

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΜΙΛΗΤΙΚΗ ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑ:  
«ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΛΙΣΤΩΝ ΑΚΑΤΑΛΗΠΤΩΝ  
ΛΕΞΕΩΝ»**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ  
ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΜΑΚΡΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΤΡΙΜΜΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ , CCC A/SLP

*ΠΑΤΡΑ, 2011*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Τρίμμη για την πολύτιμη βοήθειά του, σε ότι αφορά την εκπόνηση αυτής της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Νικόλαο Μαρκάτο για την βοήθεια που προσέφερε κατά τη διάρκεια των ηχογραφήσεων και των χορηγήσεων. Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου και σε όλους όσους συμμετείχαν εθελοντικά και δέχτηκαν να προσφέρουν τη βοήθειά τους για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Περίληψη</b>	.....	Σελ. 6
<b>1</b>	Εισαγωγή-Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	Σελ. 8
<b>1.1</b>	Ιστορική Εξέλιξη των Εξετάσεων Ακοής.....	Σελ. 8
<b>1.2</b>	Ομιλητική Ακοομετρία.....	Σελ. 9
<b>1.2.1</b>	Ιστορική Εξέλιξη της Ομιλητικής Ακοομετρίας.....	Σελ. 12
<b>1.2.2</b>	Ορολογία Ομιλητικής Ακοομετρίας.....	Σελ. 13
<b>1.2.3</b>	Προηγούμενες έρευνες Ομιλητικής Ακοομετρίας που έγιναν στο εξωτερικό.....	Σελ. 17
<b>1.2.4</b>	Προηγούμενες έρευνες Ομιλητικής Ακοομετρίας που έγιναν στην Ελλάδα.....	Σελ. 19
<b>1.3</b>	Δοκιμασίες με Λίστες Ψευδολέξεων.....	Σελ. 20
<b>1.3.1</b>	Προηγούμενες έρευνες (με λίστες ψευδολέξεων) που έγιναν στο εξωτερικό.....	Σελ. 21
<b>1.3.2</b>	Προηγούμενες έρευνες (με λίστες ψευδολέξεων) που έγιναν στην Ελλάδα.....	Σελ. 22
<b>1.4</b>	Ψυχομετρικές Λειτουργίες.....	Σελ. 25
<b>1.4.1</b>	Προσδοκώμενα αποτελέσματα μετά τη χορήγηση του υλικού.....	Σελ. 29
<b>1.5</b>	Σκοπός της έρευνας.....	Σελ. 29
<b>2</b>	Μεθοδολογία.....	Σελ. 30
<b>2.1</b>	Συμμετέχοντες.....	Σελ. 30
<b>2.2</b>	Διαδικασία.....	Σελ. 30
<b>2.2.1</b>	Υλικό.....	Σελ. 30
<b>2.2.1.1</b>	Ηχογράφηση-Επεξεργασία Υλικού.....	Σελ. 30
<b>2.2.2</b>	Διαδικασία Χορήγησης Υλικού.....	Σελ. 36
<b>2.2.3</b>	Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	Σελ. 39
<b>2.2.4</b>	Στατιστική Ανάλυση.....	Σελ. 39

<b>3</b>	Αποτελέσματα.....	Σελ. 41
<b>3.1</b>	Αποτελέσματα Ψηφιακού Υλικού.....	Σελ. 41
<b>3.2</b>	Αποτελέσματα Εφαρμογής Ψηφιακού Υλικού.....	Σελ. 41
<b>4</b>	Συζήτηση.....	Σελ. 48
<b>5</b>	Συμπεράσματα.....	Σελ. 51
<b>Βιβλιογραφία</b>	.....	Σελ. 56

## SUMMURY

The aim of the present study is to investigate the equivalence of 5 nonsense-word lists that consist of 50 disyllabic nonsense-words words each. 250 nonsense-words have been recorded in an Industrial Acoustic Company booth (Model 402-A) while being produced by a female native Greek speaker. Finally, these 5 lists have been auditory presented to 10 males and 10 females respectively.

All participants had hearing in normal limits, were native speakers of the Greek language and their age range was between 18 and 30 years. All the participants were assessed by pure tone audiometry so as their hearing threshold to be defined. Suitable for participation in this research were those participants whose hearing threshold did not exceed 15 dB HL at all frequencies (250, 500, 1000, 2000, 4000 and 8000 Hz). The 5 lists with non-sense words were auditory presented to the individuals who met the above criteria via headphones. The presentation of each list, started at an intensity level of 0 dB HL. The researcher was increasing the intensity level in gradual steps of 5 dB HL until individuals were able to correctly repeat 100% of the nonsense-words. The maximum intensity level of has been set to 80 dB HL. All the participants' responses were noted by the clinician.

Finally, each correct phoneme produced by each participant in all intensities and lists has been counted. The overall results suggest that all five lists were found to be equivalent for male listeners with normal hearing. On the other hand, the equivalence for female speakers has not been proven.

Further research including large samples of participants both with normal and impaired hearing is essential in order to have more accurate results.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αποδειχθεί η ισοδυναμία των 5 λιστών αποτελούμενων από 50 δισύλλαβες ψευδολέξεις η κάθε μία. Για το σκοπό αυτό, οι λίστες αυτές ηχογραφήθηκαν και χορηγήθηκαν σε 10 άντρες και 10 γυναίκες.

Όσον αφορά τη διαδικασία ηχογράφησης, και οι 250 φωνημικά ισορροπημένες δισύλλαβες λέξεις ηχογραφήθηκαν σε έναν ηχομονωμένο θάλαμο Industrial Acoustic Company booth (Model 402-A) από έναν ομιλητή (γυναίκα) η οποία είχε ως μητρικής της γλώσσα τη Νέα Ελληνική.

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας της ηχογράφησης, σειρά είχε η χορήγηση των 5 αυτών λιστών σε 10 άντρες και 10 γυναίκες. Οι συμμετέχοντες είχαν φυσιολογική ακοή, μητρική γλώσσα την Νέα Ελληνική και η ηλικία τους κυμαίνονταν από 18 έως 30 ετών. Αρχικά οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν με την μέθοδο της ακουομετρίας καθαρών τόνων για να προσδιοριστεί ο ουδός ακοής τους. Κατάλληλοι για την συμμετοχή τους στην έρευνα κρίθηκαν αυτοί που ο ουδός ακοής τους δεν ξεπερνούσε τα 15 dB HL, σε όλες τις συχνότητες (250, 500, 1000, 2000, 4000 και 8000 Hz). Στα άτομα που πληρούσαν τα παραπάνω κριτήρια χορηγήθηκαν οι 5 λίστες ακατάληπτων λέξεων μέσω ακουστικών. Η χορήγηση κάθε λίστας ξεκινούσε με ένταση 0 dB HL, αυξανόμενη κάθε φορά σε βήματα των 5 dB HL μέχρι το άτομο να επαναλάβει σωστά το 100% των λέξεων ή το επίπεδο έντασης χορήγησης των λέξεων να φθάσει τα 80 dB HL. Οι εξεταζόμενοι καλούνταν να επαναλάβουν κάθε φορά το λεκτικό ερέθισμα που τους παρουσιαζόταν. Επιπλέον κατά τη διαδικασία αυτή, οι εξεταστές σημείωναν όλες τις απαντήσεις των εξεταζόμενων (σωστές και λανθασμένες).

Τέλος, έχοντας καταγράψει τα παραπάνω δεδομένα, σειρά είχε η καταμέτρηση των φωνημάτων που παράχθηκαν σωστά, για κάθε ένταση και

λίστες. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών, διαπιστώθηκε η ισοδυναμία των 5 λιστών στην κατηγορία των αντρών και η μη ισοδυναμία των λιστών στην κατηγορία των γυναικών.

Περαιτέρω έρευνα σε μεγαλύτερο δείγμα ατόμων με φυσιολογική ακοή καθώς και σε δείγμα ατόμων με έλλειμμα ακοής είναι απαραίτητη ώστε τα αποτελέσματα να είναι πιο ακριβή και αξιόπιστα.

# **1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

Η ακοή είναι η αίσθηση από την οποία αποκτούμε πληροφορίες σχετικά με τον κόσμο γύρω μας, χρησιμοποιώντας τις διακυμάνσεις της πίεσης του αέρα (ήχος) οι οποίες παράγονται από δονούμενα αντικείμενα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο αέρας είναι γεμάτος από ήχους και συνεπώς γεμάτος από πληροφορία. Το αυτί έχει εξελιχθεί με σκοπό να χρησιμοποιεί αυτή την πληροφορία ώστε να γινόμαστε καλύτεροι και να μπορούμε να ανταπεξέλθουμε στην ‘πάλη μας για ύπαρξη’ είπε ο Darwin το 1859 (όπως αναφέρεται από τον Pluck το 2005).

## **1.1 Ιστορική εξέλιξη των εξετάσεων της ακοής**

Με στόχο την διάγνωση των παθήσεων του μεσαίου αυτιού και την ανάγκη για την κλινική διάγνωση της βαρηκοΐας, επινοήθηκαν διάφορες εξετάσεις ακοής (Παπαφράγκου, 2008). Οι συνηθέστερες εξετάσεις με ιστορική ακολουθία ήταν:

### **Εξέταση της ακοής που πραγματοποιούνταν με ήχους**

Ο τρόπος αυτός εξέτασης της ακοής αποτελούταν μόνο από ήχους, όπως το χτύπημα χεριών ή η παραγωγή φωνητικών ήχων με σκοπό την διαπίστωση της ακοής τους από τον εξεταζόμενο. Αυτές οι δοκιμασίες είχαν ως στόχο την αξιολόγηση της ανώτερης κλίμακας του τόνου από τον ίδιο τον εξεταστή. Προφανώς, αυτές οι δοκιμασίες παρείχαν πολύ λίγες πληροφορίες είτε ποσοτικής, είτε ποιοτικής φύσης (Martin & Clark, 2006).

### **Εξέταση της ακοής με τονοδότες**

Ο τονοδότης είναι μια συσκευή, συνήθως κατασκευασμένη από ατσάλι, μαγνήσιο, ή αλουμίνιο (Εικόνα 1). Διεγείροντας κατάλληλα τον τονοδότη παράγεται ήχος κάποιας συχνότητας. Χρησιμοποιώντας τονοδότες με



διαφορετικά γνωστά χαρακτηριστικά, μπορεί να αξιολογηθεί η ακουστική ευαισθησία μέσω διαφορετικών κλιμάκων ύψους. Οι πιο γνωστές δοκιμασίες με τονοδότες είναι οι εξής: Δοκιμασία Schwabach, Rinse, Bing και Weber (Martin & Clark, 2006).



*Εικόνα 1. Τονοδότες διαφορετικής συχνότητας*

### **Ακοομετρία καθαρών τόνων**

Οι δοκιμασίες καθαρών τόνων για την εξέταση της ακοής που διεξάγονται με έναν ακοομετρητή, είναι ηλεκτρονικές επεκτάσεις των ίδιων ιδεών, στις οποίες βασίστηκε η ανάπτυξη των δοκιμασιών με τονοδότες, όπως οι δοκιμασίες Schwabach και Rinne. Στόχος αυτής της εξέτασης είναι ο προσδιορισμός του τύπου και του βαθμού της βαρηκοΐας του ασθενή. Οι εξεταζόμενες συχνότητες ξεκινούν από τα 125 Hz έως τα 8000 Hz ενώ η κλίμακα των εντάσεων ξεκινά στα -10dB HL και φτάνει στα 110 dB HL (Martin & Clark, 2006).

### **1.2 Ομιλητική Ακοομετρία**

Είναι γνωστό ότι η ομιλία είναι ένα βασικό στοιχείο της φυσιολογικής ακοής. Η ακοομετρία των καθαρών τόνων όμως, μας παρέχει ένα μικρό δείγμα της ακοής του ασθενή, καθώς δεν μας παρέχει συγκεκριμένες και ακριβείς πληροφορίες σχετικά με την ικανότητα του ασθενή να ακούει και να αντιλαμβάνεται την ομιλία (Gelfand, 2009).

Χρησιμοποιώντας την ομιλητική ακοομετρία, οι ακοολόγοι είναι σε θέση να απαντούν σε ερωτήματα σχετικά με τον βαθμό βαρηκοΐας των ασθενών για την ομιλία, τις στάθμες που απαιτούνται για τις στάθμες άνετης ακουστότητας και δυσφορίας, το εύρος άνετης ακουστότητας και ίσως πιο σημαντικά την ικανότητα τους να αναγνωρίζουν και να διακρίνουν τους ήχους της ομιλίας (Martin & Clark, 2006).

Τα τεστ ομιλητικής ακοομετρίας μετράνε πόσο καλά ένα άτομο μπορεί να καταλάβει τον λόγο. Για αυτούς τους τύπους των τεστ, το ερέθισμα της ομιλίας πρέπει να παρουσιαστεί σε επίπεδο το οποίο είναι αρκούντως δυνατό για να ξεπεράσει οποιοδήποτε βαθμό ελλείμματος ακοής μπορεί να έχει το άτομο (Dennis & Neely, 1991; Epstein, 1978).

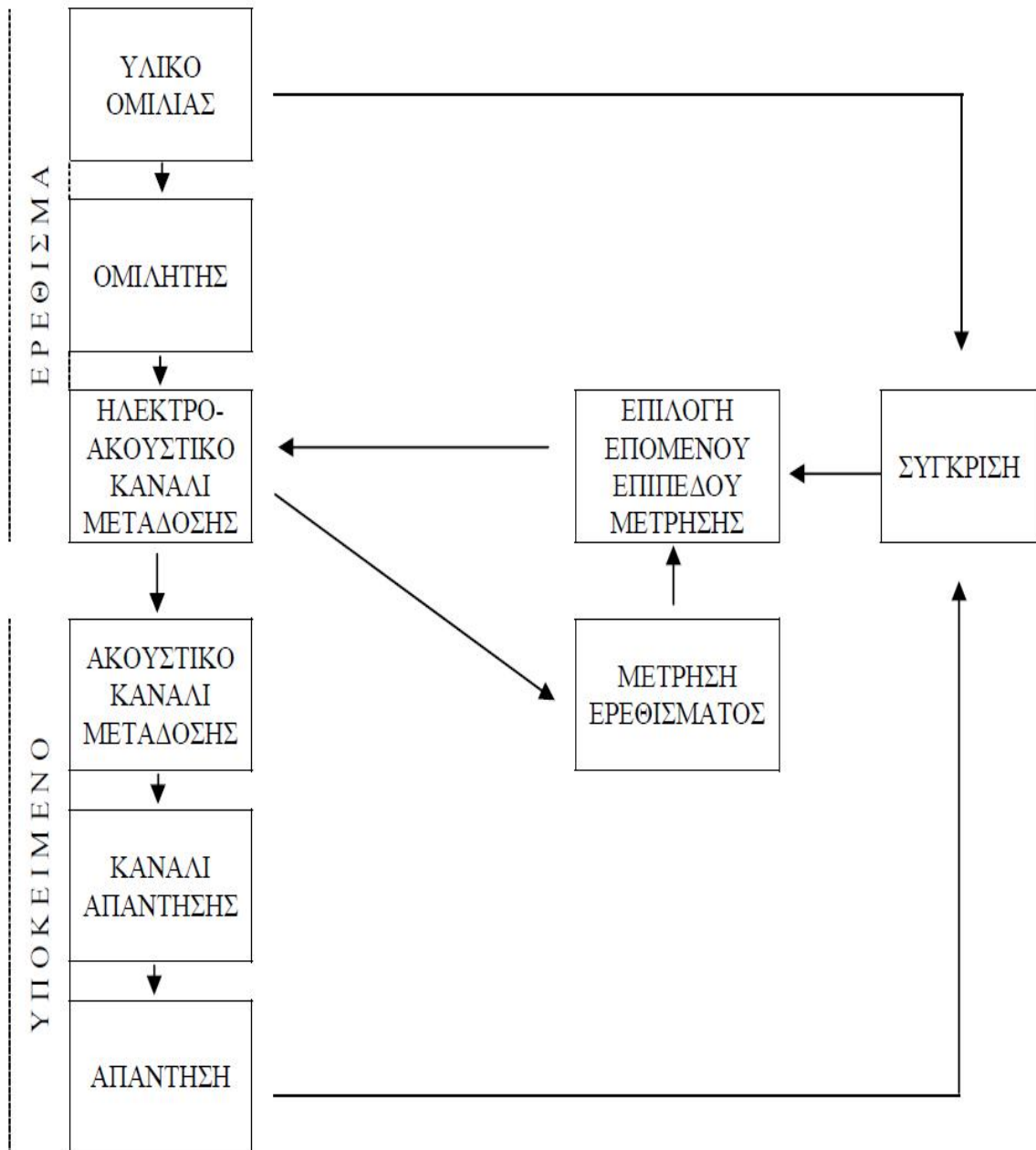
Στόχος της ομιλητικής ακοομετρίας είναι η διερεύνηση των παρακάτω:

- Το ελάχιστο της έντασης της φωνής, στην οποία ο εξεταζόμενος μπορεί μόλις να ξεχωρίσει απλά στοιχεία του λόγου, δηλαδή λέξεις.
- Το πόσο καλά μπορεί να αντιλαμβάνεται τη συνήθη ομιλία σε καθημερινές συνθήκες.
- Το μέγιστο της έντασης, στην οποία ο εξεταζόμενος μπορεί ν' ανεχθεί την ομιλία.

Στην ομιλητική ακοομετρία πολλοί είναι οι τύποι των στοιχείων του λόγου που χρησιμοποιήθηκαν, αλλά οι σπονδείς λέξεις και οι μονοσύλλαβες είναι αυτές που χρησιμοποιούνται πιο συχνά (Παπαφράγκου, 2008). Σπονδείς λέξεις, είναι δισύλλαβες λέξεις οι οποίες έχουν ίση ένταση σε κάθε συλλαβή. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι οι σπονδείς λέξεις αναγνωρίζονται καλύτερα σε χαμηλότερες εντάσεις απ' ό τι οι μονοσύλλαβες (Gelfand, 2009). Όσον αφορά την Ελληνική γλώσσα, δεν υπάρχουν μονοσύλλαβες λέξεις ούτε και σπονδείς

καθώς δεν υπάρχουν λέξεις τονιζόμενες και στις δύο συλλαβές. Οι Ελληνικές λέξεις που μπορούν να προσομοιαστούν με τις σπονδαίες είναι οι δισύλλαβες λέξεις, που είτε τονίζονται στην πρώτη είτε στην δεύτερη συλλαβή (Παπαφράγκου, 2008).

