



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΟΜΙΛΗΤΙΚΗΣ
ΑΚΟΟΜΕΤΡΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΒΡΕΤΤΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ-ΚΛΗΜΗΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΡΙΜΜΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, PhD. CCC A/SLP

ΠΑΤΡΑ 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσοι συνέβαλαν στην εκπόνηση και πραγματοποίηση της πτυχιακής αυτής εργασίας. Αρχικά, ευχαριστώ τον εποπτεύων καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, κ. Τρίμμη Νικόλαο για το θέμα που μου πρότεινε να πραγματοποιήσουμε, τη συνεργασία και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια καθώς και τις γνώσεις και ευκαιρίες που μου προσέφερε τόσα χρόνια.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους αγαπητούς φίλους και συνεργάτες, Σασματζόγλου Ηλία, Γεωργαλά Βασίλη-Λεωνίδα, Κωνσταντοπούλου Ελένη, Βγενή Ιωάννα, Πατσαούρα Σταύρο, για την σκληρή δουλειά, την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξη τους με σκοπό την πραγματοποίηση της εργασίας. Επιπροσθέτως, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την πολύτιμη αγάπη και στήριξη που λαμβάνω όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους που έλαβαν μέρος αδιαμαρτύρητα και με ζήλο στην παρούσα μελέτη. Είναι αυτοί, στους οποίους αφιερώνεται αυτή η εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διεθνής βιβλιογραφία, ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια, αναφέρεται στην ύπαρξη παιδιών και ενηλίκων που παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν φυσιολογική περιφερική ακοή αντιμετωπίζουν προβλήματα στην αντιληπτική επεξεργασία των ακουστικών σημάτων. Η διαταραχή αυτή, ονομάζεται διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας και περιλαμβάνει τη βλάβη σε έναν ή περισσότερους ακουστικούς μηχανισμούς που αποτελούν τη βάση για την επεξεργασία του ακουστικού σήματος από το κεντρικό νευρικό σύστημα.

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας αυτής, είναι η εφαρμογή μιας συστοιχίας δοκιμασιών, ικανής να αξιολογήσει όλους τους τομείς της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας όπως αυτοί ορίστηκαν από την ASHA το 2005, σε παιδιά άνω των 8 ετών και ενήλικες. Η συστοιχία αυτή θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη χορήγηση αλλά και ανάλυση των αποτελεσμάτων και να χρησιμοποιεί την τεχνολογία συμπαγών ψηφιακών δίσκων ώστε να μπορεί να χορηγηθεί σε όλα τα περιβάλλοντα με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Τέλος, στόχο αποτέλεσε και η χορήγηση της δοκιμασίας σε πληθυσμό με φυσιολογική περιφερική ακοή και κεντρική ακουστική επεξεργασία, όλου του ηλικιακού φάσματος στο οποίο αναφέρεται η δοκιμασία, ώστε να καθοριστούν τα φυσιολογικά επίπεδα επίδοσης αλλά και η σύγκριση με την επίδοση ατόμων με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ.

Στην παρούσα έρευνα, αρχικά παρουσιάζεται μία ανασκόπηση της ανατομίας και φυσιολογίας του περιφερικού και κεντρικού νευρικού συστήματος και το ρόλο που κάθε περιοχή φέρει στην επεξεργασία ενός ηχητικού σήματος. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας και την αξιολόγησή της.

Στο ειδικό μέρος, γίνεται περιγραφή της ηχογράφησης και επεξεργασίας των δοκιμασιών με εκτενή ανάλυση τόσο στις βιβλιογραφικές αναφορές όσο και στα αυστηρά κριτήρια που τέθηκαν. Αναλυτικά, αναφέρεται η επιλογή του δείγματος και η μεθοδολογία της χορήγησης και της βαθμολόγησης της δοκιμασίας. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη στατιστική ανάλυση, ενώ γίνεται κριτική της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας της δοκιμασίας καθώς και προτάσεις για μελλοντική εξέλιξη.

Η εργασία αυτή κατέληξε στην δημιουργία και εφαρμογή μιας συστοιχίας δοκιμασιών ομιλητικής ακοομετρίας που αξιολογεί κάθε τομέα της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, σε παιδιά και ενήλικες. Τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν οργανώθηκαν σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα που περιέχει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις της επίδοσης όλων των ηλικιακών ομάδων. Η ηλικία φάνηκε πως ασκεί επιρροή στην επίδοση των ατόμων στις δοκιμασίες, ενώ τα παιδιά με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ έχουν σταθερά χαμηλότερα αποτελέσματα, έναντι των ατόμων με φυσιολογική (Κ)ΑΕ.

SUMMARY

The increasing amount of bibliography in recent years, indicates the presence of children and adults that despite the fact of having normal peripheral hearing present difficulties in processing of auditory information. This disorder, which is called (central) auditory processing disorder, involves damage to one or more acoustic mechanisms which form the basis of processing the audio signal by the central nervous system.

The purpose of this thesis is to implement a battery test, able to assess all areas of central auditory processing, as those defined by ASHA in 2005, in children (over 8 years old) and adults. This test should be easily administrated and interpreted, using the technology of compact digital disks that can be used in other environments with the appropriate equipment. Finally, the objective was to administer the test in a population with normal peripheral hearing and central auditory processing to establish the normal performance levels. Furthermore, the test was administered to children with possible CAPD and the results compared to those with normal auditory processing.

In this research, we first present an overview of the anatomy and physiology of the peripheral and central nervous system and the role of each region in the auditory processing. Then, reference is made to the central auditory processing disorder and each assessment.

On the second section of the thesis, we describe the recordings and processing of the test with extensive analysis of both the references and the stringent criteria that were set. Specifically, we indicate how the sample selection was made and the methodology of the administration and scoring the test. Finally, the survey results and the conclusions delivered from statistical analysis are presented. Also, the reliability and validity of the test and the suggestions for future development are been discussed.

This research led to the development of a speech audiometry battery test that assesses each area of central auditory processing in children and adults. The results were organized in a summary table that contains the averages and standard deviations of the performance of all age groups. Age seemed to have influences to the performance in the tests, while children with possible (C)APD have consistently lower results compared to those with normal (C) AP.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΚΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
SUMMARY	3
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	4
ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	8
1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ (ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ) ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
2. ΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	11
2.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ	11
2.2 ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΗ.....	13
2.3 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ	14
2.4 ΑΝΙΟΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	15
2.4.1 Ακουστικό νεύρο.....	15
2.4.2 Κοχλιακοί πυρήνες	16
2.4.3 Άνω Ελαϊκό Σύστημα.....	17
2.4.4 Έξω Λημνίσκος	17
2.4.5 Οπίσθια Διδύμια	17
2.4.6 Θάλαμος.....	17
2.5 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ.....	18
2.6 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ	18
3. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΙΟΥ.....	20
3.1 ΤΟ ΕΞΩ ΑΥΤΙ.....	20
3.2 ΤΟ ΜΕΣΟ ΑΥΤΙ.....	21
3.3 ΤΟ ΕΣΩ ΑΥΤΙ	21

4. ΚΑΘΟΔΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	22
5. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ	23
5.1 ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΑΚΟΗ.....	23
5.2 ΧΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	24
5.3 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ	26
5.4 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗ	27
5.5 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΑΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	27
5.6 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΘΟΡΥΒΟ	27
5.7 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ	27
5.8 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΟΜΙΛΗΤΙΚΟΥ ΗΧΟΥ	28
6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΝΣ	28
6.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ- ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΗΛΙΚΙΑ.....	28
6.2 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ.....	29
6.3 ΕΜΜΥΕΛΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ	29
6.4 ΔΟΜΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ	29
6.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	30
6.6 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΚΑΘΟΔΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	31
7. ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	31
8. ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ (ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ) ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	32
9. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ.....	34
10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ Δ(Κ)ΑΕ	35
II. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	38
11. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	39
12. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	39
13. ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ	40
14. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ	41

15. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	43
15.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΟΝΟΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ	43
15.1.1 Μεθοδολογία	43
15.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ	46
15.2.1 Μεθοδολογία	46
15.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	48
15.3.1 Μεθοδολογία	48
15.4 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΚΕΝΟΥ	50
15.4.1 Μεθοδολογία	50
15.5 ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ.....	52
15.5.1 Μεθοδολογία	52
15.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ	55
15.6.1 Μεθοδολογία	55
16. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	59
17. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	60
18. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ.....	61
19. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	61
20. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	63
21. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	63
21.1 ΜΟΝΟΩΤΙΚΗ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΧΗ	63
21.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ	68
21.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ	71
21.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ	74
21.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΚΕΝΟΥ	75
21.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΔΙΧΩΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ	77

21.7 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ	81
21.8 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	87
21.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ Δ(Κ)ΑΕ	87
21.10 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗΣ	88
21.11 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΔΙΣΚΟΥ (CD).....	88
22. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	89
23. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	94
24. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	98
24.1 ΦΟΡΜΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	98
24.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ-ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ	108
24.3 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ .	109
24.4 ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΔΙΣΚΟΥ	110
24.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ	111
24.6 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ (ΠΑΙΔΙΑ)	113
24.7 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ (ΕΝΗΛΙΚΕΣ)	114

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ASHA: American Speech Hearing Association

ΑΣΘ: Αναλογία σήματος-θορύβου

ΑΤΕΙ: Ανώτατο τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα

ΔΚΑΕ: Διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας

ΔΣΚ: Διαφορά στάθμης-κάλυψης

ΚΑΕ: Κεντρική ακουστική επεξεργασία

ΚΑΝΣ: Κεντρικό ακουστικό νευρικό σύστημα

ΚΝΣ: Κεντρικό νευρικό σύστημα

ΜΟ: Μέσος όρος

ΠΔΑ: Πλεονέκτημα δεξιού αυτιού

ΠΝΣ: Περιφερικό νευρικό σύστημα

ΤΑ: Τυπική απόκλιση

I. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ (ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ) ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η (κεντρική) ακουστική επεξεργασία αναφέρεται στην ικανότητα και την αποτελεσματικότητα με την οποία το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) αξιοποιεί τις ακουστικές πληροφορίες. Πιο συγκεκριμένα, η (κεντρική) ακουστική επεξεργασία αναφέρεται στην αντιληπτική επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών στο ΚΝΣ και την νευροβιολογική δραστηριότητα, που αποτελεί τη βάση αυτής της επεξεργασίας και εγείρει τα ηλεκτροφυσιολογικά ακουστικά δυναμικά. (ASHA, 2005)

Όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά (ASHA, 1996; Bellis, 2003; Chermak & Musiek, 1997), η (Κ)ΑΕ περιλαμβάνει τους ακουστικούς μηχανισμούς, που αποτελούν τη βάση για τις ακόλουθες ικανότητες ή δεξιότητες:

- Εντοπισμός της θέσης της πηγής του ήχου και πλευρίωση του ήχου (θέση αντίληψης του ήχου μέσα στον εγκέφαλο)
- Ακουστική διάκριση
- Αναγνώριση ακουστικού προτύπου
- Χρονικές πτυχές της ακοής, συμπεριλαμβανομένων των
 - Χρονική ολοκλήρωση,
 - Χρονική διάκριση,
 - Χρονική διάταξη, και
 - Χρονική κάλυψη
- Ακουστική επίδοση σε ανταγωνιστικά ακουστικά σήματα (συμπεριλαμβανομένης και της διχωτικής ακοής)
- Ακουστική επίδοση σε αλλοιωμένα ακουστικά σήματα

Η διαταραχή της (κεντρικής) ακουστικής επεξεργασίας (ΔΚΑΕ) αναφέρεται στις δυσκολίες στην αντιληπτική επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών στο ΚΝΣ όπως αυτές διαφαίνονται από την πτωχή απόδοση σε μία ή περισσότερες από τις παραπάνω ικανότητες. Παρότι, ικανότητες όπως η φωνολογική ενημερότητα, η προσοχή και η μνήμη ακουστικών πληροφοριών, η σύνθεση, η κατανόηση και η ερμηνεία των ακουστικών πληροφοριών, καθώς και άλλες παρόμοιες ικανότητες μπορεί να συνδέονται με τη φυσιολογική ακουστική λειτουργία, θεωρούνται υψηλότερου επιπέδου γνωστικές-επικοινωνιακές ή/και σχετικές με το λόγο διεργασίες. Για το λόγο αυτό, δεν συμπεριλαμβάνονται στον ορισμό της (Κ)ΑΕ.

2. ΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή κλινική πρακτική, είναι η εξοικείωση με τη δομή και τη λειτουργία του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος αλλά και με τους βασικούς όρους ανατομίας και φυσιολογίας. Το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) αποτελείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό.

2.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Ο εγκέφαλος αποτελεί το σπουδαιότερο και μεγαλύτερο τμήμα του κεντρικού νευρικού συστήματος και βρίσκεται εντός του εγκεφαλικού κρανίου. Με βάση την εμβρυολογική ανάπτυξη, ο εγκέφαλος διαιρείται σε πέντε (5) μέρη: i)τελικός εγκέφαλος ii) διάμεσος εγκέφαλος iii) μέσος εγκέφαλος iv)οπίσθιος εγκέφαλος v)προμήκης μυελός. Αποτελεί τον κεντρικό εποπτικό σταθμό του σώματος, στον οποίο συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες από το υπόλοιπο σώμα και από τον οποίο στέλνονται εντολές σε όλα τα κύτταρα του σώματος. Το μοναδικό αυτό όργανο θεωρείται η πολυπλοκότερη δομή που γνωρίζουμε και ελέγχει τις δραστηριότητες του σώματός μας, από τις πιο βασικές έως το συναίσθημα και τη μάθηση.

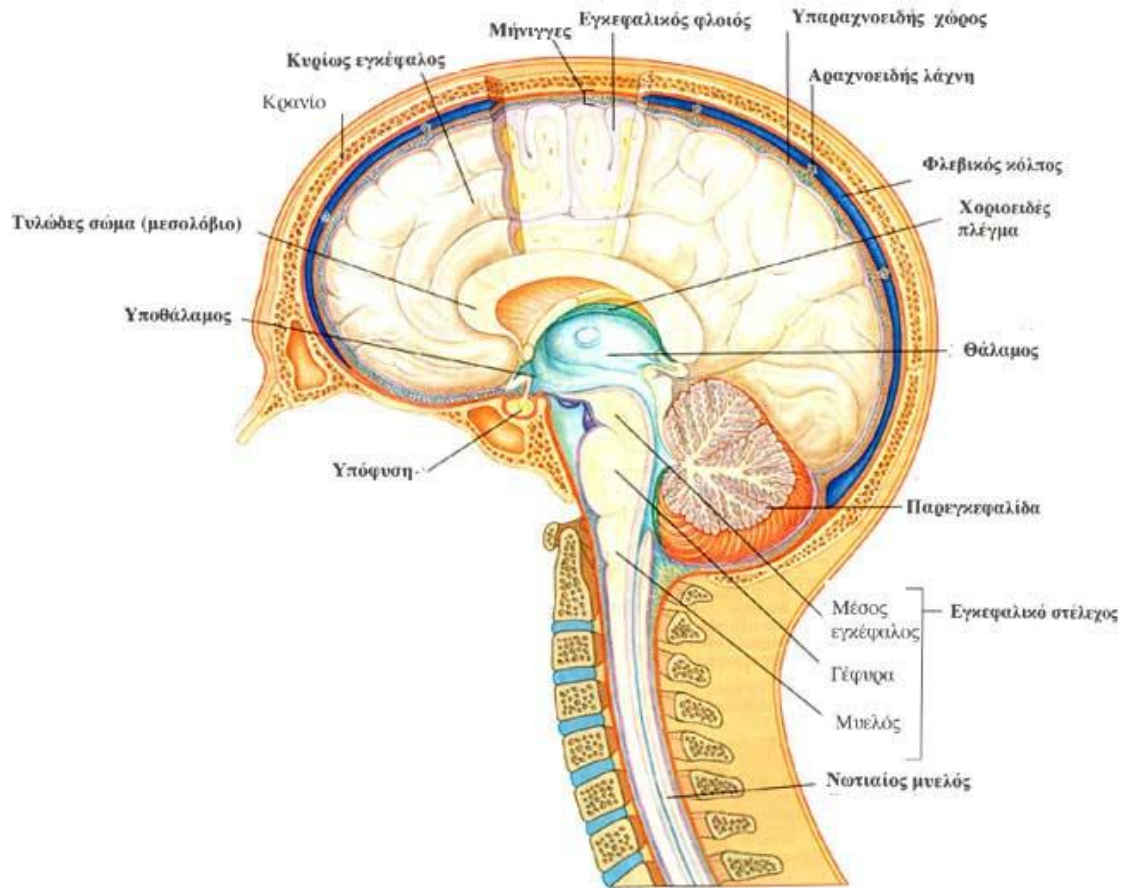
Λόγω του ότι ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός είναι ευαίσθητα και ζωτικής σημασίας όργανα, η φύση τους παρέιχε δύο προστατευτικά καλύμματα. Το εξωτερικό περίβλημα αποτελείται από τα κρανιακά οστά τα οποία περιβάλλουν τον εγκέφαλο. Το εσωτερικό περίβλημα αποτελείται από ινώδεις μεμβράνες που ονομάζονται μήνιγγες. Τρία διακριτά στρώματα συνθέτουν τις μήνιγγες: η σκληρά, η αραχνοειδής και η υπαραχνοειδής.

Ο εγκέφαλος αποτελείται από δύο ημισφαίρια, τα οποία καταλαμβάνουν και το μεγαλύτερο τμήμα του. Η επιφάνεια του εγκεφάλου ονομάζεται φλοιός, αποτελείται από φαιά ουσία και είναι σπειροειδής, διαμορφώνοντας έλικες και αύλακες. Τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια χωρίζονται από την επιμήκη σχισμή και κάθε εγκεφαλικό ημισφαίριο είναι καθρέφτης του άλλου (παρά τις σημαντικές ασυμμετρίες). Το δεξί και το αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου ειδικεύονται σε συγκεκριμένες λειτουργίες.

Το αριστερό ημισφαίριο φαίνεται πώς είναι περισσότερο φωνολογικά και γλωσσικά προσανατολισμένο και περισσότερο ικανό να συμμετέχει στις διεργασίες της συγκεκριμένης σκέψης. Παράλληλα, κυριαρχεί στον έλεγχο συγκεκριμένων κινήσεων με τα χέρια, ιδίως εξειδικευμένες κινήσεις αλλά και χειρονομίες.

Το δεξί ημισφαίριο, φαίνεται πώς ειδικεύεται στην κατανόηση διάφορων ειδών ακουστικού σήματος και είναι κυρίαρχο στην επεξεργασία των μη γλωσσικών πτυχών της επικοινωνίας, όπως ο ρυθμός, η ένταση και άλλα παραγλωσσικά στοιχεία, η διάκριση και η ταξινόμηση των τονικών ερεθισμάτων και τα προσωδιακά χαρακτηριστικά της ομιλίας). Παράλληλα, λειτουργεί καλύτερα στην απτική αντίληψη καθώς και στην αντίληψη και

απεικόνιση χωρικών σχέσεων. Τέλος, ελέγχει την επαναφορά ή τον επιμερισμό της προσοχής, τη μερική προς ολική σύνθεση μίας τέλει μορφής, στις οπτικοχωρικές ικανότητες, τον μαθηματικό υπολογισμό, την αφηρημένη σκέψη και άλλους παρόμοιους τύπους λειτουργιών.



Σχήμα 1: Εγκεφαλικός φλοιός

Κάθε ημισφαίριο αποτελείται από τέσσερις (4) λοβούς, το μετωπιαίο, τον κροταφικό, τον βρεγματικό και τον ινιακό, καθένας από τους οποίους ελέγχει και διαφορετικές επιμέρους λειτουργίες.

Ο μετωπιαίος λοβός, βρίσκεται μπροστά από την κεντρική αύλακα και πάνω από τη σχισμή του Sylvian και είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της κινητικότητας του αντίθετου ημιμόριου του σώματος, την εναισθησία και τον έλεγχο των συναισθημάτων ενώ στο επικρατούν ημισφαίριο και για την εκπομπή του λόγου.

Ο βρεγματικός λοβός, βρίσκεται ανάμεσα στον μετωπιαίο και τον ινιακό λοβό και πάνω από τον κροταφικό. Σχετίζεται με την αισθητικότητα του αντίθετου ημιμόριου του σώματος και την εκτίμηση του χώρου, ιδίως στο μη επικρατούν ημισφαίριο, ενώ παίζει σημαντικό ρόλο στην επιλεκτική προσοχή και τη μετατόπιση της προσοχής.

Ο κροταφικός λοβός βρίσκεται κάτω από το μετωπιαίο και τον βρεγματικό λοβό και μπροστά από τον ινιακό, ενώ η σχισμή του Sylvian ορίζει τα ανώτερα όριά του. Σχετίζεται με τη μνήμη και τη συναισθηματική επεξεργασία, ενώ στο επικρατούν ημισφαίριο ελέγχει την κατανόηση του λόγου. Στην περιοχή αυτή, βρίσκονται ο πρωτοταγής ακουστικός φλοιός και οι συνειρμικές ακουστικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης και της περιοχής Wernicke.

Ο ινιακός λοβός βρίσκεται κατά μήκος της μέσης επιφάνειας του εγκεφαλικού ημισφαιρίου και μόνο ένα μικρό τμήμα μπορεί να παρατηρηθεί στην πλάγια επιφάνεια του εγκεφάλου. Ο λοβός αυτός σχετίζεται με τη λειτουργία της όρασης, καθώς περιλαμβάνει τους πρωτοταγείς και ευτεροταγείς οπτικούς φλοιούς.

Σημαντικές υποφλοιώδεις δομές του εγκεφάλου είναι η παρεγκεφαλίδα, η οποία ελέγχει την ισορροπία και τις κινήσεις που απαιτούν ακριβή συγχρονισμό, η γέφυρα και ο προμήκης μυελός που ελέγχουν τον αναπνευστικό και καρδιακό ρυθμό, ο μεσεγκέφαλος που σχετίζεται με την κατανομή ειδικών αισθητηριακών πληροφοριών από τα αισθητήρια όργανα στον εγκέφαλο, ο διεγκέφαλος που αποτελείται από τον θάλαμο, ο οποίος σχετίζεται με την αναμετάδοση των αισθητηριοκινητικών πληροφοριών στον εγκέφαλο καθώς και με ορισμένες γλωσσικές και ακουστικές λειτουργίες και τον υποθάλαμο που ρυθμίζει διάφορες αυτόνομες λειτουργίες (παραγωγή θερμότητας, ορμονών και άλλα), η επίφυση που σχετίζεται με τον κίρκαδικό ρυθμό και τους γενετήσιους κύκλους αναπαραγωγής και τέλος η υπόφυση που εκκρίνει ορμόνες και ρυθμίζει ένα φάσμα λειτουργιών. Επιπροσθέτως, πρέπει να αναφερθούν η νήσος του Reil, η οποία σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τη λειτουργία της ακοής και το μεταιχμιακό σύστημα που πέραν των άλλων λειτουργιών του (έλεγχος αρχέγονων συμπεριφορών) εμπλέκεται στη μάθηση και τη μνήμη.

Τα βασικά γάγγλια είναι εν τω βάθει πυρήνες που συνδέονται μεταξύ τους και περιλαμβάνουν τον κερκοφόρο πυρήνα, το κέλυφος και την ωχρά σφαίρα και τη μέλαινα ουσία, με πολύπλοκες συνδέσεις. Συμμετέχουν στην επεξεργασία των κινητικών και αισθητικών κεντρομόλων ερεθισμάτων καθώς και στη ρύθμιση του μυϊκού τόνου. Σημαντικές δομές των βασικών γαγγλίων είναι η έσω κάψα, καθώς είναι η οδός μέσω της οποίας οι ακουστικές πληροφορίες μεταφέρονται από το εγκεφαλικό στέλεχος στον ακουστικό φλοιό και η έξω κάψα που περιέχει ίνες που μεταφέρουν ακουστικές πληροφορίες από την έσω κάψα στη νήσο του Reil ενώ εντός αυτής της κάψας βρίσκεται μία λεπτή ταινία φαιάς ουσίας (προτείχισμα) το οποίο είναι πολύ ευαίσθητο στην ακουστική διέγερση. Τέλος, τα βασικά γάγγλια εξυπηρετούν τη βραχυπρόθεσμη μνήμη και την εκτελεστική λειτουργία.

2.2 ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΝΕΥΡΟΔΙΑΒΙΒΑΣΗ

Το νευρικό σύστημα είναι μια εξαιρετικά πολύπλοκη οργάνωση δομών που λειτουργεί ως κύριο ρυθμιστικό και ολοκληρωτικό σύστημα του σώματος. Δέχεται ερεθίσματα από το εσωτερικό και το εξωτερικό περιβάλλον του

ατόμου, μεταφράζει και ολοκληρώνει αυτές τις πληροφορίες και επιλέγει και εισάγει κατάλληλες απαντήσεις. Για περιγραφικούς λόγους το νευρικό σύστημα μπορεί αυθαίρετα να χωριστεί σε δύο κύρια μέρη: το κεντρικό νευρικό σύστημα και το περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ). Το ΚΝΣ αποτελείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό ενώ το ΠΝΣ αποτελείται από τρία κύρια συστατικά, τα κρανιακά νεύρα, τα νωτιαία (σπονδυλικά) νεύρα και τα περιφερικά τμήματα του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Οι τρεις αυτές μορφολογικές υποδιαιρέσεις δεν είναι ανεξάρτητες λειτουργικά, αλλά συνδυάζουν και επικοινωνούν η μία με την άλλη για τον εφοδιασμό των σωματικών και σπλαχνικών μελών του σώματος με τις προσαγωγές και τις απαγωγές ίνες. Μεταξύ του ΚΝΣ και του ΠΝΣ υπάρχει σημαντική αλληλεπίδραση καθώς το ΠΝΣ συλλέγει πληροφορίες από το εξωτερικό του σώματος και τις αποστέλλει στον εγκέφαλο, ο οποίος με τη σειρά του στέλνει τις πληροφορίες αυτές στο ΠΝΣ.

Το νευρικό σύστημα από πολλά εκατομμύρια νευρικών κυττάρων, γνωστά ως νευρώνες, που συγκροτούνται από εξειδικευμένα μη αγωγίμα κύτταρα γνωστά ως νευρογλοία. Οι νευρώνες είναι υπεύθυνοι για τη μεταβίβαση των νευρικών ώσεων από ένα σημείο του σώματος σε άλλο και αποτελούνται από τρία κύρια μέρη: το κυτταρικό σώμα (περικλείει τον πυρήνα του κυττάρου), τους δένδριτες (δέχονται το ερέθισμα και μεταβιβάζουν τη νευρική ώση) και τον νευροάξονα. Τα νευρογλοιακά κύτταρα θεωρούνται ως η ουσία που συγκρατεί τους νευρώνες ενωμένους και μπορούν να διορθώσουν νευρωνικές βλάβες, να σχηματίσουν νευρώνες και να ελέγξουν την ανάπτυξή τους.

Η περιοχή όπου δύο νευρώνες επικοινωνούν μεταξύ τους ονομάζεται σύναψη και αντιπροσωπεύει μία λειτουργική περιοχή μεταξύ του τελικού νευροάξονα του ενός νευρώνα και τους δένδριτες, το κυτταρικό σώμα ή νευροάξονα κάποιου άλλου νευρώνα. Στη σύναψη η νευρική διέγερση μπορεί να κατασταλεί ή να μεταβιβαστεί, μία διαδικασία που ονομάζεται νευροδιαβίβαση και αποτελεί ουσιαστικά την νευροχημική επικοινωνία μεταξύ των νευρώνων. Η νευροδιαβίβαση επιτελείται μέσω χημικών ουσιών που ονομάζονται νευροδιαβιβαστές και εκλύονται για να γεφυρώνουν το κενό μεταξύ των νευρώνων έχοντας είτε διεγερτική, είτε ανασταλτική.

Όλες οι πλευρές της ακοής, από την ακοή απλών καθαρών τόνων έως την επεξεργασία σύνθετου προφορικού λόγου βασίζονται στη διαδικασία της νευροδιαβίβασης. Οι πληροφορίες σχετικά με την ηχητική αντιπροσώπευση στον κοχλία πρέπει να διαβιβαστούν στον εγκέφαλο μέσω ενός σύνθετου δικτύου νευρικών συνάψεων.

2.3 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ

Η επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών με σκοπό την τελική κατανόηση ενός μηνύματος γίνεται μέσω του Κεντρικού Ακουστικού Νευρικού Συστήματος (ΚΑΝΣ) και πραγματοποιείται σε διάφορα επίπεδα, στηριζόμενη σε σύνθετες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αισθητηριακών και υψηλών γνωστικών/γλωσσικών λειτουργιών. Οι βασικές αρχές που διέπουν τη

νευροφυσιολογική κωδικοποίηση των ακουστικών σημάτων αναφέρονται ως «ανοδικοί» παράγοντες στη θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών, με τον όρο «ανοδικός» να χρησιμοποιείται για να δηλώσει τους μηχανισμούς και τις διεργασίες που πραγματοποιούνται στο ακουστικό σύστημα πριν τις υψηλές γνωστικές και γλωσσικές λειτουργίες σε επίπεδο φλοιού του εγκεφάλου.

Για την ορθή κωδικοποίηση και επεξεργασία ενός ηχητικού σήματος ομιλίας απαραίτητη είναι η άθικτη διαδρομή κατά τη βασική ανοδική κωδικοποίηση κατά μήκος των κεντρικών ακουστικών οδών (διαδρομή που επηρεάζεται και από υψηλότερου επιπέδου λειτουργίες, αφού ο εγκέφαλος δεν είναι ιεραρχικά οργανωμένο σύστημα), αλλά και η ακεραιότητα των ακουστικών δομών που είναι υπεύθυνες για τη μετάδοση των σημάτων από το εξωτερικό αυτί έως το ακουστικό νεύρο.

