	.979	-2.086	.686
	2	.500	.395	1.000	-.617	1.617
	4	.500	.659	1.000	-1.365	2.365
4	1	-1.200	.543	.212	-2.738	.338
	2	.000	.475	1.000	-1.344	1.344
	3	-.500	.659	1.000	-2.365	1.365

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.12: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 0 dB

4. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +10dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 10dB (Λ1Σ10=Λ2Σ10=Λ3Σ10=Λ4Σ10)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 10dB (Λ1Σ10≠ Λ2Σ10≠Λ3Σ10≠ Λ4Σ10)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	5.00	49.00	26.7333	11.95374
Λ2 ΛΑΘΗ	30	3.00	47.00	24.8333	11.62661
Λ3 ΛΑΘΗ	30	5.00	49.00	24.1333	12.20156
Λ4 ΛΑΘΗ	30	8.00	43.00	23.8000	9.70389
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.13: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 10 dB και των 4 λιστών.

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List10db	.533	17.466	5	.004	.709	.767	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: List10db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.14: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 10 dB.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List10db	Sphericity Assumed	154.825	3	51.608	2.808	.044
	Greenhouse-Geisser	154.825	2.127	72.802	2.808	.065
	Huynh-Feldt	154.825	2.300	67.325	2.808	.060
	Lower-bound	154.825	1.000	154.825	2.808	.105
Error(List10db)	Sphericity Assumed	1598.925	87	18.378		
	Greenhouse-Geisser	1598.925	61.673	25.926		
	Huynh-Feldt	1598.925	66.691	23.975		
	Lower-bound	1598.925	29.000	55.135		

Πίνακας 3.15: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 10 dB.

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 10db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated

measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p=0.004<0.05$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι **δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 10 dB** ($p=0.065>0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα **δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0** .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ_1 και των Λ_2 , Λ_3 και Λ_4 στην ένταση 10 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.12, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p -value $>0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: $\Lambda_{\text{ΘΗ}}$

(I) List10db	(J) List10db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1.900	1.138	.635	-1.322	5.122
	3	2.600	1.467	.522	-1.555	6.755
	4	2.933	1.265	.166	-.648	6.515
2	1	-1.900	1.138	.635	-5.122	1.322
	3	.700	.795	1.000	-1.552	2.952
	4	1.033	.890	1.000	-1.486	3.553
3	1	-2.600	1.467	.522	-6.755	1.555
	2	-.700	.795	1.000	-2.952	1.552
	4	.333	.938	1.000	-2.321	2.988
4	1	-2.933	1.265	.166	-6.515	.648
	2	-1.033	.890	1.000	-3.553	1.486
	3	-.333	.938	1.000	-2.988	2.321

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.16: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 10 dB.

5. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +20dB.

H_0 : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ_1 και των Λ_2 , Λ_3 και Λ_4 στην ένταση 20 dB ($\Lambda_1\Sigma_{20}=\Lambda_2\Sigma_{20}=\Lambda_3\Sigma_{20}=\Lambda_4\Sigma_{20}$)

H1 :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 20 dB ($\Lambda1\Sigma20 \neq \Lambda2\Sigma20 \neq \Lambda3\Sigma20 \neq \Lambda4\Sigma20$)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	.00	20.00	4.1333	4.79032
Λ2 ΛΑΘΗ	30	.00	26.00	4.4000	5.81081
Λ3 ΛΑΘΗ	30	.00	28.00	3.8667	5.25051
Λ4 ΛΑΘΗ	30	.00	25.00	4.2000	4.91584
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.17: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 20 dB και των 4 λιστών.

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List20db	.658	11.584	5	.041	.773	.844	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: List20db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.18: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 20 dB.

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List20db	Sphericity Assumed	4.367	3	1.456	.300	.826
	Greenhouse-Geisser	4.367	2.319	1.883	.300	.774
	Huynh-Feldt	4.367	2.533	1.724	.300	.792
	Lower-bound	4.367	1.000	4.367	.300	.588
Error(List20db)	Sphericity Assumed	422.633	87	4.858		
	Greenhouse-Geisser	422.633	67.251	6.284		
	Huynh-Feldt	422.633	73.443	5.755		
	Lower-bound	422.633	29.000	14.574		

Πίνακας 3.19: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 20 dB.

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 20db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p=0.041<0.05$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 20 dB ($p=0.774>0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 20 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.15, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p -value $>0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) List20db	(J) List20db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.267	.496	1.000	-1.671	1.137
	3	.267	.583	1.000	-1.385	1.918
	4	-.067	.591	1.000	-1.740	1.607
2	1	.267	.496	1.000	-1.137	1.671
	3	.533	.643	1.000	-1.287	2.353
	4	.200	.655	1.000	-1.654	2.054
3	1	-.267	.583	1.000	-1.918	1.385
	2	-.533	.643	1.000	-2.353	1.287
	4	-.333	.408	1.000	-1.488	.821
4	1	.067	.591	1.000	-1.607	1.740
	2	-.200	.655	1.000	-2.054	1.654
	3	.333	.408	1.000	-.821	1.488

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.20: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 20 dB.

6. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +30dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 30dB (Λ1Σ30=Λ2Σ30=Λ3Σ30=Λ4Σ30)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 30dB (Λ1Σ30≠ Λ2Σ30≠Λ3Σ30≠ Λ4Σ30)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	.00	3.00	.2333	.67891
Λ2 ΛΑΘΗ	30	.00	2.00	.4333	.62606
Λ3 ΛΑΘΗ	30	.00	5.00	.5000	1.16708
Λ4 ΛΑΘΗ	30	.00	2.00	.1667	.46113
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.21: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 30 dB και των 4 λιστών.

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List30db	.438	22.871	5	<.001	.655	.702	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: List30db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.22: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 30 dB.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List30db	Sphericity Assumed	2.267	3	.756	2.288	.084
	Greenhouse-Geisser	2.267	1.965	1.153	2.288	.112
	Huynh-Feldt	2.267	2.107	1.076	2.288	.107
	Lower-bound	2.267	1.000	2.267	2.288	.141
Error(List30db)	Sphericity Assumed	28.733	87	.330		
	Greenhouse-Geisser	28.733	56.996	.504		
	Huynh-Feldt	28.733	61.103	.470		
	Lower-bound	28.733	29.000	.991		

Πίνακας 3.23: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 30 dB.