Η ομιλητική ακοομετρία, είναι μια υποομάδα μέσα στο γενικό χώρο των ομιλητικών δοκιμασιών και η βασική αρχή που περιλαμβάνεται, εικονογραφείται στο Σχήμα 1: επιλεγμένα αντικείμενα ομιλίας, π.χ. λέξεις που παρουσιάζονται στον ακροατή μέσω ηλεκτροακουστικού σήματος όπου έπειτα αυτός αναφέρει τι άκουσε. Αυτές οι απαντήσεις συγκρίνονται με το αρχικό υλικό, και το ποσοστό των σωστών απαντήσεων θεωρείται ως το αποτέλεσμα του τεστ. Στην ομιλητική ακοομετρία αυτό το αποτέλεσμα θα συγκριθεί έπειτα με τα αποτελέσματα τα οποία λήφθηκαν σε παρόμοιες καταστάσεις εξέτασης μιας ομάδας ατόμων με φυσιολογική ακοή. Για αυτόν το λόγο η εγκυρότητα του τεστ απαιτεί να μένουν σταθεροί όλοι οι παράγοντες, εκτός του αντικειμένου του τεστ (Τρίμης, 2008).



*Σχήμα 1. Ομιλητική Ακοομετρία*

(Τρίμης, 2008)

### 1.2.1 Ιστορική εξέλιξη της ομιλητικής ακοομετρίας

Η εκτίμηση της ικανότητας της ακοής, μέσω της ομιλίας ως ερέθισμα, διαθέτει μεγάλη ιστορία σχετικά με την γενική εκτίμηση της ακοής. Από τις αρχές του 1804, είχαν γίνει επιστημονικές απόπειρες μελέτης της ακουστικής

ευαισθησίας της ομιλίας, μέσω εκτίμησης των κατηγοριών των ήχων της ομιλίας οι οποίοι μπορούν να γίνουν αντιληπτοί από ένα άτομο:

1. φωνήεντα
2. ηχηρά σύμφωνα
3. άηχα σύμφωνα

Το 1821, ο Itard (όπως αναφέρεται από τους McArdle & Hnath-Chisolm το 2009), ο οποίος είναι γνωστός για την συνεισφορά του στην εκπαίδευση των κωφών, διαφοροποιεί τα άτομα με έλλειμμα ακοής από τα άτομα τα οποία είναι κωφά, μέσω της κατανόησης τμήματος του περιεχομένου των ομιλητικών μηνυμάτων ή της εξολοκλήρου μη κατανόησης αυτών, αντίστοιχα. Αυτή η πρόωμη εστίαση της ακοής όσον αφορά την ομιλία συνεχίστηκε κατά τη διάρκεια του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Επιπλέον, στα μέσα του 1920 έχουμε τον πρώτο ακοομετρητή (Western Electric 4A), στον οποίο ήταν ενσωματωμένο ένα φωνόγραφο με ηχογραφημένο ψηφιακό ομιλητικό ερέθισμα. Ο ακοομετρητής αυτός χρησιμοποιήθηκε σε μεγάλη κλίμακα για ανιχνευτικά τεστ ακοής (McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

Η ακοή καθώς και η κατανόηση της ομιλίας κατέχει μια πολύ σημαντική θέση στη ζωή μας. Όσον αφορά τα παιδιά, η ικανότητα τους να ακούν και να κατανοούν την ομιλία είναι αρκετά σημαντική στην ανάπτυξη του προφορικού τους λόγου. Όσον αφορά τους ενήλικες, η δυσκολία στον εντοπισμό και την κατανόηση της ομιλίας μειώνει την ικανότητα τους να συμμετέχουν σε δραστηριότητες επικοινωνίας που αφορούν την καθημερινότητα τους (McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

### **1.2.2 Ορολογία της ομιλητικής ακοομετρίας**

Η ομιλητική ακοομετρία περιλαμβάνει τη μέτρηση των ουδών για την ομιλία ενός ασθενή:

- Ουδός Ανίχνευσης Ομιλίας (ΟΑνΟ)
- Ουδός Αναγνώρισης Ομιλίας (ΟΑΟ)
- Στάθμη Άνετης Ακουστότητας (ΣΑΑ)
- Στάθμη Δυσφορίας (ΣΔ) ή Στάθμη Δυσφορίας Ακουστότητας (ΣΔΑ)
- Εύρος Άνετης Ακουστότητας (ΕΑΑ) ή Δυναμικό Εύρος (ΔΕ)
- Σκορ Αναγνώρισης Ομιλίας (ΣΑΟ)
- Σκορ Λεκτικής Αναγνώρισης (ΣΛΑ)

(Martin & Clark, 2006).

### **Ουδός Ανίχνευσης Ομιλίας (ΟΑνΟ):**

Το 1988, σύμφωνα με τον American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (όπως αναφέρεται από τους McArdle & Hnath-Chisolm το 2009), ο Ουδός Ανίχνευσης Ομιλίας προσδιορίστηκε από το επίπεδο της έντασης (dB HL) κατά το οποίο το άτομο αντιλαμβάνεται το 50% της ομιλίας. Επιπλέον, ο Ουδός Ανίχνευσης Ομιλίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εντοπιστεί το επίπεδο επίγνωσης του ομιλητικού ερεθίσματος βρεφών, παιδιών και ενηλίκων. Γενικότερα, ατόμων που δεν μπορούν να ανταποκριθούν λεκτικά ή που η ικανότητα τους να αναγνωρίσουν την ομιλία είναι τόσο φτωχή που τους εμποδίζει να αναγνωρίσουν τις σπονδείς λέξεις και να αποκτηθεί έτσι ο Ουδός Ανίχνευσης Ομιλίας.

Ένας τρόπος μέτρησης του ουδού ανίχνευσης της ομιλίας είναι να παραστεί στον ασθενή, μέσω του επιθυμητού μετατροπέα εξόδου, συνεχή ομιλία. Η στάθμη της ομιλίας αυξάνεται και μειώνεται σε ένταση, μέχρι ο ασθενής να δείξει ότι μόλις που μπορεί να ανιχνεύσει την ομιλία και να την αναγνωρίσει ως ομιλία (Martin & Clark, 2006).

Οι προτάσεις είναι προτιμότερες από τις μεμονωμένες λέξεις ή φράσεις για την εύρεση του ουδού ανίχνευσης ομιλίας. Οι προτάσεις πρέπει να παρουσιάζονται γρήγορα και μονότονα, ούτως ώστε να προκύπτουν μόνο

μερικές κορυφές πάνω και κάτω από το μηδέν στον μετρητή μονάδων έντασης, ή σε σειρές από διόδους εκπομπής φωτός σχεδιασμένες να ελέγχουν τη στάθμη εισόδου του ομιλητικού σήματος. Τα υλικά πρέπει να είναι σχετικά αδιάφορα, δικαιολογώντας τον όρο **μονότονη ρέουσα ομιλία** (Martin & Clark, 2006).

### **Ουδός Αναγνώρισης Ομιλίας (ΟΑΟ)**

Ο Ουδός Αναγνώρισης Ομιλίας καθορίζεται από το χαμηλότερο επίπεδο έντασης, στο οποίο ένα άτομο είναι σε θέση να προσδιορίσει το 50% των λέξεων που του παρουσιάζονται (Madell, 1996).

Σύμφωνα με τον Stach (1998), ο Ουδός Αναγνώρισης Ομιλίας είναι ένα μέτρο του ουδού ευαισθησίας για την ακρόαση και τον εντοπισμό σημάτων ομιλίας. Ο Ουδός Αναγνώρισης Ομιλίας μας παρέχει σημαντικές πληροφορίες. Εκτιμάται η ακουστική ευαισθησία στην περιοχή των συχνοτήτων του ακοογράμματος (όπου τα κύρια συστατικά της ομιλίας εκπίπτουν) και μας παρέχει μια χρήσιμη εκτίμηση του βαθμού απώλειας της ακοής, για την ομιλία.

Οι ουδοί αναγνώρισης ομιλίας μετρούνται με μία ποικιλία ομιλητικών υλικών, χρησιμοποιώντας συνεχή ομιλία, όπως στη μέτρηση του ουδού ανίχνευσης ομιλίας, αλλά και μεμονωμένες λέξεις. Σήμερα, οι περισσότεροι ουδοί αναγνώρισης ομιλίας λαμβάνονται με τη χρήση σπονδειακών λέξεων (Martin & Clark, 2006).

### **Στάθμη Άνετης Ακουστότητας (ΣΑΑ) & Στάθμη Δυσφορίας (ΣΔ)**

Στάθμη Άνετης Ακουστότητας ορίζεται ως το επίπεδο εκείνο ακοής στο οποίο ένας ασθενής προτιμάει να ακούει την ομιλία (Gelfand, 2009). Οι περισσότεροι άνθρωποι με φυσιολογική ακοή βρίσκουν την ομιλία άνετη στα 40 με 55 dB πάνω από τον ουδό ακοής τους (Martin & Clark, 2006).

Σε αντίθεση με την Στάθμη Άνετης Ακουστότητας, η Στάθμη Δυσφορίας (ΣΔ) ορίζεται ως το επίπεδο εκείνο της ακοής στο οποίο ένας ασθενής

ενοχλείται από το ακουστικό υλικό που του παρουσιάζεται (Gelfand, 2009). Για άτομα με φυσιολογική ακοή, αυτή η ένταση συχνά εκτείνεται στο ανώτερο όριο του ακουομετρητή (100 έως 110 dB HL) (Martin & Clark, 2006).

Ο τύπος του υλικού που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστούν η ΣΑΑ και η ΣΔ περιλαμβάνει: συνεχή ομιλία, σπονδείες λέξεις και προτάσεις. Η συνεχής ομιλία, είναι συνήθως ένα ηχογραφημένο κομμάτι πεζογραφίας. Έχει σχετικά πληκτικό περιεχόμενο που στόχο έχει να επικεντρώσει την προσοχή του ασθενή στην ένταση του υλικού και όχι στο περιεχόμενο (Gelfand, 2009).

### **Εύρος Άνετης Ακουστότητας (ΕΑΑ) ή Δυναμικό Εύρος (ΔΕ)**

Η αριθμητική διαφορά μεταξύ του Ουδού Αναγνώρισης Ομιλίας και της Στάθμης Δυσφορίας, ονομάζεται Εύρος Άνετης Ακουστότητας ή Δυναμικό Εύρος Ομιλίας. Συνήθως το Εύρος Άνετης Ακουστότητας είναι 100 dB και πάνω όσον αφορά τα άτομα με φυσιολογική ακοή. Ο προσδιορισμός του Εύρους Άνετης Ακουστότητας έχει ως στόχο την σωστή επιλογή ακουστικών βοηθημάτων καθώς επίσης χρησιμοποιείται και σε άλλες αποκαταστατικές μετρήσεις (Martin & Clark, 2006).

### **Σκορ Αναγνώρισης Ομιλίας (ΣΑΟ) & Σκορ Λεκτικής Αναγνώρισης (ΣΛΑ):**

Η μέτρηση της διάκρισης της ομιλίας χρησιμοποιείται σε κάθε φάση της ακοολογίας με σκοπό:

1. Να περιγράψει την έκταση του προβλήματος της ακοής και πώς αυτό επηρεάζει την κατανόηση της ομιλίας.
2. Να γίνει διαφοροδιάγνωση μεταξύ ακοολογικών διαταραχών.
3. Να καθορίσει την ανάγκη για ενίσχυση και ακοολογική αποκατάσταση.
4. Να γίνουν συγκρίσεις μεταξύ διαφόρων βοηθημάτων ακοής.
5. Να επαληθεύσει τα οφέλη από τη χρήση ενός βοηθήματος ακοής.



6. Να παρακολουθήσει τις επιδόσεις ενός ασθενούς είτε για διαγνωστικούς είτε για αποκαταστατικούς λόγους (Gelfand, 2009).

Η διάκριση της ομιλίας μπορεί να διαπιστωθεί με έναν απλό τρόπο. Ο πιο κοινός είναι να παρουσιαστεί στον ασθενή μία λίστα από λέξεις. Το ποσοστό των λέξεων που θα επαναληφθεί σωστά από τον ασθενή ονομάζεται Σκορ Αναγνώρισης Ομιλίας (ΣΑΟ) και Σκορ Λεκτικής Αναγνώρισης (ΣΛΑ) ή Σκορ Διάκρισης Ομιλίας και μας παρέχει λειτουργικές πληροφορίες σχετικά με την ικανότητα ενός ατόμου να επικοινωνεί, στηριζόμενος στην ακοή του (Wiener & Lawson, 1997; Gelfand, 2009).

Η ικανότητα διάκρισης της ομιλίας μπορεί να εξεταστεί σε κάθε στάθμη ηχητικής έντασης αλλά συνήθως η μέτρηση γίνεται σε ένταση 25 ή 40 dB πάνω από τον ουδό αντίληψης ομιλίας. Αυτό συμβαίνει διότι τα άτομα με φυσιολογική ακοή διακρίνουν το 100% των λέξεων που τους παρουσιάζονται σε αυτές κυρίως τις στάθμες (Παπαφράγκου, 2008).

### **1.2.3 Προηγούμενες έρευνες ομιλητικής ακοομετρίας που έγιναν στο εξωτερικό.**

Παραδοσιακά, οι δοκιμασίες της ομιλητικής ακοομετρίας που χρησιμοποιούνταν για τον προσδιορισμό του ουδού αναγνώρισης ομιλίας και του σκορ αναγνώρισης ομιλίας ενός ατόμου, αναπτύσσονταν από οικείες, συχνά χρησιμοποιούμενες, μονοσύλλαβες λέξεις (Kruger, 2010). Στις μέρες μας, υπάρχουν διάφορα είδη δοκιμασιών όπως:

- Λίστες Φωνητικά Ισορροπημένων (ΦΙ) Λέξεων
- Λίστες Λέξεων με δομή Σύμφωνο-Πυρήνας-Σύμφωνο
- Λίστες με έμφαση στις Υψηλές Συχνότητες
- Λίστες με Ψευδολέξεις
- Δοκιμασία Αναγνώρισης Λέξεων με Μισές Λίστες
- Σύντομες Ισοφωνημικές Λίστες Λέξεων
- Δοκιμασίες Κλειστού τύπου με Μονοσύλλαβες Λέξεις

- Δοκιμασίες Αναγνώρισης Ομιλίας με Προτάσεις
- Δοκιμασίες Αναγνώρισης Ομιλίας με Ανταγωνισμό

(Martin & Clark, 2006).

Πολλές ήταν οι έρευνες οι οποίες διεξήχθησαν όσον αφορά τις δοκιμασίες της ομιλητικής ακοομετρίας. Μερικές από τις πιο διαδεδομένες πραγματοποιήθηκαν από τους εξής:

- Egan (1948), ο οποίος ανέπτυξε τις πρώτες λίστες αναγνώρισης λέξεων, στα Ψυχοακουστικά Εργαστήρια (Psychoacoustic Laboratories – PAL) του Πανεπιστημίου του Harvard. Οι λίστες αυτές ήταν 10 και περιελάμβαναν 50 αγγλικές λέξεις η κάθε μία. Οι 8 από τις 10 λίστες του, ηχογραφήθηκαν και δημοσιεύτηκαν ως το PAL PB-50. Κάθε λέξη ήταν μονοσύλλαβη με βαθμό βαρύτητας 2% ανά λέξη και κάθε λίστα ήταν φωνημικά ισορροπημένη. Επιπλέον, ο Egan (1948) χρησιμοποίησε μία έρευνα του Dewey (1923) για την ανάλυση συχνότητας 100.000 λέξεων με σκοπό τη διάδοση του PB-50. Το PB-50 υπήρξε πρόδρομος για τη δημιουργία δύο ευρέως διαδεδομένων δοκιμασιών αναγνώρισης ομιλίας, που χρησιμοποιούνται σήμερα. Το Central Institute for the Deaf (CID) W-22 και το University Auditory Test Number 6 ή NU-6 (Gelfand, 2009; Martin & Clark, 2006).
- Hirish et al. (1952), ο οποίος στην προσπάθεια του να βελτιώσει την οικειότητα και την φωνημική ισορροπία των λιστών του Egan (1948), μείωσε τις περισσότερες από τις αρχικές 1000 λέξεις του Egan, και έτσι έμειναν 200 λέξεις. Αυτές οι 200 λέξεις διαιρέθηκαν σε 4 λίστες, των 50 λέξεων η κάθε μία. Οι λίστες αυτές, με τις φωνημικά ισορροπημένες λέξεις έγιναν γνωστές ως CID W-22 (Gelfand, 2001; Martin & Clark, 2006).
- Lehiste & Peterson (1959), οι οποίοι ανέπτυξαν 10 λίστες των 50 λέξεων, έχοντας χρησιμοποιήσει λέξεις από το The teacher's Word Book

of 30.000 Words των Thorndike & Lorge (1944). Οι λέξεις ήταν φωνημικά ισορροπημένες και μονοσύλλαβες. Κάθε λέξη περιελάμβανε ένα σύμφωνο, ακολουθούμενο από ένα φωνήεν ή έναν δίφθογγο, ακολουθούμενο από άλλο ένα σύμφωνο. Αυτές οι λέξεις ονομάστηκαν Σύμφωνο- Πυρήνας- Σύμφωνο (ΣΠΣ).

- Tiltman, Carhart & Wilber το 1963 (όπως αναφέρεται στην Kruger το 2010), οι οποίοι πήραν 93 από τις λέξεις των Lehiste & Peterson (1959) και δημιούργησαν το NU-4 (2 λίστες των 50 λέξεων). Έπειτα, ο αριθμός αυτός των λέξεων αυξήθηκε από 100 σε 200 λέξεις και αναπτύχθηκαν έτσι 4 λίστες των 50 λέξεων που τώρα περιλαμβάνονται στο NU-6.