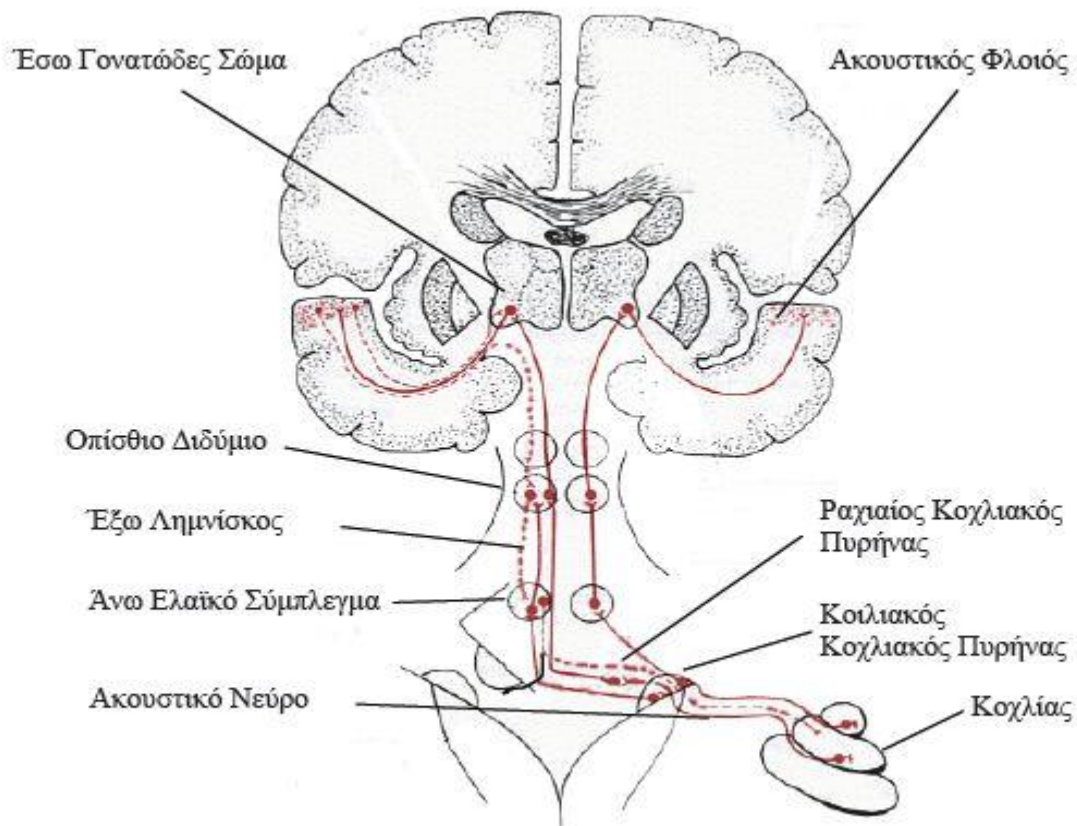
Όπως είναι λογικό, οποιαδήποτε βλάβη ή δυσλειτουργία σε αυτές τις δομές, επηρεάζει δυσμενώς την ικανότητα του ατόμου να επεξεργάζεται τις ακουστικές πληροφορίες. Επομένως, όταν γίνεται αναφορά στην ακουστική επεξεργασία και τις διαταραχές της, η εξέταση θα πρέπει να αφορά ολόκληρο το ακουστικό σύστημα, από το εξωτερικό αυτί έως τον εγκέφαλο.

2.4 ΑΝΙΟΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2.4.1 Ακουστικό νεύρο

Παρά το γεγονός ότι το ακουστικό νεύρο δεν αποτελεί δομή του εγκεφαλικού στελέχους, αλλά θεωρείται τμήμα του περιφερικού νευρικού συστήματος, παίζει καθοριστικό ρόλο στην ακουστική επεξεργασία αφού στη σύναψη των τριχωτιδών κυττάρων του κοχλίου και στις ίνες του ακουστικού νεύρου ξεκινά η νευρική μεταβίβαση του ηχητικού σήματος.

Το ακουστικό νεύρο χωρίζεται σε δύο κλάδους: το κοχλιακό νεύρο, που σχετίζεται με τη μεταβίβαση των ακουστικών πληροφοριών και το αιθουσαίο νεύρο που σχετίζεται με την ισορροπία. Βασική λειτουργία του ακουστικού νεύρου είναι η ανάλυση του εισερχόμενου ηχητικού σήματος στα συστατικά του μέρη (συχνότητα, ένταση) και η μεταβίβαση όλων των πληροφοριών αυτών στο κεντρικό ακουστικό νευρικό σύστημα για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία.



Σχήμα 2: Το κεντρικό ακουστικό νευρικό σύστημα

2.4.2 Κοχλιακοί πυρήνες

Οι κοχλιακοί πυρήνες μπορούν να θεωρηθούν ως το πρώτο επίπεδο των κεντρικών ακουστικών οδών, στο οποίο πραγματοποιείται η ουσιαστική επεξεργασία του ακουστικού σήματος. Μόλις το ακουστικό νεύρο αναλύσει το ηχητικό σήμα στα συστατικά του μέρη, η πρώτη λειτουργία των κοχλιακών πυρήνων είναι η ενίσχυση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του νευρικού σήματος. Υπάρχουν τρεις βασικοί κοχλιακοί πυρήνες: ο πρόσθιος κοιλιακός, ο οπίσθιος κοιλιακός και ο ραχιαίος.

Ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του σήματος το οποίο υφίσταται σημαντική ενίσχυση είναι η διαμόρφωση του πλάτους. Πολλά κύτταρα των κοχλιακών πυρήνων ενισχύουν αυτή τη διαμόρφωση κάνοντας υψηλότερες τις κορυφές και χαμηλότερα τα κοίλα των κυμάτων. Με τον τρόπο αυτό σημαντικά τμήματα του ομιλητικού σήματος καθίστανται πιο εμφανή και συνεπώς πιο εύκολα αντιληπτά.

2.4.3 Άνω Ελαϊκό Σύστημα

Το άνω ελαϊκό σύμπλεγμα λαμβάνει πληροφορίες τόσο από τους αντίπλευρους όσο και από τους ομόπλευρους κοχλιακούς πυρήνες και η δομή του είναι βασική για την επεξεργασία της αμφίπλευρης ακουστικής εισόδου, σημαντική για τον εντοπισμό των ακουστικών ερεθισμάτων και απαραίτητη για την ακοή σε συνθήκες περιβαλλοντικού θορύβου. Βασική του λειτουργία είναι να αναμεταδίδει τη νευρική δραστηριότητα στον εγκεφαλικό φλοιό.

Δυσλειτουργία στο άνω ελαϊκό σύμπλεγμα μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην αμφίπλευρη ακοή, καθώς και στην ακοή ομιλίας με την παρουσία θορύβου.

2.4.4 Έξω Λημνίσκος

Ο έξω λημνίσκος αποτελείται από ανιούσες και κατιούσες ίνες και θεωρείται ως η κύρια ανιούσα ακουστική οδός. Παρέχει ουσιαστικά μία κύρια οδό για τη μετάδοση των ώσεων από το ομόπλευρο κατώτερο εγκεφαλικό στέλεχος, συνεχίζοντας έτσι την αμφίπλευρη εκπροσώπηση των ακουστικών ερεθισμάτων και ενδεχομένως συμβάλλοντας περαιτέρω στη δυνατότητα εξαγωγής χαρακτηριστικών και στην ενίσχυσή τους

2.4.5 Οπίσθια Διδύμια

Τα οπίσθια διδύμια εντοπίζονται στην οπίσθια επιφάνεια του εγκεφαλικού στελέχους και δέχονται διέγερση και από τα δύο άνω ελαϊκά συμπλέγματα. Αποτελούν μία ακόμη δομή που επιτρέπει την περαιτέρω ενίσχυση των διαμορφώσεων του ακουστικού σήματος. Επιπλέον, συμβάλλουν στην ικανότητα εντοπισμού των ηχητικών πηγών και άλλες αμφίπλευρες διεργασίες. Στο επίπεδο των οπίσθιων διδύμιων, η ανιούσα ακουστική οδός χωρίζεται σε δύο κύριες οδούς: τη βασική (κοχλιοτοπική) και την διάχυτη (μη κοχλιοτοπική). Η βασική οδός χαρακτηρίζεται από τον οξύ συντονισμό και την τονοτοπική οργάνωση ενώ η διάχυτη οδός εμφανίζει ευρύτερο συντονισμό και λίγη ή καθόλου τονοτοπικότητα.

2.4.6 Θάλαμος

Ο θάλαμος αποτελεί τον πρωτεύον σταθμό πληροφοριών ανάμεσα στο εγκεφαλικό στέλεχος και τον εγκεφαλικό φλοιό και αποτελείται από πολλούς πυρήνες με εξαιρετικά διαφορετικές λειτουργίες, με το έσω γονατώδες σώμα να αποτελεί σημαντικότερη δομή παίζοντας ρόλο στην ολοκλήρωση του ακουστικού σήματος. Στο επίπεδο του θαλάμου επιτυγχάνεται ένα σημαντικό ποσοστό της επεξεργασίας του ηχητικού σήματος, συμπεριλαμβανομένης της αντίθεσης, της διαμόρφωσης του πλάτους και ενίσχυση του σήματος, της εξαγωγής χαρακτηριστικών του ήχου, της κωδικοποίησης της διωτικής ακοής καθώς και την επιπλέον πολύπλοκη επεξεργασία του ηχητικού σήματος.

Θεωρείται ότι ορισμένα ομιλητικά σήματα, όπως για παράδειγμα τα φωνήεντα, μπορούν να κωδικοποιηθούν επαρκώς στο επίπεδο του θαλάμου.

2.5 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ

Ο ακουστικός φλοιός, ή έλικα του Heschl όπως αλλιώς αναφέρεται στη βιβλιογραφία, βρίσκεται στα οπίσθια 2/3 της άνω επιφάνειας του κροταφικού λοβού και λαμβάνει σήματα από το έσω γονατώδες σώμα και όπως όλα τα επίπεδα του ΚΑΝΣ διατηρεί την τονοτοπική οργάνωση του κοχλίου. Ο ακουστικός φλοιός έχει έναν ιδιαίτερο ρόλο στην κωδικοποίηση γρήγορων ακουστικών γεγονότων απαραίτητων για την ορθή λεπτή ακουστική διάκριση (όπως για παράδειγμα στην κωδικοποίηση κλειστών συμφώνων). Παθολογία του φλοιού έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις σε διαφορετικούς τύπους ομιλητικών σημάτων, με τη διάκριση των συμφώνων να είναι περισσότερο ευάλωτη από ότι η διάκριση φωνηέντων.

Πολλές περιοχές εμπλέκονται στην ακουστική επεξεργασία ενός ηχητικού σήματος. Η κροταφική περιοχή σχετίζεται με τα χαρακτηριστικά της συχνότητας του ήχου, η νησιδική περιοχή με τις χρονικές πλευρές του ήχου, η βρεγματική περιοχή με τη συσχέτιση του ήχου με προηγούμενες εμπειρίες και η μετωπιαία περιοχή με την απομνημόνευση των ήχων. Παράλληλα, για την αναγνώριση των γλωσσολογικών ερεθισμάτων και την κατανόηση του προφορικού λόγου, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η περιοχή Wernicke.

2.6 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ

Η συνολική δεξιότητα της ακουστικής επεξεργασίας περιλαμβάνει ουσιαστικά περιοχές από κάθε περιοχή του εγκεφάλου, πρόσθετα στις κατώτερες δομές του ΚΑΝΣ. Η περιοχή Broca, για παράδειγμα συνδέεται με την περιοχή Wernicke μέσω της τοξοειδούς δεσμίδας και θεωρείται ως το κινητικό κέντρο του λόγου και φαίνεται ότι ενεργοποιείται και κατά τη διάρκεια δοκιμασιών ακουστικής κατανόησης. Μία ακόμη περιοχή είναι και το μεσολοβίο το οποίο συνδέει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια και επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ των περιοχών του κάθε ημισφαιρίου. Τέλος αξίζει να αναφέρουμε ένα περίπλοκο απαγωγό σύστημα κατιουσών ινών, οι οποίες συνδέουν τον ακουστικό φλοιό με τα κατώτερα κέντρα και τον κοχλίο. Το σύστημα αυτό έχει διεγερτική και ανασταλτική δραστηριότητα και σημαντικές επιπτώσεις σε λειτουργίες όπως ο εντοπισμός ενός σήματος με την παρουσία περιβαλλοντικού θορύβου.

Πίνακας 2.1: Συνοπτική παρουσίαση της κωδικοποίησης του ακουστικού σήματος και της συμβολής των επιπέδων του ανιόντος ακουστικού συστήματος στην ακουστική επεξεργασία

Ακουστικές δομές	Συνεισφορά στην ακουστική επεξεργασία
Ακουστικό νεύρο	Ανάλυση του εισερχόμενου ηχητικού σήματος από τον κοχλία, σε συστατικά στοιχεία μέσω phase-locking, τονοτοπικής οργάνωσης, προσαρμογής και καταστολής για διαβίβαση σε υψηλότερες δομές του ΚΑΝΣ.
Κοχλιακοί πυρήνες	Ενίσχυση της αντίθεσης του σήματος και προκαταρκτική εξαγωγή χαρακτηριστικών μέσω της σύγκλισης και απόκλισης και απόκρισης των κυττάρων.
Άνω ελαϊκό σύμπλεγμα	Κωδικοποίηση των διωτικών σημάτων μέσω της σύγκλισης και απόκλισης από ομόπλευρους και ετερόπλευρους κοχλιακούς πυρήνες για την πλευρίωση, τον εντοπισμό και την διχωτική ένταξη.
Οπίσθια διδύμια	Περαιτέρω ενίσχυση του πλάτους του σήματος και των διωτικών σημάτων, διαίρεση της ανιούσας ακουστικής οδού σε πρωτογενή και διάχυτα ακουστικά συστήματα.
Έσω γονατώδες σώμα	Πρωτογενής σταθμός πληροφοριών ανάμεσα στο εγκεφαλικό στέλεχος και τον εγκεφαλικό φλοιό, κωδικοποίηση των ερεθισμάτων με αργές αλλαγές στις ακουστικές παραμέτρους (όπως για παράδειγμα διαφορά διάρκειας σε φωνήεντα-συλλαβές), επιπλέον διωτική κωδικοποίηση, ενίσχυση της διαφοροποίησης, εξαγωγή χαρακτηριστικών και περίπλοκη ανάλυση του σήματος.

Ακουστικός φλοιός

Κωδικοποίηση των γρήγορων ακουστικών γεγονότων απαραίτητων για την ορθή διάκριση, ειδικότερα σε σύμφωνα, ανάπτυξη της έννοιας του ακουστικού κενού για τον εντοπισμό.

Σύνδεσμος του ακουστικού φλοιού

Αναγνώριση των γλωσσικών ερεθισμάτων, κατανόηση του προφορικού λόγου, μερική ικανότητα γλωσσικής διαμόρφωσης.

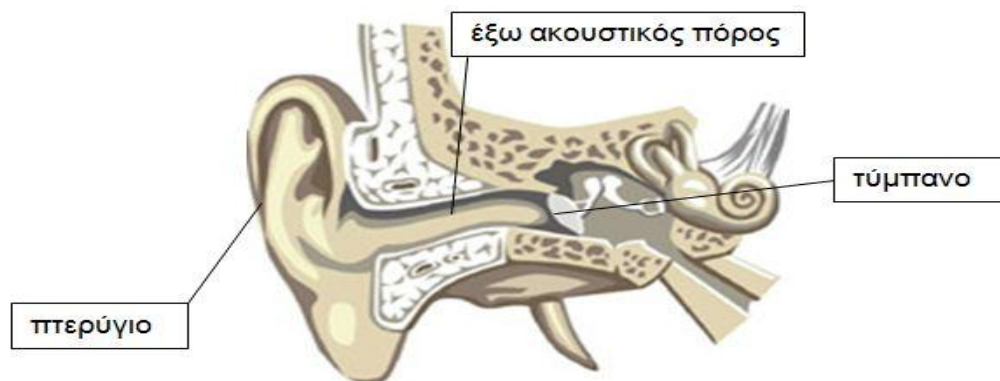
Πηγή: Bellis, T. J. (2003). Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice (2nd ed.). page 41, Clifton Park, NY: Delmar Learning.

3. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΥΤΙΟΥ

Η γνώση της ανατομικής και της φυσιολογίας του ακουστικού συστήματος αποτελεί βασικό στοιχείο για την κατανόηση του μηχανισμού της ακοής και των συμπτωμάτων που θα προκύψουν σε περίπτωση βλάβης του. Το όργανο της ακοής, δηλαδή το αυτί, περικλείεται στο κροταφικό οστό και διαιρείται σε τρία μέρη: το έξω, το μέσο και το έσω αυτί.

3.1 ΤΟ ΕΞΩ ΑΥΤΙ

Το έξω αυτό αποτελείται από το πτερύγιο, τον έξω ακουστικό πόρο και τον τυμπανικό υμένα. Η λειτουργία του εξωτερικού αυτιού συνίσταται στην ενίσχυση της έντασης του ηχητικού ερεθίσματος για ορισμένη κλίμακα ακουστών συχνοτήτων και συγκεκριμένα για ήχους συχνοτήτων περίπου από 1500Hz έως 7000Hz, λόγω του σχήματός του. Το συνολικό κέρδος σε ακουστική ενίσχυση στο έξω αυτί είναι κατά προσέγγιση είναι κατά προσέγγιση 11dB και είναι αποτέλεσμα της αντήρησης της έλικας, της κόγχης και του έξω ακουστικού πόρου. Η ενίσχυση αυτή, μεταβάλλεται από τη θέση της ηχητικής πηγής και από ανατομικές διαφορές του σχήματος του πτερυγίου του αυτιού. Η σημαντικότερη λειτουργική ιδιότητα του πτερυγίου είναι ο ρόλος που διαδραματίζει στον εντοπισμό του ήχου.



Σχήμα 3: Το έξω αυτί

3.2 ΤΟ ΜΕΣΟ ΑΥΤΙ

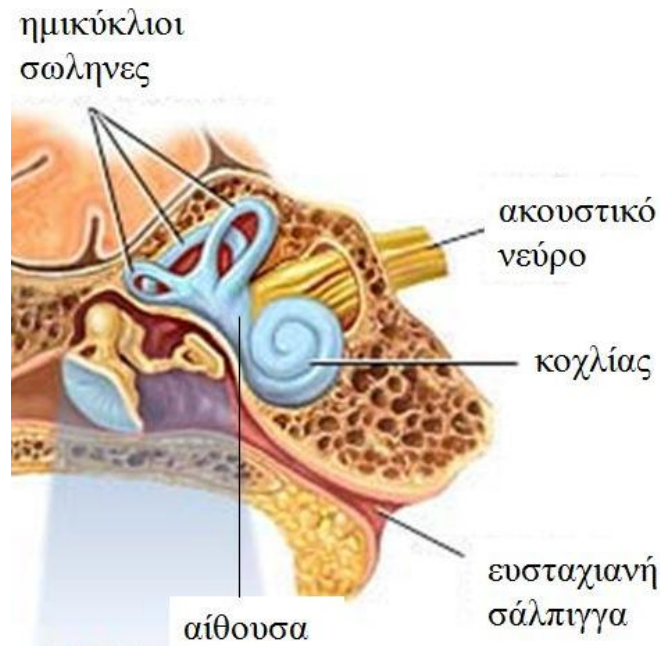
Το μέσο αυτί αποτελείται από το κοίλο του τυμπάνου, από το μαστοειδές άντρο και τις μαστοειδείς κυψέλες και από την ευσταχιανή ή ακουστική σάλπιγγα. Η λειτουργία του μέσου αυτιού είναι η μεταβίβαση των δονήσεων του τυμπανικού υμένα στο έσω αυτί μέσω των τριών οσταρίων. Η λειτουργία όμως αυτή δεν είναι τόσο απλή όσο εξαρχής φαίνεται. Όταν ηχητικά κύματα από αέριο μέσο όπως είναι ο αέρας, προσπίπτουν πάνω σε υγρό μέσο όπως είναι η λέμφος του κοχλίου, το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας τους αντανακλάται λόγω της διαφορετικής ακουστικής αντίστασης των δύο μέσων. Η κύρια λειτουργία του μέσου αυτιού είναι να ελαττώσει τη διαφορά αυτή των ακουστικών αντιστάσεων των δύο μέσων. Το μέσο αυτί λειτουργεί ως ακουστικός μετασχηματιστής που εξισώνει τις αντιστάσεις των δύο μέσων αυξάνοντας την πίεση που επιδρά στη λέμφο σε σχέση με την πίεση που δρα στον τυμπανικό υμένα.



Σχήμα 4: Το μέσο αυτί

3.3 ΤΟ ΕΣΩ ΑΥΤΙ

Το έσω αυτί βρίσκεται στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού και αποτελείται από τον οστέινο και τον υμενώδη λαβύρινθο. Ο υμενώδης περικλείεται εντός του οστέινου αλλά δεν καταλαμβάνει όλη την έντασή του έτσι ώστε μεταξύ των τοιχωμάτων των δύο λαβυρίνθων παραμένει χώρος που πληρούται από την έξω λέμφο, ο περιλεμφικός χώρος. Οι κινήσεις της βάσης του αναβολέα προκαλούν μεταβολή της πίεσης στη λέμφο του κοχλίου. Δεδομένου ότι η λέμφος ως υγρό είναι ασυμπίεστη η ενδοτικότητα του υμένα της στρογγυλής θυρίδας επιτρέπει την κίνηση της λέμφου και μαζί με αυτή και την κίνηση του βασικού υμένα του κοχλίου.



Σχήμα 5: Το έσω αυτί

Με την προς τα μέσα κίνηση της βάσης του αναβολέα, το δημιουργούμενο στην αιθουσαία κλίμακα θετικό κύμα της λέμφου θα μετατοπίσει το βασικό υμένα προς την τυμπανική κλίμακα και τον υμένα της στρογγυλής θυρίδας προς τα έξω ενώ με την προς τα έξω κίνηση του αναβολέα θα συμβεί ακριβώς το αντίθετο. Επομένως με τις κινήσεις της βάσης του αναβολέα δημιουργούνται κυμάνσεις της λέμφου με επακόλουθο τη δόνηση του βασικού υμένα

4. ΚΑΘΟΔΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Ως κυριότεροι καθοδικοί παράγοντες της ακουστικής επεξεργασίας θεωρούνται η μνήμη, η προσοχή, η νόηση και η γλώσσα. Αυτοί οι παράγοντες είναι βασικοί για την ακριβή αντίληψη και κατανόηση της ομιλίας, ωστόσο μόνοι τους δεν επαρκούν. Η γλωσσική και η ακουστική επεξεργασία είναι δύο όροι, που δεν είναι συνώνυμοι, ωστόσο δεν είναι ξεκάθαρο το ακριβές σημείο που τελειώνει η μία και ξεκινά η άλλη.

Γενικότερα, δεν μπορούμε να θεωρούμε ότι η κεντρική ακουστική επεξεργασία περιλαμβάνει μόνο τους ακουστικούς μηχανισμούς που ενεργοποιούνται πριν τη φωνημική επεξεργασία στο ακουστικό σύστημα, καθώς δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις που να καταδεικνύουν ότι οι δυσκολίες στην επεξεργασία των προφωνημικών ακουστικών χαρακτηριστικών ενός ομιλητικού σήματος οδηγούν στους τύπους των γλωσσικών, μαθησιακών και επικοινωνιακών επιρροών, που καταλογίζονται στη Δ(Κ)ΑΕ.

Η επεξεργασία των βασικών ακουστικών χαρακτηριστικών της ομιλίας είναι αναμφισβήτητα σημαντική για την επεξεργασία του προφορικού λόγου. όμως η γλωσσική επάρκεια και εμπειρία του ακροατή, το γλωσσικό περιβάλλον του μηνύματος και του επικοινωνιακού συμβάντος και άλλα υψηλότερου επιπέδου στοιχεία, εξυπηρετούν την άμεση ομιλητική επεξεργασία, επηρεάζοντας τα πιο βασικά αισθητηριακά αντιληπτικά συμβάντα.

Συνοψίζοντας, είναι απαραίτητο να λαμβάνουμε υπόψη όλους τους παράγοντες (ακουστικούς γνωστικούς, γλωσσολογικούς ή άλλους), όταν αξιολογούμε τις ικανότητες ακουστικής επεξεργασίας και προσδιορίζουμε μεθόδους παρέμβασης.

5. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η κεντρική ακουστική επεξεργασία ενός ακουστικού ερεθίσματος θεωρείται ότι πραγματοποιείται υποσυνείδητα από πολλές εγκεφαλικές δομές, και επηρεάζεται από παράγοντες όπως η μνήμη, η μάθηση και η προσοχή. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μία εκτενής αναφορά των μηχανισμών επεξεργασίας ενός ηχητικού σήματος, η κατανόηση των οποίων είναι απαραίτητη για την ερμηνεία των δοκιμασιών της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, οι οποίες αξιολογούν αυτές τις διεργασίες.

5.1 ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΑΚΟΗ

Ο όρος «διχωτική» ακοή, αναφέρεται στην παράλληλη παρουσίαση και στα δύο αυτιά διαφορετικών ερεθισμάτων. Ο όρος αυτός έρχεται σε αντίθεση με τον όρο διωτική ακοή που υποδηλώνει την ταυτόχρονη παρουσίαση και στα δύο αυτιά του ίδιου ερεθίσματος. Ο Broadbent (1954), χρησιμοποίησε πρώτος μία τεχνική παρουσίασης ανταγωνιστικών ψηφίων παράλληλα και στα δύο αυτιά, ενώ ο Kimura (1961 α,β) πιστώνεται την εισαγωγή διχωτικών ομιλητικών δοκιμασιών στην αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Στις διχωτικές δοκιμασίες το ηχητικό σήμα παρουσιάζεται τόσο ομόπλευρα όσο και αντίπλευρα στο κεντρικό ακουστικό νευρικό σύστημα. Ο Kimura, υποστήριξε πώς οι αντίπλευρες οδοί είναι ισχυρότερες και περισσότερες από τις ομόπλευρες. Όταν τα ερεθίσματα παρουσιάζονται μονωτικά οποιαδήποτε οδός είναι ικανή να μεταβιβάσει το κατάλληλο νευρικό σήμα. Αντιθέτως, όταν τα ερεθίσματα παρουσιάζονται διχωτικά, οι ομόπλευρες οδοί καταστέλλονται από τις δυνατότερες αντίπλευρες οδούς.

Επειδή το αριστερό ημισφαίριο συνήθως είναι το γλωσσικά επικρατούν και ευθύνεται για την αντίληψη και το λεκτικό χαρακτηρισμό ακουστικά γλωσσικών ερεθισμάτων, η πληροφορία που παρουσιάζεται στο αριστερό αυτί, για να επεξεργαστεί πρέπει να διασχίσει το δεξί ημισφαίριο και το μεσολοβίο. Αντιθέτως, η πληροφορία που παρουσιάζεται στο δεξί αυτί δεν διανύει αυτή τη διαδρομή αλλά μεταδίδεται απευθείας στο αριστερό ημισφαίριο. Αρκετοί ερευνητές, αναφέρθηκαν σε μια εγκεφαλική επικράτηση

στη διχωτική ακοή, καταδεικνύοντας μια ασυμμετρία σε φυσιολογικούς δεξιόχειρες ακροατές, στους οποίους οι βαθμολογίες για το δεξί εμφανίζονταν υψηλότερες από αυτές του αριστερού στις διχωτικές δοκιμασίες, φαινόμενο που ονομάστηκε «πλεονέκτημα δεξιού αυτιού» (ΠΔΑ) και σε φυσιολογικούς ακροατές εμφανίζεται αποκλειστικά σε διχωτική διέγερση. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι επιπτώσεις της παθολογίας του ακουστικού συστήματος στη διχωτική ακοή:

Πίνακας 5.1: Επιπτώσεις της παθολογίας του ακουστικού συστήματος στη διχωτική ακοή

Περιοχή της βλάβης	Επιπτώσεις στη διχωτική ακοή
Δεξιός κροταφικός λοβός	Καταστολή/εξάλειψη του αριστερού αυτιού.
Αριστερός κροταφικός λοβός	Αμφίπλευρη καταστολή/εξάλειψη, μπορεί να εμφανίζεται κυρίως αντίπλευρα.
Οπίσθιο μεσολόβιο	Καταστολή/εξάλειψη του αριστερού αυτιού και πιθανή ενίσχυση του δεξιού αυτιού.
Πρόσθιο μεσολόβιο	Καμία επίδραση στη διχωτική ακοή.
Κοχλιακή βαρηκοΐα	Εξαρτάται από το ερέθισμα, διχωτική παρουσίαση δοκιμασίας με Σύμφωνο-φωνήεν ερέθισμα επηρεάζεται πολύ, διχωτική δοκιμασία ψηφίων φαίνεται να παραμένει ανεπηρέαστη.
Βαρηκοΐα αγωγιμότητας	Καμία επίπτωση σε επαρκές επίπεδο παρουσίας

Πηγή: Bellis, T. J. (2003). Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice (2nd ed.). page 41, Clifton Park, NY: Delmar Learning.

5.2 ΧΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Με τον όρο «χρονική επεξεργασία» αναφερόμαστε στις πτυχές εκείνες του ηχητικού σήματος που σχετίζονται με το χρόνο. Η χρονική επεξεργασία είναι σημαντική για μια ευρεία ποικιλία καθημερινών ακουστικών καταστάσεων, συμπεριλαμβανομένης της αντίληψης της ομιλίας και της μουσικής (Hirsh, 1959). Για παράδειγμα, η αντίληψη της μελωδίας της μουσικής εξαρτάται από την ικανότητα του ακροατή να αντιλαμβάνεται τη σειρά των μουσικών νοτών και συγχορδιών και να αποφασίζει για το αν οι συχνότητες των νοτών και των συγχορδιών είναι αύξουσες ή φθίνουσες σε σχέση με τις διπλανές νότες/συγχορδίες. Στην αντίληψη της ομιλίας, η χρονική επεξεργασία είναι μία από τις απαραίτητες λειτουργίες για τη διάκριση παρόμοιων λέξεων όπου απαιτείται κυρίως η διάκριση της διάρκειας των συμφώνων και η χρονική σειρά των φωνημάτων κάθε λέξης.

Ο Hirsh (1959) μελέτησε της επίδραση των διαστημάτων μεταξύ ερεθισμάτων στην αντίληψη της χρονικής επεξεργασίας χρησιμοποιώντας μια ποικιλία ακουστικών ερεθισμάτων. Προσδιόρισε ότι ένα διάστημα 2 msec μεταξύ των ερεθισμάτων απαιτείται για να αντιληφθεί ένας φυσιολογικός ακροατής δύο ήχους αντί ενός. Ωστόσο, το διάστημα αυτό αυξάνεται σημαντικά αν χρειαστεί ο ακροατής να αναφέρει ποιος ήχος ακούστηκε πρώτος. Παράλληλα, αναφέρει πώς το ύψος του ήχου δεν είχε καμία επίδραση σε αντίθεση με το χρόνο έναρξης και τα ερεθίσματα βραχεία διάρκειας (clicks) που είχαν ελάχιστη επίδραση στην αντίληψη της χρονικής σειράς. Τα παραπάνω δεδομένα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η χρονική σειρά δεν λαμβάνει χώρα στο αυτί αλλά αντιπροσωπεύει μια κεντρική ακουστική λειτουργία. Οι Hirsh & Sherrick, το 1961 υπέδειξαν ότι στον ανθρώπινο εγκέφαλο υπάρχει κάποιο χρονικά οργανωμένο σύστημα, το οποίο είναι ανεξάρτητο από τα περιφερικά και κεντρικά αισθητήρια συστήματα. Παρόμοια, έχει καταδειχθεί ότι ορισμένα παιδιά με ακουστικές, γλωσσικές ή αναγνωστικές διαταραχές έχουν δυσκολία επεξεργασία ερεθισμάτων που τελούνται γρήγορα ή έχουν μικρή διάρκεια.