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 30db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p < 0.01$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 30 dB ($p = 0.112 > 0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 30 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.18, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p-value $> 0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) List30db	(J) List30db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.200	.121	.660	-.543	.143
	3	-.267	.143	.438	-.672	.139
	4	.067	.117	1.000	-.264	.397
2	1	.200	.121	.660	-.143	.543
	3	-.067	.166	1.000	-.536	.402
	4	.267	.117	.180	-.064	.597
3	1	.267	.143	.438	-.139	.672
	2	.067	.166	1.000	-.402	.536
	4	.333	.205	.692	-.248	.915
4	1	-.067	.117	1.000	-.397	.264
	2	-.267	.117	.180	-.597	.064
	3	-.333	.205	.692	-.915	.248

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.24: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 30 dB.

7. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +40dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 40dB (Λ1Σ40=Λ2Σ40=Λ3Σ40=Λ4Σ40)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 40dB (Λ1Σ40≠ Λ2Σ40≠Λ3Σ40≠ Λ4Σ40)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ2 ΛΑΘΗ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Λ3 ΛΑΘΗ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ4 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.25: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 40 dB και των 4 λιστών.

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List40db	.464	21.314	5	<.001	.741	.805	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept

Within Subjects Design: List40db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.26: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 40 dB.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List40db	Sphericity Assumed	.067	3	.022	.659	.579
	Greenhouse-Geisser	.067	2.223	.030	.659	.536
	Huynh-Feldt	.067	2.416	.028	.659	.548
	Lower-bound	.067	1.000	.067	.659	.423
Error(List40db)	Sphericity Assumed	2.933	87	.034		
	Greenhouse-Geisser	2.933	64.459	.046		
	Huynh-Feldt	2.933	70.051	.042		
	Lower-bound	2.933	29.000	.101		

Πίνακας 3.27: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 40 dB.

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 40db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα Descriptive Statistics. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p < 0.01$). Με την διόρθωση Greenhouse-Geisser προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 40 dB ($p = 0.536 > 0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα Pairwise Comparison φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ_1 και των Λ_2 , Λ_3 και Λ_4 στην ένταση 40 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.21, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p -value $> 0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) List40db	(J) List40db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.033	.058	1.000	-.199	.132
	3	.000	.048	1.000	-.136	.136
	4	.033	.033	1.000	-.061	.128
2	1	.033	.058	1.000	-.132	.199
	3	.033	.058	1.000	-.132	.199
	4	.067	.046	.965	-.064	.198
3	1	.000	.048	1.000	-.136	.136
	2	-.033	.058	1.000	-.199	.132
	4	.033	.033	1.000	-.061	.128
4	1	-.033	.033	1.000	-.128	.061
	2	-.067	.046	.965	-.198	.064
	3	-.033	.033	1.000	-.128	.061

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.28: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 40 dB.

8. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +50dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 50dB (Λ1Σ50=Λ2Σ50=Λ3Σ50=Λ4Σ50)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 50dB (Λ1Σ50≠ Λ2Σ50≠Λ3Σ50≠ Λ4Σ50)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ2 ΛΑΘΗ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Λ3 ΛΑΘΗ	30	.00	3.00	.1000	.54772
Λ4 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.29: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 50 dB και των 4 λιστών.

Mauchly's Test of Sphericity^a

Measure: ΛΑΘΗ

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
List50db	.153	52.084	5	<.001	.514	.537	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. Design: Intercept
Within Subjects Design: List50db

b. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Πίνακας 3.30: Αποτελέσματα του ANOVA που αφορούν την παραβίαση της σφαιρικότητας και δείχνουν την στατιστική σημαντικότητα στα 50 dB.

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: ΛΑΘΗ

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
List50db	Sphericity Assumed	.167	3	.056	.547	.651
	Greenhouse-Geisser	.167	1.541	.108	.547	.537
	Huynh-Feldt	.167	1.611	.103	.547	.545
	Lower-bound	.167	1.000	.167	.547	.465
Error(List50db)	Sphericity Assumed	8.833	87	.102		
	Greenhouse-Geisser	8.833	44.695	.198		
	Huynh-Feldt	8.833	46.719	.189		
	Lower-bound	8.833	29.000	.305		

Πίνακας 3.31: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν την διόρθωση Greenhouse-Geisser και την στατιστική σημαντικότητα στα 50 dB.

Τα λάθη των συμμετεχόντων στις 4 λίστες σε ένταση 50db, αξιολογήθηκαν με τη χρήση της απλής ανάλυσης της διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA). Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**. Ο έλεγχος Mauchly δεν επιτρέπει την αποδοχή της προϋπόθεσης της σφαιρικότητας ($p < 0.01$). Με την διόρθωση **Greenhouse-Geisser** προκύπτει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών στα 50 dB ($p = 0.537 > 0.05$). Επιπλέον, από τις επιμέρους συγκρίσεις στον Πίνακα **Pairwise Comparison** φαίνεται ότι δεν υπάρχουν διαφορές σε κανένα ζευγάρι λιστών.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Η διαπίστωση ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 50 dB φαίνεται ξεκάθαρα και στον παρακάτω πίνακα 3.24, ο οποίος δείχνει ότι όλα τα ζευγάρια έχουν τιμή p-value $> 0,05$.

Pairwise Comparisons

Measure: ΛΑΘΗ

(I) List50db	(J) List50db	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.033	.058	1.000	-.199	.132
	3	-.067	.106	1.000	-.368	.235
	4	.033	.033	1.000	-.061	.128
2	1	.033	.058	1.000	-.132	.199
	3	-.033	.112	1.000	-.351	.285
	4	.067	.046	.965	-.064	.198
3	1	.067	.106	1.000	-.235	.368
	2	.033	.112	1.000	-.285	.351
	4	.100	.100	1.000	-.183	.383
4	1	-.033	.033	1.000	-.128	.061
	2	-.067	.046	.965	-.198	.064
	3	-.100	.100	1.000	-.383	.183

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Πίνακας 3.32: Αποτελέσματα του ANOVA που δείχνουν ποια ακριβώς ζεύγη λιστών διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στα 50 dB.

9. Σύγκριση μεταξύ των τεσσάρων λιστών σε ένταση +60dB.

H₀ : Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 60dB (Λ1Σ60=Λ2Σ60=Λ3Σ60=Λ4Σ60)

H₁ :Υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της Λ1 και των Λ2, Λ3 και Λ4 στην ένταση 60dB (Λ1Σ60≠ Λ2Σ60≠Λ3Σ60≠ Λ4Σ60)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ3 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.33: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών στα 60 dB και των 4 λιστών.