Συνοψίζοντας, το πρώτο παραδοσιακό υλικό για την αναγνώριση των λέξεων δημιουργήθηκε από οικείες, συχνά χρησιμοποιούμενες, μονοσύλλαβες λέξεις. Δημιουργήθηκε, έχοντας ένα σεβαστό ακουστικό δείγμα της Αγγλικής γλώσσας. Σήμερα, πολλά είναι εκείνα τα τεστ τα οποία έχουν φωνημική ισορροπία και είναι πλέον διαθέσιμα, όμως τα W-22 & NU-6 παραμένουν τα πιο γνωστά και χρησιμοποιούνται από τους ακοολόγους για την εξέταση της ακοής (Martin, Champlin & Chambers, 1998).

#### **1.2.4 Προηγούμενες έρευνες ομιλητικής ακοομετρίας που έγιναν στην Ελλάδα.**

Η ανάπτυξη των τεστ της ομιλητικής ακοομετρίας, δεν ήταν ευρέως διαδεδομένη στην Ελλάδα. Οι πρώτοι κατάλογοι δημιουργήθηκαν στο 2<sup>ο</sup> μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα από τους Κόγιας το 1961, Μανωλίδης το 1964 και την Ιλιάδη και συν το 1978 (όπως αναφέρεται από τους Τρίμμης και συν το 2007) .

Οι περισσότερες όμως λέξεις, όσον αφορά τα παραπάνω τεστ, δεν ικανοποιούσαν αρκετά από τα κριτήρια της ομιλητικής ακοομετρίας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, η ομιλητική ακοομετρία να μην θεωρείται ως μία εδραιωμένη

κλινική διαδικασία, στην Ελλάδα. Οι λόγοι για τους οποίους οι λίστες αυτές θεωρούνταν αναξιόπιστες και ελλιπείς, ήταν οι εξής:

- Οι λίστες δεν ήταν φωνημικά ισορροπημένες.
- Πολλές από τις λέξεις των λιστών, είχαν χαμηλή οικειότητα.
- Δεν περιέχονταν όλα τα φωνήματα της Ελληνικής γλώσσας.
- Η ισοδυναμία των λιστών δεν είχε αποδειχτεί μέσω κάποιας έρευνας.
- Ο τονισμός των λέξεων, σε μερικές λίστες, ήταν τυχαίος.
- Δεν είχε γίνει ποτέ σχετική έρευνα για την οικειότητα των λέξεων.
- Ο αριθμός των λέξεων για τη στάθμη αναγνώρισης ομιλίας ήταν ανεπαρκής.
- Δεν ήταν σαφές το αν οι λίστες δημιουργήθηκαν για την εξέταση του ουδού αναγνώρισης ομιλίας ή/και για την στάθμη αναγνώρισης ομιλίας.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία νέων λιστών για παιδιά και ενήλικες (Τρίμης, 2008; Τρίμης και συν, 2006; Τρίμης και συν, 2007). Προκειμένου λοιπόν, να βελτιωθεί το υλικό της ομιλητικής ακοομετρίας στην Ελληνική γλώσσα, η Ιλιάδου και συν το 2006, δημιούργησαν 3 λίστες των 50 λέξεων (όπως αναφέρεται από τους Τρίμης και συν το 2007). Επιπλέον, ο Τρίμης και συν (2006) ανέπτυξαν 4 λίστες των 50 λέξεων, φωνητικά ισορροπημένες που τηρούσαν τα παραπάνω κριτήρια.

### **1.3 Δοκιμασίες με λίστες ψευδολέξεων**

Τα τεστ που περιλαμβάνουν λίστες ψευδολέξεων είναι όπως αναφέρεται παραπάνω, ένα είδος δοκιμασίας της ομιλητικής ακοομετρίας. Τα στοιχεία όμως εκείνα που τις κάνει να διαφέρουν από τα άλλα τεστ είναι ότι:

- Επιτρέπεται η λεπτομερής ανάλυση των φωνητικών λαθών που γίνονται από έναν ακροατή.

- Επιτρέπεται η βαθμολόγηση του κάθε φωνήματος ξεχωριστά, με αποτέλεσμα να βελτιστοποιεί την αξιοπιστία τους.
- Τα αποτελέσματα επηρεάζονται λιγότερο από μη ακουστικούς παράγοντες, όπως γλωσσικές γνώσεις.
- Τα αρνητικά αποτελέσματα που προκαλούνται σε ένα οποιοδήποτε άλλο τεστ από την οικειότητα των λέξεων, ελαχιστοποιούνται. (Τρίμης και συν 2009; McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

### **1.3.1 Προηγούμενες έρευνες (με λίστες ψευδολέξεων) που έγιναν στο εξωτερικό**

Σύμφωνα με τους Campbell το 1910 και Fletcher & Steinberg το 1929 (όπως αναφέρεται από τους McArdle & Hnath-Chisolm το 2009) οι λίστες με ψευδολέξεις ήταν το πρώτο υλικό που χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η ικανότητα αναγνώρισης ομιλίας, την περίοδο ανάπτυξης των τηλεφωνικών κυκλωμάτων στο Bell Telephone Laboratories.

Παρόλα αυτά, οι ψευδολέξεις δεν χρησιμοποιήθηκαν σε άτομα με έλλειμμα ακοής μέχρι το 1970 που έγιναν διαθέσιμα 2 πολύ προσεγμένα τεστ:

#### **1. City University of New York Nonsense Syllable Test (CUNY-NST)**

Το CUNY-NST, είναι ένα κλειστού τύπου τεστ με ψευδολέξεις της μορφής Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΦ) και Φωνήεν-Σύμφωνο (ΦΣ) και στόχος του είναι η εκτίμηση της αντίληψης των συμφώνων από άτομα με έλλειμμα ακοής. Το CUNY-NST θεωρείται πλέον ένα εντυπωσιακά αξιόπιστο τεστ, το οποίο έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε πολλές κλινικές και θεωρητικές μελέτες (Gelfand et al, 1992; McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

#### **2. Nonsense Syllable Test (NST)**

Το 1979, οι Edgerton and Danhauser (όπως αναφέρεται από τους Danhauser, Edgerton & Crawford το 1984), ανέπτυξαν ένα ανοιχτού τύπου τεστ με

ψευδολέξεις (NST). Το τεστ αυτό αποτελείται από 25 δυσύλλαβες λέξεις της μορφής Σύμφωνο-Φωνήεν-Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΦΣΦ) που δεν έχουν κανένα σημασιολογικό περιεχόμενο στην Αγγλική γλώσσα. Το τεστ αυτό είναι εύκολο και γρήγορο στην διαχείριση του αλλά και στην βαθμολόγησή του. Μπορεί επίσης να διαχωρίσει τα άτομα με φυσιολογική και μη φυσιολογική ακοή και να χορηγηθεί εντός λογικών χρονικών πλαισίων.

Ακόμα πιο πρόσφατα, οι Boothroy et al (1988) περιέγραψαν το Three Interval Forced Choice Test (THRIFT), ένα τεστ με ψευδολέξεις το οποίο μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε παιδιά 7 χρονών ή και μεγαλύτερα. Το THRIFT μετράει την αντίληψη 9 διαφορετικών ομιλητικών προτύπων που παρουσιάζονται σε ποικίλα φωνητικά περιβάλλοντα. Οι διαφορές βρίσκονται στον επιτονισμό, τον τόπο και τον τρόπο άρθρωσης των φωνηέντων, την φώνηση και τη διαδοχή των αρχικών και τελικών συμφώνων. Επιπλέον, για να μειωθούν οι επιπτώσεις, στις επιδόσεις ενός ασθενή, που προκαλούνται από την οικειότητα των λέξεων, οι ψευδολέξεις επιτρέπουν την λεπτομερή εξέταση των φωνητικών λαθών. Παρά τα πλεονεκτήματά τους, οι ψευδολέξεις αντιμετωπίζουν πρόβλημα αξιοπιστίας όσον αφορά την αντιπροσώπευση τους στην καθημερινή λεκτική επικοινωνία (McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

Επιπρόσθετα, οι Resnick, Dubno, Hoffnung and Levitt το 1975 (όπως αναφέρεται από τους Dubno & Dirks το 1982), δημιούργησαν ένα κλειστού τύπου τεστ με ψευδολέξεις. Το τεστ αυτό, παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των λαθών που γίνονται από τους ακροατές. Παρόλα αυτά, είναι ευαίσθητο στις μεταβολές των συνολικών επιδόσεων που προέρχονται από την μεταβολή των παραμέτρων των βοηθημάτων ακοής.

### **1.3.2 Προηγούμενες έρευνες (με λίστες ψευδολέξεων) που έγιναν στην Ελλάδα**

Ενώ στην Ελληνική γλώσσα υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα τεστ αναγνώρισης ομιλίας, παρόλα αυτά υπάρχει έλλειμμα όσον αφορά τα τεστ που περιλαμβάνουν ψευδολέξεις. Το μοναδικό τεστ ψευδολέξεων στην Ελλάδα αναπτύχθηκε από τους (Τρίμης και συν, 2009) και αποτελείται από δισύλλαβες ψευδολέξεις της μορφής Σύμφωνο-Φωνήεν-Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΦΣΦ) (Πίνακας 1). Τα κριτήρια τα οποία ικανοποιούσαν οι παραπάνω λέξεις ήταν τα εξής:

1. Φωνημική ισορροπία:

Η συχνότητα εμφάνισης των φωνημάτων, στο εν λόγω τεστ, είναι ίδια με τη συχνότητα εμφάνισης τους στην καθημερινή μας ομιλία (Πίνακας 2) (Τρίμης και συν, 2009).

2. Τονισμός συλλαβής:

Στην Ελληνική γλώσσα, ο τόνος σε μία λέξη μπορεί να τοποθετηθεί σε μία μόνο συλλαβή (Τρίμης και συν, 2006). Για τον λόγο αυτό, σε κάθε λίστα οι 25 λέξεις τονίζονται στην πρώτη συλλαβή ενώ οι άλλες 25 στη δεύτερη (Τρίμης και συν, 2009).

3. Φωνημική ανομοιομορφία:

Για να αποφευχθεί το γεγονός της σύγχυσης μιας λέξης με μία άλλη στην ίδια λίστα, δεν περιλαμβάνονται λέξεις που να έχουν κοινές τη μία από τις δύο συλλαβές και να τονίζονται στην ίδια συλλαβή. Όταν ο τόνος βρίσκεται σε διαφορετικές συλλαβές, τότε οι λέξεις θα έπρεπε να διαφέρουν τουλάχιστον σε ένα φώνημα (Τρίμης και συν, 2009).

4. Βαθμολόγηση των στοιχείων της κάθε λίστας:

Κάθε λίστα αποτελούνταν από 200 για βαθμολόγηση στοιχεία, κάτι το οποίο αύξανε την αξιοπιστία του τεστ, εν συγκρίσει με την παραδοσιακή βαθμολόγηση και των 50 ολόκληρων λέξεων (Τρίμης και συν, 2009).

*Πίνακας 1. Πίνακας με τις φωνητικά ισορροπημένες λέξεις που εμπεριέχουν οι 5 λίστες .*

ΛΙΣΤΑ 1		ΛΙΣΤΑ 2		ΛΙΣΤΑ 3		ΛΙΣΤΑ 4		ΛΙΣΤΑ 5	
Τόνος στην 1η συλλαβή	Τόνος στη 2η συλλαβή	Τόνος στην 1η συλλαβή	Τόνος στη 2η συλλαβή	Τόνος στην 1η συλλαβή	Τόνος στη 2η συλλαβή	Τόνος στην 1η συλλαβή	Τόνος στη 2η συλλαβή	Τόνος στην 1η συλλαβή	Τόνος στη 2η συλλαβή
Κέδε	ρατά	τάρα	σιδέ	σάπε	λιεδί	σούνα	μαδί	λιάδα	τσατέ
Ράφα	τζεμί	κάφα	μινιέ	πάσε	μοσού	σόρα	σιφό	πίσι	σοκά
Τάνο	μετό	ράθι	γκοτί	τίτα	νιπό	φέσο	λιχό	κόρου	σανέ
Θέκα	γεπί	νόπε	πιτέ	τάτε	κομέ	ρίθι	σαπό	νιέσο	νοφά
Νίτο	νιπέ	κούμο	θεκά	ρέκα	φοβά	μούζε	διμά	γιόλι	μετί
Λίρου	νοσέ	ρούλι	τσαρό	δέρι	νεμί	λούτι	νατσι	νίζο	πενά
Τσάλα	τανί	νίτα	ριμέ	λίτι	ποσέ	μέντο	τικό	βίφο	λασέ
Δίντα	σιλιέ	ντάδι	νενό	μέμα	λενό	πέρο	θιδέ	χέθι	τακό
Σίδου	μοσί	σάτα	πισό	νάρου	μοτά	μέκε	χεμά	γέμπι	νουπό
Πέμα	σομί	λέμα	κεσό	σούτε	σασό	νόδο	τοσά	ντίκε	μιτέ
Πούκα	σιρό	ρούκα	δουπέ	κούζι	τσανό	νίπα	ποπέ	γκάσε	δαρέ
Ρούφε	νεσί	πίφε	σιχό	λέπα	μοδό	σάρου	σενί	θάρο	παλό
Δένα	χιποό	νάδε	ταλό	νίρα	तिकί	σίλο	σεκά	τέμο	ριπό
Πόζι	νιμί	πίβα	νασί	ρίσα	λανί	βόκε	κοσί	νάλι	ρορί
Βάτι	πιτί	μίζο	τισά	φίνε	καγί	τόγα	κιακά	βούνι	τομέ
Γέμι	γασί	μόγε	γοςί	μπάπι	κασί	φένι	μιτό	τζίμε	τοσί
Κόφε	τορί	φέκο	τιμί	φέδι	ρεπί	ράλε	νιβέ	νίδα	τιδί
Λόσα	καθί	σίτζα	νιτό	νόλο	θασά	τίσε	τζιγί	λάφι	σικό
Τάλε	βοσά	σάβο	λιασά	χόβι	σουκό	ράτο	γιαπέ	νούπι	κασό
Λόπι	νιτά	νάλο	τουτά	πότζε	νιρί	ρόνι	λιετά	σάμε	ταμί
Ράχο	τινέ	γέχο	μενί	ντάτο	σινί	τέκα	τανιά	πότου	σιτί
Νιέσι	σανά	τίσι	λαπί	ρόγο	χιτί	σίμπι	γκατί	κέτα	νανί
Κέρο	τισό	τόκε	σερό	νιέγκα	τενί	σάτε	νιπί	ρέτε	ρεσά
Μίτα	κουσό	νίρι	σεπί	σίθο	τατί	νόρι	νουτί	γάκε	χοτά
κίοτε	νεγκά	τέκιο	νινέ	γέτα	κεσά	πίλα	τανέ	σίπι	νισά

(Τρίμης και συν, 2009)



*Πίνακας 2. Πίνακας συχνότητας εμφάνισης των φωνημάτων στην Νέα Ελληνική & οι συχνότητες εμφάνισης των φωνημάτων στις λίστες 1 ως 5.*

Φωνή ή Καταγραφή IPA	Συχνότητα Νέας Ελληνικής	Λίστα 1		Λίστα 2		Λίστα 3		Λίστα 4		Λίστα 5	
		Φωνήματα	Συχνότητες	Φωνήματα	Συχνότητες	Φωνήματα	Συχνότητες	Φωνήματα	Συχνότητες	Φωνήματα	Συχνότητες
<b>a</b>	12,26	<b>25</b>	<b>12,50</b>	<b>25</b>	<b>12,50</b>	<b>25</b>	<b>12,50</b>	<b>25</b>	<b>12,50</b>	<b>25</b>	<b>12,50</b>
<b>e</b>	10,4	<b>21</b>	<b>10,50</b>	<b>21</b>	<b>10,50</b>	<b>21</b>	<b>10,50</b>	<b>21</b>	<b>10,50</b>	<b>21</b>	<b>10,50</b>
<b>i</b>	14,25	<b>29</b>	<b>14,50</b>	<b>29</b>	<b>14,50</b>	<b>29</b>	<b>14,50</b>	<b>29</b>	<b>14,50</b>	<b>29</b>	<b>14,50</b>
<b>o</b>	9,49	<b>20</b>	<b>10,00</b>	<b>20</b>	<b>10,00</b>	<b>20</b>	<b>10,00</b>	<b>20</b>	<b>10,00</b>	<b>20</b>	<b>10,00</b>
<b>u</b>	2,5	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>
<b>r</b>	4,18	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>
<b>θ</b>	1,11	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
<b>ð</b>	2,04	<b>4</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>
<b>b</b>	0,26	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>d</b>	0,54	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>ts</b>	0,11	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>dz</b>	0,02	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>p</b>	4,36	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>	<b>8</b>	<b>4,00</b>
<b>m</b>	3,69	<b>7</b>	<b>3,50</b>	<b>7</b>	<b>3,50</b>	<b>7</b>	<b>3,50</b>	<b>7</b>	<b>3,50</b>	<b>7</b>	<b>3,50</b>
<b>f</b>	1,28	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>
<b>v</b>	0,88	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
<b>t</b>	7,54	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>
<b>z</b>	0,54	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>s</b>	7,68	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>	<b>14</b>	<b>7,00</b>
<b>n</b>	6,17	<b>12</b>	<b>6,00</b>	<b>12</b>	<b>6,00</b>	<b>12</b>	<b>6,00</b>	<b>12</b>	<b>6,00</b>	<b>12</b>	<b>6,00</b>
<b>g</b>	0,12	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>l</b>	2,77	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>
<b>k</b>	2,62	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>	<b>5</b>	<b>2,50</b>
<b>χ</b>	0,6	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>γ</b>	0,74	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>c</b>	1,79	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>	<b>3</b>	<b>1,50</b>
<b>ç</b>	0,88	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>ǰ</b>	0,98	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>
<b>κ</b>	0,11	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>
<b>ɲ</b>	0,1	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>	<b>1</b>	<b>0,50</b>

IPA, International Phonetic Alphabet (Διεθνές Φωνητικό Αλφάβητο).