Ο Phillips (1999) και οι Phillips & Hall (2000) μελέτησαν την ανίχνευση κενού στη χρονική επεξεργασία. Σε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ανίχνευσης κενού, το ερέθισμα που προηγείται του κενού είναι παρόμοιο σε φάσμα και διάρκεια και αναμένεται να προκαλεί την ίδια νευρική διέγερση με το ερέθισμα που έπεται του κενού. Αυτό αναφέρεται ως ενδοκαναλική ανίχνευση κενού και ο φυσιολογικός ουδός της είναι μόλις 2 msec. Εάν το σήμα που προηγείται του κενού είναι διαφορετικό σε φάσμα και διάρκεια από το σήμα που έπεται του κενού, τότε ο φυσιολογικός ουδός ανίχνευσης κενού είναι περίπου 35 msec.

Πίνακας 5.2: Επιπτώσεις της παθολογίας του ακουστικού συστήματος στην χρονική επεξεργασία

Περιοχή της βλάβης	Επιπτώσεις στη χρονική επεξεργασία
Δεξιός κροταφικός λοβός	Αμφίπλευρο έλλειμμα στη χρονική επεξεργασία παραπάνω από δύο ερεθισμάτων όταν απαιτείται λεκτική απάντηση. Φτωχή επίδοση σε δοκιμασίες δύο τόνων που πραγματοποιούνται σε διαφορετικά αυτιά. Καμία επίδραση στην αντίληψη του κενού ή στη χρονική επεξεργασία δύο τόνων όταν και τα δύο ερεθίσματα

	πραγματοποιούνται στο δεξί αυτί.
Αριστερός κροταφικός λοβός	Σημαντικές αμφίπλευρες και αντίπλευρες επιπτώσεις, ανάλογα με το είδος της δοκιμασίας, αμφίπλευρο έλλειμμα στην επεξεργασία προτύπων που περιλαμβάνουν περισσότερα από δύο ερεθίσματα όταν απαιτείται προφορική απάντηση, χαμηλότεροι οδοί αναγνώρισης κενού, φτωχή επίδοση σε όλες τις δοκιμασίες αλληλουχία δύο τόνων.
Μεσολόβιο	Αμφίπλευρο έλλειμμα σε δοκιμασίες χρονικής επεξεργασίας προτύπων που περιλαμβάνουν πάνω από δύο ερεθίσματα όταν απαιτείται προφορική απάντηση.
Εγκεφαλικό στέλεχος	Διαφέρει, ανάλογα την τοπολογία της βλάβης και τον τύπο της δοκιμασίας.
Κοχλιακή βαρηκοΐα	Οι λειτουργίες χρονικής ενοποίησης είναι λιγότερο απότομες, μικρή έως καθόλου επίπτωση στη χρονική επεξεργασία προτύπων.
Βαρηκοΐα αγωγής	Μικρή ή καθόλου επίπτωση στην χρονική επεξεργασία σε επαρκή επίπεδα παρουσίας.

Πηγή: Bellis, T. J. (2003). Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice (2nd ed.), page 41, Clifton Park, NY: Delmar Learning.

5.3 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ

Ο όρος «αμφίπλευρη αλληλεπίδραση» αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται τα δύο αυτιά. Οι λειτουργίες αποτελούν τη βάση της αμφίπλευρης αλληλεπίδρασης, περιλαμβάνουν: εντοπισμό και πλευρίωση, αμφίπλευρη απελευθέρωση από κάλυψη, ανίχνευση σημάτων σε θόρυβο και αμφίπλευρη ενοποίηση, αλλά δεν περιορίζονται σε αυτές. Το άνω ελαϊκό σύμπλεγμα στη γέφυρα του εγκεφαλικού στελέχους αποτελεί την πιο ουραία δομή του ΚΑΝΣ που λαμβάνει αμφίπλευρη είσοδο, γεγονός το οποίο εμπλέκει το κάτω εγκεφαλικό στέλεχος ως ιδιαίτερα σημαντικό για την αμφίπλευρη αλληλεπίδραση.

5.4 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΛΕΥΡΙΩΣΗ

Ο όρος «εντοπισμός» αναφέρεται στον προσδιορισμό της κατεύθυνσης της πηγής των ακουστικών ερεθισμάτων, ενώ ο όρος «πλευρίωση» στην περιοχή αντίληψής τους στο κεφάλι. Τα ευρήματα των ερευνών υποδεικνύουν ότι, παρόλο που η μονόπλευρη βαρηκοΐα και η ασύμμετρη ακουστική ευαισθησία υποβαθμίζουν τον εντοπισμό, οι βλάβες του ακουστικού νεύρου και του κάτω εγκεφαλικού στελέχους έχουν μια πολύ μεγαλύτερη επίδραση στον εντοπισμό και την πλευρίωση του ακουστικού ερεθίσματος. Ο Pickles το 1985, υποστήριξε ότι ενώ η σημαντική επεξεργασία των πληροφοριών του εντοπισμού και της πλευρίωσης λαμβάνει χώρα στο εγκεφαλικό στέλεχος, η πραγματική αντίληψη του εντοπισμού του ήχου πραγματοποιείται στο φλοιό.

5.5 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΑΠΟ ΚΑΛΥΨΗ

Ο Hirsh το 1948, μελετώντας τις επιδράσεις της ενδοωτικής φάσης, της συχνότητας των καθαρών τόνων και της έντασης του ερεθίσματος στην ενδοωτική άθροιση και αναστολή, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο μονόπλευρος ουδός καθαρών τόνων ήταν καλύτερος, όταν ο θόρυβος ήταν εντός φάσης, ενώ ο αμφίπλευρος ουδός ήταν καλύτερος στις αντιφασικές καταστάσεις. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται «απελευθέρωση από την κάλυψη». Η διαφορά του αμφίπλευρου ουδού μεταξύ ομοφασικών και αντιφασικών καταστάσεων μειώνεται καθώς η συχνότητα αυξάνεται. Το γεγονός ότι οι μονόπλευροι ουδοί καθαρών τόνων, που καλύπτονται από θόρυβο στο ίδιο αυτί, μετατοπίζονται όταν προστίθεται θόρυβος στο άλλο αυτί, υποδηλώνει ότι η κάλυψη δεν είναι ένα περιφερικό φαινόμενο αλλά πρέπει να περιλαμβάνει κάποιου βαθμού κεντρική αλληλεπίδραση.

5.6 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΘΟΡΥΒΟ

Η ικανότητα ενός ακροατή να ανιχνεύει ένα σήμα σε περιβάλλον θορύβου σχετίζεται σημαντικά με την ενδοωτική σχέση μεταξύ του σήματος στόχου και του σήματος κάλυψης. Επομένως, σημαντικό ρόλο σε αυτή την ικανότητα έχουν ο εντοπισμός και η πλευρίωση. Το αμφίπλευρο πλεονέκτημα, όπως αναφέρεται χαρακτηριστικά, που μας δίνεται από τα δύο αυτιά, εξαρτάται όχι μόνο από την ακουστική ευαισθησία του ακροατή αλλά και από τη γωνία ή την κατεύθυνση του θορύβου. Σε ακροατές με φυσιολογική ακουστική ευαισθησία, οι μηχανισμοί που είναι υπεύθυνοι για τον εντοπισμό, την πλευρίωση και τη διαφορά στάθμης-κάλυψης (ΔΣΚ), εμπλέκονται και στις δεξιότητες αναγνώρισης ομιλίας σε θόρυβο, γεγονός το οποίο εμπλέκει το κάτω εγκεφαλικό στέλεχος ως ιδιαίτερα σημαντικό στην εξαγωγή σημάτων σε παρουσία θορύβου.

5.7 ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΗ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ

Με τον όρο «αμφίπλευρη ενοποίηση» αναφερόμαστε στην ικανότητα ενός ακροατή να συνδέει δύο εντελώς διαφορετικές εισόδους σε ένα αντιληπτικό γεγονός. Αρκετές έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί, χρησιμοποιώντας την ταυτόχρονη παρουσίαση ερεθισμάτων με φίλτρο

διέλευσης υψηλών συχνοτήτων στο ένα αυτό και ερεθισμάτων με φίλτρο διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων στο άλλο., καταδεικνύοντας μία σημαντική βελτίωση στην αναγνώριση ερεθισμάτων εν αντιθέσει με την παρουσίαση κάθε ζώνης διέλευσης ξεχωριστά όπου επέφερε φτωχές βαθμολογίες αναγνώρισης. Παράλληλα υποστηρίζεται πώς ο μηχανισμός αμφίπλευρης ενοποίησης επιτυγχάνεται στο εγκεφαλικό στέλεχος.

5.8 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΟΜΙΛΗΤΙΚΟΥ ΗΧΟΥ

Η ομιλία μπορεί να χαρακτηριστεί από ένα σύνολο ακουστικών παραμέτρων που δημιουργούν τη βασική ηχητική δομή όλων των γλωσσών. Βασικές ακουστικές παράμετροι είναι η συχνότητα και η διάρκεια του ήχου, που θεωρείται ότι κωδικοποιούνται με διάφορους τρόπους σε κάθε επίπεδο του ΚΑΝΣ. Επιπλέον, η ρέουσα ομιλία μπορεί να χαρακτηριστεί από γρήγορα εναλλασσόμενες κορυφές και κοίλα πλάτους, που αντιστοιχούν στα σύμφωνα και τα φωνήεντα. Η ικανότητα του ακροατή να διακρίνει μεταξύ των φωνημάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, πρόσθετα στην ακριβή ακουστική κωδικοποίηση από το ΚΑΝΣ. Αυτοί οι υψηλότερου επιπέδου γλωσσικοί, γνωστικοί και συναφείς παράγοντες μπορούν να επηρεάσουν την αισθητηριακή αντίληψη ακόμα και στο πιο βασικό της επίπεδο, ενώ κατέχουν ρόλο κλειδί στον προσδιορισμό του πώς μια ανεπάρκεια στη βασική ικανότητα διάκρισης μεταξύ ομόηχων φωνημάτων μπορεί να σχετίζεται με περισσότερο γενικευμένες δυσκολίες επεξεργασίας του προφορικού λόγου σε ένα άτομο.

6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΝΣ

Για την αξιολόγηση και τη θεραπεία ατόμων με Δ[Κ]ΑΕ σημαντική συνεισφορά έχουν η νευρική ανάπτυξη και η πλαστικότητα του ακουστικού συστήματος. Είναι σημαντικό λοιπόν να γνωρίζουμε τις μορφολογικές αλλαγές που συμβαίνουν στον εγκέφαλο και εξαρτώνται από την ηλικία για να εντοπίζουμε προβλήματα, να επιλέγουμε τα κατάλληλα εργαλεία αξιολόγησης, να ερμηνεύουμε τα αποτελέσματα των δοκιμασιών παίρνοντας υπόψη μας την ηλικία και να αξιολογούμε τα αποτελέσματα της αποκατάστασης. Πρέπει να γνωρίζουμε ότι ο παράγοντας της πλαστικότητας που έχει σημαντικές επιδράσεις στην μάθηση ελαττώνεται με την πάροδο των ετών και γι αυτό η πρόωρη έκθεση στα αισθητηριακά ερεθίσματα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη φυσιολογική ανάπτυξη των δομών και των οδών του ΚΝΣ.

6.1 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ- ΕΜΒΡΥΪΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Η ανάπτυξη της σπονδυλικής στήλης και του εγκεφάλου ξεκινά από την τρίτη εβδομάδα της σύλληψης. Μέχρι την 28η εβδομάδα της κύησης έχουν σχηματιστεί καθαρά οι βασικοί λοβοί του εγκεφάλου. Απ' αυτό το σημείο ο εγκέφαλος συνεχίζει να παρουσιάζει μια αύξηση στο μέγεθος και στην περιπλοκότητα των συναπτικών οδών, έως τη γέννηση. Μέχρι το τέλος του 5ου μήνα της κύησης όλες οι σημαντικές δομές για τη λειτουργία του εσωτερικού αυτιού έχουν δημιουργηθεί. Δεν γνωρίζουμε πολλά για την ανάπτυξη των κεντρικών ακουστικών οδών πριν τη γέννηση. Γνωρίζουμε ότι

οι ακουστικές οδοί του εγκεφαλικού στελέχους ολοκληρώνονται δομικά 30 ημέρες μετά τη σύλληψη. Το κοχλιακό νεύρο εμφανίζεται ταυτόχρονα σε όλα τα μέρη της πορείας του νεύρου περίπου 7 εβδομάδες μετά τη σύλληψη και τα κύτταρα του κοχλιακού γαγγλίου αρχίζουν να μεταναστεύουν στο εγκεφαλικό στέλεχος κατά τη διάρκεια της δευτεροεβδομάδας της κύησης.

6.2 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ

Τα φυσιολογικά νεογνά λίγα λεπτά μετά τη γέννησή τους μπορούν να ακούν. Στρέφουν το κεφάλι για να εντοπίσουν την πηγή του ήχου. Αυτή η ακουστική εντόπιση είναι βασική και περνά από στάδια καθώς το παιδί μεγαλώνει. Ενώ στους 3 μήνες το κεφάλι του βρέφους κινείται κάπως απότομα σε ένα οριζόντιο επίπεδο, στους 8 μήνες τα μάτια και το κεφάλι κινούνται κατευθείαν προς την πηγή του ήχου. Το ακουστικό σύστημα του παιδιού και του νηπίου δε μοιάζει με αυτό του ενήλικα. Υπάρχουν αξιοσημείωτες αλλαγές ανάμεσα στις ακουστικές αντιληπτικές ικανότητες των παιδιών και των ενηλίκων. Υπεύθυνη γι αυτές τις αλλαγές είναι η νευρική ωρίμανση. Ενώ το ακουστικό σύστημα του νεογέννητου μπορεί να είναι δομικά ανέπαφο από πλευρά ανατομίας και φυσιολογίας η αποτελεσματικότητα του συστήματος συνεχίζει να αναπτύσσεται και να βελτιώνεται για πολλά χρόνια.

6.3 ΕΜΜΥΕΛΩΣΗ ΤΟΥ ΚΑΝΣ

Μια ποικιλία μορφολογικών αλλαγών οι οποίες εξαρτώνται από την ηλικία γίνονται στον εγκέφαλο και επηρεάζουν την ακουστική συμπεριφορά. Η πιο σημαντική αλλαγή είναι ο βαθμός της εμμύελωσης. Ο σχηματισμός της μυελίνης ξεκινά κατά την εμβρυική ανάπτυξη και συνεχίζεται μέχρι την ωρίμανση. Διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου υπόκεινται σε εμμύελωση σε διαφορετικές χρονικές περιόδους γεγονός το οποίο έχει σοβαρές επιπτώσεις στην ακουστική επεξεργασία.

6.4 ΔΟΜΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Ο ανθρώπινος εγκέφαλος δεν είναι πλήρως αναπτυγμένος κατά τη γέννηση. Ενώ η παραγωγή νευρώνων έχει ολοκληρωθεί 16 με 20 εβδομάδες μετά τη σύλληψη, η ανάπτυξη καινούριων πιο αποτελεσματικών συναπτικών συνδέσεων συνεχίζει τουλάχιστον μέχρι την ενηλικίωση. Εκτός από τις μορφολογικές αλλαγές στον εγκέφαλο του ενήλικα παρατηρούνται και δομικές αλλαγές οι οποίες εξαρτώνται επίσης από την ηλικία και φαίνεται ότι έχουν άμεση επίδραση στην ακουστική επεξεργασία. Ένας άλλος παράγοντας ο οποίος επηρεάζει το βαθμό της νευρικής ωρίμανσης είναι η δένδροειδής απόληξη ορισμένων νευρικών ινών. Καθώς αναπτύσσεται ο οργανισμός οι δένδριτες διακλαδίζονται προς διάφορες κατευθύνσεις αυξάνοντας τον αριθμό των συνάψεων με τους άξονες άλλων νευρικών κυττάρων και δημιουργώντας πρόσθετες συνδέσεις για τη μεταφορά περισσότερων πληροφοριών.

6.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η επίδραση της ηλικίας στη διχωτική ακοή φαίνεται να εξαρτάται και από τον τύπο των ερεθισμάτων που χρησιμοποιούνται. Μελέτες που έχουν γίνει σε παιδιά δείχνουν ότι όσο πιο γλωσσικά περίπλοκα είναι τα ερεθίσματα που χρησιμοποιούνται τόσο πιο έντονες είναι οι επιδράσεις της ωρίμανσης. Η μειωμένη επίδοση του αριστερού αυτιού σε γλωσσικά περίπλοκες δοκιμασίες σε παιδιά μπορεί να αντανakλά μια μειωμένη ικανότητα του μεσολόβιου να μεταφέρει περίπλοκα ερεθίσματα από το δεξί στο αριστερό ημισφαίριο. Καθώς το παιδί μεγαλώνει και ολοκληρώνεται η εμμύελωση του μεσολόβιου τα σκορ του αριστερού αυτιού προσεγγίζουν εκείνα των ενηλίκων. Η ηλικία έχει καθοριστικές επιδράσεις και στη χρονική επεξεργασία.

Αυτές οι επιδράσεις εξαρτώνται από τη δοκιμασία που επιλέγεται και σε κάποιο βαθμό από την προσοχή. Η ανάπτυξη των ικανοτήτων χρονικής επεξεργασίας φαίνεται να ακολουθεί την πορεία της νευρικής ωρίμανσης με τις δεξιότητες να βελτιώνονται συναρτήσει της ηλικίας μέχρι περίπου την ηλικία των 12 ετών. Οι ικανότητες αμφίπλευρης αλληλεπίδρασης συνεχίζουν να βελτιώνονται από τη νηπιακή ηλικία μέχρι την ηλικία των 6 ετών. Κατά τη γέννηση υπάρχουν οι δομές του εγκεφαλικού στελέχους που είναι απαραίτητες για τη βασική εντόπιση και έτσι ένας απομακρυσμένος ήχος μπορεί να προκαλέσει τη στροφή του κεφαλιού του νεογέννητου. Αυτή η ικανότητα φαίνεται πως σταματά στην ηλικία των 6 με 8 εβδομάδων. Στην ηλικία των 4 μηνών παρατηρείται επαν εμφάνιση της συμπεριφοράς του γυρίσματος του κεφαλιού η οποία συνοδεύεται από οπτική αναζήτηση. Η ανάπτυξη της οξύτητας της εντόπισης και η αμφίπλευρη απαλλαγή από την κάλυψη στο νήπιο και το παιδί συσχετίζονται με τη χρονική διάρκεια της νευρικής ωρίμανσης του αναπτυσσόμενου ακουστικού συστήματος. Οι ικανότητες διάκρισης των ήχων της ομιλίας αναπτύσσονται σε σχετικά μικρές ηλικίες. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι ικανός να διακρίνει μεταξύ ήχων της ομιλίας ακόμη και σε εμβρυικές ηλικίες ή ακόμα και σε πρόωρα νεογνά ηλικίας 30 έως 35 εβδομάδων.

Τα νεογνά γεννιούνται με την ικανότητα να διακρίνουν τους ήχους της ομιλίας όλων των γλωσσών του κόσμου. Όμως κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους ζωής το βρέφος χάνει αυτή την ικανότητα. Παρατηρείται με άλλα λόγια μια σταδιακή απώλεια των ικανοτήτων διάκρισης οι οποίες δεν είναι απαραίτητες για την επεξεργασία της μητρικής γλώσσας. Το μοντέλο «Έλξη της μητρικής γλώσσας» ερμηνεύει αυτή την αλλαγή στις ικανότητες διάκρισης κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους ζωής. Δημιουργείται ένας χάρτης πάνω στον οποίο καταγράφουν τα φωνητικά χαρακτηριστικά και οι αντιθέσεις που παρουσιάζονται τακτικά. Αυτός ο χάρτης εξυπηρετεί ως ένα είδος γλωσσικού φίλτρου που μεταβάλλει την ακουστική είσοδο ερμηνεύοντας ως εξέχοντα τα χαρακτηριστικά της μητρικής γλώσσας του νηπίου και ως λιγότερο εξέχοντα όσα δεν παρατηρούνται στη μητρική γλώσσα. Αυτό πραγματοποιείται στην ηλικία 6-12 μηνών.

Αυτή η αντιληπτική χαρτογράφηση των ήχων της μητρικής γλώσσας πριν την εκμάθηση της λέξης βοηθά στην εκμάθησή της. Σε περιπτώσεις διγλωσσίας έχει διαπιστωθεί ότι η κατάκτηση της δεύτερης γλώσσας πραγματοποιείται μετά την αντιληπτική χαρτογράφηση της πρώτης. Τα παιδιά γίνονται πιο ακριβή στη συμπεριφορική διάκριση λεπτών ακουστικών φωνητικών διαφορών ανάμεσα στα ερεθίσματα της ομιλίας μέχρι την ηλικία των 8 ετών. Εντούτοις τα μεγαλύτερα παιδιά δεν διαφέρουν από τους νεαρότερους ενήλικες. Όμως η ικανότητα αναγνώρισης αλλοιωμένης ομιλίας ή ομιλίες σε θορυβώδες περιβάλλον δε φτάνει τα επίπεδα του ενήλικα μέχρι την εφηβεία.

6.6 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΚΑΘΟΔΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Υπάρχουν περιοχές του εγκεφάλου και δομές του που αργούν να ωριμάσουν. Οι λειτουργικές αλλαγές που συνοδεύουν αυτή τη δομική ανάπτυξη ίσως έχουν αντίκτυπο στην ικανότητα του παιδιού να παρακολουθεί και να ανταποκρίνεται κατάλληλα σε αισθητηριακά ερεθίσματα συμπεριλαμβανομένων και των ακουστικών. Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι η γενική ικανότητα επεξεργασίας ακουστικών πληροφοριών είναι μια συνάρτηση πολλών εγκεφαλικών περιοχών οι οποίες συνεργάζονται μεταξύ τους. Έτσι οι αλλαγές στις ικανότητες ακουστικής επεξεργασίας αναμένεται να συμβαίνουν καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Οι κλινικοί που αξιολογούν τις δεξιότητες {K}ΑΕ σε παιδιά θα πρέπει να είναι ενήμεροι για τις επιδράσεις της νευρικής ωρίμανσης οι οποίες συνήθως αναφέρονται στα πρωτόκολλα των δοκιμασιών που χρησιμοποιούνται. Επίσης θα πρέπει να γνωρίζουν τις νόρμες που σχετίζονται με την ηλικία. Πρέπει να δίνεται προσοχή στην ανάπτυξη ξεχωριστών νορμών για τους ενήλικες άνδρες και γυναίκες καθώς οι ικανότητες ακουστικής επεξεργασίας επηρεάζονται τόσο από την ηλικία όσο και από το φύλο. Η αξιολόγηση των παιδιών κάτω των 7ετών πρέπει να γίνει με προσοχή λόγω του υψηλού βαθμού μεταβλητότητας στην επίδοση η οποία είναι εμφανής σε πολλές από τις συνήθεις χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες στο νεαρότερο πληθυσμό.

7. ΠΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο όρος νευρική πλαστικότητα αναφέρεται στην ικανότητα του νευρικού συστήματος να υφίσταται οργανωτικές αλλαγές, ως απόκριση σε εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες. Το ΚΝΣ μπορεί να μεταβάλλει τη νευρική του πυροδότηση καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Συναπτικές αλλαγές συμβαίνουν ως απόκριση στη συναπτική δραστηριότητα στο ΚΝΣ, οι οποίες είναι σημαντικές για τη μάθηση και τη μνήμη. Ο ακουστικός φλοιός έχει την ικανότητα να αναδιοργανώνεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, γεγονός το οποίο αντανάκλα την ικανότητα απόκτησης νέων δεξιοτήτων και συμπεριφορών.

8. ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ (ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ) ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Με τον όρο «διαταραχή (κεντρικής) ακουστικής επεξεργασίας» αναφερόμαστε σε δυσκολίες στην αντιληπτική επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών στο ΚΝΣ, όπως αυτή διαγράφεται από τη φτωχή επίδοση σε ένα ή περισσότερους από τους τομείς: i)Εντοπισμός της θέσης της πηγής του ήχου και πλευρίωση του ήχου (θέση αντίληψης του ήχου μέσα στον εγκέφαλο), ii)Ακουστική διάκριση, iii)Αναγνώριση ακουστικού προτύπου, iv)Χρονικές πτυχές της ακοής, συμπεριλαμβανομένων των χρονική ολοκλήρωση, χρονική διάκριση, χρονική διάταξη και χρονική κάλυψη, v)Ακουστική επίδοση σε ανταγωνιστικά ακουστικά σήματα (συμπεριλαμβανομένης και της διχωτικής ακοής), vi)Ακουστική επίδοση σε αλλοιωμένα ακουστικά σήματα. (ASHA, 2005)

Η Δ(Κ)ΑΕ είναι μία διαταραχή στη νευρική επεξεργασία του ακουστικού σήματος, η οποία όμως δεν οφείλεται σε υψηλού επιπέδου γλωσσικούς, γνωστικούς ή συναφείς παράγοντες. Η διαταραχή αυτή, μπορεί να συνυπάρχει με άλλες διαταραχές, όπως για παράδειγμα τη διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας, τη γλωσσική διαταραχή και τις μαθησιακές δυσκολίες αλλά δεν είναι αποτέλεσμα αυτών των διαταραχών

Ένας συγκεκριμένος τομέας διαφωνίας όσον αφορά τη φύση της Δ(Κ)ΑΕ και τη διαφορική της διάγνωση, είναι ότι ορισμένοι ορισμοί μπορούν να εφαρμοστούν αποκλειστικά και μόνο όταν ένα αντιληπτικό έλλειμμα υπάρχει στο σύστημα ακοή και πουθενά αλλού (Cacace & McFarland, 1998; Jerger & Musiek, 2000; McFarland & Cacace, 1995). Αυτό πρακτικά σημαίνει πώς σε περιπτώσεις όπου η ΔΚΑΕ συνυπάρχει με μία διαταραχή όπως μια πολυαισθητηριακή διαταραχή, τα κριτήρια διάγνωσης δεν απαντώνται. Ωστόσο η βασική γνωστική νευροεπιστήμη έχει αποδείξει ότι στον εγκέφαλο δεν υπάρχουν περιοχές αποκλειστικά υπεύθυνες για μια μόνο αισθητηριακή διαδικασία. Για το λόγο αυτό, είναι προτιμότερο η Δ(Κ)ΑΕ να εξετάζεται καλύτερα ως μια διαταραχή της νευρικής επεξεργασίας των ακουστικών ερεθισμάτων, η οποία συνυπάρχει με δυσλειτουργία σε άλλες αισθήσεις αλλά δεν οφείλεται σε αυτήν.

Επιπρόσθετα με τα προβλήματα στην ακουστική επεξεργασία, άτομα με Δ(Κ)ΑΕ μπορεί να αντιμετωπίζουν και άλλες δυσκολίες. Στα παιδιά σχολικής ηλικίας, η Δ(Κ)ΑΕ μπορεί να οδηγήσει ή να σχετίζεται με δυσκολίες στη μάθηση, την ομιλία, τη γλώσσα, την κοινωνικότητα και άλλες παρόμοιες λειτουργίες (Bellis & Ferre, 1999; Chermak & Musiek, 1997; Katz, 1992). Παρόλα αυτά, η συσχέτιση ανάμεσα προβλήματα ακοής, τη γλώσσα, τη μάθηση και την επικοινωνία είναι πολύ δύσκολη. Διαφορετικοί συνδυασμοί ακουστικών ελλειμμάτων είναι πιθανό να συνδέονται με διαφορετικά λειτουργικά προβλήματα και το ίδιο ακουστικό έλλειμμα να έχει επίπτωση με διαφορετικό τρόπο σε διαφορετικούς ανθρώπους. Έτσι παρόλο που πολλά παιδιά με γνωστικές ή γλωσσικές διαταραχές μπορεί να έχουν δυσκολία στην επεξεργασία του προφορικού λόγου, δεν θα πρέπει αυτομάτως να υποθέσουμε ότι η Δ(Κ)ΑΕ είναι η βαθύτερη αιτία αυτών των δυσκολιών, χωρίς την εκδήλωση μιας ακουστικής ανεπάρκειας μέσω κατάλληλων ακουστικών διαγνωστικών μέτρων.

Επιπρόσθετα στις γλωσσικές και ακαδημαϊκές δυσκολίες, η Δ(Κ)ΑΕ συχνά συνδέεται και με συμπεριφορικές, συναισθηματικές και κοινωνικές δυσκολίες. Οι διαταραχές στην επικοινωνία και μαθησιακές δυσκολίες είναι πιθανό να έχουν επιπτώσεις στην αυτοεκτίμηση. Οι δυσκολίες όμως αυτές δεν αποτελούν διαγνωστικό κριτήριο της Δ(Κ)ΑΕ. Μεγάλος αριθμός παιδιών σχολικής ηλικίας παραπέμπεται σε ειδικούς λόγω δυσκολίας στην ακοή με την παρουσία θόρυβου, δυσκολίας να ακολουθήσουν προφορικές εντολές ή να κατανοήσουν γρήγορη ομιλία. Κάποια από αυτά, έχουν φυσιολογική περιφερική ακοή, επομένως είναι πιθανό τα ακουστικά προβλήματα να προκύπτουν λόγω ελαττωματικής επεξεργασίας των ακουστικών πληροφοριών. Η Δ(Κ)ΑΕ απαντάται συχνά σε παιδιά, των οποίων η αναγνώριση ή/και η χρήση της γλώσσας δεν συμβαδίζουν με την ηλικία τους και/ή είναι ασυνεπής με το επίπεδο νοημοσύνης τους. Παρόλα αυτά, δεν είναι εύκολο να γίνει διάκριση μεταξύ Δ(Κ)ΑΕ και μαθησιακών δυσκολιών, και αυτό διότι υπάρχουν αρκετά κοινά συμπτώματα αλλά και μία δυσδιάκριτη αιτιολογία αν τα προβλήματα οφείλονται πρωτίστως στο λόγο ή πηγάζουν από ένα περισσότερο θεμελιώδες ακουστικό αντιληπτικό πρόβλημα.

Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες δεν αποτελούν τη μόνη πληθυσμιακή ομάδα, στην οποία χρησιμοποιείται κεντρική ακουστική αξιολόγηση. Σε μεγάλο ποσοστό ασθενών με αφασία εμπλέκεται το ΚΑΝΣ. Οι περισσότεροι ασθενείς όμως λαμβάνουν ελάχιστη θεραπεία που αφορά την αποκατάσταση του δεκτικού ακουστικού συστήματος. Η γνώση της κατάστασης της ακοή των ατόμων αυτών μπορεί αν είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία της θεραπείας.