Στα 60 dB δεν παρατηρήθηκε λάθος από κανέναν υποψήφιο, άρα δεν υπάρχει διαφορά μεταξύ των λιστών. Οι μέσοι όροι των λαθών σε κάθε λίστα παρουσιάζονται στον Πίνακα **Descriptive Statistics**.

Άρα δεχόμαστε την μηδενική υπόθεση H_0 .

Περιγραφική ανάλυση των λαθών ανά είδος σε κάθε ένταση

Όσον αφορά την στατιστική ανάλυση για τις λάθος αποκρίσεις των λέξεων, οι οποίες εξετάζονταν ως προς τα λάθη τρόπου, τόπου και ηχηρότητας σε κάθε ένταση για κάθε λίστα, πραγματοποιήθηκε **περιγραφική στατιστική ανάλυση** μέσω του προγράμματος SPSS.

Στους παρακάτω πίνακες της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης παρουσιάζονται ο **μέσος όρος (Mean)** και η **τυπική απόκλιση (Std. Deviation)** των λαθών τρόπου, τόπου και ηχηρότητας άρθρωσης σε κάθε ένταση για κάθε λίστα λέξεων καθώς και το **πλήθος** των συμμετεχόντων (N).

-10 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	4.00	.1667	.74664
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	7.00	.3667	1.44993
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	4.00	.2667	.90719
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	8.00	.3333	1.49328
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.34: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα -10dB και των 4 λιστών

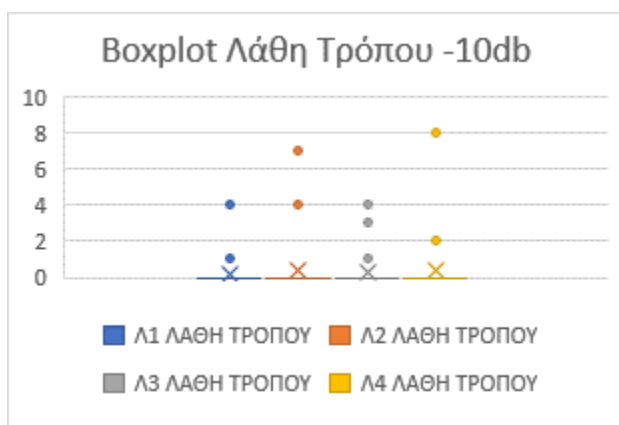
Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	12.00	2.6667	2.75848
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	15.00	2.5667	3.20219
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	9.00	2.0000	1.91185
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	7.00	1.4000	1.83077
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.35: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα -10dB και των 4 λιστών

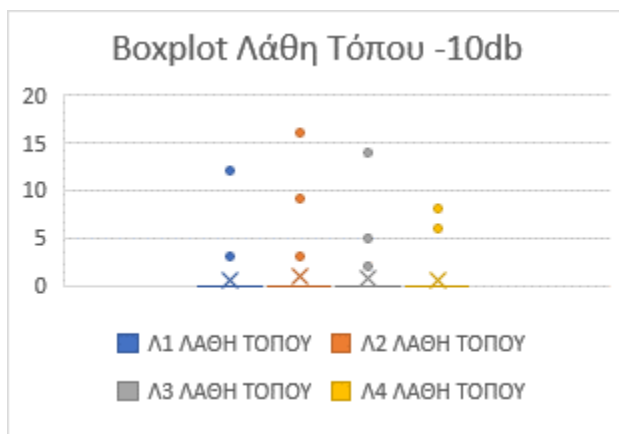
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	5.00	.7333	1.20153
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	8.00	.7000	1.53466
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	3.00	.3000	.65126
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	3.00	.6333	.92786
Valid N (listwise)	30				

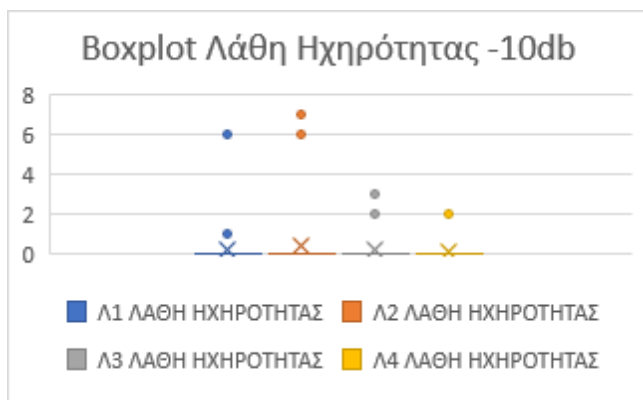
Πίνακας 3.36: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα -10dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.37: Boxplot με τα λάθη τρόπου στα -10 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.38: Boxplot με τα λάθη τόπου στα -10 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.39: Boxplot με τα λάθη ηχηρότητας στα -10 dB και για τις 4 λίστες

-5 dBHL

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	6.00	.3667	1.21721
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	10.00	.9667	2.47028
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	13.00	.8667	2.58288
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	7.00	.7333	1.68018
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.40: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα -5dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics

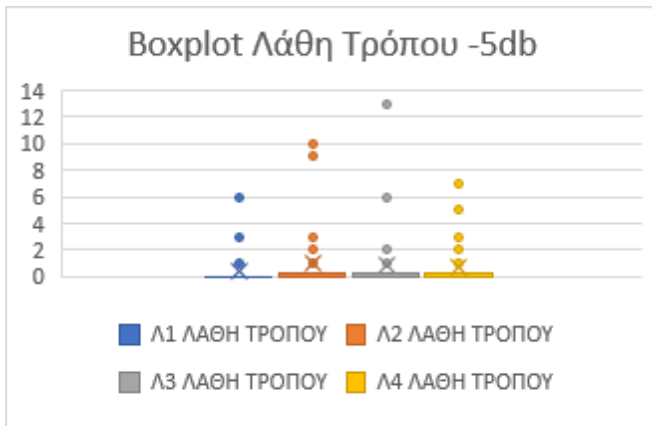
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	14.00	1.1000	3.25206
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	18.00	2.2000	4.72265
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	22.00	2.0667	5.26493
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	16.00	1.4667	3.51090
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.41: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα -5dB και των 4 λιστών

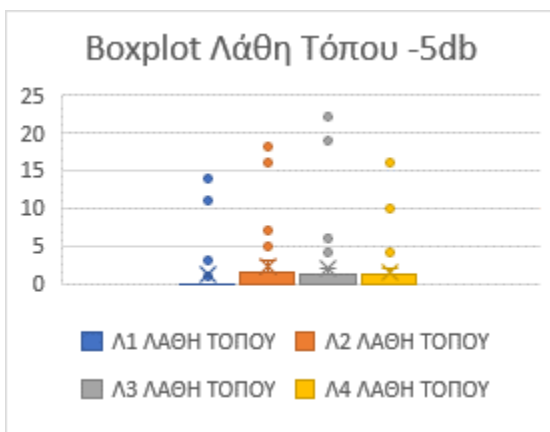
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	5.00	.3000	.95231
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	10.00	.9333	2.19613
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	7.00	.4667	1.45586
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	5.00	.4667	1.04166
Valid N (listwise)	30				