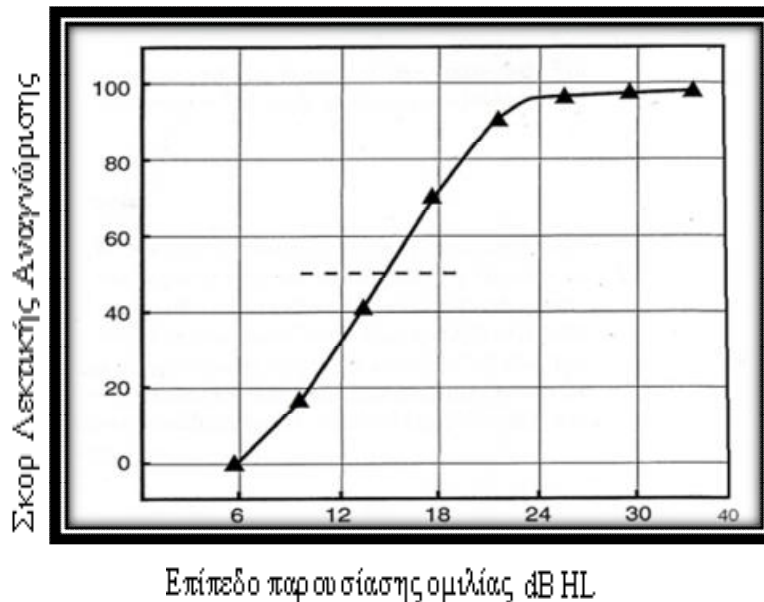
(Τρίμης και συν, 2009)

## 1.4 Ψυχομετρικές Λειτουργίες

Η καλύτερη κατανόηση του επιπέδου παρουσίασης ενός ερεθίσματος σχετικά με τις επιδόσεις ενός εξεταζόμενου, γίνεται μέσω της περιγραφής των

ψυχομετρικών λειτουργιών (performance-intensity functions). Με πιο απλά λόγια, η λειτουργία αυτή είναι η μέτρηση της αλλαγής που υφίσταται μια εξαρτημένη μεταβλητή (η επί της εκατό σωστή αναγνώριση των λέξεων στον άξονα ψ) με βάση την αλλαγή που υφίσταται μία ανεξάρτητη μεταβλητή (η ένταση ανά dB, στον άξονα χ). Στην ομιλητική ακοομετρία, η φυσική μεταβλητή του άξονα χ αναφέρεται γενικά στο επίπεδο παρουσίασης ενός ομιλητικού ερεθίσματος που εκφράζεται σε dB SPL, dB HL ή dB S/N. Οι επιδόσεις μετριούνται με βάση την επί της εκατό σωστή αναγνώριση των λέξεων και βρίσκονται κατά μήκος του άξονα ψ. Το διάγραμμα του Πίνακα 3 που βρίσκεται παρακάτω, μας παρουσιάζει μία γενική ψυχομετρική λειτουργία. Κατά μήκος του άξονα χ έχουμε το επίπεδο παρουσίασης έντασης σε dB HL και κατά μήκος του άξονα ψ έχουμε την επί τις εκατό σωστή αναγνώριση των λέξεων.

*Πίνακας 3. Δείγμα ψυχομετρικής λειτουργίας ατόμου με φυσιολογική ακοή.*



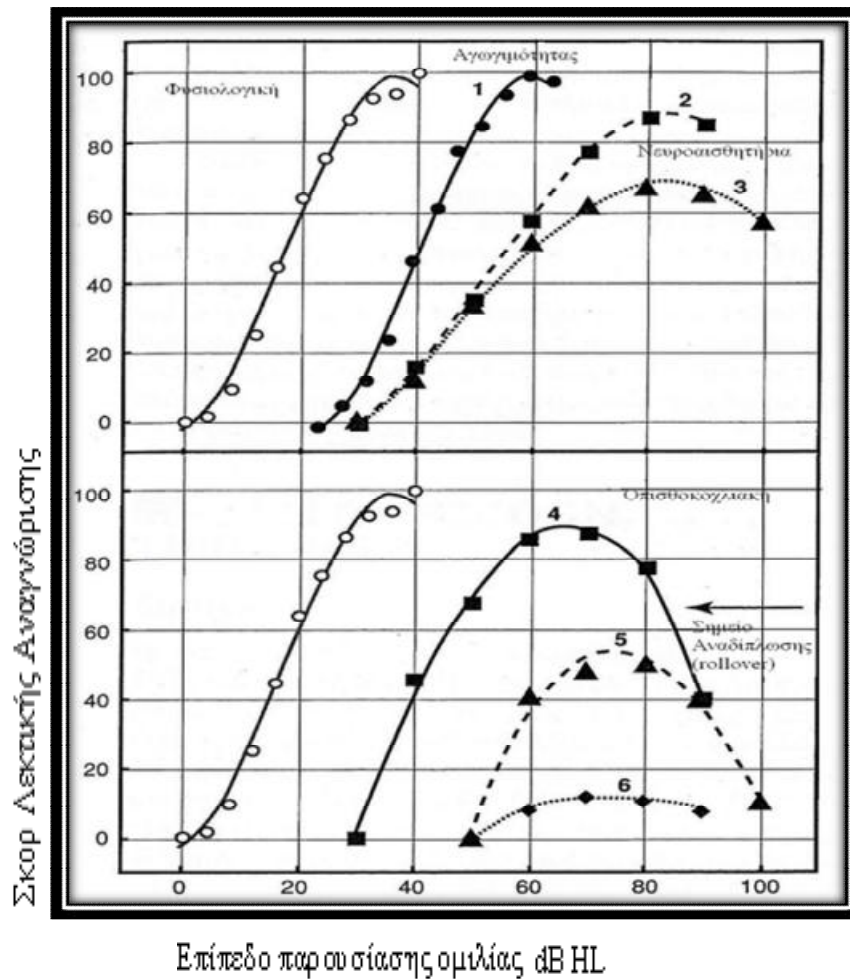
(McArdle & Hnath-Chisolm, 2009)

Όπως είναι φανερό από το διάγραμμα, όσο η ένταση βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα άλλο τόσο χαμηλά βρίσκονται και οι επιδόσεις της

αναγνώρισης των λέξεων. Όσο όμως αυξάνεται η ένταση, αυξάνεται και το ποσοστό αναγνώρισης των λέξεων. Η διακεκομμένη γραμμή μας υποδεικνύει το σημείο στο οποίο αναγνωρίστηκε το 50% των λέξεων καθώς και ότι ο ουδός αναγνώρισης ομιλίας αποκτήθηκε στα 15 dB HL. Επιπλέον, το διάγραμμα αυτό μας παρέχει πληροφορίες σχετικά με το μέγιστο σημείο επίδοσης, το οποίο είναι 26 dB HL κατά προσέγγιση, και ότι καθώς η ένταση αυξάνεται άνω των 26 dB HL, δεν παρατηρείται καμία αύξηση στην επίδοση (McArdle & Hnath-Chisolm, 2009; Thibodeau, 2000).

Τα άτομα με φυσιολογική ακοή πετυχαίνουν το μέγιστο των επιδόσεων τους στα 30 με 40 dB HL κατά μέσο όρο, γι' αυτό και οι κλινικοί συνήθως εξετάζουν τους ασθενείς τους σε αυτά τα επίπεδα, υποθέτοντας ότι αυτό θα αποτελέσει το μέγιστο σημείο της επίδοσης ενός εξεταζόμενου. Η εκτίμηση ενός μόνο επιπέδου δεν μπορεί να μας παρέχει επαρκής διαγνωστικές και αποκαταστατικές πληροφορίες. Αντίθετα, η εκτίμηση της επίδοσης σε πολλά επίπεδα, ενός ατόμου με νευροαισθητήριο έλλειμμα ακοής μας παρέχει πολλές διαγνωστικές πληροφορίες, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.

**Πίνακας 4.** Δείγματα ψυχομετρικής λειτουργίας ατόμων με: φυσιολογική ακοή (καμπύλες με άσπρους κύκλους), βαρηκοΐα αγωγιμότητας (καμπύλη 1), νευροαισθητήρια βαρηκοΐα (καμπύλες 2 & 3) και οποσθοκοχλιακή βλάβη (καμπύλες 4, 5 & 6).



(McArdle & Hnath-Chisolm, 2009)

Στο πρώτο διάγραμμα του Πίνακα 4, η καμπύλη 2 μας δείχνει ότι το μέγιστο σημείο επίδοσης (88%) κατακτάται στα 80 dB HL και έπειτα η επίδοση αυτή μειώνεται μέχρι τα 100 dB HL. Στο δεύτερο διάγραμμα η καμπύλη 4 μας δείχνει ότι το μέγιστο σημείο επίδοσης (85%) επιτυγχάνεται στα 60 dB HL, κατά προσέγγιση, ενώ στη συνέχεια οι επιδόσεις αυτές μειώνονται καθώς αυξάνεται το επίπεδο της έντασης. Αυτή είναι η επίδραση της 'αναδίπλωσης' η οποία εμφανίζεται σε περιπτώσεις που υπάρχει βλάβη στα ανώτερα ακουστικά κέντρα (McArdle & Hnath-Chisolm, 2009).

#### **1.4.1 Προσδοκώμενα αποτελέσματα μετά τη χορήγηση του υλικού**

Με βάση τον Πίνακα 3, το ποσοστό των σωστά παραγόμενων φωνημάτων του κάθε ατόμου, προβλέπεται να είναι πολύ χαμηλό έως μηδαμινό στις πολύ χαμηλές εντάσεις (0-15 dB). Κλιμακωτά, το ποσοστό αυτό θα ανεβαίνει όσο αυξάνεται και η ένταση των παρεχόμενων ερεθισμάτων. Επιπλέον, θα μειώνονται οι τυχαίες και λανθασμένες παραγωγές των φωνημάτων και στις μεγάλες εντάσεις, το αναμενόμενο ποσοστό παραγωγής θα είναι το 100%.

#### **1.5 Σκοπός της έρευνας**

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με στόχο την απόδειξη της ισοδυναμίας των παραπάνω λιστών (Πίνακας 1) αλλά και την εύρεση του ουδού ανίχνευσης ομιλίας και του ουδού αναγνώρισης ομιλίας και την μέγιστη επίδοση αναγνώρισης λέξεων (WRS). Για το σκοπό αυτό, το υλικό μας ηχογραφήθηκε και χορηγήθηκε σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα αντρών και γυναικών.

## **2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **2.1 Συμμετέχοντες**

Ο αριθμός των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν συνολικά 20. 10 άντρες και 10 γυναίκες, εκ των οποίων οι περισσότεροι ήταν φοιτητές. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν φυσικοί ομιλητές της νεοελληνικής γλώσσας και δεν είχαν ιστορικό ή δεν παρουσίαζαν κάποιο δείγμα νευρολογικής διαταραχής. Επιπλέον, η ηλικία των συμμετεχόντων κυμαίνονταν μεταξύ 18 έως 30 ετών. Ο μέσος όρος ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν 25,1 χρονών (SD=1.88). Μέσω της εξέτασης της ακοομετρίας καθαρών τόνων ελέγχθηκε ο ουδός ακοής όλων των συμμετεχόντων, ο οποίος ήταν μικρότερος του 15 dB HL, όσον αφορά τις συχνότητες μεταξύ 250 Hz έως 8000 Hz.

### **2.2 Διαδικασία**

#### **2.2.1 Υλικό**

Το υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην ερευνά μας αποτελούταν από 5 λίστες οι οποίες είχαν αναπτυχθεί από τους Τρίμμης και συν το 2009. Κάθε μία από τις παραπάνω λίστες, περιελάμβαναν 50 δυσύλλαβες ψευδολέξεις της μορφής CVCV. Οι λίστες αυτές ηχογραφήθηκαν και χορηγήθηκαν σε άτομα μεγαλύτερα των 18 ετών.

##### **2.2.1.1 Ηχογράφηση-επεξεργασία υλικού**

#### **Ομιλητές**

Οι αρχικές ηχογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν από φυσικούς ομιλητές (άντρες και γυναίκες) της Νέας Ελληνικής. Έπειτα 2 άλλοι φυσικοί ομιλητές της Νέας Ελληνικής, έκριναν και αξιολόγησαν τις επιδόσεις κάθε

ομιλητή με βάση την επίσημη διάλεκτο, την φωνητική ευφράδεια, την ποιότητα και άρθρωση τους. Ένα ήταν το άτομο το οποίο επιλέχθηκε από τους κριτές, να συμμετάσχει στην τελική ηχογράφιση των παραπάνω λιστών. Το άτομο αυτό, υποδείχθηκε στο να παράγει όλες τις λέξεις με φυσιολογικό ρυθμό και χωρίς επιτονισμό. Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω κριτήρια, οι κριτές βαθμολόγησαν τις επαναλήψεις των λέξεων με σκοπό να παρατηρηθεί η ποιότητα παραγωγής και να επιλεγθεί η καλύτερη λέξη.

### **Τεχνολογικός Εξοπλισμός**

Ο χώρος στον οποίο πραγματοποιήθηκαν οι ηχογραφήσεις ήταν το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα της Πάτρας, στην κλινική της Λογοθεραπείας. Και οι 250 λέξεις του τεστ ηχογραφήθηκαν σε έναν ηχομονωμένο θάλαμο Industrial Acoustic Company booth (Model 402-A).

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν:

- Ένα πυκνωτικό μικρόφωνο (AKG model C-1000-S), το οποίο ήταν τοποθετημένο σε κατάλληλη απόσταση από τον ομιλητή.
- Μία κάρτα ήχου (Fire Wire Solo), η οποία ήταν συνδεδεμένη με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Ένα λογισμικό επεξεργασίας του ψηφιακού σήματος (Adobe Audition, Version 1, Adobe Systems Incorporated. San Jose, CA).

Όλες οι λέξεις, παράχθηκαν αρκετές φορές με τα ελάχιστα υπερτεμαχιακά στοιχεία με σκοπό την επιλογή των καλύτερων ποιοτικά λέξεων. Κάθε ψηφιοποιημένη λέξη με συχνότητα δειγματοληψίας 44.100KHz, μονοφωνικό κανάλι και 16-bit ανάλυση, τοποθετήθηκε σε έναν συγκεκριμένο φάκελο για την μετέπειτα επεξεργασία της.

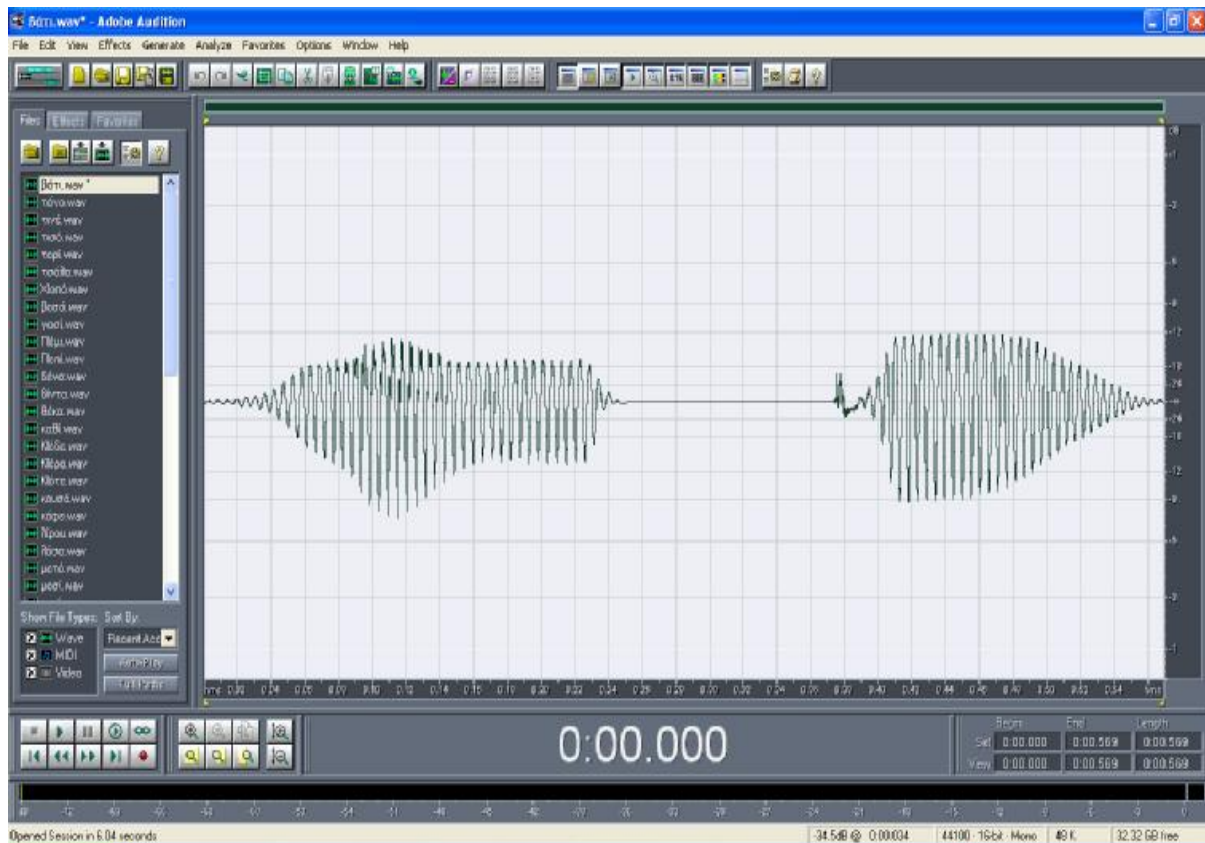
### **Τρόπος Επεξεργασίας του Υλικού**

Κάθε λέξη που θεωρούταν κατάλληλη, επεξεργαζόταν με την χρήση λογισμικού (Adobe Audition, Version 1) με σκοπό την ηχητική βελτιστοποίησή της. Η χρησιμότητα αυτού του λογισμικού ήταν η απομόνωση των ανεπιθύμητων ακουστικών παρεμβολών όπως η βραχνάδα και ο θόρυβος που μείωναν την ποιότητα της παραγόμενης λέξης. Η σειρά των βημάτων που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία των λέξεων, παρατίθεται παρακάτω.