Παράλληλα, διαταραχή στις ακουστικές οδούς μπορούν να παρουσιάσουν και ασθενείς με νευροεκφυλιστικές νόσους όπως η πολλαπλή σκλήρυνση, η προϊούσα νευροπαθής μυϊκή ατροφία, η νόσος Alzheimer, το ελαιογεφυροπαρεγκεφαλιδικό εκφυλιστικό σύνδρομο, η αταξία Friedreich, το Parkinson και διάφορες δυστροφίες της λευκής ουσίας του εγκεφάλου. Τέλος, ασθενείς με μαζικές βλάβες του ΚΝΣ ή κάποια κρανιοεγκεφαλική κάκωση είναι υποψήφιοι και εκείνοι για κεντρική ακουστική εκτίμηση ώστε να αποκομίσουμε μια ιδέα για τις λειτουργικές συνέπειες των βλαβών, τη φύση της αποκατάστασης και την πορεία της. Δυστυχώς όμως, οι κεντρικές αξιολογήσεις ακοής σπάνια πραγματοποιούνται σε αυτούς τους ασθενείς.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αναφερθούμε σε ασθενείς που χρησιμοποιούν ή είναι υποψήφιοι για ακουστικά βοηθήματα και οι οποίοι δεν είναι λειτουργικοί με την ενίσχυση. Σε αρκετές περιπτώσεις, τα ακουστικά βοηθήματα δεν είναι αποτελεσματικά, εξαιτίας μερικής κεντρικής ακουστικής ανάμειξης. Η αντιμετώπιση των ασθενών αυτών, μπορεί να επιτευχθεί, εάν προσδιοριστεί μια κεντρική ανεπάρκεια. Τέλος, πληθυσμοί με ακουστική δυσλειτουργία άγνωστης αιτιολογίας θα πρέπει επίσης να εξετάζονται για Δ(Κ)ΑΕ.

Πίνακας 8.1: Ακαδημαϊκές επιπτώσεις με βάση τον τομέα διαταραχής

Τομέας διαταραχής	Ακαδημαϊκές Επιπτώσεις
Ακουστική μνήμη	Δυσκολία στην ανάκληση γραμμάτων, λέξεων και αριθμών. Ασυνεπής ανάκληση διευθύνσεων και τηλεφωνικών αριθμών. Δυσκολία να ακολουθήσουν όλα τα σκέλη μία προφορικής οδηγίας.
Ακουστική διάκριση	Δυσκολία στην κατανόηση προφορικών εντολών. Δυσκολία στην εκμάθηση των ήχων και των ονομάτων των γραμμάτων. Φτωχός συλλαβισμός, φτωχή ανάγνωση και γραφή. Τάση να επαναλαμβάνουν λανθασμένα λέξεις, αριθμούς και οδηγίες.
Ακουστική συμπλήρωση (auditory closure)	Δυσκολία κατανόησης της ομιλίας με την παρουσία θορύβου. Φτωχό λεξιλόγιο. Φτωχή σύνταξη. Δυσκολία στην αναγνώριση ήχων και στην ανάμειξη των ήχων σε φωνητικές δοκιμασίες.
Ακουστική σύνθεση	Δυσκολία στη φωνολογία, τη γραμματική και την κατανόηση του επιτονισμού μιας λέξης.
Auditory figure-ground	Δυσκολία στη συγκέντρωση και την προσοχή, ανήσυχη και αδιαλλακτική συμπεριφορά, αρνητικά συναισθήματα για το σχολείο, εύκολη απογοήτευση.

9. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Η αξιολόγηση της διαταραχής (κεντρικής) ακουστικής επεξεργασίας, μπορεί να συνταχθεί από ακοολόγους, λογοθεραπευτές, ψυχολόγους και άλλους επαγγελματίες, χρησιμοποιώντας μία ποικιλία μέτρων, τα οποία αξιολογούν τις δεξιότητες που σχετίζονται με την ακοή. Ο ακοολόγος είναι υπεύθυνος για τη διεξαγωγή της ακοολογικής αξιολόγησης, ώστε να αποκλειστεί το ενδεχόμενο περιφερικής ακουστικής βλάβης ενώ αναλαμβάνει και τη συγκέντρωση πληροφοριών από τους άλλους επαγγελματίες προωθώντας τη συνεργασία μεταξύ τους.

Ο λογοθεραπευτής προσδιορίζει τις δεξιότητες δεκτικού και εκφραστικού λόγου του παιδιού ή του ενήλικα καθώς και το γραπτό λόγο βοηθώντας στη διαφοροδιάγνωση της Δ(Κ)ΑΕ από άλλες διαταραχές. Παράλληλα παίζει σημαντικό ρόλο στη θεραπευτική αντιμετώπιση της διαταραχής, δουλεύοντας στους τομείς της επεξεργασίας που είναι επηρεασμένοι.

Ο ψυχολόγος εξετάζει τις γνωστικές δεξιότητες και την ικανότητα μάθησης ενώ μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το εάν υπάρχουν διαταραχές προσοχής ή συναισθηματικές που ενδεχομένως να παρεμποδίζουν τη μάθηση. Ο εκπαιδευτικός παρέχει πολύ σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την ακουστική και τη μαθησιακή συμπεριφορά του παιδιού στο σχολικό περιβάλλον.

10. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ Δ(Κ)ΑΕ

Η αξιολόγηση της διαταραχής κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας ξεκινάει με τη λήψη του ιστορικού του ασθενή, λαμβάνοντας κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το υπόβαθρο του εξεταζόμενου πριν την ακοολογική εξέταση. Το ιστορικό μπορεί να ληφθεί είτε με άμεση συνέντευξη με τον ασθενή, είτε με κάποιο μέλος της οικογένειας, είτε από παραπτεμπτικά άλλων επαγγελματιών.

Η επιλογή των δοκιμασιών που θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της διαταραχής κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας πρέπει να γίνεται εξατομικευμένα, βασιζόμενη στο ιστορικό αλλά και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο ασθενής. Μία πλήρης αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Δοκιμασίες ακουστικής διάκρισης: αξιολογούν την ικανότητα διαφοροποίησης παρόμοιων ακουστικών ερεθισμάτων τα οποία διαφέρουν ως προς τη συχνότητα, την ένταση και/ή τις χρονικές παραμέτρους.
2. Δοκιμασίες χρονικής επεξεργασίας και αναγνώρισης προτύπων: αξιολογούν την ικανότητα ανάλυσης ακουστικών γεγονότων (π.χ. αλληλουχίες και πρότυπα, αναγνώριση κενού κ.α)
3. Δοκιμασίες διχωτικής ομιλίας: αξιολογούν την ικανότητα διαχωρισμού ή ενοποίησης διαφορετικών ηχητικών ερεθισμάτων που παρουσιάζονται σε κάθε αυτί παράλληλα.
4. Μονωτικές δοκιμασίες χαμηλού πλεονασμού: αξιολογούν την αναγνώριση σε αλλοιωμένα ακουστικά σήματα που παρουσιάζονται στο ένα αυτί κάθε φορά.
5. Δοκιμασίες αμφίπλευρης αλληλεπίδρασης: αξιολογούν την αμφίπλευρη επεξεργασία ηχητικών σημάτων που διαφέρουν χρονικά ή στην ένταση.
6. Ηλεκτροακουστικές μετρήσεις: ηχογράφηση των ακουστικών σημάτων εσωτερικά του ακουστικού πόρου τα οποία παράγονται αυθόρμητα ή ως απόκριση σε ακουστικά ερεθίσματα.
7. Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις: ηχογράφηση ηλεκτρικών δυναμικών που παράγονται από το ΚΝΣ ως απόκριση σε μία ευρεία γκάμα ακουστικών γεγονότων.

Οι κλινικοί θα πρέπει να επιλέξουν τις δοκιμασίες εκείνες που εκδηλώνουν εγκυρότητα και αξιοπιστία, για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμες νόρμες για την ηλικία που χρειάζεται. Ο κανόνας ορίζει ότι: «επειδή αυτό που επιθυμείται είναι η διασφάλιση ότι οι δοκιμασίες αξιολογούν διαφορετικές διεργασίες

καθώς και διαφορετικά επίπεδα του ΚΑΝΣ, θα ήταν συνετό να περιλαμβάνεται τουλάχιστον μια δοκιμασία από κάθε κατηγορία». (ASHA, 2005) Επιπλέον, είναι συχνά συνετό να περιλαμβάνονται δύο διχωτικές δοκιμασίες ακοής: μία που να θεωρείται ότι είναι γλωσσικά περίπλοκη και μία που να είναι λιγότερο γλωσσικά περίπλοκη, αφού τα παιδιά μπορεί να αποδώσουν αρκετά διαφορετικά σε διχωτικές δοκιμασίες, οι οποίες εξαρτώνται από το βαθμό της γλωσσικής περιπλοκότητας.

Η ASHA έχει καθορίσει κάποιες βασικές αρχές που θα πρέπει να εφαρμόζονται κατά την ανάπτυξη μίας συστοιχίας δοκιμασιών για την αξιολόγηση της κεντρικής επεξεργασίας. Οι αρχές αυτές είναι:

- i. Ο κλινικός που έχει την ευθύνη για την χορήγηση και την ανάλυση των αποτελεσμάτων της συστοιχίας να έχει τις γνώσεις, την εκπαίδευση και τις ικανότητες που χρειάζονται.
- ii. Η επεξεργασία της δοκιμασίας πρέπει να υποκινείται από τα παράπονα και τις σχετικές διαθέσιμες πληροφορίες που έχει ο κλινικός στα χέρια του.
- iii. Πρέπει να επιλεγούν δοκιμασίες με καλή αξιοπιστία και εγκυρότητα που παράλληλα παρουσιάζουν υψηλή ευαισθησία, εξειδίκευση και αποτελεσματικότητα.
- iv. Μία δοκιμασία πρέπει να περιέχει μετρήσεις που εξετάζουν διαφορετικούς τομείς κεντρικής επεξεργασίας.
- v. Οι δοκιμασίες πρέπει γενικότερα να περιλαμβάνουν τόσο μη-ομιλητικό (κλικ, τόνους, περίπλοκες κυματομορφές) όσο και ομιλητικά ερεθίσματα για να εξετάσουν διαφορετικούς τομείς της ακουστικής επεξεργασίας και διαφορετικά επίπεδα του ακουστικού νευρικού συστήματος.
- vi. Ο κλινικός πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένος στα χαρακτηριστικά κάθε ασθενή. Τα χαρακτηριστικά αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν, την γλωσσική ανάπτυξη, το επίπεδο κινήτρου, την κόπωση, την προσοχή και άλλους γνωστικούς παράγοντες, την επιρροή της ηλικίας, τις πολιτισμικές διαφορές, τη μητρική γλώσσα και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες. Παράλληλα, ασθενείς που λαμβάνουν κάποια φαρμακευτική αγωγή η οποία ενδέχεται να επηρεάσει την επίδοσή τους στις δοκιμασίες πρέπει να εξετάζονται υπό την επήρεια των φαρμάκων αυτών.
- vii. Ο κλινικός πρέπει να εξετάζει προσεκτικά τις πληροφορίες και το υπόβαθρο του εξεταζόμενου, ώστε να είναι σίγουρος ότι η δοκιμασία είναι κατάλληλη.
- viii. Ο ακοολόγος θα πρέπει να είναι προσεκτικός στις επιδράσεις της νοητικής ηλικίας στα αποτελέσματα των δοκιμασιών.

- ix. Οι μέθοδοι των δοκιμασιών θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις διαδικασίες που ορίζονται στην αρχική έρευνα της δοκιμασίας, ή όπως προδιαγράφονται στο εγχειρίδιο της δοκιμασίας ή στη βιβλιογραφία.
- x. Η διάρκεια της χορήγησης της δοκιμασίας θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την προσοχή του ατόμου, την εγρήγορση, το επίπεδο ενέργειας και θα πρέπει να επιτρέπει τη μέτρηση μιας ποικιλίας ακουστικών διεργασιών.
- xi. Λογοθεραπευτές, ψυχολόγοι, εκπαιδευτικοί και άλλοι επαγγελματίες πρέπει να συνεργάζονται στην αξιολόγηση των διαταραχών ακουστικής επεξεργασίας. Η αξιολόγηση του λογοθεραπευτή παρέχει μέτρα της ικανότητας της ομιλίας, του λόγου και της επικοινωνιακής λειτουργίας και βοηθά στη διαφοροδιάγνωση μιας διαταραχής ακουστικής επεξεργασίας.
- xii. Σε περιπτώσεις για τις οποίες υπάρχει υποψία για διαταραχή ομιλίας ή λόγου, ή νοητικές, ψυχολογικές ή άλλες ανεπάρκειες θα πρέπει να γίνεται παραπομπή στους κατάλληλους επαγγελματίες.
- xiii. Τα αποτελέσματα των δοκιμασιών θα πρέπει να εξετάζονται ως μέρος μιας πολύπλευρης αξιολόγησης των συμπτωμάτων του ατόμου. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να συσχετίζονται και να επιβεβαιώνονται τα ευρήματα των δοκιμασιών, με τα αρχικά συμπτώματα του ατόμου.

II. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

11. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Πληθώρα βιβλιογραφικών αναφορών αποδεικνύει την ύπαρξη σημαντικού πληθυσμού ατόμων που ενώ δεν έχουν κάποια διαταραχή στην περιφερική ακοή, εντούτοις, παρουσιάζουν δυσκολίες στην επεξεργασία των ακουστικών πληροφοριών. Η διεθνής κλινική κοινότητα ασχολείται πλέον συστηματικά με την ανάλυση και τη μελέτη της διαταραχής της (κεντρική) ακουστικής επεξεργασίας και αυτό διότι είναι πλέον εμφανές, πώς το ακουστικό σήμα και η ορθή κωδικοποίησή του, κατέχει θεμελιώδη ρόλο στη γλωσσική, κοινωνική, επικοινωνιακή και διανοητική ανάπτυξη και ωρίμανση του ατόμου. Στην Ελλάδα, παρά το γεγονός ότι ολοένα και περισσότερες δοκιμασίες ομιλητικής ακοομετρίας αναπτύσσονται, εκλείπει μία δοκιμασία για τη συνολική αξιολόγηση της Δ(Κ)ΑΕ.

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας αυτής, είναι η εφαρμογή μιας συστοιχίας δοκιμασιών, ικανής να αξιολογήσει όλους τους τομείς της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας όπως αυτοί ορίστηκαν από την ASHA το 2005, σε παιδιά άνω των 8 ετών και ενήλικες. Η συστοιχία αυτή θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη χορήγηση αλλά και ανάλυση των αποτελεσμάτων και να χρησιμοποιεί την τεχνολογία συμπαγών ψηφιακών δίσκων ώστε να μπορεί να χορηγηθεί σε όλα τα περιβάλλοντα με τον κατάλληλο εξοπλισμό. Στόχος, ήταν να μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί η χορήγηση της σε παιδιά και να έχει ηχογραφημένες οδηγίες ώστε η διαδικασία της χορήγησης να είναι κοινή. Τέλος, στόχος αποτέλεσε και η χορήγηση της δοκιμασίας σε πληθυσμό με φυσιολογική περιφερική ακοή και κεντρική ακουστική επεξεργασία, όλου του ηλικιακού φάσματος στο οποίο αναφέρεται η δοκιμασία, ώστε να καθοριστούν τα φυσιολογικά επίπεδα επίδοσης αλλά και η σύγκριση με την επίδοση ατόμων με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ.

12. ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται ο αριθμός των πιθανών πασχόντων από διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Στην Ελλάδα, παρά το γεγονός ότι η διαταραχή είναι ήδη γνωστή, υπάρχει μικρός αριθμός δοκιμασιών αξιολόγησης, ο οποίος έγκειται κυρίως σε αυτόνομα τεστ. Ακόμη μικρότερος είναι και ο αριθμός των ειδικών, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν αλλά κυρίως να ερμηνεύσουν τις δοκιμασίες αυτές. Επιπροσθέτως, δεν υπάρχει ακόμα μία όσο το δυνατόν ολοκληρωμένη δοκιμασία με βάση τα πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα.

Η πτυχιακή αυτή εργασία, αρχικά θα προσφέρει αρκετές δοκιμασίες, ικανές πιθανότατα να αξιολογήσουν την κεντρική ακουστική επεξεργασία

δίνοντας αξιόπιστα αποτελέσματα τόσο για παιδιά άνω των 8 ετών όσο και για ενήλικες. Παράλληλα, λόγω της οργάνωσής της σε μία συνολική δοκιμασία αξιολόγησης, είναι δυνατόν να αποβάλει την αβεβαιότητα όσο αφορά την επιλογή των δοκιμασιών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Λόγω της ευκολίας στην χορήγηση και την βαθμολόγηση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και από άλλους επαγγελματίες πέραν των ακοολόγων (άσχετα αν η τελική ερμηνεία θα πρέπει να είναι γίνεται από εκείνους), ελπίζοντας να αποφέρει ευκαιρίες για μεγαλύτερη ερευνητική δραστηριότητα πάνω στον τομέα της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας και της Δ(Κ)ΑΕ.

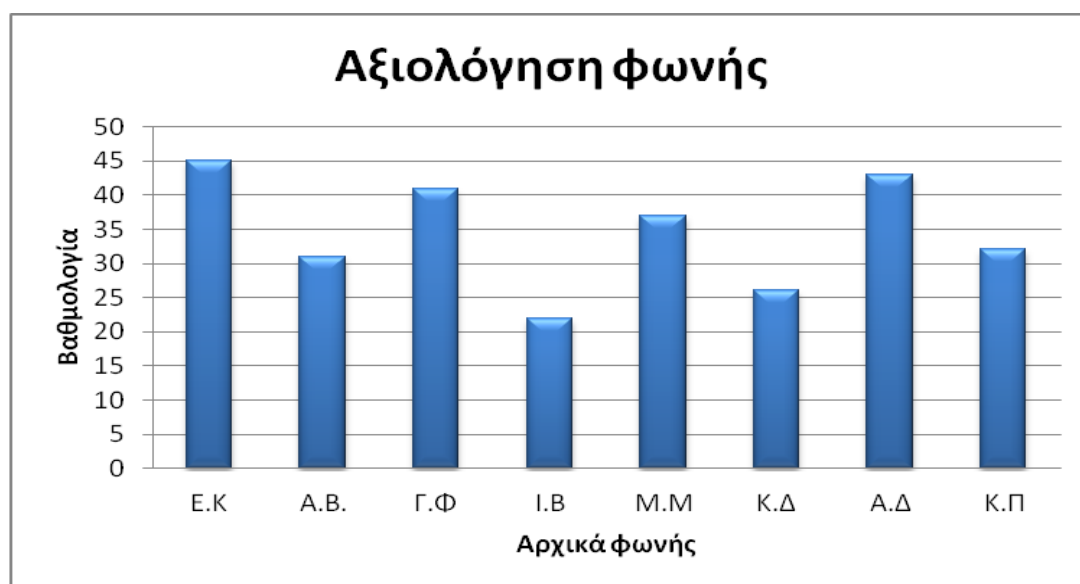
13. ΗΧΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

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, ενώ παρουσιάζονται αποκλίσεις και μεταξύ διαφορετικών παρουσιάσεων της ίδιας λίστας (Brandy, 1966). Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε, η δοκιμασία να γίνεται με τη χρήση ηχογραφημένης και επεξεργασμένης ομιλίας, εξασφαλίζοντας έτσι ότι το υλικό έχει ίση δυσκολία και σταθερά χαρακτηριστικά. Οι αρχικές ηχογραφήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην Κλινική Λογοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Πατρών, είχαν σκοπό την επιλογή της κατάλληλης φωνής που θα λάμβανε μέρος στην ηχογράφιση της τελικής δοκιμασίας. Στη διαδικασία αυτή, συμμετείχαν οκτώ (8) γυναίκες, όλες με καταγωγή και διαμονή από την Αθήνα που χρησιμοποιούσαν τη κοινή ελληνική διάλεκτο. Οι αρχικές ηχογραφήσεις περιελάμβαναν την ηχογράφιση λέξεων που περιείχαν όλα τα φωνήματα της ελληνικής γλώσσας σε όλες τις πιθανές θέσεις και περιβάλλοντα και προτάσεων. Στη συνέχεια οι ηχογραφήσεις αυτές, αξιολογήθηκαν από τέσσερις (4) λογοθεραπευτές, με κύριους άξονες την προφορά-διάλεκτο, την άρθρωση, τη ροή της ομιλίας, την ποιότητα φωνής. Η γυναικεία φωνή (Πίνακας 13.1) με την καλύτερη βαθμολογία επιλέχθηκε για τις κύριες ηχογραφήσεις. (Πίνακας 13.2)

Πίνακας 13.1: Έντυπο αξιολόγησης φωνής αρχικών ηχογραφήσεων

ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΦΩΝΗΣ				
	ΕΠΙΔΟΣΗ			
	ΚΑΚΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΗ	ΑΡΙΣΤΗ
	0	1	2	3
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΩΝΗΣ				
ΑΡΘΡΩΣΗ				
ΔΙΑΛΕΚΤΟΣ-ΠΡΟΦΟΡΑ				
ΡΟΗ ΟΜΙΛΙΑΣ				
ΤΕΛΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ				

Πίνακας 13.2: Επίδοση φωνής στις αρχικές ηχογραφήσεις



Οι τελικές ηχογραφήσεις πραγματοποιήθηκαν σε επαγγελματικό ηχομονωμένο θάλαμο (Industrial Acoustic Company - Μοντέλο 402^A) που βρίσκεται στην τοποθεσία της κλινικής Λογοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Πατρών, στο τμήμα Ακοολογίας. Για την ηχογράφιση χρησιμοποιήθηκε επαγγελματικό πυκνωτικό μικρόφωνο (AKG, C-1000-S) με αντιανεμικό προστατευτικό κάλυμμα τοποθετημένο σε σταθερή απόσταση από τον ομιλητή, εξωτερική κάρτα ήχου (M-Audio FireWire Solo) συνδεδεμένη με φορητό υπολογιστή και λογισμικό ηχογράφησης και επεξεργασίας ήχου (Adobe Audition Version 1.5, Adobe Systems Incorporated. San Jose, CA) και τέλος ψηφιακός μετρονόμος. Ο ομιλητής επανέλαβε κάθε λέξη ή πρόταση στόχο αρκετές φορές με ελάχιστα υπερτεμαχιακά στοιχεία. Η ηχογράφιση έγινε με συχνότητα δειγματοληψίας 44.100 KHz, σε μονό κανάλι και με 16bit ανάλυση και κάθε λέξη-πρόταση αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία. Τα τελικά αρχεία εκτιμήθηκαν από τέσσερις λογοθεραπευτές ως προς την ποιότητα ήχου, την ποιότητα φωνής, την άρθρωση και η καλύτερη παραγωγή επιλέχθηκε. Τα αρχεία που αποκλείστηκαν, ηχογραφήθηκαν εκ νέου.

14. ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Η αξιολόγηση της διαταραχής (κεντρικής) ακουστικής επεξεργασίας τυπικά περιλαμβάνει την συστηματική παρατήρηση της ακουστικής συμπεριφοράς και επίδοσης σε δοκιμασίες της ακουστικής επεξεργασίας με σκοπό την αναγνώριση των υποκειμένων που έχουν πιθανότητα να πάσχουν από Δ(Κ)ΑΕ. Έχουν προταθεί κάποια πρωτόκολλα για αξιολόγηση της Δ(Κ)ΑΕ (π.χ Bellis, 2003; J. Jerger & Musiek, 2000; Keith, 1986, 1994, 2000; Smoski, Brunt & Tanahill, 1992), χωρίς όμως αυτή τη στιγμή να υπάρχει καθολικά αποδεκτή μέθοδος. Παραμένει λοιπόν, η ανάγκη για ύπαρξη έγκυρων και αποτελεσματικών δοκιμασιών για το σκοπό αυτό.

Η ASHA το 1996 έφτιαξε μία λίστα με όλες τις ακουστικές λειτουργίες που συνάδουν με την ακουστική επεξεργασία. Όπως είναι λογικό, αν κάποιος ήθελε να αξιολογήσει την κεντρική ακουστική επεξεργασία θα διάλεγε μία συστοιχία δοκιμασιών που να αξιολογούν όσο περισσότερες από τις λειτουργίες αυτές γίνεται. Παρόλα αυτά, η ASHA δεν κατέγραψε ακριβώς ποιες από τις ήδη υπάρχουσες δοκιμασίες είναι ικανές να αξιολογήσουν και να εξακριβώσουν τα βαθύτερα ακουστικά φαινόμενα. Ο Schow το 2000 διεξήγαγε μία επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση για να ξεκαθαρίσει το συγκεκριμένο ζήτημα. Εισηγήσε άλλες τρεις λειτουργίες, πέραν των ήδη υπάρχοντων από την ASHA: (1)Μονωτική ολοκλήρωση/διαχωρισμός, (2)χρονική επεξεργασία προτύπων, (3)αμφίπλευρος διαχωρισμός, (4) αμφίπλευρη ενοποίηση. Οι τρεις αυτές λειτουργίες είναι: (1) εντοπισμός και πλευρίωση ή διχωτική αλληλεπίδραση, (2) ακουστική διάκριση και (3) άλλες λειτουργίες χρονικής επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της αναγνώρισης κενού.

Όπως αναφέρθηκε, ο κανόνας ορίζει ότι: «επειδή αυτό που επιθυμείται είναι η διασφάλιση ότι οι δοκιμασίες αξιολογούν διαφορετικές διεργασίες καθώς και διαφορετικά επίπεδα του ΚΑΝΣ, θα ήταν συνετό να περιλαμβάνεται τουλάχιστον μια δοκιμασία από κάθε κατηγορία». (ASHA, 2005) Επιπλέον, είναι συχνά συνετό να περιλαμβάνονται δύο διχωτικές δοκιμασίες ακοής: μία που να θεωρείται ότι είναι γλωσσικά περίπλοκη και μια που να είναι λιγότερο γλωσσικά περίπλοκη, αφού τα παιδιά μπορεί να αποδώσουν αρκετά διαφορετικά σε διχωτικές δοκιμασίες, οι οποίες εξαρτώνται από το βαθμό της γλωσσικής περιπλοκότητας.

Ακολουθώντας τα βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρθηκαν έγινε η επιλογή των δοκιμασιών. Οι δοκιμασίες που επιλέχτηκαν ήταν:

- **Δοκιμασία μονωτικής επιλεκτικής προσοχής** (μονωτική δοκιμασία που εξετάζει την μονωτική ολοκλήρωση και το μονωτικό διαχωρισμό)
- **Δοκιμασία προτύπων διάρκειας** (διωτική δοκιμασία που εξετάζει την χρονική επεξεργασία ακουστικών προτύπων)
- **Δοκιμασία προτύπων συχνότητας** (διωτική δοκιμασία που εξετάζει την χρονική επεξεργασία ακουστικών προτύπων)
- **Δοκιμασία αναγνώρισης τυχαίου κενού** (διωτική δοκιμασία που εξετάζει την χρονική επεξεργασία σήματος για την αναγνώριση κενού)
- **Δοκιμασία διχωτικών ψηφίων** (διχωτική δοκιμασία που εξετάζει την αμφίπλευρη ενοποίηση, τον αμφίπλευρο διαχωρισμό και τη διωτική αλληλεπίδραση, ενώ δεν είναι γλωσσικά περίπλοκη)
- **Δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων** (διχωτική δοκιμασία που εξετάζει την αμφίπλευρη ενοποίηση, τον αμφίπλευρο διαχωρισμό και τη διωτική αλληλεπίδραση, ενώ είναι γλωσσικά περίπλοκη)

15. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

15.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΟΝΟΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ

Η δοκιμασία μονωτικής επιλεκτικής ακουστικής προσοχής, αναπτύχθηκε το 1980 από την Cherry. Η δοκιμασία αυτή, αρχικά σχεδιασμένη να χορηγείται διωτικά, απαιτούσε από τους εξεταζόμενους να αναγνωρίσουν μία λέξη-στόχο η οποία βρισκόταν σε περιβάλλον θορύβου συνεχούς ομιλίας. Στη συνέχεια, χορηγήθηκε μονωτικά οδηγώντας τόσο το κανάλι θορύβου όσο και το κανάλι της λέξης-στόχου στο ίδιο αυτί.

Η διαφοροποίηση της δοκιμασίας αυτής με τις δοκιμασίες ομιλίας σε θόρυβο είναι ότι ο θόρυβος στη συγκεκριμένη περίπτωση αποτελείται από τη συνεχή ομιλία ενός ατόμου, και μάλιστα του ίδιου ατόμου που λέει τις λέξεις-στόχους, δημιουργώντας έτσι μία αρκετά δύσκολη δοκιμασία η απόδοση στην οποία δεν επηρεάζεται από ακουστικές διαφορές της φωνής του ομιλητή.

Η δοκιμασία της Cherry είναι σταθμισμένη κανονικά για παιδιά ηλικίας 4 έως 9 ετών και από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σε μια εκ νέου χορήγηση της δοκιμασίας από τον ίδιο ερευνητή το 1992, διαπιστώθηκε ότι μπορεί να εντοπίσει έως και με επιτυχία 90% τα άτομα που έχουν διαγνωσθεί με Δ(Κ)ΑΕ.

15.1.1 Μεθοδολογία

Για τη δοκιμασία μονωτικής επιλεκτικής ακουστικής προσοχής, χρησιμοποιήθηκαν οι τέσσερις λίστες της δοκιμασίας των Trimmis et al του 2006 στα νέα ελληνικά. Οι λίστες, αποτελούνται από πενήντα δισύλλαβες λέξεις, φωνημικά ισορροπημένες, με ίσο καταμερισμό των λέξεων με βάση τον τονισμό. Η στατιστική ανάλυση επέδειξε ότι οι λίστες είναι ισοδύναμες μεταξύ τους, επομένως υπάρχει ο ίδιος βαθμός δυσκολίας σε όλες τις λίστες.

Κάθε λέξη παρήχθη ξεχωριστά αρκετές φορές με ελάχιστα υπερτεμαχιακά στοιχεία, ώστε να προσεγγίζει τη σπονδειακή διαμόρφωση και ηχογραφήθηκε σε ξεχωριστό αρχείο ήχου, από την επιλεγμένη γυναικεία φωνή (σε 44.100kHz, 16 bit, μονό κανάλι) ενώ στη συνέχεια επεξεργάστηκε στο πρόγραμμα Adobe Audition. Με το πέρας των αρχικών ηχογραφήσεων, τριμελής ομάδα λογοθεραπευτών, φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας, άκουσαν τις ηχογραφήσεις και επέλεξαν την καλύτερα ηχογραφημένη λέξη,

όσο αφορά την άρθρωση, τον επιτονισμό και τη ροή της. Οι επιλεγμένες λέξεις, αποθηκεύτηκαν σε ξεχωριστό αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία, ενώ λέξεις που δεν βρέθηκε ηχογράφηση που να πληροί τα κριτήρια βαθμολόγησης που είχαν τεθεί, ηχογραφήθηκε εκ νέου, ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφηκε.