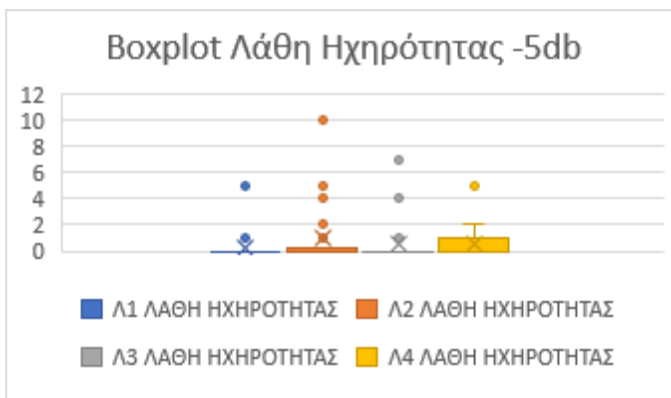
Πίνακας 3.42: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα -5dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.43: Βοχplot με τα λάθη τρόπου στα -5 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.44: Βοχplot με τα λάθη τόπου στα -5 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.45: Βοχplot με τα λάθη ηχηρότητας στα -5 dB και για τις 4 λίστες

+0 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	10.00	1.3000	2.32156
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	14.00	3.0667	3.77773
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	12.00	2.7333	3.16155
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	10.00	2.3333	2.53708
Valid N (listwise)	30				

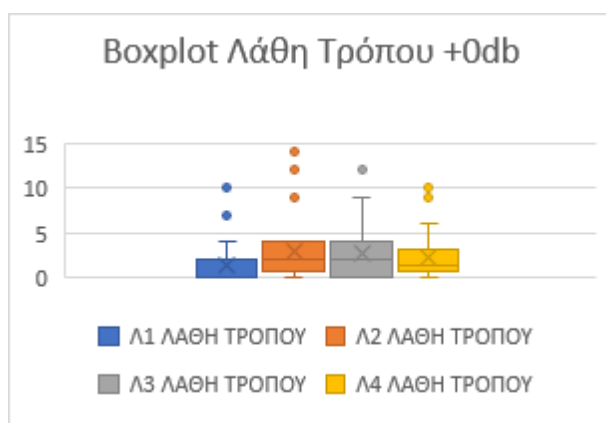
Πίνακας 3.46: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 0 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	15.00	2.6000	4.22309
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	27.00	6.6333	6.56786
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	29.00	6.2667	6.74631
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	21.00	4.8000	4.98550
Valid N (listwise)	30				

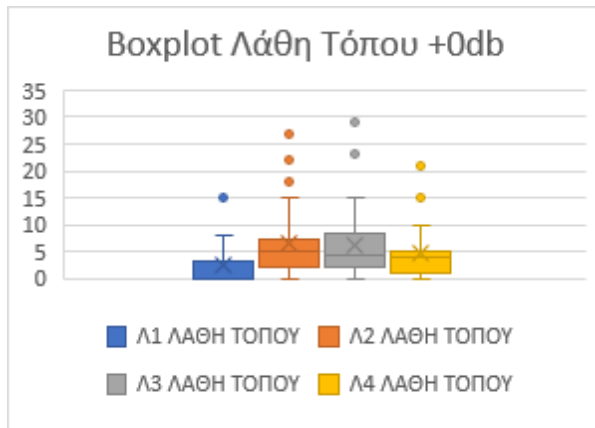
Πίνακας 3.47: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 0 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	4.00	.8000	1.37465
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	13.00	3.0667	3.63824
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	10.00	1.8000	2.41261
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	10.00	1.9667	2.52550
Valid N (listwise)	30				

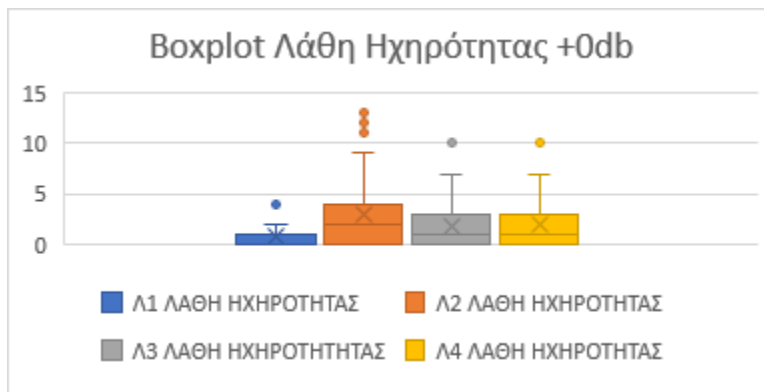
Πίνακας 3.48: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 0dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.49: Βοχplot με τα λάθη τρόπου στα 0 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.50: Boxplot με τα λάθη τόπου στα 0 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.51: Boxplot με τα λάθη ηχηρότητας στα 0 dB και για τις 4 λίστες

+10 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	12.00	5.0333	2.98829
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	7.00	3.6667	1.88155
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	9.00	3.5667	2.06253
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	1.00	9.00	3.8000	2.44103
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.52: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 10dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics

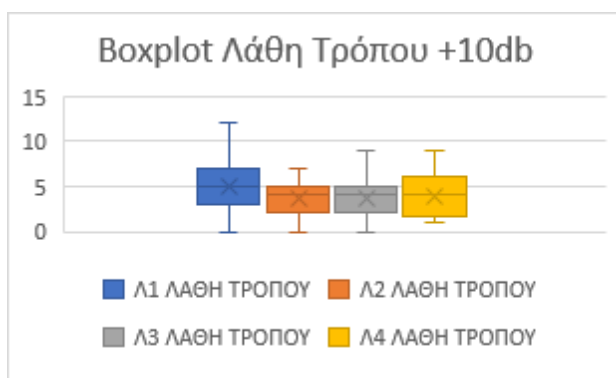
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	16.00	7.9000	4.68563
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	2.00	15.00	9.4000	3.77469
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	1.00	21.00	9.4667	4.95311
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	2.00	17.00	8.5000	4.79763
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.53: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 10dB και των 4 λιστών