### **I. Ελαχιστοποίηση Σιωπής**

Η διαδικασία ελαχιστοποίησης της σιωπής, περιλαμβάνει την απομόνωση της κάθε λέξης από τα πριν και μετά κομμάτια που ήταν κενά (Εικόνα 2). Κατά αυτόν τον τρόπο αποτρέπονταν η επιμήκυνση του μήκους της κάθε λέξης και οι αλλαγές στη διάρκεια όλου του τεστ. Επιπλέον, η διαδικασία αυτή βοήθησε στο να παραμείνει σταθερή η χρονική ακολουθία των 5 δευτερολέπτων που είχαν απόσταση οι λέξεις μεταξύ τους και να μην προκαλέσει δυσαρέσκεια στον εξεταζόμενο σε περίπτωση τυχών αλλαγών της. Η διαδικασία αυτή, πραγματοποιούταν μέσω της επιλογής Trim (περικοπή).

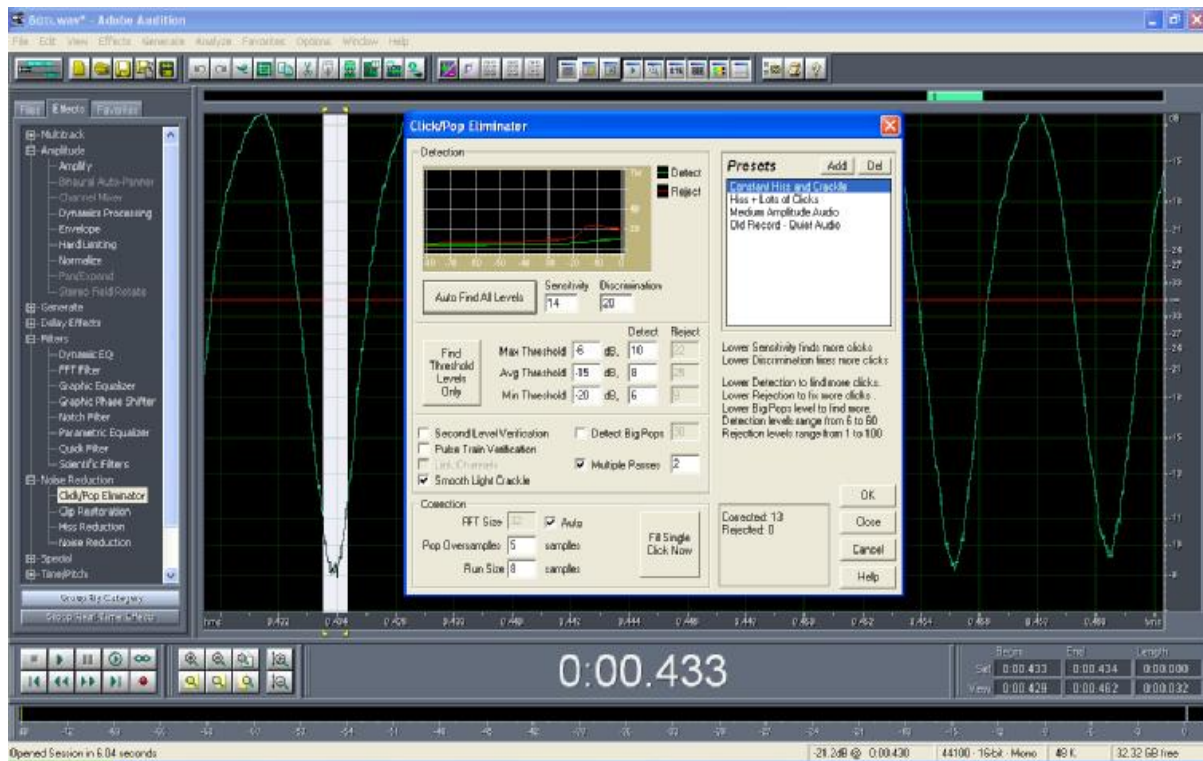




*Εικόνα 2. Απομόνωση της ηχογραφημένης λέξης από το ηχητικό κενό που δημιουργείται πριν και μετά την ηχογράφησή της.*

## II. Noise Reduction

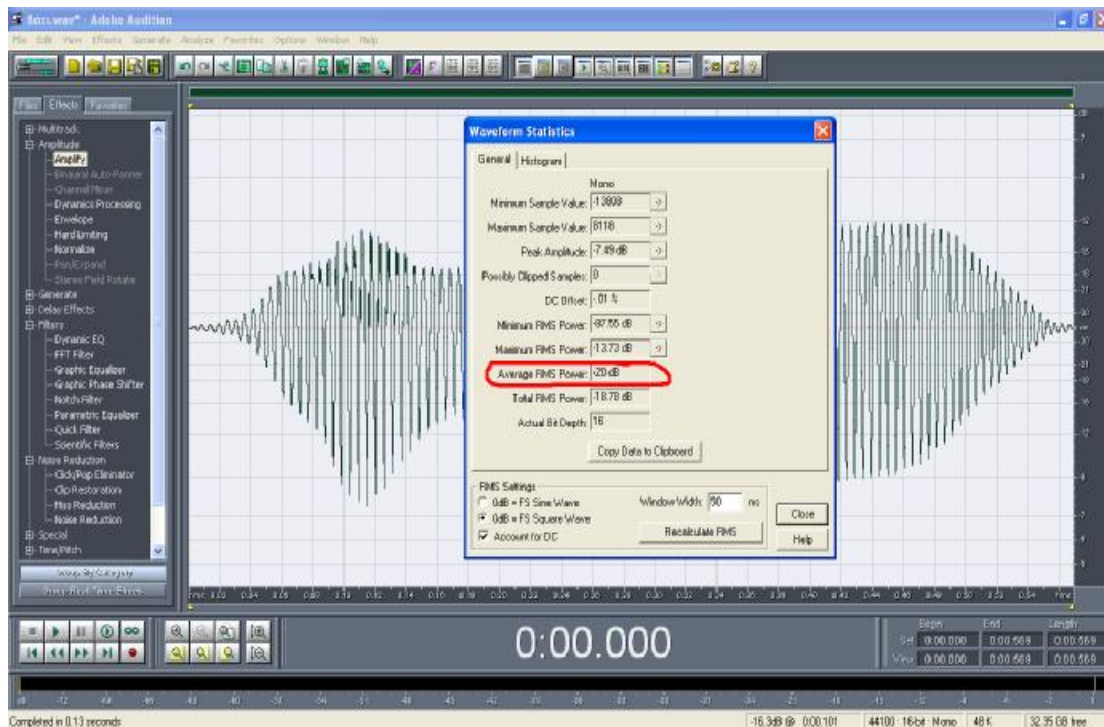
- Ø Click/Pop eliminator: Μέσω της εντολής αυτής, μπορούμε εύκολα να εστιάσουμε σε μία κυματομορφή και να την εξομαλύνουμε από τυχόν μικρό αλλοιώσεις και να βελτιώσουμε έτσι την ηχητική ποιότητα της λέξης (Εικόνα. 3).
- Ø Hiss reduction: Η επιλογή αυτής της εντολής, βοηθάει στο να αφαιρεθούν τα ίχνη βραχνάδας από κάποια συγκεκριμένη κυματομορφή της λέξης ούτως ώστε να έχουμε ένα καθαρότερο και ποιοτικότερο αποτέλεσμα.



*Εικόνα 3. Η εντολή Click/Pop eliminator σε εφαρμογή. Το σημείο της κυματομορφής που προκαλεί αλλοίωση στην ποιότητα του ήχου έχει απομονωθεί και με την βοήθεια της εφαρμογής Click/Pop eliminator εξομαλύνεται. Αποτέλεσμα η βελτίωση του ακουστικού αποτελέσματος.*

### III. Equalization (Εξισορρόπηση)

Η δυνατότητα που μας παρέχει η εντολή του Amplify, είναι η προσαρμογή όλων των λέξεων στην ίδια ένταση για να μπορούν να χορηγούνται με μια κοινή σταθερή ένταση (-20 dB HL), σύμφωνα με το Equal speech level method του ISO 8253-3 (Τρίμμης και συν, 2007) (Εικόνα 4).



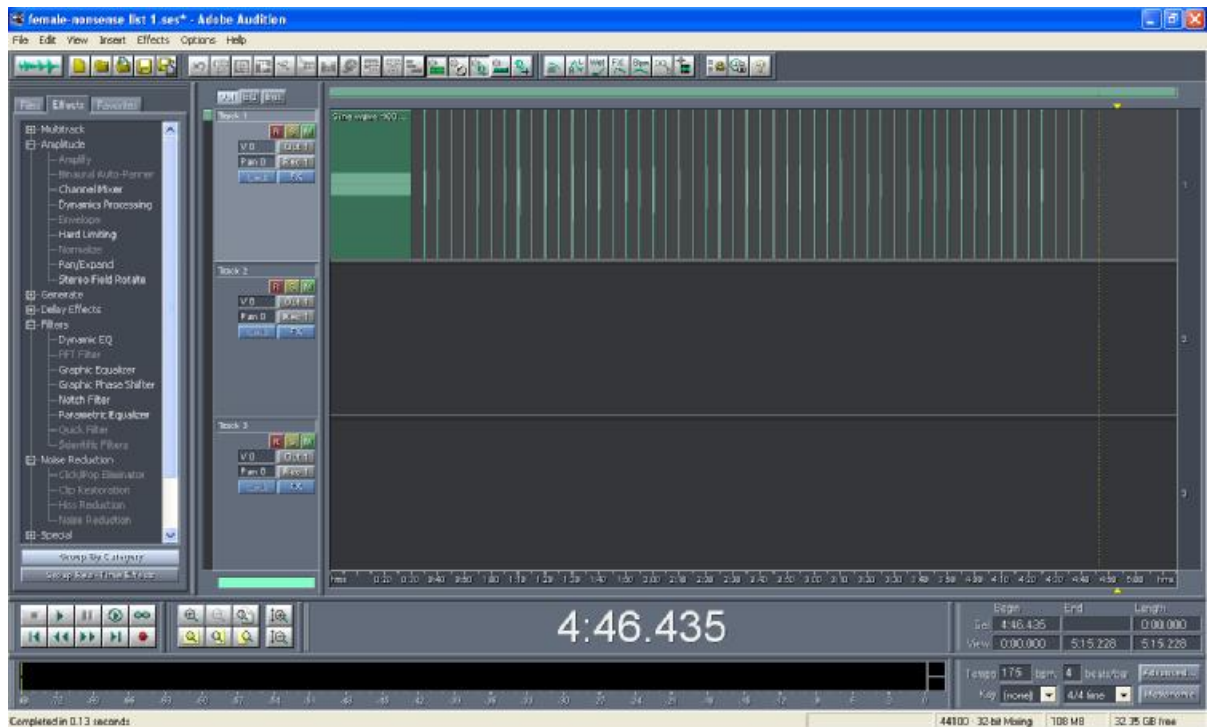
*Εικόνα 4. Η ένταση της λέξης εξισορροπήθηκε ώστε το Average RMS Power να ισούται με -20 dB.*

#### IV. Time/Pitch

Χάρη στην εντολή Apply silence, μπορούσαν να μειωθούν σχετικά οι παρεμβολές σε κάποια κομμάτια των κυματομορφών, δημιουργώντας τεχνητή σιωπή.

#### V. Multitrack Session

Αφού τελείωσε η επεξεργασία τους, οι λέξεις εισήχθησαν σε κομμάτια (tracks) μέσω της επιλογής multitrack session. Με την ίδια επιλογή τοποθετήθηκε στην αρχή κάθε κομματιού ένας τόνος διάρκειας 30 δευτερολέπτων με συχνότητα 1000 Hz. Σε κάθε κομμάτι η κάθε λέξη τοποθετήθηκε με διαφορά 5 δευτερολέπτων από την προηγούμενη. Με το τέλος αυτής της διαδικασίας τα πέντε κομμάτια (tracks) που δημιουργήθηκαν ήταν έτοιμα να χορηγηθούν (Εικόνα 5).



*Εικόνα 5. Η παραπάνω εικόνα δείχνει την τοποθέτηση κάθε λέξης μέσα στο κομμάτι (Track). Κάθε λέξη τοποθετείται με διαφορά 5 δευτερολέπτων από την προηγούμενη. Τα 30 πρώτα δευτερόλεπτα του κομματιού αποτελεί ένας τόνος 1000 Hz ο οποίος χρησιμοποιείται για την βαθμονόμηση του ακοομετρητή.*

## 2.2.2 Διαδικασία Χορήγησης Υλικού

Αρχικά οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στην εξέταση της τονικής ακοομετρίας με σκοπό τον προσδιορισμό του ουδού ακοής τους. Έπειτα από την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας χορηγήθηκε το ψηφιοποιημένο υλικό στους εξεταζόμενους. Και οι δύο διαδικασίες ολοκληρώθηκαν με τον κάθε εξεταζόμενο στον ηχομονωμένο θάλαμο και με τους εξεταστές να βρίσκονται έξω από αυτόν, έχοντας πλήρη οπτική επαφή μέσω ενός παραθύρου.

### ι. Διαδικασία Τονικής Ακοομετρίας

Πριν τη διαδικασία της τονικής ακοομετρίας ο εξεταζόμενος καλούταν να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με το ονοματεπώνυμο του, την ηλικία του

καθώς και την ημερομηνία γέννησης του. Έπειτα, ενημερωνόταν λεπτομερώς σχετικά με τη διαδικασία που θα επακολουθούσε και του δίνονταν οδηγίες και υποδείξεις με σκοπό την ομαλή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής.

Αρχικά ο εξεταστής τοποθετούσε τα ακουστικά στον συμμετέχοντα, μέσω των οποίων θα του παρουσιάζονταν τα ερεθίσματα μόνο από το δεξί αυτί μέσω της αέρινης αγωγής. Ο ουδός εξεταζόταν πρώτα στα 1000 Hz και έπειτα στα 2000, 4000 και 8000 Hz. Έπειτα τα 1000 Hz επανεξετάζονταν και ακολουθούσαν τα 500 και 250 Hz. Ο καθαρός τόνος παρουσιαζόταν αρχικά στα 30 dB HL. Εάν δεν λαμβανόταν καμία απόκριση, η στάθμη αυξανόταν στα 50 dB HL και παρουσιαζόταν ο τόνος. Έπειτα αυξάνονταν με βήματα των 5 dB HL έως ότου ληφθεί κάποια απόκριση. Αφού ληφθεί η απόκριση, η στάθμη μειωνόταν ανά 10 dB τη φορά και αυξανόταν ανά 5 dB κάθε φορά που δεν υπήρχε απόκριση. Ο τόνος που παρουσιαζόταν στον εξεταζόμενο διαρκούσε ένα με δύο δευτερόλεπτα. Ο επιλογέας της στάθμης ακοής δεν πρέπει να μετακινηθεί τη στιγμή της παρουσίασης ενός τόνου, καθώς αυτό θα μπορούσε να προκαλέσει θόρυβο και να κάνει τον εξεταζόμενο να αποκριθεί λανθασμένα. Ο ουδός θεωρείται ως η χαμηλότερη στάθμη κατά την οποία ο ασθενής αναγνωρίζει σωστά τρεις από τις έξι παρουσιάσεις των τόνων (Martin & Clark , 2006).

Τέλος, βασική προϋπόθεση για την μετάβαση του εξεταζόμενου στην δοκιμασία της ομιλητικής ακουομετρίας ήταν ότι η ακοή του θα ήταν φυσιολογική. Δηλαδή, ο ουδός του δεν θα ξεπερνούσε τα 25 dB HL σε καμία από τις συχνότητες μεταξύ των 250 και 8000 Hz (Martin & Clark , 2006).

## **ii. Διαδικασία Ομιλητικής Ακουομετρίας**

Όπως στην τονική έτσι και στην ομιλητική ακουομετρία ο εξεταζόμενος ενημερώθηκε σχετικά με την διαδικασία που επρόκειτο να ακολουθήσει ενώ ο

εξεταστής απαντούσε σε κάθε είδους απορία που προέρχονταν από τον συμμετέχοντα.

Αρχικά, διευκρινιζόταν στον εξεταζόμενο ότι κατά τη διάρκεια του τεστ θα του παρουσιαστούν διάφορες λέξεις οι οποίες δεν έχουν καμία σημασιολογία και ύπαρξη σε καμία γλώσσα. Επιπλέον, η ένταση στην οποία θα χορηγούνται οι λέξεις αυτές θα είναι πολύ χαμηλή. Για αυτούς τους λόγους ο εξεταζόμενος θα πρέπει να μείνει συγκεντρωμένος κατά τη διάρκεια της διαδικασίας με σκοπό να μειωθούν οι όσο το δυνατόν λανθασμένες παραγωγές. Σημαντικό στοιχείο επίσης της όλης διαδικασίας ήταν ότι ο εξεταζόμενος θα επαναλάμβανε κάθε φορά αυτό που άκουγε ακόμα και αν δεν ήταν σίγουρος.

Μέσα στο θάλαμο υπήρχε ένα μικρόφωνο, το οποίο επέτρεπε την μεταφορά του ήχου στο ηχείο του ακοομετρητή ώστε να γίνεται αντιληπτή η απάντηση του κάθε εξεταζόμενου από τους εξεταστές. Το εν λόγω τεστ, περιελάμβανε 5 λίστες αποτελούμενες από 50 ψευδολέξεις η κάθε μια. Η ένταση στην οποία παρουσιαζόταν η κάθε λίστα ήταν τα 0 dB HL. Μετά την ολοκλήρωση μιας λίστας, η ίδια επαναλαμβανόταν αυξάνοντας την έντασή της κατά 5 dB HL κάθε φορά. Η χορήγηση της κάθε λίστας σταματούσε στην ένταση την οποία το άτομο κατάφερνε να αποδώσει επιτυχώς το 100% των λέξεων ή όταν η ένταση παρουσίασης της λίστας ήταν 80 dB HL (Τρίμης και συν, 2009).

Κατά τη διάρκεια της χορήγησης, οι εξεταστές σημείωναν όλες τις παραγωγές του εξεταζόμενου (σωστές και λανθασμένες) σε μία φόρμα που δημιουργήθηκε για αυτό τον λόγο.