Κάθε αρχείο επεξεργάστηκε ξεχωριστά στο λογισμικό επεξεργασίας ήχου, με σκοπό να αποκτηθούν κοινά χαρακτηριστικά εξισορροπώντας έτσι το επίπεδο του υλικού αυτής της ομιλητικής δοκιμασίας. Αρχικά, έγινε αποκοπή της κατάλληλης λέξης, και μέσω του φίλτρου σίγασης δημιουργήθηκε στην αρχή και στο τέλος κάθε λέξης, παύση διάρκειας 0.05 δευτερολέπτων, ενώ παράλληλα το φίλτρο σίγασης χρησιμοποιήθηκε και στις ενδιάμεσες παύσεις των λέξεων, όπου δεν υπήρχε ηχητική δραστηριότητα. Σε λέξεις που διαπιστώθηκε λεπτός κρότος (click), χρησιμοποιήθηκε το φίλτρο μείωσης θορύβου (hiss reduction tool) μόνο μία φορά για κάθε περίοδο της κυματομορφή, ώστε να μην υπάρχει αλλοίωση. Τέλος, έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε λέξης επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db. Μόλις η επεξεργασία ολοκληρώθηκε, κάθε λέξη αξιολογήθηκε εκ νέου από την τριμελή επιτροπή των λογοθεραπευτών και αποθηκεύτηκε σε καινούρια αρχεία ήχου .wav με αρίθμηση. Στη συνέχεια, με βάση τις τελικές λίστες, τα αρχεία τοποθετήθηκαν με την κατάλληλη σειρά στο λογισμικό adobe audition 1.5. Οι λίστες που αναπτύχθηκαν φαίνονται στον πίνακα 15.1. Στην αρχή του ηχητικού αρχείου κάθε λίστας, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz ο οποίος διαβαθμίστηκε στο επίπεδο RMS όλων των λέξεων (-20 db) και διάρκειας 30 δευτερολέπτων για να επιτρέψει την προσαρμογή του ακοομετρητή στην κατάλληλη ένταση. Τέλος, ηχογραφήθηκαν οι οδηγίες χορήγησης της δοκιμασίας μονοωτικής επιλεκτικής προσοχής.

Πίνακας 15.1: Οι τέσσερις λίστες της δοκιμασίας Μονοωτικής επιλεκτικής ακουστικής προσοχής (Trimmis et al, 2006)

ΛΙΣΤΑ Α					ΛΙΣΤΑ Β				
Πρωί	Χαρτί	Θεός	Μέρα	Ναός	Πουλί	Μήνες	Ευχές	Σειρά	Τόπι
Παππούς	Εδώ	Δέμα	Μέλι	Μπαίνω	Ρέστα	Μάνα	Εσύ	Τέχνη	Μύτη
Νίκη	Χαρά	Τρένο	Κότα	Μάτι	Πέτσα	Λεφτά	Δίχτυ	Γονείς	Θεία
λίμνη	Τύχη	Τέρας	Φωνή	Μαλλί	Πέτρα	Λαός	Γκρεμός	Ουρά	Πέντε
Θύμα	Τιμή	Τέντα	Κούπα	Κρασί	Πείνα	Κέφι	Γέννα	Έδρα	Νύχι
Έτος	Τέλος	Παιδί	Εννιά	Καίω	Παλτό	Κελί	Βίδα	Κούνια	Τζάκι
Έργο	Τζένη	Πάγκος	Σχοινί	Ζέστη	Οστά	Κακό	Άνθος	Κουτί	Μηδέν
Δουλειά	Σπίτι	Νησί	Σκιά	Γιακάς	Νότα	Καιρός	Τρία	Γατί	Τυρί
Γλυκά	Βουνό	Νερό	Ποτό	Φέτα	Νονός	Ήλιος	Σκουφί	Ψωμί	Επτά
Βουλή	Αυτί	Νάνος	Πεζός	Τσάι	Μπογιά	Ζωή	Σέλα	Μωρό	Ζώνη

ΛΙΣΤΑ Γ				
Τρελός	Νεφρό	Ευρώ	Γριά	Τζάμι
Τιμές	Νεύρο	Εμείς	Κουπί	Πάνα
Σχολή	Μπούτι	Φρένο	Σκηνή	Στέμμα
Στοά	Τσάντα	Δύση	Κερί	Ζώο
Ταξί	Μαγκιά	Γυαλί	Ελιά	Ένα
Σούπα	Κιλό	Γενιά	Μέτρο	Πόδι
Ποτέ	Μέση	Γάτα	Δένω	Πίνω
Πίπα	Καφές	Ψυχή	Νέος	Κλαδί
Ούζο	Θήκη	Φτηνό	Χήνα	Λουρί
Νύστα	Θέα	Ψητό	Χτένα	Ακτή

ΛΙΣΤΑ Δ				
Νύχτα	Τούρτα	Στέγη	Θεά	Αίμα
Φυτό	Τζίρος	Νέα	Έχω	Κλουβί
Αρνί	Συκιά	Μούσι	Είμαι	Κιμάς
Σκεπή	Οκτώ	Μισό	Εγώ	Πανί
Ζουμί	Μπότα	Μέλλον	Δεξί	Ωρα
Χιόνι	Θέση	Λεπτά	Δέντρο	Στενό
Χέρι	Αυλή	Παπάς	Δέκα	Δύο
Φτερά	Τσέπη	Νονά	Γούνα	Στολή
Φιλί	Σκόνη	Νιάτα	Γκάζι	Κοιλιά
Τρίπη	Πένα	Καπνός	Γερός	Ταψί

Για την ολοκλήρωση της ανάπτυξης της δοκιμασίας, έπρεπε να ηχογραφηθεί θόρυβος συνεχούς ομιλίας (bubbling) με την ίδια γυναικεία φωνή, για να χρησιμοποιηθεί ως ανταγωνιστικό σήμα. Ζητήθηκε από τη φωνή να κάνει ανάγνωση κειμένου, το οποίο επιλέχθηκε από το σχολικό ανθολόγιο της Β' τάξης δημοτικού, με ρυθμό ο οποίος καθορίστηκε από μετρονόμο για να είναι ομοιόμορφη η ροή της ομιλίας και με φυσικό επιτονισμό. Η ηχογράφηση έγινε με τις προδιαγραφές που είχαν τεθεί για την ηχογράφηση των προηγούμενων λέξεων ώστε το υλικό να αποκτήσει κοινά χαρακτηριστικά εξισορροπώντας έτσι το επίπεδο του υλικού αυτής της ομιλητικής δοκιμασίας. Η διαδικασία επαναλήφθηκε πέντε (5) φορές και κάθε ηχογράφηση αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο ήχου για περαιτέρω επεξεργασία.

Αρχικά, έγινε επιλογή της καλύτερης ποιοτικά ηχογράφησης από την τριμελή επιτροπή λογοθεραπευτών. Στην ηχογράφηση που επιλέχθηκε έγινε σίγαση μέσω του φίλτρου σίγασης στην αρχή και στο τέλος του αρχείου ανταγωνιστικού θορύβου παύση διάρκειας 0.05 δευτερολέπτων, ενώ παράλληλα το φίλτρο σίγασης χρησιμοποιήθηκε και στις ενδιάμεσες παύσεις όπου δεν υπήρχε ηχητική δραστηριότητα. Σε λέξεις που διαπιστώθηκε λεπτός κρότος (click), χρησιμοποιήθηκε το φίλτρο μείωσης θορύβου (hiss reduction tool) μόνο μία φορά για κάθε περίοδο της κυματομορφή, ώστε να μην υπάρχει αλλοίωση. Παράλληλα έγινε εξισορρόπηση της δυναμικής των κυματομορφών με το φίλτρο επεξεργασίας της δυναμικής με παράθυρο σάρωσης τα 7ms.

Τέλος, έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε λέξης επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db. Στην αρχή του ηχητικού αρχείου ανταγωνιστικού θορύβου κάθε λίστας, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz ο οποίος διαβαθμίστηκε στο επίπεδο RMS όλων των λέξεων (-20 db) και διάρκειας 30 δευτερολέπτων.

Για τη χορήγηση της δοκιμασίας μονοωτικής επιλεκτικής προσοχής, ο κλινικός ακοομετρητής ρυθμίζεται να παράγει ένταση ίση 50dB HL τόσο για το σήμα-στόχο (λέξεις) όσο και για τον ανταγωνιστικό θόρυβο. Η δοκιμασία χορηγείται μονοωτικά για κάθε αυτί ξεχωριστά. Ζητείται από το υποκείμενο να

ακούσει προσεκτικά αγνοώντας τον ανταγωνιστικό θόρυβο και να αναφέρει τη λέξη που άκουσε. Αρχικά, χορηγούνται δύο λίστες, μία στο αριστερό αυτί και μία στο δεξί αυτί, χωρίς ανταγωνιστικό θόρυβο, στην ίδια ένταση με σκοπό της σύγκριση των αποτελεσμάτων ανάμεσα στις λίστες με θόρυβο και χωρίς θόρυβο.

Η βαθμολόγηση από τον εξεταστή γίνεται με τη σημείωση του αριθμού ένα (1) για κάθε σωστή απάντηση και του αριθμού μηδέν (0) για κάθε λάθος απάντηση και σημειώνεται η επίδοση του εξεταζόμενου. Η λέξη θεωρείται σωστή, αν και μόνο αν το υποκείμενο την αναφέρει 100% όπως παρουσιάστηκε. Η επίδοση καταγράφεται σε ειδική φόρμα αξιολόγησης για κάθε αυτί ξεχωριστά.

15.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

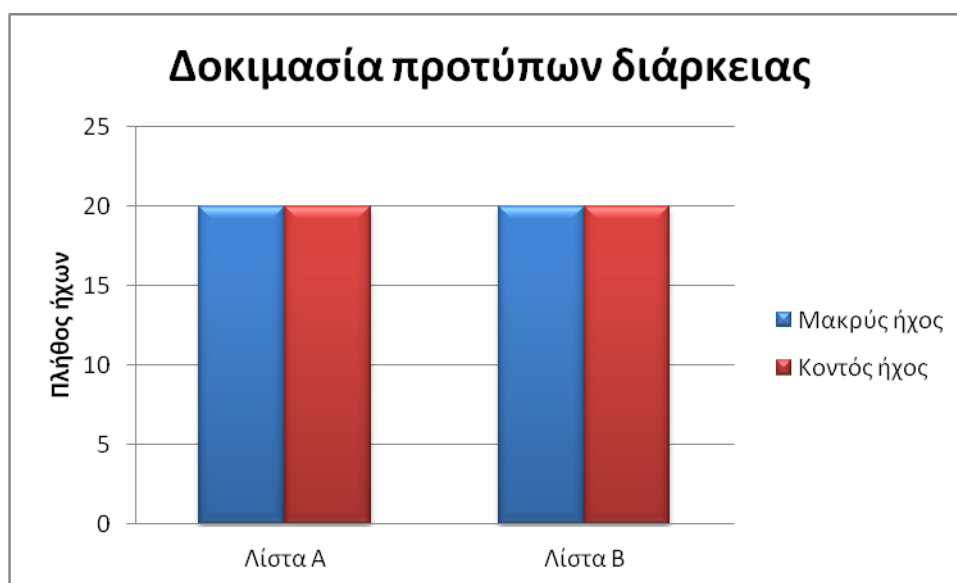
Η δοκιμασία προτύπων διάρκειας, περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Pinheiro και Musiek το 1985. Η δοκιμασία αυτή χρησιμοποιεί τις χρονικές πλευρές της επεξεργασίας με δύο τρόπους: αρχικά ως ακολουθία τονικών ερεθισμάτων και στη συνέχεια ως διάκριση της διάρκειάς τους. Σύντομοι, αλλά και μεγαλύτερης διάρκειας τόνοι παρουσιάζονται σε αλληλουχίες προτύπων των τριών τόνων (Musiek et al., 1990) είτε τεσσάρων τόνων και ζητείται από τον ακροατή να περιγράψει προφορικά το πρότυπο που ακούστηκε. Για παράδειγμα, θα πρέπει να δηλώσει ότι άκουσε «μακρύ-μακρύ-κοντό-μακρύ». Η δοκιμασία αυτή, παρουσιάζεται ευαίσθητη σε εγκεφαλικές βλάβες και αξιολογεί τις διεργασίες της διάκρισης της διάρκειας, της χρονική τοποθέτησης και του γλωσσικού χαρακτηρισμού. Η πρόσφατη έρευνα, δείχνει ότι η δοκιμασία είναι αρκετά δυσκολότερη σε σχέση με τη δοκιμασία προτύπων συχνότητας όμως καλό είναι να χορηγούνται και οι δύο, ενώ φαίνεται μία σημαντική επίδραση στην επίδοση με την αύξηση της ηλικίας. Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να υπάρχουν ξεχωριστές νόρμες για κάθε ηλικία και φύλο. Τέλος, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι η δοκιμασία προτύπων διάρκειας εμφανίζεται σχετικά ανεκτική σε ήπιους και μέτριους βαθμούς κοχλιακής βαρηκοΐας.

15.2.1 Μεθοδολογία

Για τη δοκιμασία προτύπων διάρκειας, χρειάστηκε η δημιουργία απλών τόνων συχνότητας 1000Hz με διαφορετική διάρκεια, ένας «μακρύς» τόνος με διάρκεια 0.5 δευτερόλεπτα και ένας «κοντός» τόνος με διάρκεια 0.25 δευτερόλεπτα, μέσω του λογισμικού Adobe Audition και του φίλτρου παραγωγής απλών τόνων που εμπεριέχεται σε αυτό. Καθένας από τους τόνους που δημιουργήθηκαν, αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο ήχου. Για κάθε ένα από τα αποθηκευμένα αρχεία έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε τόνου επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db.

Δύο λίστες της δοκιμασίας προτύπων διάρκειας αναπτύχθηκαν, κάθε μία από τις οποίες περιείχε είκοσι (20) τετράδες ήχων. Λόγω του φαινομένου ταβανιού (ceiling effect), δηλαδή της 100% επιτυχίας στη δοκιμασία όπως αυτό εμφανίστηκε στην δοκιμαστική χορήγηση της δοκιμασίας, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τετράδες τόνων και όχι τριάδες όπως είχε αρχικά γίνει. Σε κάθε λίστα, τοποθετήθηκαν είκοσι τόνοι με μικρή και 20 τόνοι με μεγαλύτερη διάρκεια όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 15.2α.

Διάγραμμα 15.2α: Τόνοι της δοκιμασίας προτύπων διάρκειας



Στη συνέχεια, μέσω του λογισμικού δημιουργήθηκαν τα αρχεία ήχου που περιείχαν τις λίστες για τη δοκιμασία προτύπων διάρκειας. Στο τέλος κάθε τετράδας, υπήρχε παύση πέντε δευτερολέπτων ώστε το υποκείμενο να έχει χρόνο να απαντήσει. Στην αρχή του αρχείου ήχου, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz διάρκειας τριάντα (30) δευτερολέπτων και με μέση ισχύ τα -20dB που επέτρεπε τη ρύθμιση του ακοομετρητή. Τέλος, η γυναικεία φωνή ηχογράφησε τις απαιτούμενες οδηγίες.

Η χορήγηση της δοκιμασίας, ξεκινά με τη ρύθμιση του ακοομετρητή ώστε να παράγει ένταση +50dB HL και η χορήγηση πραγματοποιείται διωτικά. Το υποκείμενο καλείται να ακούσει προσεκτικά το ερέθισμα, να το επεξεργαστεί και να αναφέρει τι άκουσε. Ανάλογα με την ηλικία, θα μπορούσε είτε να το τραγουδήσει (για παιδιά) είτε να αναφέρει απλώς την αλληλουχία των ήχων (για ενήλικες). Αρχικά, δίνεται παράδειγμα της δοκιμασίας για εξάσκηση και στη συνέχεια πραγματοποιείται η χορήγηση της δοκιμασίας. Η βαθμολόγηση πραγματοποιείται από τον εξεταστή μέσω ειδικής φόρμας για κάθε λίστα, όπου και σημειώνει τον αριθμό ένα (1) για κάθε σωστή αναπαραγωγή του ερεθίσματος και τον αριθμό μηδέν (0) για κάθε λάθος

αναπαραγωγή. Στο τέλος σημειώνεται η τελική βαθμολογία του εξεταζόμενου, ως προς το σύνολο των ερεθισμάτων που άκουσε.

15.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Η δοκιμασία προτύπων συχνότητας αναπτύχθηκε από τους Musiek και Pinheiro το 1987 και διερευνά τις διεργασίες διάκρισης συχνότητας, χρονικής σειράς και γλωσσικού χαρακτηρισμού και είναι χρήσιμη στην ανίχνευση βλαβών των εγκεφαλικών ημισφαιρίων, αν και δεν παρέχει πληροφορίες για την πλευρίωση. Έχει αποδειχθεί ευαίσθητη στη δυσλειτουργία του μεσολόβιου, σε ασθενείς με διαταραχές στη δια-ημισφαιρική μεταφορά ακουστικών πληροφοριών. Παράλληλα, η δοκιμασία μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την νευρική ωρίμανση ενός παιδιού με μαθησιακές διαταραχές, αποκαλύπτοντας το βαθμό εμμύλωσης του μεσολόβιου.

Στην αρχική της μορφή, η δοκιμασία αποτελούνταν από αλληλουχίες τριών εκρηκτικών θορύβων: δύο ίδιας συχνότητας και έναν διαφορετικής. Τριάντα ερεθίσματα παρουσιάζονταν σε κάθε αυτί και οι ακροατές έπρεπε να περιγράψουν προφορικά κάθε πρότυπο. Η δοκιμασία χορηγούνταν σε ένταση 50db SL και τα ερεθίσματα παρουσιάζονταν μονόπλευρα ή αμφίπλευρα ανάλογα με την ανάγκη του εκάστοτε εξεταζόμενου.

Στη διεθνή βιβλιογραφία εμφανίζεται αρκετά υψηλός βαθμός μεταβλητότητας στα πολύ μικρά παιδιά, καταλήγοντας πώς η δοκιμασία ίσως δεν είναι κατάλληλη μέτρηση για παιδιά κάτω των 7 ετών.

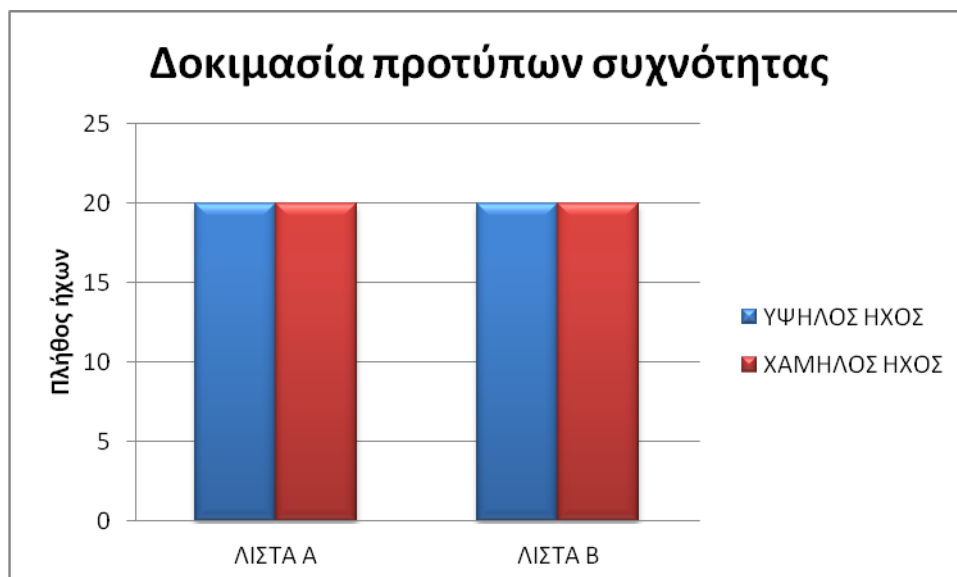
15.3.1 Μεθοδολογία

Για τη δοκιμασία προτύπων συχνότητας, χρειάστηκε η δημιουργία απλών τόνων ίδιας διάρκειας, ίσης με 0.25 δευτερόλεπτα αλλά δύο διαφορετικών συχνοτήτων. Ο ψηλός-οξύς ήχος είχε συχνότητα 1440 Hz και ο χαμηλός-βαρύς τόνος συχνότητα 880 Hz. Οι τόνοι δημιουργήθηκαν μέσω του λογισμικού Adobe Audition και του φίλτρου παραγωγής απλών τόνων που εμπεριέχεται σε αυτό. Καθένας από τους τόνους που δημιουργήθηκαν, αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο ήχου. Για κάθε ένα από τα αποθηκευμένα αρχεία έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε τόνου επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db.

Δύο λίστες της δοκιμασίας προτύπων συχνότητας αναπτύχθηκαν, κάθε μία από τις οποίες περιείχε είκοσι (20) τετράδες ήχων. Λόγω του φαινομένου ταβανιού (ceiling effect), δηλαδή της 100% επιτυχίας στη δοκιμασία όπως αυτό εμφανίστηκε στην δοκιμαστική χορήγηση της δοκιμασίας, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τετράδες τόνων και όχι τριάδες όπως είχε αρχικά γίνει

και παρουσιάζεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Σε κάθε λίστα, τοποθετήθηκαν είκοσι τόνοι με υψηλή συχνότητα και 20 τόνοι με χαμηλή συχνότητα όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 15.3α.

Διάγραμμα 15.3α: Τόνοι της δοκιμασίας προτύπων συχνότητας



Στη συνέχεια, μέσω του λογισμικού δημιουργήθηκαν τα αρχεία ήχου που περιείχαν τις λίστες για τη δοκιμασία προτύπων συχνότητας. Στο τέλος κάθε τετράδας, υπήρχε παύση πέντε δευτερολέπτων ώστε το υποκείμενο να έχει χρόνο να απαντήσει. Στην αρχή του αρχείου ήχου, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz διάρκειας τριάντα (30) δευτερολέπτων και με μέση ισχύ τα -20dB που επέτρεπε τη ρύθμιση του ακοομετρητή. Τέλος, η γυναικεία φωνή ηχογράφησε τις απαιτούμενες οδηγίες τόσο για το αρχείο εξάσκησης όσο και για την κυρίως δοκιμασία.

Η χορήγηση της δοκιμασίας, ξεκινά με τη ρύθμιση του ακοομετρητή ώστε να παράγει ένταση +50dB HL και η χορήγηση πραγματοποιείται διωτικά. Το υποκείμενο καλείται να ακούσει προσεκτικά το ερέθισμα, να το επεξεργαστεί και να αναφέρει τι άκουσε. Ανάλογα με την ηλικία, θα μπορούσε είτε να το τραγουδήσει (για παιδιά) είτε να αναφέρει απλώς την αλληλουχία των ήχων (για ενήλικες). Αρχικά, δίνεται παράδειγμα της δοκιμασίας για εξάσκηση και στη συνέχεια πραγματοποιείται η χορήγηση της δοκιμασίας. Η βαθμολόγηση πραγματοποιείται από τον εξεταστή μέσω ειδικής φόρμας για κάθε λίστα, όπου και σημειώνει τον αριθμό ένα (1) για κάθε σωστή

αναπαραγωγή του ερεθίσματος και τον αριθμό μηδέν (0) για κάθε λάθος αναπαραγωγή. Σε περιπτώσεις όπου η απάντηση του εξεταζόμενου είναι αντεστραμμένη σε σχέση με το ερέθισμα (για παράδειγμα αν το πρότυπο είναι υψηλό-χαμηλό και το υποκείμενο απαντήσει χαμηλό-υψηλό) η απάντηση θα πρέπει να υπολογιστεί ως λανθασμένη. Στο τέλος σημειώνεται η τελική βαθμολογία του εξεταζόμενου, ως προς το σύνολο των ερεθισμάτων που άκουσε.

15.4 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΚΕΝΟΥ

Στις αρχές του 1980 ο McCroskey ανέπτυξε μία δοκιμασία αξιολόγησης της χρονική επεξεργασία του ακουστικού σήματος, το οποίο συμπεριλήφθηκε με το όνομα “δοκιμασία αναγνώρισης τυχαίου κενού» στη συστοιχία SCAN-A του Keith το 2000. Αυτή τη στιγμή είναι η μόνη κλινική δοκιμασία χρονικής επεξεργασίας καθαρά, κι αυτό διότι άλλες δοκιμασίες που έχουν σχέση με τη χρονική επεξεργασία αναφέρονται σε αναγνώριση προτύπων (π.χ. αναγνώριση χρονικών προτύπων). Η δοκιμασία αυτή είναι γρήγορη και εύκολη στη χορήγηση, ενώ δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, πέραν από έναν ακοομετρητή και ένα μηχάνημα αναπαραγωγής συμπαγών δίσκων. Αν και η εγκυρότητά του για την Δ(Κ)ΑΕ δεν έχει ακόμα αξιολογηθεί, η ανίχνευση κενού έχει αποδειχθεί ευαίσθητη σε δυσλειτουργία του φλοιού και ειδικότερα του αριστερού κροταφικού λοβού.

Η δοκιμασία αναγνώρισης τυχαίου κενού, που αναπτύχθηκε από τον Keith περιέχει έναν απλό τόνο των 1000Hz χρήσιμο για την ρύθμιση του ακοομετρητή, και χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος, περιέχει μία διαδικασία εξάσκησης και προκαταρκτικής εξέτασης και στη συνέχεια τέσσερις υποδοκιμασίες όπου περιέχουν ζεύγη απλών τόνων των 500, 1000, 2000, 4000 Hz με κενό μεταξύ τους ίσο με επτά (7) msec. Το δεύτερο και κύριο μέρος αποτελείται από ζεύγη απλώς τόνων των 500, 1000, 2000, 4000 Hz οι οποίοι έχουν κενό ίσο με 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 msec και παρουσιάζονται με τυχαία σειρά. Το υποκείμενο καλείται να πει ή να δείξει, αν το ηχητικό σήμα που άκουσε αποτελείται από έναν ή δύο ήχους και η απάντησή του καταγράφεται. Οι ουδοί της δοκιμασίας ανίχνευσης τυχαίου κενού, αρχικά, υπολογίζονται για κάθε συχνότητα, προσδιορίζοντας το διάστημα μεταξύ των ερεθισμάτων στο οποίο ο ακροατής είναι ικανός να συνεχίζει να προσδιορίζει δύο τόνους. Ο μέσος ουδός ανίχνευσης κενού υπολογίζεται στη συνέχεια, βρίσκοντας το μέσο όρο του ουδού των διαστημάτων από τις συχνότητες που παρουσιάστηκαν. Στη διεθνή βιβλιογραφία, ουδοί ανίχνευσης κενού μεγαλύτερη των 20 msec αποτελούν ενδείξεις μίας διαταραχής στη χρονική επεξεργασία.

15.4.1 Μεθοδολογία

Για τη δοκιμασία ανίχνευσης τυχαίου κενού, χρειάστηκε η δημιουργία απλών τόνων συχνότητας 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 4000Hz και λευκός θόρυβος. Μέσω του λογισμικού Adobe Audition και του φίλτρου παραγωγής απλών τόνων που εμπεριέχεται σε αυτό, απλοί τόνοι διάρκειας επτά (7) msec δημιουργήθηκαν με βάση τις απαιτούμενες συχνότητες που προαναφέραμε

και καθένας από αυτούς αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο ήχου. Στη συνέχεια, δημιουργήθηκε λευκός θόρυβος διάρκειας επτά (7) msec ακολουθώντας την ίδια διαδικασία. Για κάθε ένα από τα αποθηκευμένα αρχεία έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε τόνου επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db.

Στη συνέχεια, μέσω του λογισμικού δημιουργήθηκαν τα αρχεία ήχου που περιείχαν τη λίστα για τη δοκιμασία ανίχνευσης κενού. Στην αρχή του αρχείου ήχου, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz διάρκειας τριάντα (30) δευτερολέπτων και με μέση ισχύ τα -20dB που επέτρεπε τη ρύθμιση του ακοομετρητή. Μία λίστα δημιουργήθηκε για κάθε διαφορετικής συχνότητας απλό τόνο καθώς και για το λευκό θόρυβο. Τόσο οι τόνοι όσο και ο θόρυβος τοποθετήθηκαν σε ζεύγη, τα οποία είχαν μεταξύ τους κενό 0, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40 msec και τοποθετήθηκαν με τυχαία σειρά στο αρχείο ήχου. Παράλληλα, δημιουργήθηκε ένα αρχείο ήχου για εξάσκηση το οποίο περιείχε απλούς τόνους των 500Hz με κενό ίσο με επτά (7), δώδεκα (12) και είκοσι επτά (27) msec. Τέλος, η γυναικεία φωνή ηχογράφησε τις απαιτούμενες οδηγίες τόσο για το αρχείο ήχου εξάσκησης, όσο και για την κυρίως λίστα της δοκιμασίας.

Για τη χορήγηση της δοκιμασίας ανίχνευσης τυχαίου κενού ο ακοομετρητής ρυθμίζεται ώστε να παράγει ηχητικά σήματα έντασης +50dB HL, δηλαδή συν 50 dB από τον μέσο όρο καθαρών τόνων (PTA) και τα ερεθίσματα παρουσιάζονται διωτικά. Το υποκείμενο, καλείται να ακούσει προσεκτικά το ερέθισμα, να το επεξεργαστεί, και να αναφέρει είτε προφορικά είτε με χειρονομία, αν το ερέθισμα που άκουσε αποτελείται από ένα (1) ή δύο (2) ήχους αντίστοιχα. Οι απαντήσεις, καταγράφονται σε ειδικές φόρμες (πίνακας 15.4 α) για κάθε απλό τόνο ξεχωριστά.

Πίνακας 15.4 α: Φόρμα καταγραφής απαντήσεων της δοκιμασίας αναγνώρισης τυχαίου κενού

Δοκιμασία αναγνώρισης τυχαίου κενού									
Είδος ήχου	Κενό								
	0ms ec	2ms ec	5ms ec	10ms ec	15ms ec	20ms ec	25ms ec	30ms ec	40ms ec
Λευκός									
500Hz									
1000Hz									
2000Hz									
4000Hz									
Τελικό σκορ									

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη βαθμολόγηση, χρειάζεται να βρεθούν οι ουδοί ανίχνευσης τυχαίου κενού για κάθε συχνότητα, προσδιορίζοντας το διάστημα μεταξύ των ερεθισμάτων στο οποίο ο ακροατής είναι ικανός να συνεχίζει να προσδιορίζει δύο τόνους καθώς και ο μέσος ουδός ανίχνευσης κενού που υπολογίζεται στη συνέχεια, βρίσκοντας το μέσο όρο του ουδού των διαστημάτων από τις συχνότητες που παρουσιάστηκαν.