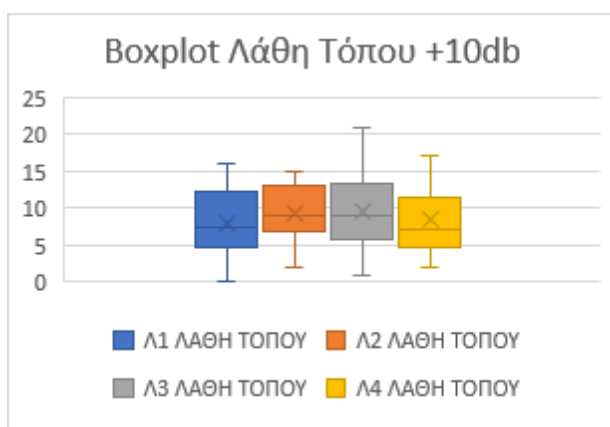
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	9.00	2.9000	2.45441
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	9.00	3.2000	2.04096
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	6.00	2.3000	1.57896
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	9.00	2.7667	2.41666
Valid N (listwise)	30				

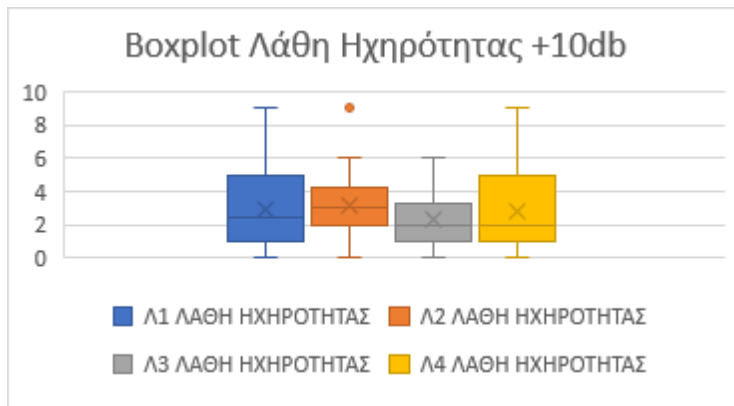
Πίνακας 3.54: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα 10dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.55: Boxplot με τα λάθη τρόπου στα 10 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.56: Βοχplot με τα λάθη τύπου στα 10 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.57: Βοχplot με τα λάθη ηχηρότητας στα 10 dB και για τις 4 λίστες

+20 dBHL

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	5.00	1.2333	1.38174
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	9.00	1.0333	1.65015
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	3.00	.7667	.81720
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	4.00	.7667	1.04000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.58: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 20 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics

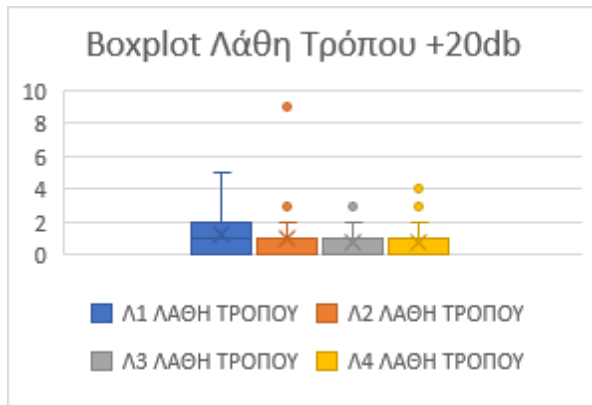
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	12.00	2.6667	2.75848
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	15.00	2.5667	3.20219
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	9.00	2.0000	1.91185
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	7.00	1.4000	1.83077
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.59: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 20 dB και των 4 λιστών

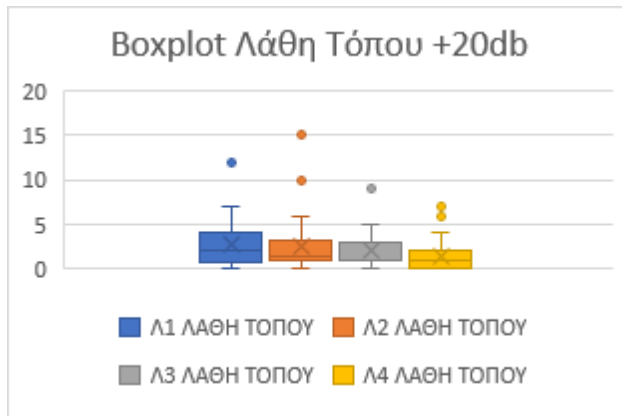
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	5.00	.7333	1.20153
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	8.00	.7000	1.53466
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	3.00	.3000	.65126
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	3.00	.6333	.92786
Valid N (listwise)	30				

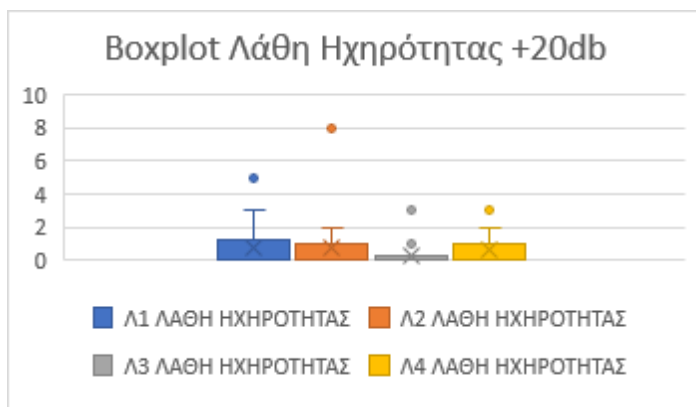
Πίνακας 3.60: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα 20 dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.61: Boxplot με τα λάθη τρόπου στα 20 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.62: Boxplot με τα λάθη τόπου στα 20 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.63: Boxplot με τα λάθη ηχηρότητας στα 20 dB και για τις 4 λίστες

+30 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	2.00	.1000	.40258
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.1000	.30513
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

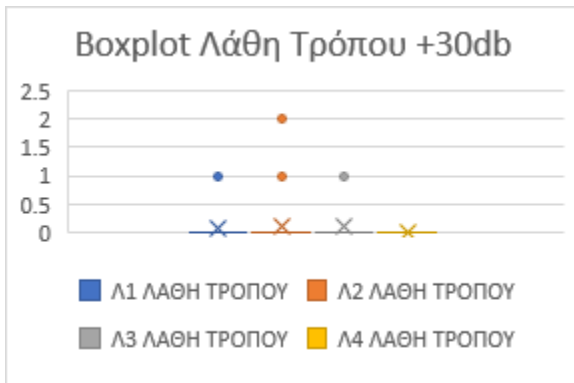
Πίνακας 3.64: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 30 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	3.00	.2333	.67891
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	6.00	.5667	1.30472
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	3.00	.3667	.88992
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Valid N (listwise)	30				