Ο εξοπλισμός ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση των παραπάνω διαδικασιών ήταν ο εξής:

- Ένας κλινικός ακοομετρητής ORBITER 922 (Version 2) – Madsen Electronics

- Ακουστικά (Telephonics TdH-49P)
- Ένα κλασσικό μονοκατευθυντήριο μικρόφωνο
- Ένας φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής (DELL PP10L)
- Μια fire wire solo κάρτα ήχου, η οποία είχε συνδεθεί με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή
- Ένα λογισμικό επεξεργασίας του ψηφιακού σήματος (Adobe Audition, Version 1, Adobe Systems Incorporated. San Jose, CA)

### **2.2.3 Ανάλυση Αποτελεσμάτων**

Μετά την ολοκλήρωση της χορήγησης των παραπάνω τεστ, σειρά είχε η καταμέτρηση των φωνημάτων από τους εξεταστές. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήθηκαν φάκελοι με το όνομα του κάθε ατόμου, που μέσα τους περιείχαν τις απαντήσεις της κάθε λίστας ξεχωριστά. Η διαδικασία καταμέτρησης των φωνημάτων, περιελάμβανε την ακριβή μέτρηση του κάθε σωστά παραγόμενου φωνήματος σε κάθε ένταση ξεχωριστά. Κατά αυτόν τον τρόπο συγκεντρώθηκε το συνολικό πλήθος των σωστών φωνημάτων σε κάθε ένταση, λέξη και λίστα.

### **2.2.4 Στατιστική Ανάλυση**

Για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ANOVA (Analysis of Variance) από το στατιστικό πακέτο SPSS 17.0. Βασική προϋπόθεση για να θεωρηθούν στατιστικά σημαντικές οι συσχετίσεις και οι διαφορές των δεδομένων μας είναι η πιθανότητα του  $p < 0,05$  να ισχύει.

Παρακάτω, ακολουθούν οι πίνακες που παρουσιάζουν τα αποτελέσματα για τους άντρες και τις γυναίκες, με τα ποσοστά από τα 30 φωνήματα της ελληνικής ανά ένταση σε dB και για τις πέντε λίστες των δυσύλλαβων ψευδολέξεων όπως και το επίπεδο σημαντικότητας (p-τιμές) όπως

υπολογίσθηκαν με την παραπάνω ανάλυση (ANOVA) με στόχο την σύγκριση των πέντε λιστών.



## 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 3.1 Αποτελέσματα ψηφιακού υλικού.

Όπως έχει αναφερθεί στόχος της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της ισοδυναμίας των προαναφερθέντων πέντε λιστών, που περιέχουν 50 ψευδολέξεις η κάθε μία. Για τον σκοπό αυτό οι λέξεις ηχογραφήθηκαν και επεξεργάστηκαν ώστε να πληρούν τα κριτήρια που αναφέρονται παραπάνω. Κατόπιν δημιουργήθηκε ένα ψηφιακό υλικό το οποίο επέτρεψε την χορήγηση αυτών των λιστών σε έναν αριθμό ατόμων. Το υλικό αποτελείται από 5 κομμάτια (tracks) που το καθένα αντιστοιχεί σε μία λίστα. Την αρχή κάθε κομματιού αποτελεί ένας τόνος διάρκειας 30 δευτερολέπτων, ο οποίος επιτρέπει την βαθμονόμηση της εκάστοτε συσκευής (ακοομετρητή) παρουσίασης των κομματιών. Ο τόνος έχει συχνότητα 1000 Hz και average RMS-power -20 dB, το οποίο αντιπροσωπεύει την ένταση που κάθε λέξη παρουσιάζεται. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι ακατάληπτες λέξεις με μεταξύ τους κενό διάστημα 5 δευτερολέπτων. Η διάρκεια κάθε κομματιού παραθέτεται στον Πίνακα 5.

*Πίνακας 5. Συνολική διάρκεια κάθε κομματιού.*

<b>Track</b>	<b>Material</b>	<b>Time</b>
1	Λίστα 1	4:40.516
2	Λίστα 2	4:40.621
3	Λίστα 3	4:40.617
4	Λίστα 4	4:40.639
5	Λίστα 5	4:40.514

### 3.2 Αποτελέσματα εφαρμογής του ψηφιακού υλικού.

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 20 άτομα που χωρίστηκαν σε δύο πληθυσμούς με βάση το φύλλο (άνδρες και γυναίκες). Τον κάθε πληθυσμό

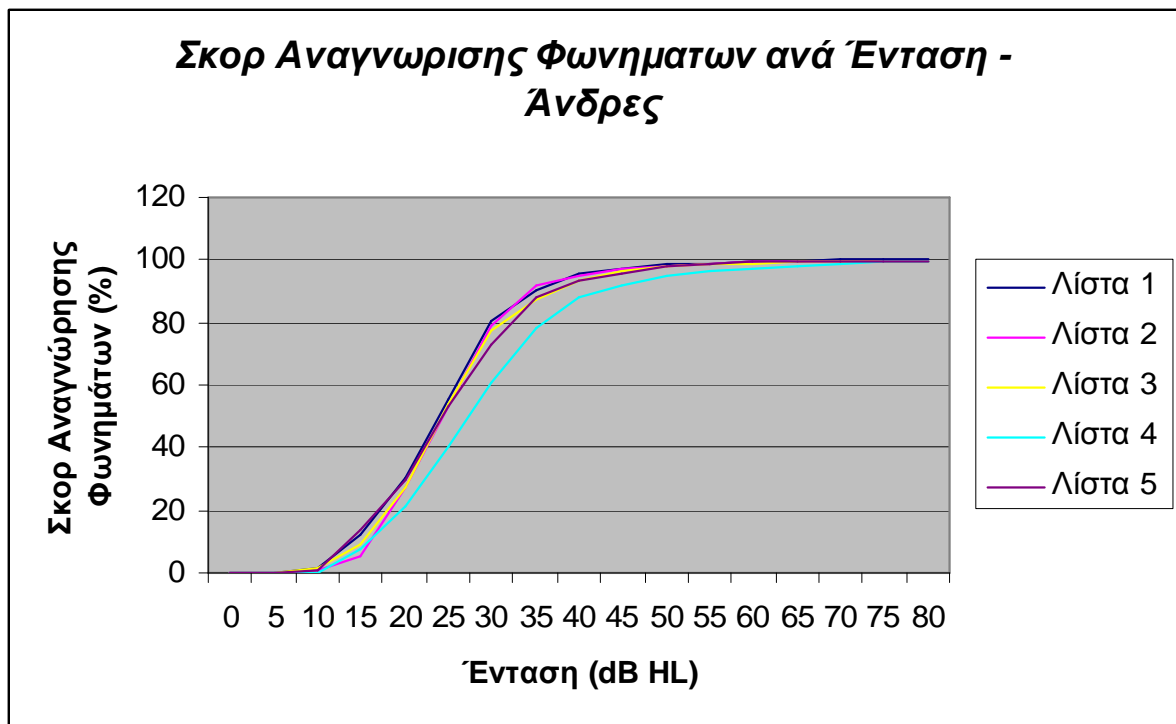
αποτελούσαν 10 άνδρες και 10 γυναίκες, αντίστοιχα. Στους πληθυσμούς χορηγήθηκαν οι 5 λίστες (Λίστα 1, Λίστα 2, Λίστα 3, Λίστα 4 και Λίστα 5) ψευδολέξεων. Η κάθε λίστα περιείχε 50 ψευδολέξεις με συνολικό αριθμό 200 φωνημάτων. Οι άνδρες και οι γυναίκες άκουσαν τις λίστες με επίπεδα έντασης από 0 dB HL έως 80 dB HL, σε βήματα των 5 dB HL. Παρακάτω γίνεται ανάλυση των αποτελεσμάτων και αξιολογείται η ισοδυναμία των λιστών με βάση τα σκορ αναγνώρισης φωνημάτων που σημείωσαν οι προαναφερθέντες πληθυσμοί.

*Πίνακας 6. Ποσοστά από τα 30 φωνήματα και τους 10 άντρες ανά ένταση dB HL για τις πέντε λίστες των δισύλλαβων ψευδολέξεων, και p-τιμές από τον έλεγχο ANOVA για την σύγκριση των πέντε λιστών.*

Ένταση σε dB	Λίστες δισύλλαβων ψευδολέξεων %					ANOVA έλεγχος για την σύγκριση των πέντε μέσων
	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	5 <sup>η</sup>	p-τιμή*
<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<b>10</b>	1,50	0,75	1,80	0,30	1,05	0,2148
<b>15</b>	12,00	5,25	9,15	7,65	13,95	0,3031
<b>20</b>	30,45	27,00	27,00	21,00	29,70	0,9113
<b>25</b>	55,20	53,10	54,00	39,90	52,80	0,9246
<b>30</b>	80,40	78,75	77,10	60,60	73,05	0,9438
<b>35</b>	90,30	91,80	87,45	77,85	87,90	0,9913
<b>40</b>	95,40	95,10	93,15	87,75	93,60	0,9991
<b>45</b>	97,50	96,90	96,60	92,10	96,00	0,9998
<b>50</b>	98,70	98,10	97,80	94,95	97,65	1,0000
<b>55</b>	99,00	98,85	98,40	96,30	98,70	1,0000
<b>60</b>	99,30	99,30	99,00	97,50	99,15	1,0000

<b>65</b>	99,75	99,45	99,45	98,25	99,30	1,0000
<b>70</b>	99,90	99,60	99,45	98,70	99,45	1,0000
<b>75</b>	99,90	99,75	99,75	99,15	99,60	1,0000
<b>80</b>	99,90	99,75	99,75	99,30	99,60	1,0000

\* Όταν η p-τιμή < 0.05 τότε υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών τάξεων.



**Σχήμα 2.** Σκορ αναγνώρισης φωνημάτων επί τις εκατό (%) για τα διάφορα επίπεδα έντασης για τον ανδρικό πληθυσμό.

Στον πίνακα 6 και στο σχήμα 2 μπορούμε να δούμε τα ποσοστά που σημείωσαν οι 10 άνδρες κατά την προσπάθειά τους να ακούσουν τα φωνήματα σε κάθε λίστα δυσύλλαβων ψευδολέξεων ανά ένταση. Παρατηρούμε ότι καθώς ανεβαίνει η ένταση από τα 0 στα 80 dB τα ποσοστά αυξάνονται που σημαίνει ότι οι 10 άντρες κατά μέσο όρο καταφέρνουν να αναγνωρίσουν περισσότερα φωνήματα. Για παράδειγμα στα 25 dB και στην πρώτη λίστα δυσύλλαβων

ψευδολέξεων αναγνώρισαν το 55,2% φωνημάτων κατά μέσο όρο οι δέκα άντρες, αντίστοιχα στη ίδια λίστα στα 55 dB αναγνώρισαν το 99%.

Επιπλέον μπορούμε να διακρίνουμε τα ποσοστά αυτά ανά λίστα και να τα συγκρίνουμε για κάθε επίπεδο εντάσεως. Για να αποδείξουμε την ισοδυναμία των πέντε αυτών λιστών θα χρησιμοποιήσουμε τον έλεγχο ANOVA. Με τη βοήθεια αυτού του ελέγχου θα συγκρίνουμε τις πέντε αυτές λίστες. Η διαδικασία έχει ως εξής: Ορίζουμε ως μηδενική υπόθεση ( $H_0$ ) ότι δεν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των πέντε λιστών όσον αφορά στην αναγνώριση των φωνημάτων από τους 10 άντρες ανά επίπεδο εντάσεως. Ακόμη ορίζουμε ως εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ) του ελέγχου ότι παρουσιάζονται διαφορές έστω σε δύο από τις πέντε λίστες. Η στατιστική σημαντικότητα ελέγχεται με την  $p$ -τιμή. Όταν η  $p$ -τιμή είναι μικρότερη από 0,05 τότε δεχόμαστε την εναλλακτική υπόθεση ( $H_1$ ) και απορρίπτουμε την μηδενική ( $H_0$ ).

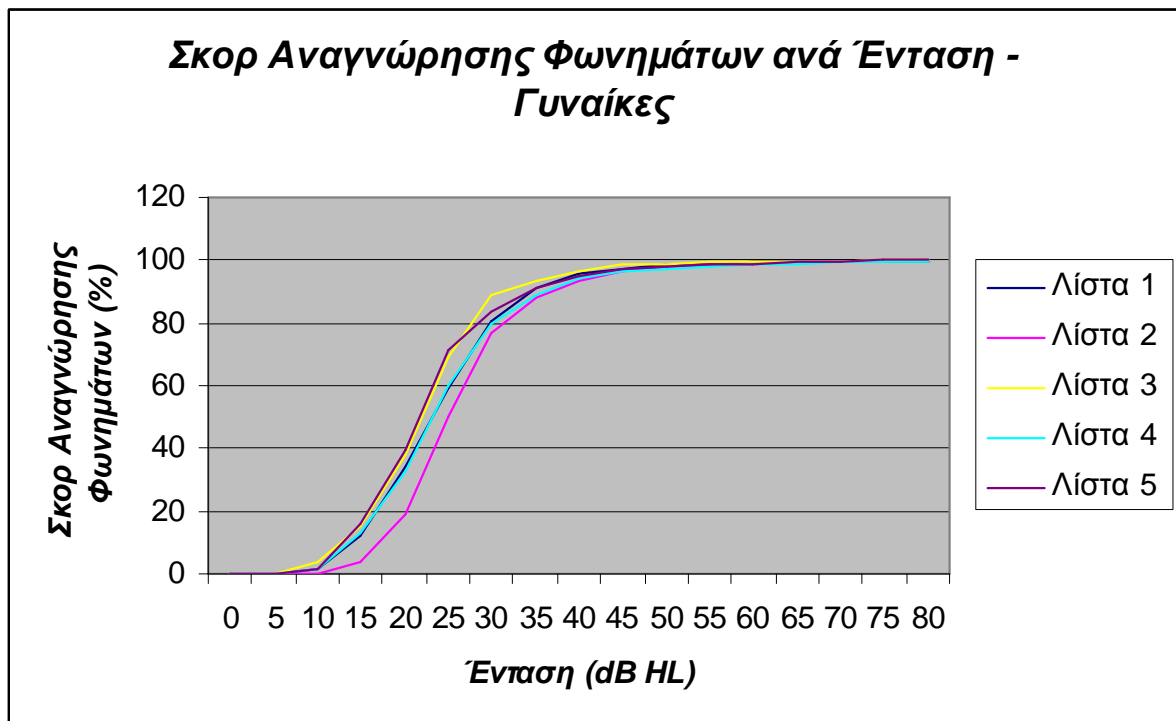
Στον πίνακα 6 παρατηρούμε λοιπόν ότι σε όλες τις εντάσεις οι διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές αφού οι  $p$ -τιμές είναι μεγαλύτερες του 0,05. Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση ( $H_0$ ) καθώς αποδείχθηκε και στατιστικά μέσω του ελέγχου ANOVA η ισοδυναμία των 5 λιστών.

*Πίνακας 7. Ποσοστά από τα 30 φωνήματα και τις 10 γυναίκες ανά ένταση dB HL για τις πέντε λίστες των δισύλλαβων ψευδολέξεων, και p-τιμές από τον έλεγχο ANOVA για την σύγκριση των πέντε λιστών.*

Ένταση σε dB	Λίστες δισύλλαβων ψευδολέξεων %					ANOVA έλεγχος για την σύγκριση των πέντε μέσων
	1 <sup>η</sup>	2 <sup>η</sup>	3 <sup>η</sup>	4 <sup>η</sup>	5 <sup>η</sup>	p-τιμή*
<b>0</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<b>10</b>	1,80	0,30	3,90	1,20	1,35	0,0301
<b>15</b>	11,85	3,75	14,85	12,90	16,05	0,1876
<b>20</b>	34,20	18,90	38,10	32,55	39,60	0,5409
<b>25</b>	59,25	50,40	69,45	59,85	71,25	0,8938
<b>30</b>	80,85	76,35	88,50	79,95	83,85	0,9948
<b>35</b>	91,35	88,35	93,75	88,95	91,05	0,9998
<b>40</b>	96,00	93,75	96,45	94,20	95,10	1,0000
<b>45</b>	97,50	96,75	98,40	96,45	97,05	1,0000
<b>50</b>	98,55	97,80	99,00	97,35	98,10	1,0000
<b>55</b>	98,85	98,70	99,30	98,10	98,70	1,0000
<b>60</b>	99,15	99,00	99,60	98,55	99,00	1,0000
<b>65</b>	99,30	99,45	99,75	99,00	99,30	1,0000
<b>70</b>	99,45	99,60	99,75	99,30	99,60	1,0000
<b>75</b>	99,60	99,75	99,90	99,60	99,90	1,0000
<b>80</b>	99,60	99,90	99,90	99,60	99,90	1,0000

\* Όταν η p-τιμή<0.05 τότε υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών τάξεων.

Στον Πίνακα 7 σε αντίθεση με τον Πίνακα 6 και το σχήμα 2 βλέπουμε τα ποσοστά που σημείωσαν οι 10 γυναίκες στην αντίστοιχη προσπάθεια τους. Τα αποτελέσματα είναι ακριβώς τα ίδια όσον αφορά στην αύξηση της έντασης καθώς και εδώ τα ποσοστά αυξάνονται κλιμακωτά. Το σχήμα 3 αναπαριστά γραφικά τα ποσοστά που σημείωσαν οι 10 γυναίκες και επιτρέπει την ευκολότερη κατανόηση της αύξησης των επιτυχιών τους, που σχετίζεται με την αύξηση στην ένταση παρουσίασης των ψευδολέξεων.



**Σχήμα 3.** Σκορ αναγνώρισης φωνημάτων επί τις εκατό (%) για τα διάφορα επίπεδα έντασης για τον γυναικείο πληθυσμό.

Χρησιμοποιώντας και εδώ την ίδια μέθοδο ελέγχου ANOVA και παρατηρώντας τις p -τιμές, παρατηρούμε ότι όλες είναι μεγαλύτερες του 0,05 εκτός από την περίπτωση των 10 dB HL που είναι 0,03. Συνεπώς λόγω της μικρής p -τιμής απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση που υπέθετε ισοδυναμία μεταξύ των λιστών. Αυτό υποδεικνύει μια διαφορά μεταξύ κάποιων λιστών.