15.5 ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ

Στις αρχές του 1961, ο Kimura πραγματοποίησε πολλές έρευνες για τις διαταραχές που συνοδεύουν τις κακώσεις του κροταφικού λοβού χρησιμοποιώντας την τεχνική του Broadbent (1954). Στην τεχνική αυτή, τρία διαφορετικά ψηφία παρουσιάζονται ταυτόχρονα στα δύο αυτιά μέσω ακουστικών, διχωτικά (ένα ψηφίο σε κάθε αυτί). Συνήθως, τρία ζεύγη ψηφίων παρουσιάζονται στο υποκείμενο, το ένα μετά το άλλο. Μόλις τα έξι ψηφία ακουστούν, το υποκείμενο καλείται να αναφέρει όλους τους αριθμούς που άκουσε με όποια σειρά θέλει. Το 1961 ο Kimura απέδειξε ότι η μονόπλευρη κροταφική λοβεκτομή, είχε ως αποτέλεσμα την ελλειμματική αναγνώριση των ψηφίων στο αυτί που βρίσκεται αντίπλευρα της πλευράς της λοβεκτομής. Παράλληλα, έδειξε ότι η συνολικός αριθμός των ψηφίων που αναφέρονται από το υποκείμενο και από τα δύο αυτιά, ήταν διαταραγμένη μόνο σε αριστερή λοβεκτομή. Τέλος, υπέδειξε ότι σε φυσιολογικά υποκείμενα, το δεξί αυτί είναι κυρίαρχο και προσφέρει καλύτερα ποσοστά σωστών απαντήσεων.

Το 1983 ο Musiek ανέπτυξε μία τροποποιημένη δοκιμασία διχωτικών ψηφίων, η οποία διαφοροποιούνταν από εκείνη του Kimura στο ότι χρησιμοποιούνταν δύο ζεύγη ψηφίων αντί για τρία. Η δοκιμασία του χορηγείται στα 50db HL. Στη συγκεκριμένη έρευνα τα αποτελέσματα των φυσιολογικών ατόμων ήταν 90% επιτυχία.

Η διχωτική δοκιμασία ψηφίων έχει αποδειχτεί ότι είναι ευαίσθητη σε βλάβες εγκεφαλικού στελέχους και φλοιού, αν και μπορεί να μην είναι δυνατός ο διαχωρισμός της θέσης της μίας βλάβης από τη θέση της άλλης με βάση μόνο αυτή της δοκιμασίας και εξετάζει την αμφίπλευρη ενοποίηση και τον αμφίπλευρο διαχωρισμό, τομείς της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας που εμπíπτουν στην διχωτική ακοή. Επιπλέον, η δοκιμασία είναι γρήγορη και εύκολη στη χορήγηση και τη βαθμολόγηση, και είναι σχετικά ανθεκτική στην περιφερική βαρηκοΐα. Παράλληλα, βασικό χαρακτηριστικό της δοκιμασίας αυτής αποτελεί ότι δεν είναι γλωσσικά περίπλοκη.

15.5.1 Μεθοδολογία

Στη διχωτική δοκιμασία ψηφίων της πτυχιακής αυτής, χρησιμοποιήθηκαν τα ψηφία ένα (1) έως εννιά (9), με το ψηφίο τέσσερα (4) να έχει αποκλειστεί όντας το μόνο τρισύλλαβο (όπως συμβαίνει στην αγγλική έκδοση της δοκιμασίας όπου έχει αποκλειστεί το ψηφίο επτά (7) ως το μόνο δισύλλαβο). Λόγω του φαινομένου ταβανιού (ceiling effect), δηλαδή της 100%

επιτυχίας στη δοκιμασία όπως αυτό εμφανίστηκε στην δοκιμαστική χορήγηση της δοκιμασίας, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τρία (3) ζεύγη ψηφίων όπως παρόμοια γίνεται στην τεχνική του Neijenhuis et al. (2000).

Κάθε ψηφίο, ηχογραφήθηκε αρκετές φορές, σε ξεχωριστό αρχείο, από τη γυναικεία φωνή (σε 44.100kHz, 16 bit, μονό κανάλι) και στη συνέχεια επεξεργάστηκε στο πρόγραμμα Adobe Audition. Η διαδικασία της επεξεργασίας περιέλαβε την αποκοπή της καλύτερης ηχογράφησης ψηφίου και σίγαση των περιοχών που δεν είχαμε ηχητική δραστηριότητα, τη μείωση του θορύβου και των κρότων (clicks) μέσω του φίλτρου hiss reduction, την τοποθέτηση παύσης στην αρχή και το τέλος κάθε ψηφίου διάρκειας 0.05 δευτερολέπτων και χρονική επεξεργασία κάθε ψηφίου ξεχωριστά ώστε να έχει διάρκεια ίση με 0.8 δευτερόλεπτα και τέλος την εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε ψηφίου επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db. Κάθε επεξεργασμένο ψηφίο αποθηκεύτηκε σε ξεχωριστό αρχείο για τη δημιουργία της λίστας της δοκιμασίας.

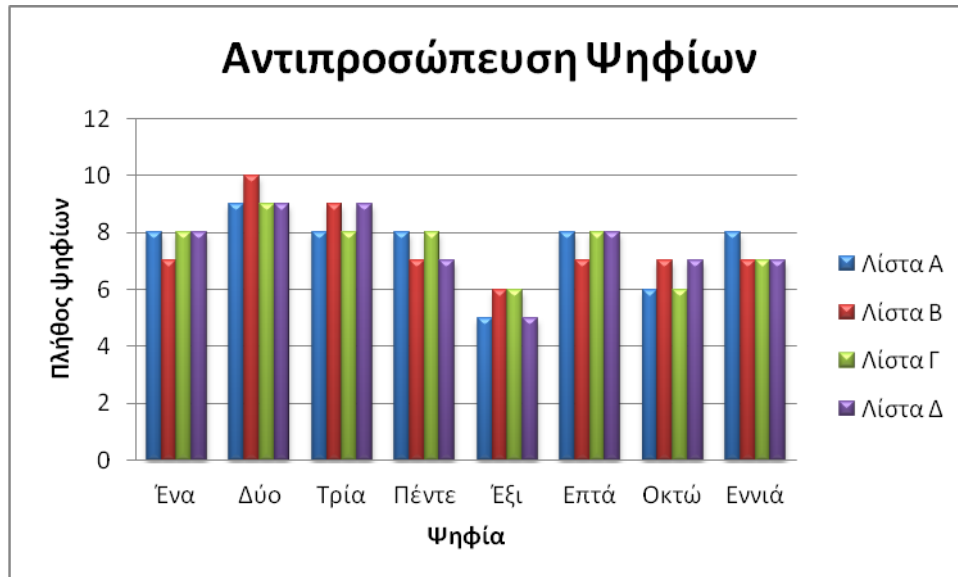
Αναπτύχθηκαν τέσσερις λίστες της διχωτικής δοκιμασίας ψηφίων, όπου κάθε μία περιείχε δέκα (10) τριπλέτες ψηφίων. Οι τέσσερις λίστες που προέκυψαν φαίνονται στον πίνακα 15.5 α:

Πίνακας 15.5 α: Οι τέσσερις λίστες της δοκιμασίας διχωτικών ψηφίων

ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ Α							ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ Γ						
1	3	5	/	6	2	9	5	2	3	/	1	9	6
9	6	7	/	3	1	5	6	3	2	/	5	1	7
9	1	2	/	7	5	6	9	5	1	/	6	2	7
6	1	8	/	2	5	7	7	1	6	/	5	2	8
5	2	3	/	1	9	7	2	7	5	/	9	1	3
2	7	9	/	5	8	3	5	9	1	/	3	2	8
3	7	6	/	1	2	8	8	2	7	/	3	6	5
7	8	1	/	8	9	2	9	8	1	/	7	2	8
8	5	3	/	9	3	2	3	9	5	/	8	7	3
2	9	5	/	7	3	1	3	6	2	/	1	9	7
ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ Β							ΔΙΧΩΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ Δ						
6	2	9	/	1	3	5	1	9	6	/	5	2	3
3	1	5	/	2	6	7	5	1	7	/	6	3	2
7	3	6	/	9	1	2	6	2	7	/	9	3	1
2	5	7	/	6	1	8	5	2	8	/	7	1	6
1	9	7	/	5	2	3	9	1	3	/	2	7	5
5	8	3	/	2	6	9	3	2	8	/	5	9	1
5	2	8	/	3	7	6	3	6	5	/	8	2	7
8	9	2	/	7	8	1	7	2	8	/	9	8	1
9	3	2	/	8	5	3	8	7	3	/	3	9	5
7	3	1	/	2	9	8	1	9	7	/	3	8	2

Κάθε ψηφίο είχε ίδια αντιπροσώπευση σε κάθε μία από τις τέσσερις λίστες διάγραμμα 15.5 α με ± 1 διαφορά.

Διάγραμμα 15.5 α: Αντιπροσώπευση των ψηφίων



Τα επεξεργασμένα πλέον ψηφία, αφού έγινε αξιολόγηση της ποιότητάς τους, τοποθετήθηκαν σε ηχητικά μέρη (tracks) μέσω του προγράμματος Adobe Audition, με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε ζεύγος να ξεκινά και να τελειώνει παράλληλα (onset/offset time). Στην αρχή κάθε ηχητικού αρχείου, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz ο οποίος διαβαθμίστηκε στο επίπεδο RMS όλων των λέξεων (-20 db) και διάρκειας 30 δευτερολέπτων για να επιτρέψει την προσαρμογή του ακοομετρητή στην κατάλληλη ένταση. Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν και οι τέσσερις λίστες. Στη συνέχεια ηχογραφήθηκαν οι οδηγίες για τη χορήγηση της δοκιμασίας.

Για τη χορήγηση της διχωτικής δοκιμασίας ψηφίων, ο ακοομετρητής ρυθμίζεται να παράγει ένταση ίση με 50dB HL (δηλαδή +50dB από το μέσο όρο καθαρών τόνων PTA) για κάθε αυτί ξεχωριστά. Ζητείται από το υποκείμενο να ακούσει προσεκτικά κάθε τριπλέτα ψηφίων. Μόλις γίνει η ακρόαση και των έξι (6) ψηφίων, το υποκείμενο καλείται να επαναλάβει πρώτα τα ψηφία που άκουσε στο δεξί του αυτί και στη συνέχεια τα ψηφία που άκουσε στο αριστερό του αυτί, με όποια σειρά θέλει. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται και για τις 10 τριπλέτες της λίστας. Στη συνέχεια, χορηγείται και δεύτερη λίστα, όπου ζητείται από το υποκείμενο να επαναλάβει αρχικά τους αριθμούς που άκουσε στο αριστερό και στη συνέχεια στο δεξί του αυτί. Ο τρόπος αυτός χορήγησης χρησιμοποιήθηκε από Moncrieff και Musiek το 2002.

Η βαθμολόγηση από τον εξεταστή γίνεται με τη σημείωση του αριθμού ένα (1) για κάθε σωστή απάντηση και του αριθμού μηδέν (0) για κάθε λάθος

απάντηση και σημειώνεται η επίδοση του εξεταζόμενου. Τρεις είναι οι μετρήσεις που πρέπει να γίνουν. Η επίδοση του υποκειμένου στα εξήντα (60) ψηφία που άκουσε στο δεξί του αυτί, η επίδοση του υποκειμένου στα εξήντα (60) ψηφία που άκουσε στο αριστερό του αυτί και η τελική επίδοση του υποκειμένου στα εκατόν είκοσι (120) ψηφία που άκουσε συνολικά και στα δύο του αυτιά.

15.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ

Το 1977, ο Willeford για πρώτη φορά αναφέρθηκε στη χρήση απλών προτάσεων για τη διάγνωση της διαταραχής κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Η δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων, όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία, αξιολογεί τη διεργασία του αμφίπλευρου διαχωρισμού της κεντρικής επεξεργασίας ενός ηχητικού σήματος και αποτελείται από απλές προτάσεις οι οποίες έχουν ίδια διάρκεια και θέμα, και παρουσιάζονται διχωτικά. Συνήθως, η πρόταση στόχος παρουσιάζεται στο ένα αυτί σε μια χαμηλότερη στάθμη από την ανταγωνιστική πρόταση, η οποία παρουσιάζεται στο άλλο αυτί. Η πρόταση στόχος παρουσιάζεται σε στάθμη 35dB HL και η άλλη πρόταση παρουσιάζεται στα 50dB HL (Willeford, 1977) και το υποκείμενο καλείται να αναφέρει τη μία ή και τις δύο προτάσεις. Έχει προταθεί ότι οι διχωτικές δοκιμασίες με προτάσεις μπορεί να είναι πολύτιμες για τη διερεύνηση της νευρικής ωρίμανσης και των ικανοτήτων γλωσσικής επεξεργασίας (Willeford, 1977; Porter, 1975) όμως, σε σύγκριση με άλλες διχωτικές δοκιμασίες, έχει αμφισβητηθεί η ευαισθησία της στον προσδιορισμό φλοιωδών βλαβών (Lynn & Gilroy, 1972; Musiek, 1983). Οι ασθενείς με βλάβες του κροταφικού λοβού παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη δυσκολία, όταν η βασική πρόταση παρουσιάζεται στο αυτί που είναι στην αντίθετη πλευρά από αυτήν της βλάβης. Η δοκιμασία αυτή, έχει επίσης χρησιμοποιηθεί και για την αναγνώριση παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Λόγω του ότι ζητείται από το υποκείμενο να αναφέρει τις προτάσεις που ακούει με συγκεκριμένη σειρά, φαίνεται πώς η δοκιμασία αποτελεί αξιολόγηση του αμφίπλευρου διαχωρισμού ή ένα συνδυασμό αξιολόγησης τόσο του αμφίπλευρου διαχωρισμού όσο και της αμφίπλευρης ενοποίησης.

15.6.1 Μεθοδολογία

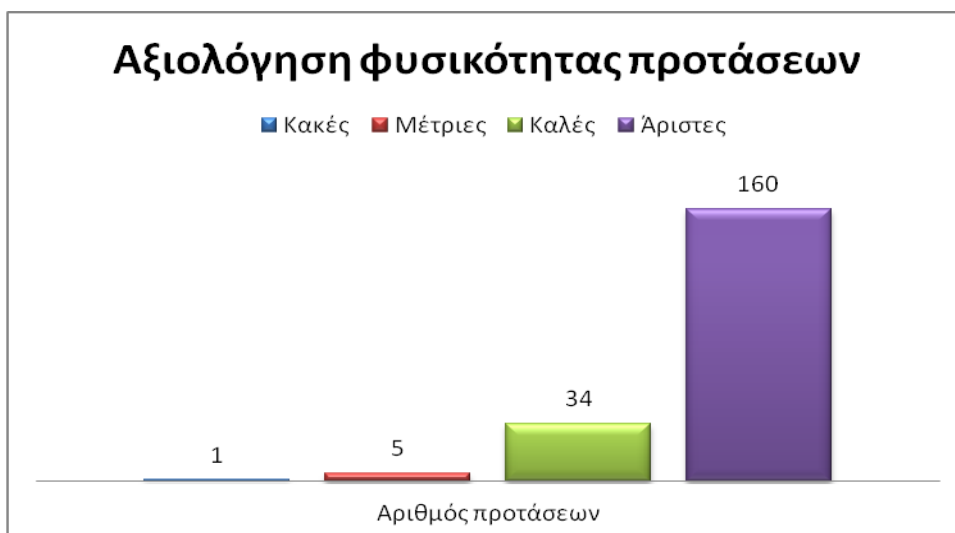
Για την ανάπτυξη της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων, τέθηκαν κάποια κριτήρια, όπως αυτά εμφανίζονται στις έρευνες του Willeford (1968, 1977) και του Keith (2000, 2003), προσαρμοσμένα όμως στις ανάγκες της μοντέρνας ελληνικής γλώσσας. Αρχικά έπρεπε να βρεθεί το κατάλληλο μήκος των προς ανάπτυξη προτάσεων. Για τη διαδικασία αυτή, έπρεπε να βρεθεί το μέσο μήκος πρότασης που υπάρχει στην ελληνική γλώσσα. Διακόσιες (200) προτάσεις επιλέχθηκαν τυχαία από τα σχολικά βιβλία της γλώσσας, της μελέτης περιβάλλοντος και των ανθολόγιων των τάξεων της πρώτης και της δευτέρας δημοτικού και αναλύθηκαν ως προς τον αριθμό των λέξεων που περιέχουν. Η ανάλυση έδειξε, πώς το μέσο μήκος των προτάσεων είναι έξι (6) έως οκτώ (8) λέξεις και επομένως αυτός ο αριθμός χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη των προτάσεων. Επιλέχθηκε παράλληλα, κάθε πρόταση να περιέχει τέσσερεις (4) λέξεις που μετέφεραν περιεχόμενο (ρήματα,

ουσιαστικά, επίθετα, επιρρήματα) ενώ οι υπόλοιπες ήταν λειτουργικές λέξεις (άρθρα, σύνδεσμοι).

Για τη δημιουργία των προτάσεων και με στόχο κάθε πρόταση να περιέχει απλές και ευρείας χρήσης λέξεις ακόμα και για παιδιά οκτώ (8) ετών (όπου και ξεκινά η χορήγηση της δοκιμασίας) χρησιμοποιήθηκαν τα βιβλία πρώτης και δευτέρας δημοτικού για το μάθημα της γλώσσας που παρέχονται από το Υπουργείο Παιδείας στις σχολικές μονάδες. Από τα βιβλία αυτά, συγκεντρώθηκαν οι λέξεις και τοποθετήθηκαν σε προτάσεις με απλή συντακτική δομή, με τα χαρακτηριστικά που περιγράφηκαν παραπάνω, χωρίς να υπάρχουν ιδιωματισμοί και τοπικοί διάλεκτοι. Από τη διαδικασία αυτή, προέκυψαν διακόσιες (200) προτάσεις συνολικά, οι οποίες οργανώθηκαν ανά ζεύγη. Οι προτάσεις κάθε ζεύγους από τα εκατό, έπρεπε να έχουν νοηματική συνάφεια, δηλαδή κοινό θέμα.

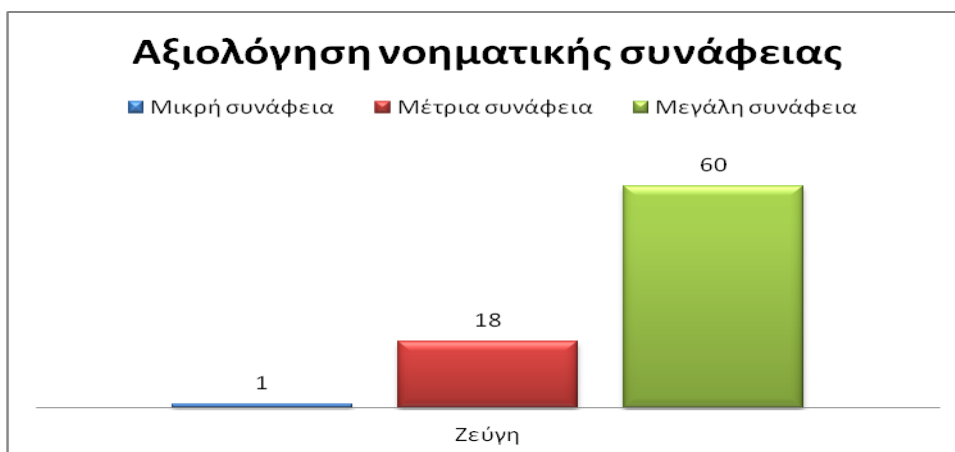
Δύο αξιολογήσεις των προτάσεων, μία για τη φυσικότητα και την απλότητα των προτάσεων και μία για τη νοηματική συνάφεια κάθε ζεύγους, έγιναν μέσω της χορήγησης ερωτηματολογίων σε άτομα διαφορετικών ηλικιακών ομάδων και μορφωτικού επιπέδου. Αρχικά, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο περιείχε και τις 200 προτάσεις που είχαν αναπτυχθεί. Το ερωτηματολόγιο αυτό, στάλθηκε και συμπληρώθηκε ηλεκτρονικά από είκοσι άτομα, φυσικούς ομιλητές της ελληνικής γλώσσας, τα οποία κάλυπταν το φάσμα των ηλικιακών ομάδων που θα γινόταν η χορήγηση της δοκιμασίας αλλά και κάθε μορφωτικού επιπέδου, από τα οποία ζητήθηκε να βαθμολογήσουν κάθε πρόταση ξεχωριστά για την φυσικότητα, το οικείο λεξιλόγιο, τη συντακτική και τη γραμματική ορθότητα, με βαθμό από το 0 έως το τρία (0=μη φυσική, 1=μέτρια φυσική, 2=αρκετά φυσική, 3=φυσική). Οποιαδήποτε πρόταση δεν συγκέντρωνε και από τα είκοσι (20) άτομα που έλαβαν μέρος στην αξιολόγηση, βαθμολογία τρία, δηλαδή άριστα, αποκλείονταν από την δοκιμασία. Αφού συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα προέκυψε ότι από τις διακόσιες προτάσεις, μία μόνο ήταν κακή, πέντε μέτριες, τριάντα τέσσερις καλές και εκατόν εξήντα άριστες (διάγραμμα 15.6 α). Οι σαράντα προτάσεις που δεν συγκέντρωσαν την κατάλληλη βαθμολογία από την αξιολόγηση, αποκλείστηκαν από τη δοκιμασία.

Διάγραμμα 15.6 α: Αποτελέσματα της αξιολόγησης της φυσικότητας των προτάσεων



Η δεύτερη αξιολόγηση, περιελάμβανε εκ νέου τη δημιουργία ενός ερωτηματολογίου. Οι εκατόν εξήντα προτάσεις που είχαν απομείνει από την πρώτη αξιολόγηση, οργανώθηκαν, όπως προαναφέρθηκε, σε ζεύγη με νοηματική συνάφεια. Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε περιείχε τα ογδόντα αυτά ζεύγη και στάλθηκε και πάλι ηλεκτρονικά σε δέκα φυσικούς ομιλητές της ελληνικής γλώσσας, ηλικίας 8-60 ετών (με μέσο όρο τα 31,4 χρόνια) και με διαφορετικό μορφωτικό επίπεδο (μέση, ανώτερη, ανώτατη εκπαίδευση) με σκοπό την αξιολόγηση της νοηματικής συνάφειας. Από τους αξιολογητές, ζητήθηκε να βαθμολογήσουν κάθε ζεύγος ξεχωριστά, με βαθμό από ένα έως τρία (1=μικρή συνάφεια, 2=μέτρια συνάφεια, 3=μεγάλη συνάφεια). Τα ζεύγη αυτά, που δεν θα συγκέντρωναν τη μέγιστη βαθμολογία, θα αποκλείονταν και αυτά. Αφού συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν τα αποτελέσματα προέκυψε ότι από τα ογδόντα ζεύγη, ένα είχε μικρή νοηματική συνάφεια, 18 είχαν μέτρια νοηματική συνάφεια και εξήντα μεγάλη νοηματική συνάφεια, όπως παρουσιάζεται διάγραμμα 15.6 β.

Διάγραμμα 15.6 β: Αποτελέσματα αξιολόγησης της νοηματικής συνάφειας των προτάσεων



Τα εξήντα (60) ζεύγη που απέμειναν από τις δύο αξιολογήσεις που προαναφέρθηκαν χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία τεσσάρων (4) λιστών της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων, κάθε μία από τις οποίες είχε δεκαπέντε ζεύγη προτάσεων οι οποίες χωρίστηκαν τυχαία στις λίστες. Οι τελικές λίστες παρουσιάζονται στο Παράρτημα 24.1.

Έπειτα από την ανάπτυξη των τελικών λιστών, κάθε πρόταση ηχογραφήθηκε ξεχωριστά αρκετές φορές, σε ξεχωριστό αρχείο, από τη γυναικεία φωνή (σε 44.100kHz, 16 bit, μονό κανάλι) και στη συνέχεια επεξεργάστηκε στο πρόγραμμα Adobe Audition. Για την ηχογράφιση, χρησιμοποιήθηκε ψηφιακός μετρονόμος ώστε όλες οι προτάσεις να έχουν σταθερή διάρκεια και σταθερό ρυθμό, ενώ ζητήθηκε να μην υπάρχει υπερβολικός επιτονισμός κατά την εκφορά τους. Στη συνέχεια, τριμελής ομάδα λογοθεραπευτών, φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας, άκουσαν τις ηχογραφήσεις και επέλεξαν την καλύτερα ηχογραφημένη πρόταση, όσο αφορά την άρθρωση, τον επιτονισμό και τη ροή της. Οι επιλεγμένες προτάσεις αποθηκεύτηκαν σε ξεχωριστό αρχείο για περαιτέρω επεξεργασία, ενώ προτάσεις που δεν βρέθηκε ηχογράφιση που να πληροί τα κριτήρια βαθμολόγησης που είχαν τεθεί, ηχογραφήθηκε εκ νέου, ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφηκε.

Κάθε αρχείο επεξεργάστηκε ξεχωριστά στο λογισμικό επεξεργασίας ήχου, με σκοπό να αποκτηθούν κοινά χαρακτηριστικά εξισορροπώντας έτσι το επίπεδο του υλικού αυτής της ομιλητικής δοκιμασίας. Αρχικά, έγινε αποκοπή της κατάλληλης πρότασης, και μέσω του φίλτρου σίγασης δημιουργήθηκε στην αρχή και στο τέλος κάθε πρότασης παύση διάρκειας 0.05 δευτερολέπτων, ενώ παράλληλα το φίλτρο σίγασης χρησιμοποιήθηκε και στις ενδιάμεσες παύσεις των προτάσεων όπου δεν υπήρχε ηχητική δραστηριότητα. Στη συνέχεια, μέσω του φίλτρου χρονικής επεξεργασίας (stretch), έγινε επεξεργασία κάθε πρότασης ώστε να έχει διάρκεια 2.8 δευτερολέπτων με μεγάλη προσοχή ώστε να μην υπάρξει αλλοίωση της ποιότητας του ηχητικού σήματος (προτάσεις που χρειάζονταν πάνω από 0.01 δευτερόλεπτα διαφοροποίηση ηχογραφούνταν ξανά με τη χρήση μετρονόμου). Σε προτάσεις που διαπιστώθηκε λεπτός κρότος (click), χρησιμοποιήθηκε το φίλτρο μείωσης θορύβου (hiss reduction tool) μόνο μία φορά για κάθε περίοδο της κυματομορφής, ώστε να μην υπάρχει αλλοίωση. Τέλος, έγινε εξίσωση της ενεργού τιμής (root mean square – RMS) του εύρους σήματος, το οποίο σαρώθηκε με παράθυρο πλάτους 50ms. Συγκεκριμένα, η μέση ισχύς ολόκληρης της επιλεγμένης κυματομορφής κάθε πρότασης επεξεργάστηκε ώστε να είναι στα -20db. Μόλις η επεξεργασία ολοκληρώθηκε, κάθε πρόταση αξιολογήθηκε εκ νέου από την τριμελή επιτροπή των λογοθεραπευτών και αποθηκεύτηκε σε καινούρια αρχεία ήχου .wav με αρίθμηση.

Στη συνέχεια, με βάση τις τελικές λίστες, τα αρχεία τοποθετήθηκαν με την κατάλληλη σειρά στο λογισμικό adobe audition 1.5. Κάθε ζεύγος προτάσεων είχε ταυτόχρονη έναρξη και λήξη (onset/offset times) και το ίδιο συνέβαινε και για τις λέξεις περιεχομένου. Στην αρχή του ηχητικού αρχείου κάθε λίστας, τοποθετήθηκε απλός τόνος των 1000Hz ο οποίος διαβαθμίστηκε στο επίπεδο RMS όλων των λέξεων (-20 db) και διάρκειας 30 δευτερολέπτων

για να επιτρέπει την προσαρμογή του ακοομετρητή στην κατάλληλη ένταση. Τέλος, ηχογραφήθηκαν οι οδηγίες χορήγησης της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων.

Για τη χορήγηση της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων, ο κλινικός ακοομετρητής ρυθμίζεται να παράγει ένταση ίση με 35dB HL (δηλαδή +50dB από το μέσο όρο καθαρών τόνων PTA) για το αυτί στόχο (πρόταση που πρέπει να αναφερθεί πρώτη) και 50dB HL για το ανταγωνιστικό αυτί. Ζητείται από το υποκείμενο να ακούσει προσεκτικά κάθε ζεύγος προτάσεων. Μόλις γίνει η ακρόαση του ζεύγους, το υποκείμενο καλείται να επαναλάβει πρώτα την πρόταση που άκουσε στο δεξί του αυτί και στη συνέχεια την πρόταση που άκουσε στο αριστερό του αυτί. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται και για τα 15 ζεύγη προτάσεων της λίστας. Στη συνέχεια, χορηγείται και δεύτερη λίστα, όπου ζητείται από το υποκείμενο να επαναλάβει αρχικά τις προτάσεις που άκουσε στο αριστερό και στη συνέχεια στο δεξί του αυτί. Η ανάγκη για αναφορά και των δύο προτάσεων από το υποκείμενο, προέκυψε από το φαινόμενο ταβανιού που παρουσιάστηκε από τον Shiffman το 1999 όταν το υποκείμενο καλούνταν να αναφέρει μόνο την μία πρόταση.

Η βαθμολόγηση από τον εξεταστή γίνεται με τη σημείωση του αριθμού ένα (1) για κάθε σωστή απάντηση και του αριθμού μηδέν (0) για κάθε λάθος απάντηση και σημειώνεται η επίδοση του εξεταζόμενου. Η πρόταση θεωρείται σωστή, αν και μόνο αν το υποκείμενο την αναφέρει 100% όπως παρουσιάστηκε, χωρίς να λαμβάνεται αυστηρά υπόψη η περίπτωση όπου γίνει αλλαγή της σειράς των λέξεων. Τρεις είναι οι μετρήσεις που πρέπει να γίνουν. Η επίδοση του υποκειμένου στις δεκαπέντε (15) προτάσεις που άκουσε στο αυτί στόχος, η επίδοση του υποκειμένου στις δεκαπέντε (15) προτάσεις που άκουσε στο ανταγωνιστικό αυτί και η τελική επίδοση του υποκειμένου στις τριάντα (30) προτάσεις που άκουσε συνολικά και στα δύο του αυτιά. Επιπροσθέτως, πρέπει να γίνει ξεχωριστή βαθμολόγηση για τις περιπτώσεις όπου το υποκείμενο καλείται να αναφέρει πρώτα την πρόταση που ακούει στο δεξί αυτί και τις περιπτώσεις που καλείται να αναφέρει πρώτα το αριστερό αυτί.

16. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ

Η διαδικασία επιλογής των κατάλληλων συμμετεχόντων στη δοκιμασία αξιολόγησης της κεντρικής επεξεργασίας, αποτέλεσε μία επίπονη και χρονοβόρα πρόκληση. Συνολικά, εκατόν τέσσερα (104) άτομα των οποίων η ηλικία κυμαίνεται από 8 έως 80 ετών συμμετείχαν στην έρευνα. Το πλήθος ήταν ισομοιρασμένο στα δύο φύλα, 52 άντρες/αγόρια και 52 γυναίκες/κορίτσια, από τα οποία τα 100 είχαν καθαρό ακοολογικό ιστορικό και 4 με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ. Η κατανομή στις ηλικιακές ομάδες, όπως αυτές είχαν τεθεί αρχικά με βάση τα κριτήρια ωρίμανσης και εκφυλισμού του ΚΝΣ, ήταν 20 παιδιά ηλικίας 8 έως 15 ετών με μέσο όρο ηλικίας τα 11,34 έτη, 40 άτομα ηλικίας 16-39 ετών με μέσο όρο ηλικίας τα 24,3 έτη, 20 ενήλικες ηλικίας 40-64 ετών με μέσο όρο ηλικίας τα 53,8 έτη, 20 ενήλικες ηλικίας 65-80 ετών

με μέσο όρο ηλικίας τα 74,1 έτη και τέσσερα ακόμη παιδιά ηλικίας 8-15 ετών με μέσο όρο ηλικίας 11,74 έτη με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ.

Αρχικά, τα άτομα που δήλωσαν ενδιαφέρον, κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα 24.6 και 24.7) με ερωτήσεις που αφορούσαν την ακουστική συμπεριφορά και περιελάμβανε ερωτήσεις για την κεντρική ακουστική επεξεργασία. Υποκείμενα, που απάντησαν έστω και σε μία ερώτηση του ερωτηματολογίου κάτι διαφορετικό πέραν των απαντήσεων σπάνια ή σχεδόν ποτέ, αποκλείστηκαν απευθείας από τη διαδικασία. Το ίδιο ερωτηματολόγιο χορηγήθηκε σε 6 σχολικές τάξεις, τρεις του δημοτικού και τρεις του γυμνασίου, με σκοπό να συμπληρωθεί από τους εκπαιδευτικούς με σκοπό την εύρεση παιδιών με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ. Τα ερωτηματολόγια συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν από 3 λογοθεραπευτές με σκοπό τον αποκλεισμό των ακατάλληλων υποψηφίων για τη συμμετοχή στη δοκιμασία. Κατά αυτό τον τρόπο, επιλέχθηκαν συνολικά 120 άτομα, 110 με φυσιολογική ακουστική συμπεριφορά και 10 με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ, τα οποία φυσικά να εμπίπτουν και στις ηλικιακές ομάδες που είχαν τεθεί.

Τόσο τα άτομα με κατά φύσιν ακουστική συμπεριφορά που επιλέχθηκαν όσο και τα άτομα με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ αξιολογήθηκαν όσο αφορά την περιφερική ακοή τους. Η αξιολόγηση της περιφερικής ακοής περιελάμβανε ακοομετρική εξέταση καθαρών τόνων για τις συχνότητες 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Hz για την αέρινη οδό για κάθε αυτί ξεχωριστά και πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις την κλινικής Λογοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Πατρών σε ηχομονωμένο θάλαμο με τη χρήση ακοομετρητή Orbiter 922 και ακουστικών TDH-49. Τα άτομα με μη φυσιολογική περιφερική ακοή, δηλαδή ενήλικες με ουδό άνω των -25dB και παιδιά με ουδό άνω των -15dB αποκλείστηκαν από τη διαδικασία.

Στα άτομα με φυσιολογική περιφερική ακοή που απέμειναν, έγινε λήψη πλήρους ακοολογικού ιστορικού το οποίο χορηγήθηκε συμπληρώθηκε είτε από τους ίδιους τους ενήλικες είτε από τους συνοδούς των ανήλικων παιδιών. Τα άτομα με βεβαρημένο ακοολογικό ιστορικό, διγλωσσία, συναισθηματική διαταραχή ή ελλειμματική προσοχή αποκλείονταν από τη διαδικασία. Τα άτομα που απέμειναν αποτέλεσαν τους συμμετέχοντες της δοκιμασίας αξιολόγησης της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, έπειτα από προκαθορισμένο ραντεβού.

17. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η χορήγηση της δοκιμασίας ομιλητικής ακοομετρίας για την αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας πραγματοποιήθηκε σε ειδικό ηχομονωμένο θάλαμο (Industrial Acoustic Company- Μοντέλο 402^A) μέσω φορητού υπολογιστή Dell με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows XP και το λογισμικό επεξεργασία ψηφιακού ήχου Adobe Audition 1.5 (Adobe Systems Incorporated. San Jose, CA). Ο φορητός υπολογιστής ήταν συνδεδεμένος με μία εξωτερική φορητή κάρτα ήχου M-Audio firewire solo και έναν κλινικό ακοομετρητή Orbiter 922 version 2 όπου μετέφεραν το ηχητικό σήμα στα ακουστικά TDH-49 Telefonics 296D που φορούσε ο εξεταζόμενος.

18. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ

Προτού η αξιολόγηση ξεκινήσει, οι εξεταζόμενοι ενημερώθηκαν για τη διαδικασία και συμπλήρωσαν ένα έντυπο συγκατάθεσης συμμετοχής, όπως αυτό παρουσιάζεται στο παράρτημα 24.6 και 24.7. Στη συνέχεια, η διαδικασία ξεκινούσε με την είσοδο των ατόμων στον ηχομονωμένο θάλαμο και την σωστή τοποθέτηση των ακουστικών. Σε αρχικό στάδιο, πραγματοποιείται εκ νέου ακούγραμμα καθαρών τόνων για τις συχνότητες 500, 1000, 2000 Hz με σκοπό αυτή τη φορά να βρεθεί ο μέσος όρος καθαρών τόνων PTA (Pure tone average) μονοωτικά για κάθε αυτί ξεχωριστά, ώστε να γνωρίζουμε την ένταση στην οποία πρέπει να ρυθμιστεί ο ακοομετρητής για την χορήγηση της δοκιμασίας. Πριν την παρουσίαση της δοκιμασίας έγινε η απαραίτητη ρύθμιση του ακοομετρητή σε 0 VU μονάδων έντασης, χρησιμοποιώντας τον τόνο βαθμονόμησης των 1000Hz, διαδικασία που επαναλαμβάνεται για κάθε δοκιμασία ξεχωριστά, ενώ παράλληλα η ένταση ρυθμίζεται κατάλληλα αναλόγως την εκάστοτε δοκιμασία της αξιολόγησης.

Στη συνέχεια ο εξεταζόμενος ακούει τις ηχογραφημένες οδηγίες προσεκτικά μέσω των ακουστικών και για οποιαδήποτε απορία είναι ελεύθερος να ρωτήσει. Αφού είμαστε σίγουροι ότι έχει κατανοήσει, ξεκινά η χορήγηση της δοκιμασίας.

19. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Για την ευκολότερη καταγραφή των αποτελεσμάτων, αναπτύχθηκαν ειδικές φόρμες αξιολόγησης. Στις φόρμες αξιολόγησης αυτές, ο εξεταστής σημειώνει τον αριθμό ένα (1) για κάθε σωστή απάντηση του εξεταζόμενου και τον αριθμό μηδέν (0) για κάθε λάθος απάντηση, ενώ στο τέλος καταγράφει το πλήθος των σωστών απαντήσεων για κάθε δοκιμασία ξεχωριστά αλλά και επί του συνόλου. Για την ευκολότερη ανάλυση της επίδοσης του εξεταζόμενου, δημιουργήθηκε ο πίνακας 20.1 όπου ο εξεταστής καταγράφει την επίδοση και σημειώνει την απόκλιση από το μέσο όρο της ηλικιακής ομάδας που μας ενδιαφέρει, παρέχοντας παράλληλα έναν απλό τρόπο να σημειωθεί η σοβαρότητα της διαταραχής αν αυτή υπάρχει.

Πίνακας 20.1: Φόρμα τελικής βαθμολόγησης εξεταζόμενου

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (Κ)ΑΕ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ				
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:				
ΗΛΙΚΙΑ:				
ΤΟΜΕΑΣ	ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΣΚΟΡ	(-1) Τ.Α.	(-2) Τ.Α.
Μ.Δ.Μ.Ο	<i>Μ.Α.Ε.Π. ΔΕΞΙ</i>		*	**
	<i>Μ.Α.Ε.Π. ΑΡΙΣΤΕΡΟ</i>		*	**
Χ.Ε.Α.Π	<i>Δ.Π.Δ.</i>		*	**
	<i>Δ.Π.Σ.</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Τ.Κ</i>		*	**
Α.Ε.Α.Δ	<i>Δ.Δ.Ψ.</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Π. ΔΕΞΙ</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Π. ΑΡΙΣΤΕΡΟ</i>		*	**
ΤΕΛΙΚΟ ΣΚΟΡ			*	**

Για κάθε ηλικιακή ομάδα έχει δημιουργηθεί ξεχωριστός πίνακας, ο οποίος περιέχει τόσο το μέσο όρο, όπως αυτός προέκυψε από την χορήγηση της δοκιμασίας καθώς και τις τιμές για μείον μία και μείον δύο τυπικές αποκλίσεις από το μέσο όρο. Ο εξεταστής, κυκλώνει δύο αστέρια για μείον δύο τυπικές αποκλίσεις από το μέσο όρο και ένα αστέρι για μείον μία τυπική απόκλιση από το μέσο όρο. Το πλήθος των αστεριών παρουσιάζει και τη σοβαρότητα της διαταραχής στην κεντρική ακουστική επεξεργασία και σημειώνεται στον πίνακα 20.2.

Πίνακας 20.2: Φόρμα σοβαρότητας της Δ(Κ)ΑΕ

ΣΟΒΑΡΟΤΗΤ Α	ΤΟΜΕΙΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΣΤΕΡΙΩΝ
	(0-3)	
	{μόνο για (-2) Τ.Α.}	

20. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 17.0 για Windows καθώς και το λογισμικό Microsoft Excel 2007.

Οι εξισώσεις του Microsoft Excel 2007 χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης σε κάθε δοκιμασία της αξιολόγησης. Παράλληλα μέσω του λογισμικού δημιουργήθηκαν όλοι οι πίνακες δεδομένων και τα γραφήματα.

Για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών των αποτελεσμάτων καθώς και για την κατανομή τους χρησιμοποιήθηκε το SPSS 17.0 και τα τεστ One Sample Kolmogorov-Smirnov, Kruskal-Wallis, Paired sample test, t-test.

Κατά τη στατιστική ανάλυση και την επεξεργασία των δεδομένων, οι διαφορές και συσχετίσεις που προκύπτουν, θεωρούνται στατιστικά σημαντικές, αν και μόνο αν αντιστοιχούν σε πιθανότητα $p \text{ value} < 0.05$ (όπως αυτή προκύπτει από τον αντίστοιχο κάθε φορά στατιστικό έλεγχο).

21. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση ξεκινά παρουσιάζοντας τα περιγραφικά μέτρα τάσης και διασποράς της κάθε μίας από τις οκτώ δοκιμασίες που χορηγήθηκαν στην επιλεγμένη ηχητική πίεση decibel σε όλα τα υποκείμενα. Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν δεδομένα στατιστικής ανάλυσης που αφορούν τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις στην επίδοση, την κανονικότητα και τη στατιστική σημαντικότητα των δεδομένων που συλλέχθηκαν για κάθε μία από τις δοκιμασίες που χορηγήθηκαν. Παράλληλα θα παρουσιαστούν οι πιθανές διαφορές στην επίδοση στο δείγμα μας όσο αφορά την ηλικιακή διαφοροποίηση ή η διαφορά στο φύλο.

21.1 ΜΟΝΟΩΤΙΚΗ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΧΗ

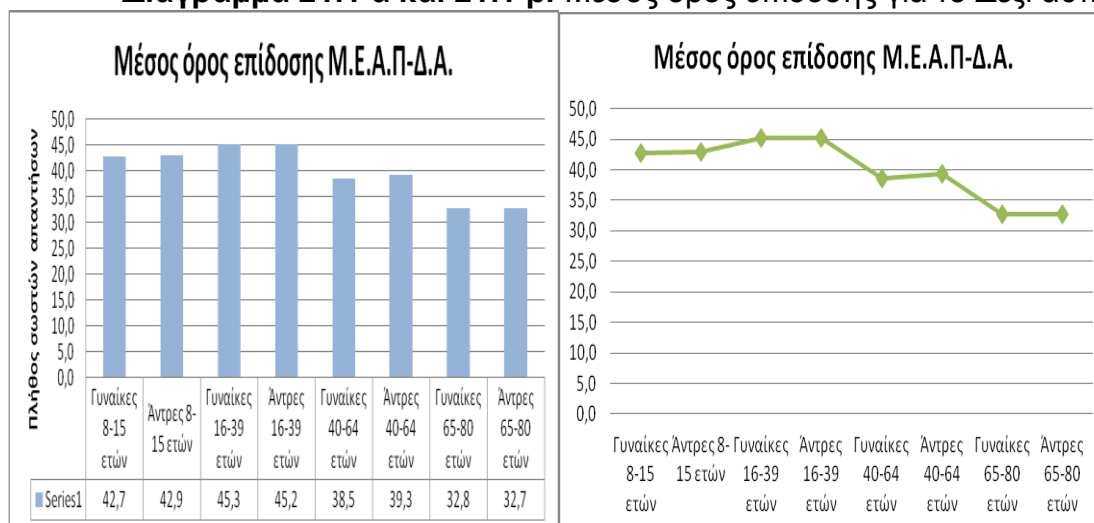
Για την στατιστική ανάλυση της δοκιμασίας μονοωτικής επιλεκτικής ακουστικής προσοχής, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού Microsoft excel και στο SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Αρχικά, έγινε παρουσίαση των περιγραφικών μέτρων τάσης και διασποράς, με την εύρεση του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης των εξεταζόμενων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για κάθε αυτί ξεχωριστά λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή ομάδα και το φύλο του εξεταζόμενου. Στον πίνακα 21.1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τη δοκιμασία στο δεξί αυτί.

Πίνακας 21.1: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης στη δοκιμασία Μ.Ε.Α.Π-Δ.Α

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	42,7000	1,33749
Άντρες 8-15 ετών	10	42,9000	1,37032
Γυναίκες 16-39 ετών	20	45,2500	1,68195
Άντρες 16-39 ετών	20	45,2000	1,39925
Γυναίκες 40-64 ετών	10	38,5000	1,43372
Άντρες 40-64 ετών	10	39,3000	2,49666
Γυναίκες 65-80 ετών	10	32,8000	1,31656
Άντρες 65-80 ετών	10	32,7000	1,33749

Στα διαγράμματα 21.1 α και β, φαίνεται πώς δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα άτομα που ανήκουν στην εκάστοτε ηλικιακή ομάδα ανεξάρτητα από το φύλο τους (διάγραμμα 21.1α). Όμως, διαπιστώνεται διαφορά στην επίδοση ανάμεσα στην ηλικιακές ομάδες. Αρχικά, υπάρχει μικρή αύξηση της επίδοσης (της τάξεως των τριών περίπου σωστών απαντήσεων) ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα 16-39. Στη συνέχεια όμως, παρατηρείται σταδιακή μείωση της επίδοσης με την πάροδο του χρόνου, καθώς η ηλικιακή ομάδα 65-80 έχει χειρότερη επίδοση από αυτή των 40-64, η οποία με τη σειρά της είναι χειρότερη από εκείνη της ομάδας 16-39. Πιθανότατα η διαφορά της επίδοσης αυτής οφείλεται στην ωρίμανση και τον εκφυλισμό του κεντρικού νευρικού συστήματος με την πάροδο της ηλικίας.

Διάγραμμα 21.1 α και 21.1 β: Μέσος όρος επίδοσης για το Δεξί αυτί

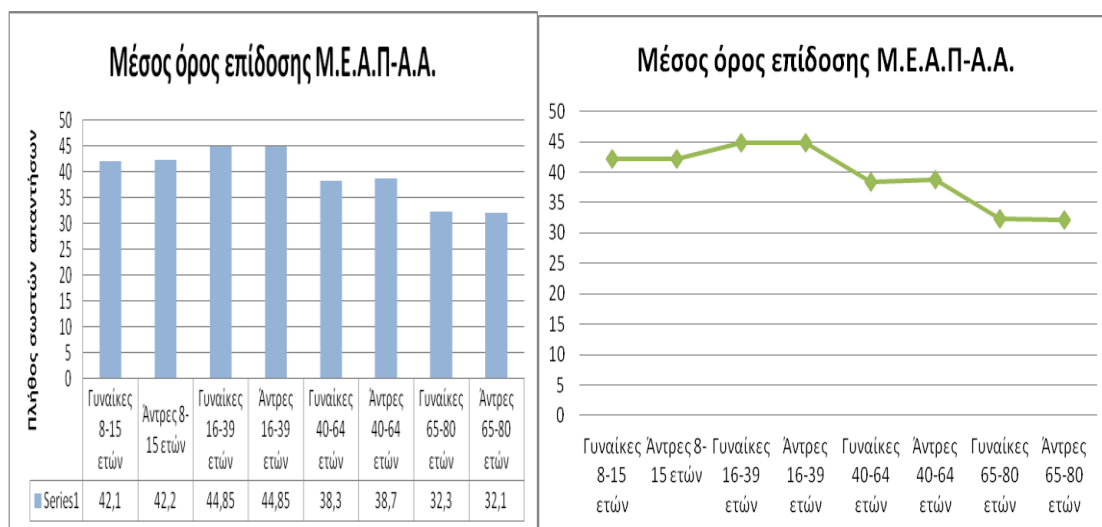


Όμοια συμπεράσματα παρατηρούμε και από την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χορήγησης της δοκιμασίας μονωτικής επιλεκτικής ακουστικής προσοχής στο αριστερό αυτί. Στον πίνακα 21.2 παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της επίδοσης για κάθε ηλικιακή ομάδα και με διαχωρισμό με βάση το φύλο.

Πίνακας 21.2: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης στη δοκιμασία Μ.Ε.Α.Π-Α.Α

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος Όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	42,1000	,99443
Άντρες 8-15 ετών	10	42,2000	1,03280
Γυναίκες 16-39 ετών	20	44,8500	1,81442
Άντρες 16-39 ετών	20	44,8500	1,75544
Γυναίκες 40-64 ετών	10	38,3000	1,63639
Άντρες 40-64 ετών	10	38,7000	1,88856
Γυναίκες 65-80 ετών	10	32,3000	1,05935
Άντρες 65-80 ετών	10	32,1000	,99443

Διάγραμμα 21.2 α και 21.2 β: Μέσος όρος επίδοσης για το αριστερό αυτί



Αντίθετα, στα διαγράμματα 21.2 α και 21.2 β παρουσιάζεται γραφηματικά η διαφοροποίηση στην επίδοση των εξεταζομένων.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάλυση για τον αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην επίδοση των εξεταζομένων όταν η δοκιμασία χορηγείται στο αριστερό ή στο δεξί αυτί μέσω του τεστ

paired samples t-test εξετάζοντας κάθε ηλικιακή ομάδα ξεχωριστά. Στατιστικά σημαντική διαφορά θεωρήθηκε η τιμή $p \text{ value} < 0,05$. Παρατηρώντας την τιμή sig. (2-tailed) όπως αυτή προέκυψε, διαπιστώνουμε ότι δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην επίδοση στα δύο αυτιά, παρά μόνο στην ηλικιακή ομάδα 65-80 ετών όπου παρατηρήθηκε $p=0.045$, όπως φαίνεται στον πίνακα 21.3.

Πίνακας 21.3: Paired samples t-test για την στατιστική σημαντικότητα διαφορών στην επίδοση ανάμεσα σε αριστερό και δεξί αυτί.

		Paired-samples t-test					t	df	Sig. (2-tailed)
		95% Confidence Interval of the Difference							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Ζευγάρι 1	8-15 ετών Δ.Α / 8-15 ετών Α.Α	,65000	1,56525	,35000	-,08256	1,38256	1,857	19	,079
Ζευγάρι 2	16-39 ετών Δ.Α / 16-39 ετών Α.Α	,30000	1,89646	,34624	-,40815	1,00815	,866	29	,393
Ζευγάρι 3	40-64 ετών Δ.Α / 40-64 ετών Α.Α	,40000	1,42902	,31954	-,26880	1,06880	1,252	19	,226
Ζευγάρι 4	65-80 ετών Δ.Α / 65-80 ετών Α.Α	,55000	1,14593	,25624	,01369	1,08631	2,146	19	,045

Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων κάθε ηλικιακής ομάδας, θα γίνει χρήση της μεθόδου του One Sample Kolmogorov-Smirnov τεστ. Οι υποθέσεις του ελέγχου μας είναι δύο. Η πρώτη υπόθεση η οποία ονομάζεται και μηδενική αναφέρει ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Η εναλλακτική μας υπόθεση αναφέρει ότι τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στον πίνακα των αποτελεσμάτων που εξάγονται από το SPSS εξετάζουμε τη στήλη Sig (Significant value ή p-value). Εάν η τιμή που εμφανίζεται είναι μικρότερη του επιπέδου σημαντικότητας $\alpha=5\%$, τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση έναντι της εναλλακτικής, διαφορετικά αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση.

Πίνακας 21.4: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για το δεξί αυτί

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	42,8000	45,2250	38,9000	32,7500
	Std. Deviation	1,32188	1,52732	2,02355	1,29269
Most Extreme Differences	Absolute	,177	,144	,180	,169
	Positive	,177	,139	,180	,169
	Negative	-,168	-,144	-,124	-,133
Kolmogorov-Smirnov Z		,794	,911	,806	,756
Asymp. Sig. (2-tailed)		,554	,377	,534	,617

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Πίνακας 21.5: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για το αριστερό αυτί

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	30	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	42,1500	44,9667	38,5000	32,2000
	Std. Deviation	,98809	1,79046	1,73205	1,00525
Most Extreme Differences	Absolute	,210	,139	,164	,279
	Positive	,210	,139	,164	,279
	Negative	-,155	-,103	-,107	-,171
Kolmogorov-Smirnov Z		,941	,760	,732	1,247
Asymp. Sig. (2-tailed)		,339	,611	,658	,089

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Παρατηρώντας τους πίνακες 21.4 και 21.5 παρατηρούμε ότι τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ακολουθούν την κανονική κατανομή αφού δεν υπάρχει κανένα $p < 0.05$. Τέλος, εξετάστηκε εάν και κατά πόσο τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα για την επιλεγμένη ένταση διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Ο έλεγχος ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί είναι ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 21.6, τα αποτελέσματα των ερευνώμενων στη συγκεκριμένη συχνότητα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά αφού $p > 0.05$ για κάθε κατηγορία ξεχωριστά, όπως προκύπτει από τον πίνακα.

Πίνακας 21.6: Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας

	8-15 ετών Δ.Α	16-39 ετών Δ.Α	40-64 ετών Δ.Α	65-80 ετών Δ.Α	8-15 ετών Α.Α	16-39 ετών Α.Α	40-64 ετών Α.Α	65-80 ετών Α.Α
Chi-Square	1,500 ^a	13,900 ^b	5,900 ^c	1,500 ^a	2,800 ^d	10,000 ^e	3,800 ^c	4,800 ^d
df	4	6	6	4	3	7	6	3
Asymp. Sig.	,827	,0511	,434	,827	,423	,189	,704	,187

21.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

Για την στατιστική ανάλυση της δοκιμασίας προτύπων διάρκειας, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού Microsoft excel και στο SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Αρχικά, έγινε παρουσίαση των περιγραφικών μέτρων τάσης και διασποράς, με την εύρεση του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης των εξεταζομένων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή ομάδα και το φύλο του εξεταζόμενου. Στον πίνακα 21.7 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

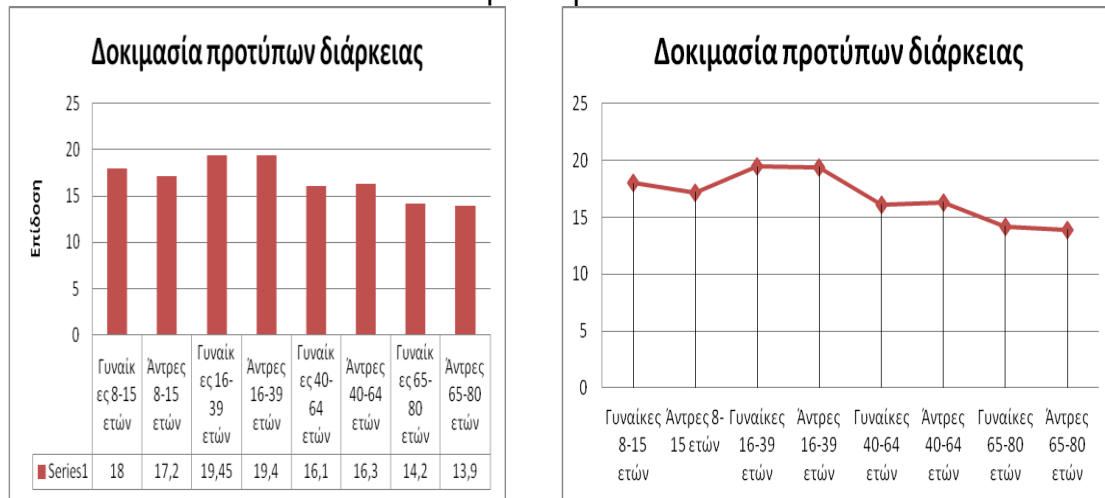
Πίνακας 21.7: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης με βάση τα κριτήρια φύλο και ηλικιακή ομάδα

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	18,0000	2,40370
Άντρες 8-15 ετών	10	17,2000	2,61619
Γυναίκες 16-39 ετών	20	19,4500	,82558
Άντρες 16-39 ετών	20	19,4000	,82078
Γυναίκες 40-64 ετών	10	16,1000	1,44914
Άντρες 40-64 ετών	10	16,3000	1,56702
Γυναίκες 65-80 ετών	10	14,2000	1,03280
Άντρες 65-80 ετών	10	13,9000	,99443

Στον πίνακα 21.8, φαίνεται μέσω του τεστ paired samples t-test πώς δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην επίδοση αντρών και γυναικών που ανήκουν στην ίδια ηλικιακή ομάδα αφού κανένα p value δεν είναι μικρότερο της τιμής 0.05. Όμως, διαπιστώνεται διαφορά στην επίδοση ανάμεσα στην ηλικιακές ομάδες. Αρχικά, υπάρχει μικρή αύξηση της επίδοσης (ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών σε σχέση με την ηλικιακή

ομάδα 16-39. Στη συνέχεια όμως, παρατηρείται σταδιακή μείωση της επίδοσης με την πάροδο του χρόνου, καθώς η ηλικιακή ομάδα 65-80 έχει χειρότερη επίδοση από αυτή των 40-64, η οποία με τη σειρά της είναι χειρότερη από εκείνη της ομάδας 16-39. Η διαδικασία αυτή, μπορεί να παρατηρηθεί στα διαγράμματα 21.2 α και β.

Διάγραμμα 21.2 α και 21.2 β: Μέσος όρος επίδοσης με βάση τα κριτήρια φύλο-ηλικία



Πίνακας 21.8: Paired Samples Test για στατιστική σημαντικότητα διαφορών στην επίδοση ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
Ζευγάρι 1 Άντρες 8-15 / Γυναίκες 8-15	,80000	4,02216	1,27192	-2,07728	3,67728	,629	9	,545	
Ζευγάρι 2 Άντρες 16-39 / Γυναίκες 16-39	,05000	1,14593	,25624	-,48631	,58631	,195	19	,847	
Ζευγάρι 3 Άντρες 40-64 / Γυναίκες 40-64	-,20000	1,61933	,51208	-1,35840	,95840	-,391	9	,705	
Ζευγάρι 4 Άντρες 65-80 / Γυναίκες 65-80	,30000	1,56702	,49554	-,82098	1,42098	,605	9	,560	

Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων κάθε ηλικιακής ομάδας, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος One Sample Kolmogorov-Smirnov τεστ. (Πίνακας 21.9). Τα αποτελέσματα, υπέδειξαν πώς τα δεδομένα εμπίπτουν σε κανονική κατανομή αφού το sig. είναι μεγαλύτερο του 0.05 για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Πίνακας 21.9: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για τη κατανομή των τιμών

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a, b}	Mean	17,6000	19,4250	16,2000	14,0500
	Std. Deviation	2,47939	,81296	1,47256	,99868
Most Extreme Differences	Absolute	,214	,360	,204	,220
	Positive	,167	,240	,204	,220
	Negative	-,214	-,360	-,108	-,147
Kolmogorov-Smirnov Z		,956	2,279	,912	,984
Asymp. Sig. (2-tailed)		,320	,129	,376	,288

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Τέλος, εξετάστηκε εάν και κατά πόσο τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα για την επιλεγμένη ένταση διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Ο έλεγχος ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί είναι ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 22.10 τα αποτελέσματα των εξεταζομένων δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά αφού $p > 0.05$ για κάθε κατηγορία ξεχωριστά, όπως προκύπτει από τον πίνακα.

Πίνακας 21.10: Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας στη δοκιμασία προτύπων διάρκειας

	8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
Chi-Square	11,200 ^a	30,200 ^b	4,600 ^c	3,600 ^d
df	7	3	5	3
Asymp. Sig.	,130	,374	,467	,308

21.3 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

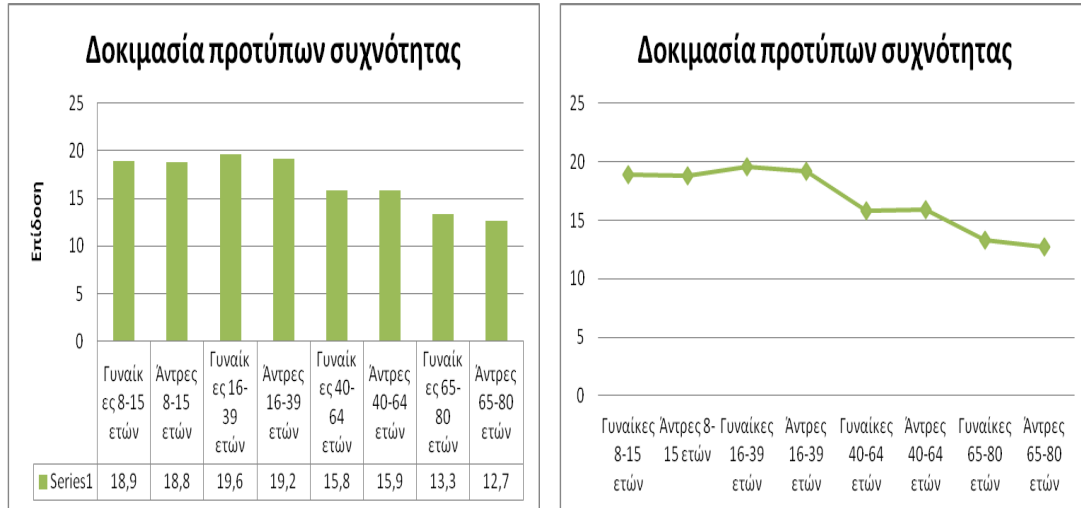
Για την στατιστική ανάλυση της δοκιμασίας προτύπων διάρκειας, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού Microsoft excel και στο SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Αρχικά, έγινε παρουσίαση των περιγραφικών μέτρων τάσης και διασποράς, με την εύρεση του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης των εξεταζομένων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή ομάδα και το φύλο του εξεταζόμενου. Στον πίνακα 21.11 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Πίνακας 21.11: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση της επίδοσης με βάση τα κριτήρια φύλο-ηλικία

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	18,9000	1,28668
Άντρες 8-15 ετών	10	18,8000	1,22927
Γυναίκες 16-39 ετών	20	19,6000	,75394
Άντρες 16-39 ετών	20	19,2000	,95145
Γυναίκες 40-64 ετών	10	15,8000	1,31656
Άντρες 40-64 ετών	10	15,9000	1,37032
Γυναίκες 65-80 ετών	10	13,3000	,94868
Άντρες 65-80 ετών	10	12,7000	1,15950

Στον πίνακα 21.12, φαίνεται μέσω του τεστ paired samples t-test πώς δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην επίδοση αντρών και γυναικών που ανήκουν στην ίδια ηλικιακή ομάδα αφού κανένα p value δεν είναι μικρότερο της τιμής 0.05. Όμως, διαπιστώνεται διαφορά στην επίδοση ανάμεσα στην ηλικιακές ομάδες. Αρχικά, υπάρχει μικρή αύξηση της επίδοσης (ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα 16-39. Στη συνέχεια όμως, παρατηρείται σταδιακή μείωση της επίδοσης με την πάροδο του χρόνου, καθώς η ηλικιακή ομάδα 65-80 έχει χειρότερη επίδοση από αυτή των 40-64, η οποία με τη σειρά της είναι χειρότερη από εκείνη της ομάδας 16-39. Η διαδικασία αυτή, μπορεί να παρατηρηθεί στο διάγραμμα 21.3 α και 21.3 β.