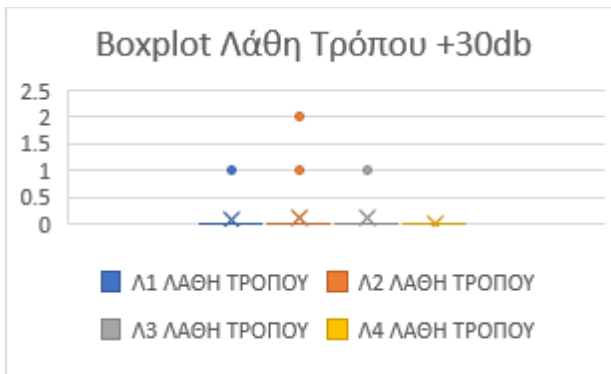
Πίνακας 3.65: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 30 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	1.00	.1000	.30513
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤΗΤΑΣ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Valid N (listwise)	30				

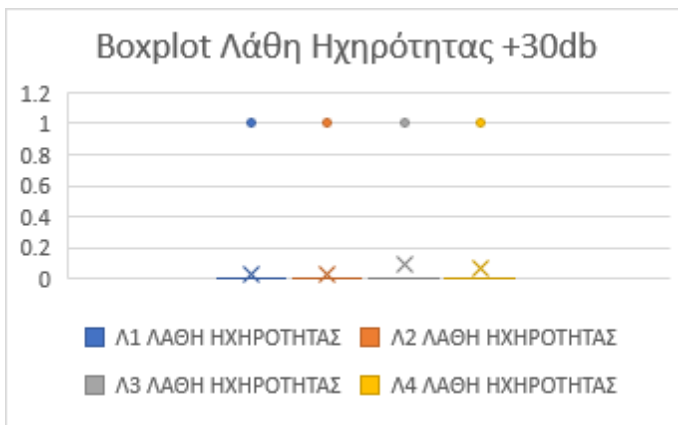
Πίνακας 3.66: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα 30 dB και των 4 λιστών



Πίνακας 3.67: Boxplot με τα λάθη τρόπου στα 30 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.68: Boxplot με τα λάθη τόπου στα 30 dB και για τις 4 λίστες



Πίνακας 3.69: Boxplot με τα λάθη ηχηρότητας στα 30 dB και για τις 4 λίστες

+40 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.70: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 40 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0333	.18257
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.71: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 40 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.72: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα 40 dB και των 4 λιστών

+50 dBHL

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΡΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.73: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τρόπου στα 50 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	1.00	.0667	.25371
Λ3 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ ΤΟΠΟΥ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.74: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών του τόπου στα 50 dB και των 4 λιστών

Descriptive Statistics

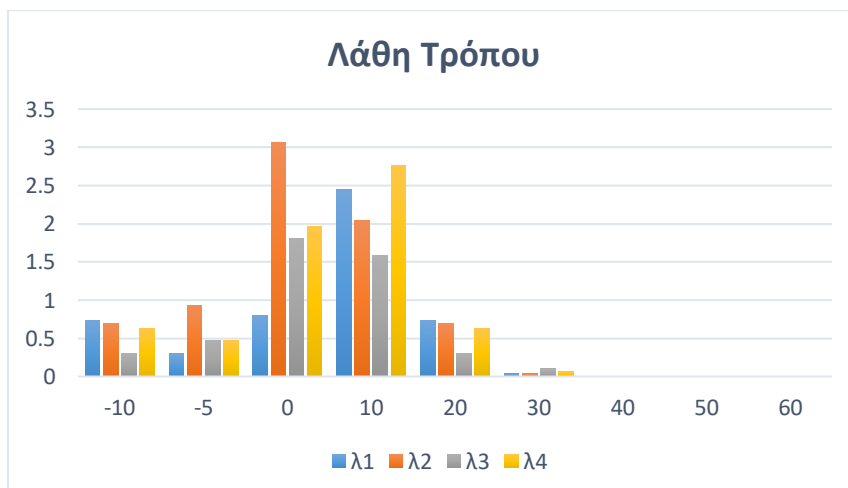
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Λ1 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ2 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ3 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Λ4 ΛΑΘΗ ΗΧΗΡΟΤ	30	.00	.00	.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Πίνακας 3.75: Μ.Ο. και Τ.Α. των λαθών ηχηρότητας στα 50 dB και των 4 λιστών

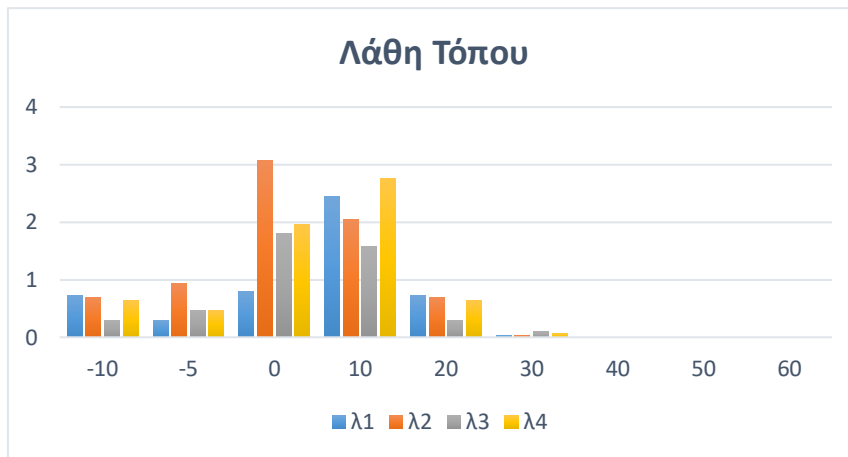
+60 dBHL

Στα 60 dB δεν παρατηρήθηκε κανένα λάθος, οπότε δεν χρειάστηκε η περιγραφική στατιστική ανάλυση εφόσον δεν υπήρχαν καθόλου λάθη.