Παρατηρώντας τα ποσοστά που εμφανίζονται στην ένταση των 10 dB HL διακρίνουμε ότι το μικρότερο είναι 0,3 και το μεγαλύτερο 3,9. Κάνοντας μια προσπάθεια να βρούμε σε ποιες λίστες οφείλεται η μη ισοδυναμία, βάζοντας σε αύξουσα σειρά τα ποσοστά των 10 dB HL, αντιλαμβανόμαστε ότι οι διαφορές είναι μεταξύ της δεύτερης (0,30) και τέταρτης λίστας (1,20) και μεταξύ της πρώτης (1,80) και τρίτης (3,90) λίστας. Συμπερασματικά, στην περίπτωση των γυναικών λοιπόν αποδεικνύεται στατιστικά ότι δεν υπάρχει ισοδυναμία μεταξύ των λιστών.

## 4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Παρόμοιες έρευνες ομιλητικής ακοομετρίας, με χορήγηση ψευδολέξεων, υπάρχουν στο εξωτερικό τόσο για αγγλόφωνες όσο και για μη αγγλόφωνες χώρες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα έρευνας όπου ψευδολέξεις ηχογραφήθηκαν, χορηγήθηκαν και ισοδυναμήθηκαν ήταν αυτή του Gelfand et al το 1992, οι οποίοι τροποποίησαν το γνωστό City University of New York Nonsense Syllable Test (CUNY NST). Αντικατέστησαν τα αυθεντικά μέρη του τεστ με 22 μονοσύλλαβες ψευδολέξεις της μορφής Σύμφωνο-Φωνήεν (ΣΦ) και με 16 μονοσύλλαβες ψευδολέξεις της μορφής Φωνήεν-Σύμφωνο (ΦΣ). Οι επιλογές των απαντήσεων κάθε ομάδας, περιελάμβαναν και τα 22 αρχικά σύμφωνα και τα 16 τελικά, αντίστοιχα. Τέλος, ενώ στο αρχικό τεστ οι συλλαβές παρουσιάζονταν σε τη συνοδεία μιας φράσης, στο τροποποιημένο τεστ οι συλλαβές αυτές παρουσιάζονταν απομονωμένες.

Η διαδικασία τροποποίησης του τεστ ξεκίνησε με την ηχογράφιση του πρωτότυπου τεστ, από έναν άντρα ομιλητή. Κάθε συλλαβή που περιείχε το φωνήεν /α/ φιλτράροταν (στα 10,000 Hz) και ψηφιοποιούνταν (στα 25,000 Hz ρυθμό δειγματοληψίας). Η φράση που συνόδευε την κάθε συλλαβή, απομακρύνθηκε χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα επεξεργασίας των κυματομορφών, αφήνοντας έτσι μόνο τις συλλαβές του τεστ. Κάθε ψηφιοποιημένη ψευδολέξη αποθηκεύονταν σε ξεχωριστό φάκελο. Αυτές οι ψευδολέξεις έπειτα τοποθετήθηκαν σε λίστες που περιείχαν τις ίδιες λέξεις με διαφορετική σειρά. Επιπλέον, για κάθε ομιλητικό ερέθισμα που παρουσιαζόταν στους εξεταζόμενους τους δίνονταν η ευκαιρία να επιλέξουν ανάμεσα σε 22 και 16 σύμφωνα, αντίστοιχα, σημειώνοντας τη σωστή απάντηση σε ένα φύλλο απαντήσεων.

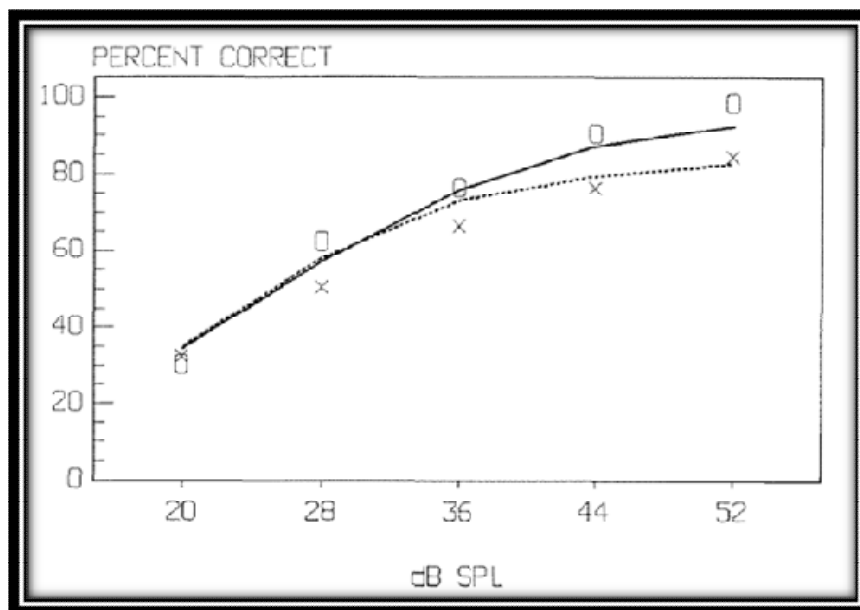
Το τεστ χορηγήθηκε σε 12 ενήλικες με φυσιολογική ακοή οι οποίοι είχαν ως μητρική τους γλώσσα την Αγγλική και δεν παρουσίασαν ποτέ κάποιο



νευρολογικό πρόβλημα ή κάποιο πρόβλημα ακοής. Οι εξεταζόμενοι αποτελούνταν από 10 γυναίκες και 2 άντρες με ηλικία από 22 μέχρι 48 ετών. Ο ουδός ακοής και των 12 συμμετεχόντων δεν ξεπερνούσε τα 10 dB HL στις συχνότητες 250-8000 Hz, ενώ όλοι τους είχαν φυσιολογικό τυμπανόγραμμα.

Η διαδικασία χορήγησης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές Ansi S3.6 (American National Standards Institute) το 1960 (όπως αναφέρεται από τους Gelfand et al το 1992). Τα ερεθίσματα παρουσιάστηκαν στους εξεταζόμενους στο ένα τους αυτί, την πρώτη φορά με ησυχία και τη δεύτερη με θόρυβο. Ο Πίνακας 7, μας δείχνει την επί της εκατό σωστή επίδοση των συμμετεχόντων κατά την παρουσίαση των λέξεων με ησυχία έναντι των λέξεων με θόρυβο, ανά ένταση.

**Πίνακας7.** *Επιδόσεις συμμετεχόντων στην παρουσίαση των ερεθισμάτων με ησυχία (συνεχόμενη γραμμή) και με θόρυβο (διακεκομμένη γραμμή).*



(Gelfand et al, 1992)

Εάν τώρα εστιάσουμε στη συνεχόμενη γραμμή, όπου τα ομιλητικά ερεθίσματα παρουσιάζονται χωρίς την παρουσία θορύβου θα παρατηρούσαμε πολλές ομοιότητες με τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας. Παρατηρούμε ότι στα 20 dB HL έχει είδη αναγνωριστεί περίπου το 40% των ομιλητικών

ερεθισμάτων, ενώ στα 52 dB HL έχει αναγνωριστεί σωστά το 100% των ομιλητικών ερεθισμάτων. Το βλέπουμε να ισχύει και από τα δικάς μας σχήματα (Σχήμα 1, Σχήμα 2).

Σύμφωνα λοιπόν με τα στατιστικά αποτελέσματα, παρατηρούμε ότι αποδείχτηκε η ισοδυναμία των 5 λιστών στην κατηγορία των αντρών. Επιπλέον παρατηρήσαμε ότι καθώς ανεβαίνει η ένταση από τα 0 στα 80 dB HL αυξάνονται και τα ποσοστά των σωστά αναγνωρισμένων φωνημάτων. Παρατηρούμε λοιπόν ότι οι υποθέσεις σχετικά με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα μετά τη χορήγηση του υλικού, συμπίπτει με τα αποτελέσματα μετά τη χορήγησή του. Όσον αφορά την κατηγορία των γυναικών αποδεικνύεται στατιστικά ότι δεν υπάρχει ισοδυναμία μεταξύ των λιστών. Αυτή η μη ισοδυναμία των λιστών μπορεί να οφείλεται στο μικρό αριθμό ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα.

## 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα η βαρηκοΐα θεωρείται η τρίτη σε συχνότητα χρόνια πάθηση, καθώς μία στις τέσσερις οικογένειες βιώνει το πρόβλημα αυτό έχοντας ένα ή περισσότερα μέλη της βαρήκοα. Το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού παρουσιάζει πρόβλημα με την ακοή του, ανεξαρτήτου αιτιολογίας και βαθμού. Ο ακριβής όμως αριθμός των βαρήκοων ατόμων που καθημερινά αυξάνεται, εξαιτίας της ηχορύπανσης και της γήρανσης, δεν είναι γνωστός. Μόνο το 2005, ο αριθμός των βαρήκοων ατόμων με βαρηκοΐα άνω των 25 dB άγγιξε τα 560 εκατομμύρια σε παγκόσμια κλίμακα ενώ τα 70 εκατομμύρια εξ αυτών ήταν Ευρωπαίοι. Σύμφωνα με μελέτες του Βρετανικού Ινστιτούτου Έρευνας Ακοής, ο αριθμός αυτός αναμένεται να αγγίξει τα 700 εκατομμύρια εκ των οποίων τα 90 εκατομμύρια στην Ευρώπη το έτος 2015. Το 1994 ο αριθμός των βαρήκοων ατόμων ήταν 440 εκατομμύρια, γεγονός που μας παραπέμπει σε αύξηση του πληθυσμού των βαρήκοων μέσα σε μία δεκαετία (Διεθνή Στατιστικά Στοιχεία Βαρηκοΐας και Ακουστικών, 2008).

Στην Αμερική εκτιμάται ότι περισσότεροι από 31 εκατομμύρια άνθρωποι παρουσιάζουν έλλειμμα ακοής, δηλαδή περίπου ένας στους δέκα. Ακόμα και αυτός ο αριθμός δύσκολα μπορεί να αποτυπώσει τις πραγματικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την ύπαρξη ενός ελλείμματος ακοής σε κάποιο άτομο. Η οικογένεια, οι φίλοι και οι συνεργάτες ενός βαρήκοου επηρεάζονται εξίσου (Dalebout, 2009).

Στην Ελλάδα, αν και δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία, ο αριθμός των βαρήκοων ατόμων, υπολογίζεται ότι βρίσκεται στα 900.000 περίπου άτομα από τα οποία τα 60.000-90.000 παιδιά ηλικίας 0-18 ετών.

Το γεγονός ότι το έλλειμμα ακοής χαρακτηρίζει μόνο άτομα μεγαλύτερης ηλικίας είναι μύθος. Παρόλο που η βαρηκοΐα παρουσιάζεται πιο συχνά σε άτομα άνω των 60 ετών (40% των ατόμων παγκοσμίως), το 10% των

ατόμων ηλικίας 21-60 ετών και το 1.5% των παιδιών ηλικίας 0-20 έχουν μειωμένη ακουστική ικανότητα ενώ το 50% των βαρήκοων είναι κάτω από 65 χρονών. Δυστυχώς, 1 στα 22 παιδιά σχολικής ηλικίας παρουσιάζουν πρόβλημα ακοής ενώ έρευνα έδειξε ότι οι περισσότεροι νέοι δεν θεωρούν την βαρηκοΐα ως ένα σοβαρό πρόβλημα υγείας (Διεθνή Στατιστικά Στοιχεία Βαρηκοΐας και Ακουστικών, 2008).

Η βαρηκοΐα σήμερα, αποτελεί μία πολύ σοβαρή πάθηση, η οποία δυσκολεύει την ανθρώπινη επικοινωνία. Προκαλεί πολλές επιπτώσεις στην καθημερινότητα ενός ατόμου όπως είναι η ανασφάλεια, οι μειωμένες ανθρώπινες σχέσεις και η όρεξη για δημιουργία. Αναλόγως το βαθμό και το έτος εμφάνισης της προκαλεί και τα αντίστοιχα αρνητικά αποτελέσματα στο λόγο και την ομιλία ενός ανθρώπου. Επιπτώσεις ακόμα παρατηρούνται και σε οικογενειακό, ψυχολογικό, επαγγελματικό, κοινωνικό και εκπαιδευτικό τομέα ενώ παράλληλα μειώνει δραματικά την ποιότητα ζωής ενός βαρήκοου ατόμου. Στα βαρήκοα παιδιά εμποδίζεται η σωστή ανάπτυξη της ομιλίας και του λόγου τους ενώ ταυτόχρονα δυσχεραίνεται και η ομαλή προσαρμογή τους στο περιβάλλον. Όσον αφορά τους μαθητές και τους φοιτητές, εμποδίζεται η ορθή παρακολούθηση των μαθημάτων και η περαιτέρω επικοινωνία σε διαπροσωπικό και επαγγελματικό επίπεδο. Οι μικρές καθημερινές απολαύσεις όπως η μουσική, η τηλεόραση και οι ήχοι της φύσης απουσιάζουν από την καθημερινότητα ατόμων με προβλήματα ακοής ενώ η τηλεφωνική επικοινωνία τους καθίσταται πολύ δύσκολη (Dugan, 2003; Διεθνή Στατιστικά Στοιχεία Βαρηκοΐας και Ακουστικών, 2008).

Πολλά είναι τα παράπονα ατόμων με έλλειμμα ακοής, καθώς αντιμετωπίζουν δυσκολία στην κατανόηση της ομιλίας. Τέτοια παράπονα συνήθως είναι:

- Ακούω, αλλά δεν καταλαβαίνω.

- Δυσκολεύομαι να κατανοήσω τι μου λένε όταν βρίσκομαι στο εστιατόριο, στο αυτοκίνητο και γενικά σε οποιοδήποτε περιβάλλον με θόρυβο στο οποίο μιλούν ταυτόχρονα πολλά άτομα μαζί.
- Δυσκολεύομαι κατά τη διάρκεια μιας τηλεφωνικής επικοινωνίας.
- Νιώθω κουρασμένος ή πιεσμένος μετά από μία συνομιλία.
- Δυσκολεύομαι να κατανοήσω κάποιον που μιλάει σιγανά ή ψιθυριστά.

Για αυτούς τους λόγους, οι δοκιμασίες ακουστικής λειτουργίας πραγματοποιούνται πλέον με γλωσσικά ερεθίσματα (Dugan,2003; Martin & Clark, 2006).

Ο τρόπος παρουσίασης των γλωσσικών αυτών ερεθισμάτων αποτέλεσε θέμα αντιπαράθεσης μεταξύ των κλινικών. Ο ένας τρόπος είναι η ζωντανή παρουσίαση γλωσσικών ερεθισμάτων (Monitored live-voice), που σημαίνει ότι ο ίδιος ο ακοολόγος παράγει τις λέξεις ενώ ταυτόχρονα παρακολουθεί τα επίπεδα τις φωνής του από τον ακοομετρητή και ο άλλος τρόπος είναι η εξέταση του ασθενή μέσω ηχογραφημένου υλικού. Σύμφωνα με την ASHA το 1988 (όπως αναφέρει ο Gelfand το 2009), η χρήση ηχογραφημένου υλικού είναι προτιμότερη στα τεστ ομιλητικής ακοομετρίας αλλά και η ζωντανή παρουσίαση είναι επίσης αποδεκτή. Και στους δύο τρόπους παρουσίασης υπάρχουν σημαντικά πλεονεκτήματα. Το μεν ηχογραφημένο υλικό παρέχει μια σταθερότητα στην παρουσίαση και στην ποιότητα ομιλητικών ερεθισμάτων, ανεξάρτητα από την επιδεξιότητα του εξεταστή. Ο δε ζωντανός τρόπος παρουσίασης των ερεθισμάτων προσφέρει ευελιξία χορήγησης, και συνήθως απαιτεί λιγότερο χρόνο (Gelfand, 2009; Martin & Clark, 2006).

Η βαρηκοΐα είναι σε όλους μας γνωστή, ως μία πάθηση η οποία ανάλογα με την ηλικία στην οποία κάνει την εμφάνιση της αλλά και το βαθμό της,

μετατρέπεται πολλές φορές σε μία σοβαρή αναπηρία, δημιουργώντας έτσι προβλήματα επικοινωνίας και προβλήματα ανάπτυξης λόγου (Κανέλλος, 2009).

Πιθανά αίτια εμφάνισης της:

- Κληρονομικότητα π.χ. γενετικές ανωμαλίες
- Προβλήματα κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης π.χ. τοξοπλάσμωση, ιώσεις ή χρήση φαρμάκων της μητέρας, εκλαμψία, κατάχρηση οινοπνεύματος.
- Επιπλοκές γέννας π.χ. τραυματισμοί στο κεφάλι, ανοξία, πυρηνικός ίκτερος, πρόωρη γέννηση.
- Προβλήματα μετά την γέννηση π.χ. οξεία μέση ωτίτιδα, ωτοσκλήρυνση, νόσος Meniere, όγκοι ακουστικού νεύρου, τραυματισμοί στο κρανίο, τραυματισμοί οργάνων ακοής λόγω ήχου (Βαρηκοΐα-Κώφωση, 2010).

Ειδικά στα παιδιά, η άρτια λειτουργία της ακοής, παίζει πολύ σημαντικό και καθοριστικό ρόλο στην ορθή ανάπτυξη του λόγου όσο και στην ψυχονοητική εξέλιξή τους.

Γι' αυτό το λόγο, η πρώιμη διάγνωση του εκάστοτε προβλήματος της ακοής καθώς και η έγκαιρη παρέμβαση βοηθάει στην ανάπτυξη του λόγου και την ομιλία παιδιών με βαρηκοΐα (Κανέλλος, 2009).