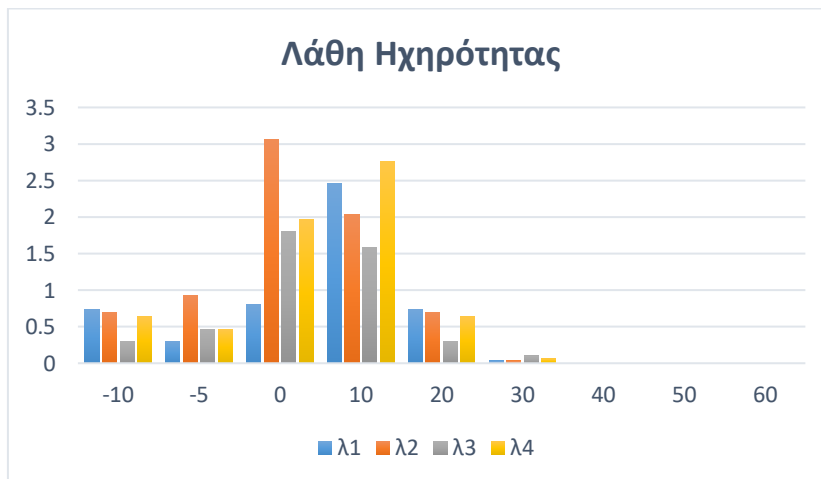
Συγκεντρωτική Γραφική Παρουσίαση του Μ.Ο λαθών ανά είδος



Πίνακας 3.76: Μέσος όρος των λαθών τρόπου στα διάφορα επίπεδα έντασης για τις 4 λίστες.



Πίνακας 3.77: Μέσος όρος των λαθών τόπου στα διάφορα επίπεδα έντασης για τις 4 λίστες.



Πίνακας 3.78: Μέσος όρος των λαθών ηχηρότητας στα διάφορα επίπεδα έντασης για τις 4 λίστες.

Στα παραπάνω τρία διαγράμματα παρουσιάζεται συγκεντρωτικά ο μέσος όρος (Μ.Ο.) των λαθών του τρόπου, του τόπου και της ηχηρότητας της άρθρωσης σε κάθε επίπεδο έντασης και για κάθε λίστα λέξεων.

Πιο αναλυτικά, αυτό που παρατηρούμε από τα γραφήματα είναι πως ο μεγαλύτερος μέσος όρος λαθών (από 2,5 έως 3 λάθη) παρατηρείται στις εντάσεις 0 dB και 10 dB και στις τρεις μορφές λαθών. Επίσης, παρατηρούμε ότι στα 0 dB η λίστα 2 είναι αυτή που έχει τα περισσότερα λάθη και των τριών τύπων λαθών (τρόπου, τόπου, ηχηρότητας), σε σύγκριση με τις άλλες τρεις λίστες. Στη συνέχεια ακολουθούν με φθίνουσα σειρά η λίστα 4, η λίστα 3 και τελευταία η λίστα 1. Στα 10 dB αυτό που παρατηρείται είναι ότι η λίστα 4 είναι αυτή που έχει τα περισσότερα λάθη τρόπου, τόπου και ηχηρότητας. Ακολουθούν η λίστα 1, μετά η λίστα 2 και τέλος η λίστα 3. Με άλλα

λόγια, φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η ένταση, τόσο μειώνονται και τα λάθη άρθρωσης. Παρόλα αυτά, μεταξύ των 4 λιστών φαίνεται να υπάρχουν μικρές διαφορές.

Επιπλέον κάτι άλλο που παρατηρείται στα παραπάνω γραφήματα, είναι πως στις υψηλότερες εντάσεις (από 30 dB και πάνω) τα λάθη είναι ελάχιστα έως και μηδενικά, δηλαδή κυμαίνονται από 0,5 έως κανένα λάθος. Παράλληλα βλέπουμε ότι και στις εντάσεις -5 dB και -10 dB τα λάθη κυμαίνονται από 0,3 έως 0,75 δηλαδή λιγότερο από ένα λάθος, Αυτό όμως συμβαίνει διότι τα περισσότερα άτομα δεν άκουγαν σε αυτές τις δύο εντάσεις.

Εν κατακλείδι, όσον αφορά την στατιστική ανάλυση για την ισοδυναμία των λιστών, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των τεσσάρων λιστών μεταξύ τους σε όλα τα επίπεδα έντασης. Αυτό αποδεικνύει ότι οι λίστες είναι ισοδύναμες μεταξύ τους. Επίσης, όσον αφορά την περιγραφική στατιστική ανάλυση για τις λάθος αποκρίσεις των λέξεων, οι οποίες εξετάζονταν ως προς τα λάθη τρόπου, τόπου, ηχηρότητας, σε κάθε ένταση για κάθε λίστα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό λαθών τρόπου, καθώς και λαθών τόπου και ηχηρότητας, μειώνονται όσο αυξάνεται το επίπεδο της έντασης, και επικρατούν περισσότερο στις εντάσεις 0 dB και 10 dB.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Από την παρούσα έρευνα που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μας εργασίας προκύπτει το αποτέλεσμα ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των λιστών. Επομένως η εγκυρότητά τους είναι σε ισχύ, είτε αυτές χορηγηθούν σε τρεις είτε σε τριάντα γυναίκες. Επιπλέον από τη σύγκριση αυτή συμπεραίνεται ότι αυτές οι λίστες αποτελούν χρήσιμο υλικό για κλινική χρήση.

Οι τέσσερις λίστες δυσύλλαβων λέξεων που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα πτυχιακή εργασία και αφορά την εξέταση της ομιλητικής ακουομετρίας με φυσική ομιλία, είναι αποδεδειγμένα έγκυρες και αξιόπιστες. Αυτό συνεπάγεται ότι η χρήση του σε κλινικές δοκιμασίες είναι ωφέλιμη. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον ακοολογικό έλεγχο για τον προσδιορισμό πιθανής ακουστικής βλάβης, αλλά και για ανάγκη ενίσχυσης ακοολογικής αποκατάστασης. Επομένως, οι λίστες αυτές διευκολύνουν την παρακολούθηση των επιδόσεων ενός ασθενούς είτε για διάγνωση είτε για αποκατάσταση βλαβών.

Στο παρελθόν έχουν πραγματοποιηθεί κι άλλες τέτοιες μετρήσεις με τη χρήση παρόμοιων ή και ίδιων λιστών. Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη των λιστών περιγράφεται στην έρευνα με τίτλο “Development of an Audio Compact Disc for Speech Audiometry Testing”, του κύριου Τρίμμη Νικόλαου και των συνεργατών του το 2006, ενώ έλεγχος της ισοδυναμίας τους σε παρόμοια ομάδα ατόμων με αυτή που επιλέξαμε στην εργασία μας έγινε από τους Γεωργοπούλου, Παπαλεωνίδοπούλου, Μπέγκο, με τίτλο «ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ» το 2020. Τα αποτελέσματά μας συμπίπτουν με αυτά των μελετών που αναφέρθηκαν.