Ο ρόλος του λογοθεραπευτή στην περίπτωση ενός βαρήκοου παιδιού είναι πολύ σημαντικός. Είναι υπεύθυνος για την αξιολόγηση του αλλά και τον σχεδιασμό ενός κατάλληλου θεραπευτικού προγράμματος σε πολλαπλούς τομείς. Το θεραπευτικό αυτό πρόγραμμα, συνίσταται από την ακουστική εκπαίδευση για την αντίληψη, διάκριση και παραγωγή όλων των ήχων της ομιλίας (γνωστά και ως φωνήματα). Βασικό επίσης τμήμα του προγράμματος είναι και η ανάπτυξη της ικανότητας του παιδιού για αντίληψη του προφορικού

λόγου με ή χωρίς χειλεανάγνωση, η ανάπτυξη του λεξιλογίου και η βελτίωση της προφορικής του επικοινωνίας. Τέλος, ο λογοθεραπευτής είναι σε θέση να διορθώσει την ποιότητα φώνησης ενός παιδιού καθώς και την άρθρωσή του, όταν αυτός το κρίνει απαραίτητο (Βαρηκοία-Κώφωση, 2010).

### **Συστάσεις και προτάσεις του ερευνητή**

Στο μέλλον προτείνεται η συνέχιση της παρούσας έρευνας με σκοπό το τεστ αυτό να αποτελέσει ένα έγκυρο και αξιόπιστο διαγνωστικό εργαλείο, το οποίο θα βοηθήσει στην αξιολόγηση ατόμων με προβλήματα ακοής. Για να επιτευχθεί όμως αυτό, θα πρέπει η χορήγηση του τεστ να πραγματοποιηθεί:

- Σε μεγαλύτερο ηλικιακό εύρος εξεταζόμενων
- Σε μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων
- Σε πληθυσμούς διαφορετικούς (δίγλωσσους)
- Σε άτομα με έλλειμμα ακοής

Με την επίτευξη των παραπάνω, το τεστ αυτό θα μπορεί πλέον να θεωρείται σταθμισμένο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους ειδικούς που ασχολούνται με την αποκατάσταση προβλημάτων ακοής (Hirsh et al, 1952).

## Βιβλιογραφία

- Βαρηκοΐα-Κώφωση.(2010). Ανακτήθηκε Μάρτιο 15, 2011, από [http://www.babyzone.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1434:2010-11-02-14-19-16&catid=917](http://www.babyzone.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1434:2010-11-02-14-19-16&catid=917)
- Boothrout, A., Hnath-chilsom, T., & Kishon-Rabin, L. (1988). Voice Fundamental as an aid to the speech reading of sentences. *Ear Hear*, 9, 335-341.
- Dalebout, S. (2009). *The praeger guide to hearing and hearing loss*. USA: Greenwood.
- Danhauer, L. J., Crawford, S., & Edgerton, J. B. (1984). English, Spanish, and Bilingual speakers performance on a Nonsense Syllable Test (NST) of speech sound discrimination. *Journal of speech and hearing disorders*, 49, 164-168.
- Dennis, J. M., & Neely, J. G. (1991). Basic hearing test. *Otoryngologic Clinics of North America*, 24, 253-276.
- Dewey, G. (1923). *Relative frequency of English speech sounds*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dubno, R. J., & Dirks, D. D. (1982). Evaluation of hearing impaired listeners using a nonsense-syllable-test. *Journal of speech and hearing research*, 25, 135-141.
- Dugan, B. M. (2003). *Living with hearing loss*. Washington DC: Gallaudet University Press.
- Egan, J. P. (1948). Articulation testing methods. *Laryngoscope*, 58, 955-991.
- Epstein, A. (1978). Speech Audiometry. *Otoryngologic Clinics of North America*, 11, 667-676.

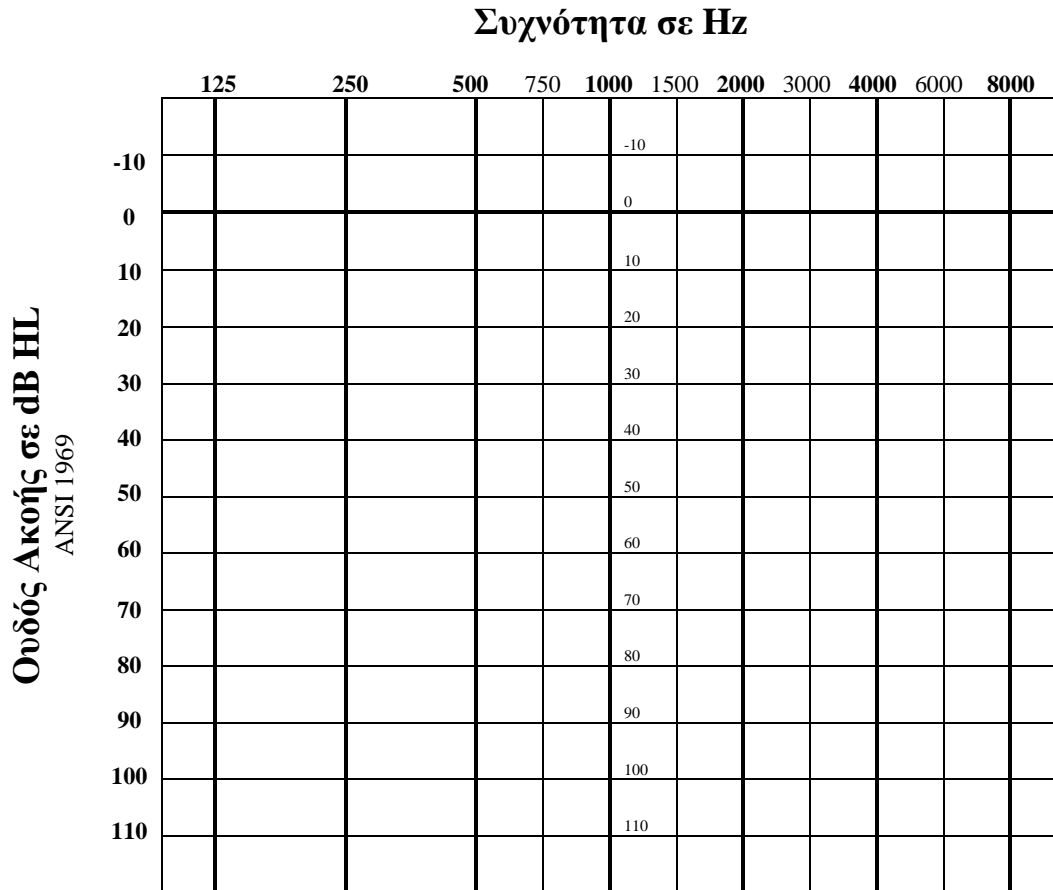


- Gelfand, A. S., Schwander, T., Levitt, H., Weiss, M., & Silman, S. (1992). Speech recognition performance on a modified nonsense syllable test. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 29, 1: 53-60.
- Gelfand, S. A. (2009). *Essentials of Audiology*. USA: Theme.
- Hirish, I. J., Davis, H., Silverman, S. R., Reynolds, E. G., Eldert, E., & Benson, R. W. (1952). Development of materials for speech audiometry. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 17(3), 321-337.
- Κανέλλος, Π. (2009). *Παιδική βαρηκοΐα-Πρώιμη ανίχνευση*. Ανακτήθηκε Μάρτιο 12, 2011, από <http://www.iator.gr/2009/03/19/paidiki-varikoia-proimi/>
- Kruger, L. E. (2010). *Samoan Speech Audiometry: Developing Word Recognition Materials for native speakers of Samoan*. Master's thesis. Brigham Young University. Retrieved March 5, 2011 from, <http://contentdm.lib.byu.edu/ETD/image/etd3947.pdf>
- Lehiste, I., & Peterson, G. (1959). Linguistic considerations in the study of speech intelligibility. *Journal of the Acoustical Society of America*, 31(3), 280-286.
- Madell, J. R. (1996). Speech Audiometry for children. In E. Gerber (Ed.), *The handbook of pediatric Audiology* (pp. 91-93). Washington: Gallaudet University Press.
- Martin, F. N., Champlin, C. A., & Chambers, J. A. (1998). Seventh survey of audiometric. *Journal of the American Academy of Audiology*, 9(2), 95-104.
- McArdle, R., & Hnath-Chisolm, T. (2009). Speech Audiometry. In J. Katz, L. Medwetsky, L. Hood & R. Burkard (Eds.), *Handbook of Clinical Audiology* (6<sup>th</sup> ed., pp.64-72). USA: The point.
- Παπαφράγκου, Κ.Γ. (2008). *Ακοολογία*. Αθήνα: Παρισσιανού Α. Ε.

- Plack, C. J. (2005). *The Sense of Hearing*. New York: Taylor & Francis Group.
- Stach, B. A. (1998). *Clinical Audiology*. London: Singular Publishing Group, INC.
- Thibodeau, M. (2000). Speech Audiometry. In R. J. Roeser, M. Valente & H. Hosford-Dunn (Eds.), *Audiology Diagnosis* (pp. 290). New York: Thieme.
- Thorndike, D. L., & Lorge, I. (1944). *The teacher's word of 30,000 words*. New York: Columbia University Press.
- Trimmis, N., Papadeas, E., Papadas, T., Naxakis, P., Papathanasopoulos, P., & Goumas, P. (2006). Development of Greek Word Lists for Suprathreshold Speech Recognition Testing. *Mediterr. J. Otol.*, 3, 117-126.
- Trimmis, N., Markatos, N., Malaperdas, K., Papadas, T. (2007). Development of an audio compact disc for speech audiometry testing. Proceeding of the 8th EFAS/10<sup>th</sup> Congress of the German Society of Audiology.
- Trimmis, N., Markatos, N., Malaperdas, K., Papadas, T. (2007). Word Recognition Scores by Native and Non-native Speakers of Modern Greek Language. Proceeding of the 8th EFAS/10<sup>th</sup> Congress of the German Society of Audiology.
- Τρίμμης, Ν. (2008). *Ανάπτυξη ομιλητικής ακοομετρίας για τον έλεγχο κεντρικής ακουστικής οδού σε παιδιά πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με μαθησιακές διαταραχές*. Διδακτορική διατριβή. ΑΤΕΙ Πατρών. Ανακτήθηκε Μάρτιο 5, 2011, από [http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/bitstream/123456789/1671/1/Nimertis\\_Trimmis%28i%29.pdf](http://nemertes.lis.upatras.gr/dspace/bitstream/123456789/1671/1/Nimertis_Trimmis%28i%29.pdf)

- Trimmis, N., Markatos, N., Malaperdas, K., Papadas, T. (2009). Adult list-equivalency testing and comparison of speech recognition between male and female voice. Proceeding of the 9<sup>th</sup> EFAS Congress of the Spanish society of Audiology.
- Trimmis, N., Makri, V., Markatos, N., Papadas, T., Gouma, P. (2009). Development of a nonsense speech recognition test in Modern Greek. Proceeding of the 9<sup>th</sup> EFAS Congress of the Spanish society of Audiology.
- Wiener, R. W., & Lawson, D. G. (1997). Audition for the traveler who is visually impaired. In B. Blasch, W. R. Wiener & R. L. Weish (Eds), *Foundation of orientation and mobility (2<sup>nd</sup> ed., pp. 131)*. USA: AFB Press.
- *Διεθνή Στατιστικά Στοιχεία Βαρηκοΐας και Ακουστικών*. (2008). Retrieved March 8, 2011, from <http://www.akouste.gr/content/view/23/48/>

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Η φόρμα που χρησιμοποιήθηκε για την συμπλήρωση του ακουγράμματος.

NONSENSE WRS - LIST 1

NONSENSE WRS - LIST 1																	
	ΟΝΟΜ/ΕΠΩΝ.:																
	ΗΛΙΚΙΑ:																
		ΜΟΡΦ.ΕΠΙΠΕΔ.:															
		ΦΥΛΟ:															
dB HL	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	νέσι																
2	μίτα																
3	σίδου																
4	τάλε																
5	νεγκά																
6	νιπέ																
7	σανά																
8	ράφα																
9	τζεμί																
10	λόπι																
11	σιρό																
12	ράχο																
13	νεσί																
14	νοσέ																
15	νιμπί																
16	πέμα																
17	πούκα																
18	ρούφε																
19	τανί																
20	σομί																
21	σιλιέ																
22	ρατά																
23	πόζι																
24	πιτί																
25	νίτο																
26	νιτά																
27	μοσί																
28	μετό																
29	λόσα																
30	λίρου																
31	κόφε																
32	κουσό																
33	κιάτε																
34	κιέρο																
35	κέδε																
36	καθί																
37	θέκα																
38	δίντα																
39	δένα																
40	γιεπί																
41	γιέμι																
42	γασί																
43	βοσά																
44	βάτι																
45	χιοπό																
46	τσάλα																
47	τορί																
48	πισό																
49	τινέ																
50	τάνο																
	ΣΝ/ΛΟ																

NONSENSE WRS - LIST 2

NONSENSE WRS - LIST 2																	
ΟΝΟΜ/ΕΠΩΝ.:		ΜΟΡΦ.ΕΠΙΠΕΔ.:						ΡΤΑ:									
ΗΛΙΚΙΑ:		ΦΥΛΟ:															
dB HL	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	σίτζα																
2	νασί																
3	νίτα																
4	τόκιε																
5	σάτα																
6	ράθι																
7	τουτά																
8	νίρι																
9	σεπί																
10	δουπέ																
11	σάβο																
12	τέκιο																
13	πίβα																
14	τάρα																
15	πιτέ																
16	σιχιό																
17	νόπε																
18	νάλο																
19	τιμπί																
20	σερό																
21	τίσι																
22	νάδι																
23	τισά																
24	νιτό																
25	ννέ																
26	νενό																
27	ρούλι																
28	ρούκα																
29	ταλό																
30	ριμέ																
31	πίφε																
32	νάδε																
33	μόγιε																
34	μινέ																
35	μίζο																
36	μενί																
37	λέμα																
38	λιασά																
39	λαπί																
40	κούμο																
41	κιεσό																
42	κάφα																
43	θεκά																
44	γοςί																
45	γιέχο																
46	γκοτί																
47	φέκο																
48	σιδέ																
49	τσαρό																
50	πισό																
	ΣΝ/ΛΟ																

NONSENSE WRS - LIST 3

ΟΝΟΜ/ΕΠΩΝ.:		ΜΟΡΦ.ΕΠΙΠΕΔ.:										ΡΤΑ:						
ΗΛΙΚΙΑ:		ΦΥΛΟ:																
dB HL		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	πρoσέ																	
2	νιρί																	
3	ρόγο																	
4	τενί																	
5	νίρα																	
6	τικί																	
7	σασό																	
8	κιασί																	
9	σουκό																	
10	τατί																	
11	δέρι																	
12	πάσε																	
13	ρέκα																	
14	σινί																	
15	τσανό																	
16	χόβι																	
17	πότζε																	
18	φίνε																	
19	γίετα																	
20	τίτα																	
21	τάτε																	
22	ρίσα																	
23	φέδι																	
24	ρεπί																	
25	σούτε																	
26	χιπί																	
27	φοβά																	
28	σίθο																	
29	σάπε																	
30	ντάτο																	
31	νιπό																	
32	νιέγκα																	
33	νεμί																	
34	νάρου																	
35	μπάπι																	
36	μοτά																	
37	μοσού																	
38	μοδό																	
39	μέμα																	
40	λίτι																	
41	λιεδί																	
42	λέπα																	
43	λενό																	
44	λανί																	
45	κούζι																	
46	κομέ																	
47	κιεσά																	
48	νόλο																	
49	καγιί																	
50	θασά																	
	ΣΝ/ΛΟ																	

NONSENSE WRS - LIST 4

NONSENSE WRS - LIST 4																	
ΟΝΟΜ/ΕΠΩΝ.:						ΜΟΡΦ.ΕΠΙΠΕΔ.:						ΡΤΑ:					
ΗΛΙΚΙΑ:						ΦΥΛΟ:											
dB HL	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	λιχό																
2	μούζε																
3	νόρι																
4	σάρου																
5	σόρα																
6	κοσί																
7	σίλο																
8	τζιγί																
9	ρόνι																
10	τανιά																
11	κιακά																
12	τίσε																
13	τόγα																
14	νιβέ																
15	νιπί																
16	ποπέ																
17	νόδο																
18	νουτί																
19	λούτι																
20	σιφό																
21	τικό																
22	σεκά																
23	πέρο																
24	μέντο																
25	λιετιά																
26	πίλα																
27	χιεμά																
28	σενί																
29	τέκα																
30	τανέ																
31	σάτε																
32	σαπό																
33	μιτό																
34	μέκιε																
35	μαδί																
36	θιδέ																
37	γκατί																
38	διμά																
39	γιαπέ																
40	φέσο																
41	βόκιε																
42	φένι																
43	σούνα																
44	τοσά																
45	σίμπι																
46	ρίθι																
47	ράτο																
48	ράλε																
49	νίπα																
50	νατσι																
	ΣΝ/ΛΟ																



NONSENSE WRS - LIST 5

		ΟΝΟΜ/ΕΠΩΝ.:		ΜΟΡΦ.ΕΠΙΠΕΔ.:		ΡΤΑ:													
		ΗΛΙΚΙΑ:		ΦΥΛΟ:															
dB HL		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
1	νούπι																		
2	νοφά																		
3	σικό																		
4	τέμο																		
5	τζίμε																		
6	σιτί																		
7	πενά																		
8	πίσι																		
9	παλό																		
10	νιέσο																		
11	σίπι																		
12	νάλι																		
13	σανέ																		
14	μιτέ																		
15	τοσί																		
16	νανί																		
17	σάμε																		
18	νισά																		
19	σοκά																		
20	πότου																		
21	ρορί																		
22	τακό																		
23	νίζο																		
24	ρέτε																		
25	ρεσά																		
26	τομέ																		
27	ντίκιε																		
28	ταμί																		
29	ριπό																		
30	νουπό																		
31	νίδα																		
32	μετί																		
33	λιάδα																		
34	λάφι																		
35	λασέ																		
36	κόρου																		
37	κασό																		
38	κιέτα																		
39	θάρο																		
40	δάρε																		
41	γιόλι																		
42	γκάσε																		
43	γιέμπι																		
44	γάκιε																		
45	βούνι																		
46	βίφο																		
47	χοτά																		
48	χιέθι																		
49	τσατέ																		
50	τιδί																		
	ΣΝ/ΛΟ																		