Στην πραγμάτωση της έρευνας αυτής υπήρξαν και κάποιοι περιορισμοί. Πρέπει να αναφερθεί, ότι το υλικό χορηγήθηκε μόνο σε γυναικείο πληθυσμό, επομένως η έλλειψη του ανδρικού φύλου θεωρείται ένας από τους κύριους περιορισμούς. Στη συνέχεια, θα ήταν παραπάνω ωφέλιμο εάν ο θάλαμος που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα είχε καλύτερη ηχομόνωση, γιατί οι εξεταζόμενοι ενοχλούνταν από τους έντονους εξωτερικούς θορύβους (πχ. Πέρασμα μοτοσυκλέτας ή λεωφορείου). Επιπρόσθετα, η χορήγηση του υλικού της ήταν μια διαδικασία που απαιτούσε πολύ χρόνο (περίπου 2 ώρες ο κάθε εξεταζόμενος) κάτι που ορισμένες φορές κούραζε τους εξεταζόμενους. Ένας τελευταίος περιορισμός είναι το γεγονός ότι η συλλογή των αποτελεσμάτων για την έρευνα έγινε την

περίοδο της πανδημίας του COVID-19. Έτσι, ήταν απαραίτητο για την ασφάλεια τόσο των εξεταζόμενων όσο και των εξεταστών να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα προστασίας.

Για την αντιμετώπιση των περιορισμών που αναφέρθηκαν παραπάνω προτείνονται ορισμένες λύσεις. Αρχικά, το υλικό θα έπρεπε να χορηγηθεί τόσο σε γυναικείο όσο και σε ανδρικό πληθυσμό, διαφόρων ηλικιακών ομάδων. Δεύτερον, καλό θα ήταν να υπάρχει καλύτερη ηχομόνωση στον θάλαμο εξέτασης. Τέλος, θα ήταν σαφώς καλύτερο η έρευνα αυτή να διεξαγόταν σε μια πιο ευνοϊκή χρονική περίοδο, αφού το γεγονός αυτό της πανδημίας επηρέασε όλη την διαδικασία χορήγησης των λιστών.

Συνεπώς, για την εξέλιξη της ακοολογίας κα πιο συγκεκριμένα για την εξέλιξη της ομιλητικής ακοομετρίας, το υλικό της συγκεκριμένης έρευνας αποτελεί ώθηση για την διεξαγωγή κι άλλων παρόμοιων ερευνών με τέτοιο υλικό. Μια εναλλακτική επιλογή ατόμων (άτομα με προβλήματα ακοής, παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες κ.ά.) θα ήταν ακόμη ένας ενδιαφέρων τρόπος για την διεξαγωγή μιας τέτοιας έρευνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεωργοπούλου Σ. (2013). Μεθοδολογία Έρευνας και Ανάλυση Δεδομένων στη Λογοπαθολογία -Εφαρμογή στην Τεκμηριωμένη Πρακτική. Πάτρα 2013.
- Γεωργοπούλου Σ. (2013) Τεχνολογία Επαγγελματικής & Εναλλακτικής Επικοινωνίας. Πάτρα 2013.
- Hall, J. W. (2014). Introduction to Audiology Today. USA: Pearson Education Inc.
- Μάρκου, Ε. Ι., Πάππου, Π., Πολίτου, Κ. (2018). ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ (Πτυχιακή εργασία). Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα.
- Trimmis, N. (2008). Ανάπτυξη δοκιμασίας ομιλητικής ακοομετρίας για τον έλεγχο κεντρικής ακουστικής οδού σε παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με μαθησιακές διαταραχές (Doctoral dissertation, University of Patras; Πανεπιστήμιο Πατρών).
- Nikolaos Trimmis, M. S., Evangoles Papadeas, M. D., Theodoros Papadas, M. D., Panagiotis Papathanasopoulos, M. D., Panagioto Gouma, M. D., & Panos Goumas, M. D. (2008). A Modern Greek Word Recognition Score Test Designed for School Aged Children. *Mediterr J Otol*, 4, 1-8.
- Trimmis, N., Vrettakos, G., Gouma, P., & Papadas, T. (2012). Speech Audiometry: Nonsense Monosyllabic Lists in Modern Greek. *Journal of Hearing Science*, 2(3), 41-49.
- Trimmis, N., Papadeas, E., Papadas, T., Naxakis, S., Papathanasopoulos, P., & Goumas, P. (2006). Speech audiometry: The development of modern Greek word lists for suprathreshold word recognition testing. *Mediterr J Otol*, 3, 117-126.
- Trimmis, N., Rouman, N., & Dourou, G. (2015). A SPEECH AUDIOMETRY TEST FOR PRESCHOOL CHILDREN IN THE GREEK LANGUAGE. *Journal of International Advanced Otology*, 11.

- Trimmis, N., Rouman, N., & Dourou, G. (2015). DEVELOPMENT OF SENTENCE MATERIALS FOR A SPEECH-IN-NOISE TEST IN THE GREEK LANGUAGE. *Journal of International Advanced Otology*, 11.
- Trimmis, N., & Chaldi, D. (2015). COMPARISON OF SUPRATHRESHOLD INTELLIGIBILITY SCORES BETWEEN TWO DIFFERENT SPEECH AUDIOMETRY TESTS USING NONSENSE STIMULI. *Journal of International Advanced Otology*, 11.
- Trimmis, N., Mourtzouchos, K., Naxakis, S., Papadas, T., & Goumas, P. (2013). Speech audiometry: Dissyllabic pseudowords test. *Otorhinolaryngologia-Head and Neck Surgery Issue*, 52.
- Trimmis, N., Markatos, N., Malaperdas, K., & Papadas, T. (2007). Development of an audio compact disc for speech audiometry testing. In *Proceedings of the 8th EFAS Congress: Joint meeting with the 10th Congress of the German Society of Audiology* (pp. 6-9).
- Ρήνα Χριστιάνα (2011). Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΗ ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΒΑΡΗΚΟΪΑ- ΚΩΦΩΣΗ. (Πτυχιακή εργασία). ΤΕΙ Ηπείρου, Ιωάννινα.
- Tye-Murray, N. (2011). *Θεμελιώδεις Αρχές Ακουστικής Αποκατάστασης: Παιδιά, Ενήλικες και Μέλη της Οικογένειάς τους*. St. Louis, Washington University.