Διάγραμμα 21.3 α και β: Μέσος όρος επίδοσης με βάση τα κριτήρια φύλο-ηλικία



Πίνακας 21.12: Paired Samples Test για τη στατιστική σημαντικότητα διαφορών στην επίδοση αντρών-γυναίκων με βάση την ηλικία

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Ζευγάρι 1	Άντρες 8-15 / Γυναίκες 8-15	,10000	1,52388	,48189	-,99012	1,19012	,208	9	,840
Ζευγάρι 2	Άντρες 16-39 / Γυναίκες 16-39	,40000	1,09545	,24495	-,11268	,91268	1,633	19	,119
Ζευγάρι 3	Άντρες 40-64 / Γυναίκες 40-64	- ,10000	1,19722	,37859	-,95644	,75644	-,264	9	,798
Ζευγάρι 4	Άντρες 65-80 / Γυναίκες 65-80	,60000	1,77639	,56174	-,67075	1,87075	1,068	9	,313

Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων κάθε ηλικιακής ομάδας, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος One Sample Kolmogorov-Smirnov test. (Πίνακας 21.13). Τα αποτελέσματα, υπέδειξαν πώς τα δεδομένα

εμπίπτουν σε κανονική κατανομή αφού το sig. είναι μεγαλύτερο του 0.05 για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Πίνακας 21.13: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για την κατανομή των τιμών στη δοκιμασία προτύπων συχνότητας

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	18,8500	19,4000	15,8500	13,0000
	Std. Deviation	1,22582	,87119	1,30888	1,07606
Most Extreme Differences	Absolute	,226	,354	,242	,200
	Positive	,174	,246	,242	,200
	Negative	-,226	-,354	-,158	-,150
Kolmogorov-Smirnov Z		1,010	2,242	1,082	,894
Asymp. Sig. (2-tailed)		,259	,230	,192	,400

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Τέλος, εξετάστηκε εάν και κατά πόσο τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα για την επιλεγμένη ένταση διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Ο έλεγχος ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί είναι ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 21.14, τα αποτελέσματα των εξεταζομένων δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά αφού $p > 0.05$ για κάθε κατηγορία ξεχωριστά.

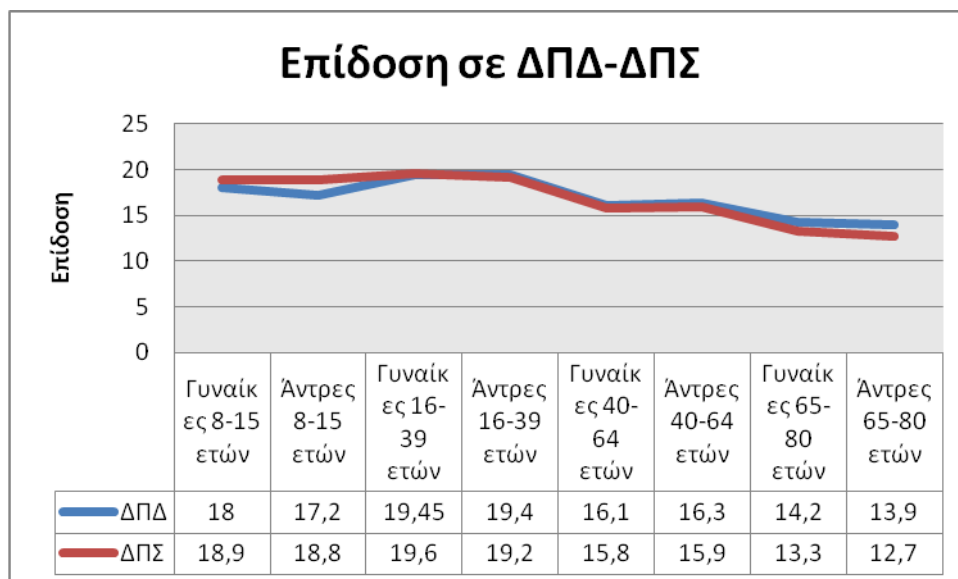
Πίνακας 21.14: Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας στη δοκιμασία προτύπων συχνότητας

	8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
Chi-Square	7,500 ^a	29,600 ^b	7,500 ^a	6,500 ^a
df	4	3	4	4
Asymp. Sig.	,112	,101	,112	,165

21.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΣΤΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

Στην ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, αναφέρεται συχνά η σύγκριση ανάμεσα στις δύο αυτές δοκιμασίες αξιολόγησης της χρονικής επεξεργασίας του ηχητικού σήματος. Στο διάγραμμα 21.4 παρατηρούμε την επίδοση αντρών και γυναικών στις δύο δοκιμασίες.

Διάγραμμα 21.4: Διαφορές στην επίδοση της ΔΠΔ με τη ΔΠΣ



Αρχικά, στην ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών παρουσιάζεται μία ελαφρά καλύτερη επίδοση στη δοκιμασία προτύπων συχνότητας σε σχέση με την επίδοση στη δοκιμασία προτύπων διάρκειας τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες. Στην ηλικιακή ομάδα 16-39, δεν παρουσιάζεται αξιοσημείωτη διαφοροποίηση της επίδοσης ανάμεσα στις δύο δοκιμασίες. Τέλος, με την πάροδο του χρόνου, για τις ηλικιακές ομάδες 40-64 και 65-80 ετών, παρατηρείται ελάχιστη διαφορά στην επίδοση, με τη δοκιμασία προτύπων διάρκειας να παρουσιάζει υψηλότερα αποτελέσματα από τη δοκιμασία προτύπων συχνότητας, χαρακτηριστικό που ίσως να οφείλεται και στη λειτουργία της περιφερικής ακοής και του κοχλία.

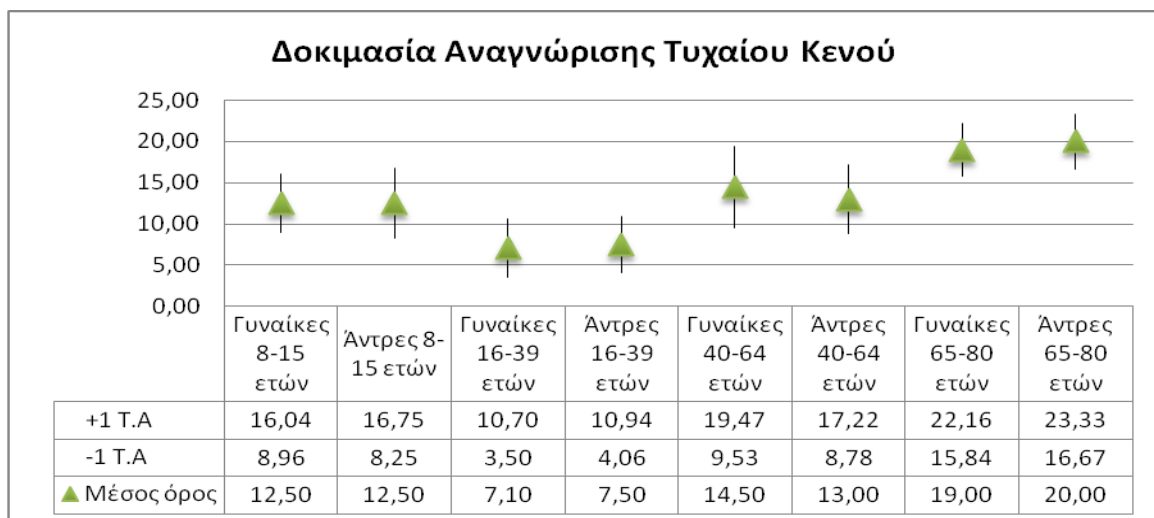
21.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΚΕΝΟΥ

Όπως έχει αναφερθεί, οι ουδοί της δοκιμασίας ανίχνευσης τυχαίου κενού, αρχικά, υπολογίζονται για κάθε συχνότητα, προσδιορίζοντας το διάστημα μεταξύ των ερεθισμάτων στο οποίο ο ακροατής είναι ικανός να συνεχίζει να προσδιορίζει δύο τόνους. Ο μέσος ουδός ανίχνευσης κενού υπολογίζεται στη συνέχεια, βρίσκοντας το μέσο όρο του ουδού των διαστημάτων από τις συχνότητες που παρουσιάστηκαν. Ο πίνακας 21.15, παρουσιάζει το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση των ουδών ανίχνευσης κενού με βάση τα κριτήρια της ηλικίας και του φύλου.

Πίνακας 21.15: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση αναγνώρισης κενού με κριτήρια την ηλικία και το φύλο

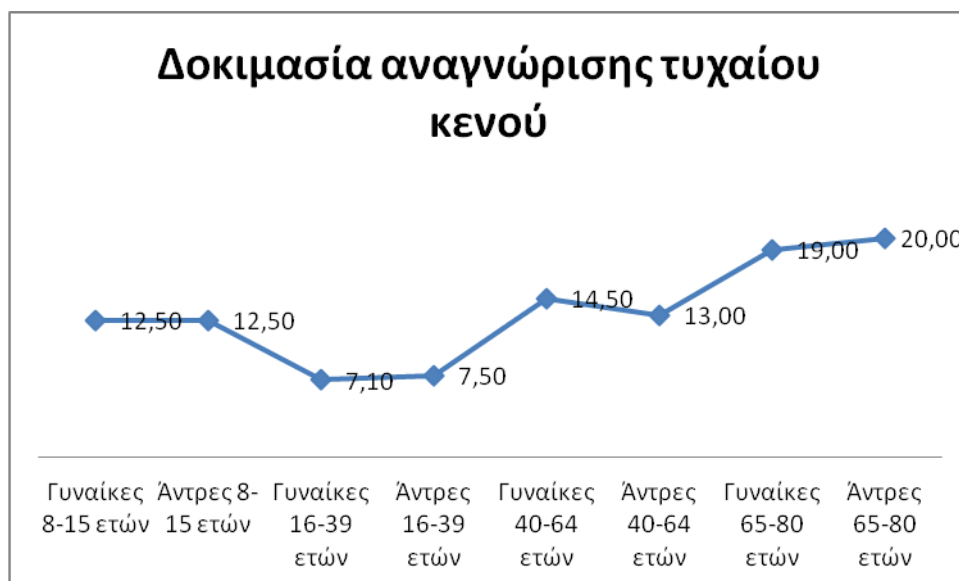
Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	12,5000	3,53553
Άντρες 8-15 ετών	10	12,5000	4,24918
Γυναίκες 16-39 ετών	20	7,1000	3,59678
Άντρες 16-39 ετών	20	7,5000	3,44124
Γυναίκες 40-64 ετών	10	14,5000	4,97214
Άντρες 40-64 ετών	10	13,0000	4,21637
Γυναίκες 65-80 ετών	10	19,0000	3,16228
Άντρες 65-80 ετών	10	20,0000	3,33333

Διάγραμμα 21.5 α: Γράφημα για το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση στην αναγνώριση τυχαίου κενού



Αρχικά, η ηλικιακή ομάδα έχει μέσο όρο αναγνώρισης κενού τα 12,5dB τόσο για άντρες όσο και για γυναίκες, ενώ ο μέσος όρος αυτός μειώνεται στην ηλικιακή ομάδα 16-39 φτάνοντας τα 7,10dB για τις γυναίκες και 7,5dB για τους άντρες. Στη συνέχεια, ο ουδός αναγνώρισης του κενού φαίνεται να αυξάνεται όσο αυξάνεται και η ηλικία (διάγραμμα 21.5 α και β) χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στην επίδοση αντρών και γυναικών, αφού για καμία ηλικιακή ομάδα δεν έχουμε p value μικρότερο της τιμής 0.05 (πίνακας 22.16).

Διάγραμμα 21.5 β: Διακύμανση του οδού αναγνώρισης κενού με βάση τα κριτήρια ηλικίας και φύλου



Πίνακας 21.16: Paired Samples Test για τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών στην επίδοση στη δοκιμασία αναγνώρισης τυχαίου κενού ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Ζευγάρι 1	Άντρες 8-15 / Γυναίκες 8-15	,00000	4,71405	1,49071	-3,37222	3,37222	,000	9	1,000
Ζευγάρι 2	Άντρες 16-39 / Γυναίκες 16-39	-,40000	5,89737	1,31869	-3,16005	2,36005	-,303	19	,765
Ζευγάρι 3	Άντρες 40-64 / Γυναίκες 40-64	1,50000	6,68747	2,11476	-3,28393	6,28393	,709	9	,496
Ζευγάρι 4	Άντρες 65-80 / Γυναίκες 65-80	-1,00000	5,16398	1,63299	-4,69409	2,69409	-,612	9	,555

21.6 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΔΙΧΩΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ

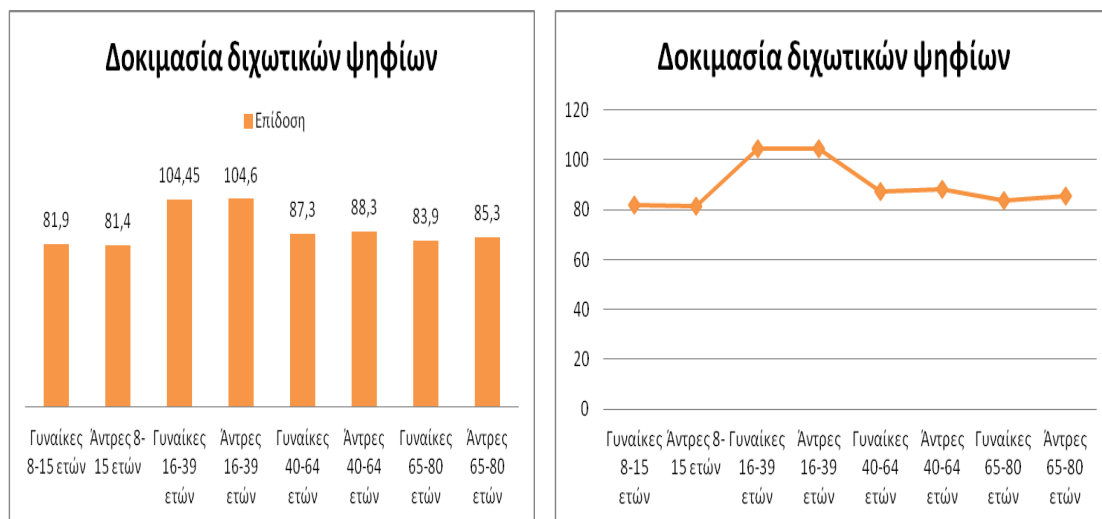
Για την στατιστική ανάλυση της δοκιμασίας διχωτικών ψηφίων, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού Microsoft excel και στο SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Αρχικά, έγινε παρουσίαση των περιγραφικών μέτρων τάσης και διασποράς, με την εύρεση του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης των εξεταζομένων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή ομάδα και το φύλο του εξεταζόμενου. Στον πίνακα 21.17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Πίνακας 21.17: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης με βάση τα κριτήρια ηλικία-φύλο

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	81,9000	2,55821
Άντρες 8-15 ετών	10	81,4000	2,17051
Γυναίκες 16-39 ετών	20	104,4500	2,81864
Άντρες 16-39 ετών	20	104,6000	2,87274
Γυναίκες 40-64 ετών	10	87,3000	1,63639
Άντρες 40-64 ετών	10	88,3000	2,11082
Γυναίκες 65-80 ετών	10	83,9000	1,85293
Άντρες 65-80 ετών	10	85,3000	1,76698

Για τις γυναίκες της ηλικιακής ομάδας 8-15 ετών, ο μέσος όρος της επίδοσής τους στη δοκιμασία είναι 81,9 σωστά ψηφία με Τ.Α 2,55 ενώ για τους άντρες 81,4. Η επίδοση αυξάνεται για την ηλικιακή ομάδα 16-39, όπου οι γυναίκες έχουν Μ.Ο 104,45 με Τ.Α 2,8 και οι άντρες ΜΟ 104,6 με ΤΑ 2,9. Στη συνέχεια, η επίδοση μειώνεται με το πέρασμα του χρόνου. Στην ηλικιακή ομάδα των 40-64 ετών, οι γυναίκες έχουν ΜΟ επίδοσης τα 87, 3 με ΤΑ 1,6 και οι άντρες ΜΟ 88,3 με ΤΑ 2,1, ενώ οι εξεταζόμενοι της ηλικιακής ομάδας 65-80 έχουν ΜΟ επίδοσης 83,9 με ΤΑ 1,85 και 85,3 με ΤΑ 1,77 για γυναίκες και άντρες αντίστοιχα. Η επίδοσή τους παρουσιάζεται και ποιοτικά στα διαγράμματα 21.6 α και 21.6 β.

Διάγραμμα 21.6 α και 21.6 β: Ποιοτική παρουσίαση της επίδοσης των εξεταζομένων με βάση τα κριτήρια ηλικία-φύλο



Με σκοπό τη διερεύνηση για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στην επίδοση των αντρών και των γυναικών πραγματοποιήθηκε το τεστ paired samples test. (πίνακας 21.18)

Πίνακας 21.18: Paired Samples Test για τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών στην επίδοση στη δοκιμασία διχωτικών ψηφίων ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Ζευγάρι 1	Άντρες 8-15/ Γυναίκες 8-15	,50000	4,30116	1,36015	-2,57687	3,57687	,368	9	,722
Ζευγάρι 2	Άντρες 16-39/ Γυναίκες 16-39	-,15000	3,78744	,84690	-1,92258	1,62258	-,177	19	,861
Ζευγάρι 3	Άντρες 40-64/ Γυναίκες 40-64	1,00000	2,66667	,84327	-2,90762	,90762	-1,186	9	,266
Ζευγάρι 4	Άντρες 65-80/ Γυναίκες 65-80	1,40000	1,64655	,52068	-2,57787	-,22213	-2,689	9	,025

Από την ανάλυση δεν προέκυψε κάποια στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση στην επίδοση αντρών και γυναικών των τριών πρώτων ηλικιακών ομάδων. Αντιθέτως, για την ηλικιακή ομάδα 65-80 ετών παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα αφού $p=0.025 < 0.05$.

Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων κάθε ηλικιακής ομάδας, πραγματοποιήθηκε η μέθοδος One Sample Kolmogorov-Smirnov τεστ. (Πίνακας 21.19). Τα αποτελέσματα, υπέδειξαν πώς τα δεδομένα εμπίπτουν σε κανονική κατανομή αφού το sig. είναι μεγαλύτερο του 0.05 για όλες τις ηλικιακές ομάδες.

Πίνακας 21.19: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για την κατανομή των τιμών στη δοκιμασία διχωτικών ψηφίων

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	81,6500	104,5250	87,8000	84,6000
	Std. Deviation	2,32322	2,81012	1,90843	1,90291
Most Extreme Differences	Absolute	,119	,141	,185	,183
	Positive	,111	,141	,162	,117
	Negative	-,119	-,092	-,185	-,183
Kolmogorov-Smirnov Z		,534	,889	,828	,820
Asymp. Sig. (2-tailed)		,938	,408	,499	,513

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

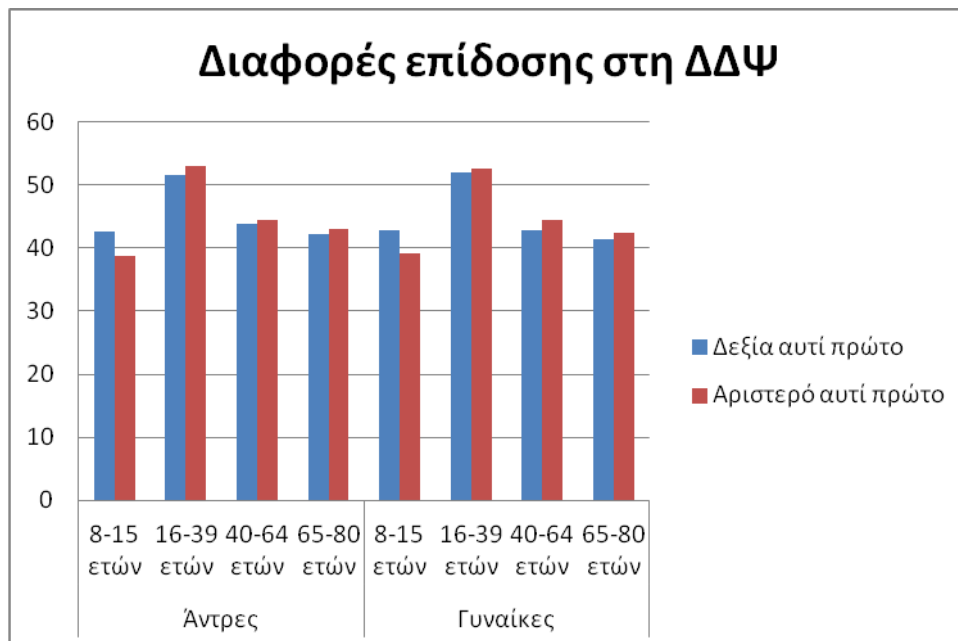
Τέλος, εξετάστηκε εάν και κατά πόσο τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα για την επιλεγμένη ένταση διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Ο έλεγχος ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί είναι ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Όπως φαίνεται από τον πίνακα τα αποτελέσματα των εξεταζομένων δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά αφού $p > 0.05$ για κάθε κατηγορία ξεχωριστά, όπως προκύπτει από τον πίνακα 21.20.

Πίνακας 21.20 Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας στη δοκιμασία διχωτικών ψηφίων

	8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
Chi-Square	2,400 ^a	8,000 ^b	4,000 ^c	7,200 ^a
df	7	9	5	7
Asymp. Sig.	,934	,534	,549	,408

Με βάση τη μεθοδολογία της χορήγησης της δοκιμασίας, αρχικά ζητείται από το υποκείμενο να αναφέρει πρώτα τα ψηφία που άκουσε στο δεξί του αυτί και μετά στο αριστερό, ενώ σε ένα δεύτερο στάδιο η διαδικασία αντιστρέφεται και το υποκείμενο πρέπει να αναφέρει πρώτα τα ψηφία που άκουσε στο αριστερό αυτί και μετά στο δεξί. Στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε για το αν υπάρχει διαφορά στην επίδοση των εξεταζομένων αναφορικά με τον τρόπο χορήγησης της δοκιμασίας. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο διάγραμμα 22.6 γ.

Διάγραμμα 21.6 γ: Σύγκριση επίδοσης στο δεξί και το αριστερό αυτί



Παρατηρείται μία ελαφρώς αυξημένη επίδοση στην περίπτωση όπου ζητείται από το υποκείμενο να αναφέρει πρώτα τα ψηφία από το αριστερό αυτί και στη συνέχεια από το δεξί. Τα αποτελέσματα, είναι αντίστροφα μόνο για την ηλικιακή ομάδα 8 έως 15 ετών.

21.7 ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ

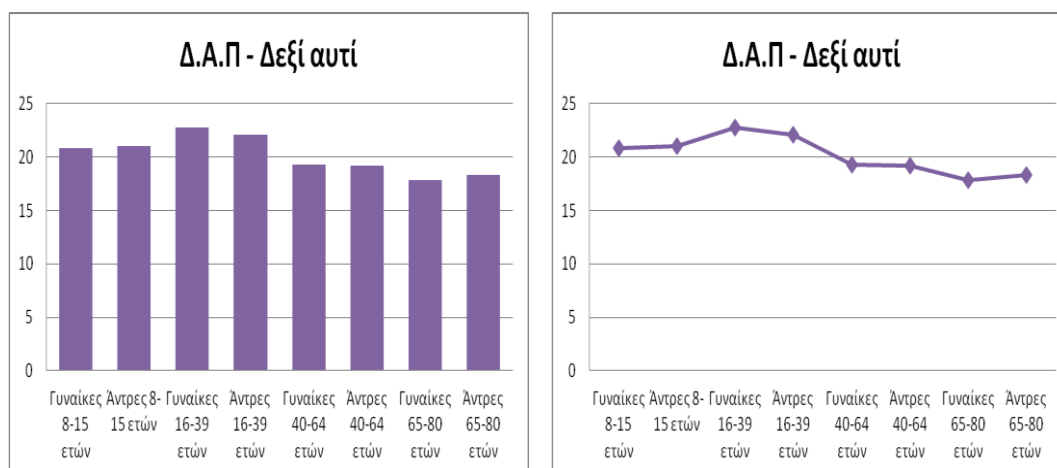
Για την στατιστική ανάλυση της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων, τα δεδομένα που συλλέχθηκαν καταγράφηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού Microsoft excel και στο SPSS για περαιτέρω ανάλυση. Αρχικά, έγινε παρουσίαση των περιγραφικών μέτρων τάσης και διασποράς, με την εύρεση του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της επίδοσης των εξεταζομένων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για κάθε αυτί ξεχωριστά λαμβάνοντας υπόψη την ηλικιακή ομάδα και το φύλο του εξεταζόμενου. Στον πίνακα 21.21 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τη δοκιμασία στο δεξί αυτί.

Πίνακας 21.21: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων για το δεξί αυτί

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	20,8000	,78881
Άντρες 8-15 ετών	10	21,0000	,81650
Γυναίκες 16-39 ετών	20	22,7500	1,58529
Άντρες 16-39 ετών	20	22,1000	1,44732
Γυναίκες 40-64 ετών	10	19,3000	,94868
Άντρες 40-64 ετών	10	19,2000	1,03280
Γυναίκες 65-80 ετών	10	17,8000	1,22927
Άντρες 65-80 ετών	10	18,3000	1,05935

Στα διαγράμματα 21.7 α και β παρουσιάζεται ποιοτικά η επίδοση των εξεταζομένων κάθε ηλικιακής ομάδας. Αρχικά, υπάρχει μικρή αύξηση της επίδοσης (της τάξεως των τριών περίπου σωστών απαντήσεων) ανάμεσα στην ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα 16-39. Στη συνέχεια όμως, παρατηρείται σταδιακή μείωση της επίδοσης με την πάροδο του χρόνου, καθώς η ηλικιακή ομάδα 65-80 έχει χειρότερη επίδοση από αυτή των 40-64, η οποία με τη σειρά της είναι χειρότερη από εκείνη της ομάδας 16-39.

Διάγραμμα 21.7 α και 21.7 β: Επίδοση εξεταζομένων στο δεξί αυτί

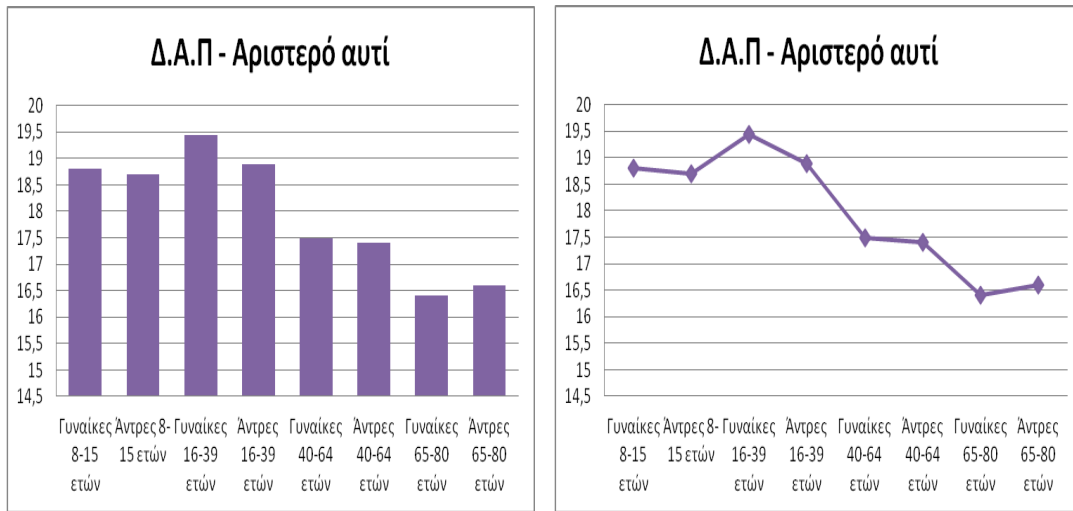


Όμοια συμπεράσματα παρατηρούμε και από την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων χορήγησης της δοκιμασίας ανταγωνιστικών προτάσεων για το αριστερό αυτί. Στον πίνακα 21.22 παρουσιάζεται ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της επίδοσης για κάθε ηλικιακή ομάδα και με διαχωρισμό με βάση το φύλο ενώ στα διαγράμματα 21.7 γ και δ παρουσιάζεται γραφηματικά η διαφορά στην επίδοση ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα.

Πίνακας 21.22: Μέσος όρος και τυπική απόκλιση επίδοσης στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων για το αριστερό αυτί

Κατηγορίες	Πλήθος	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
Γυναίκες 8-15 ετών	10	18,8000	,91894
Άντρες 8-15 ετών	10	18,7000	,94868
Γυναίκες 16-39 ετών	20	19,4500	1,76143
Άντρες 16-39 ετών	20	18,9000	1,68273
Γυναίκες 40-64 ετών	10	17,5000	1,08012
Άντρες 40-64 ετών	10	17,4000	,96609
Γυναίκες 65-80 ετών	10	16,4000	,96609
Άντρες 65-80 ετών	10	16,6000	,84327

Διάγραμμα 21.7 γ και 21.7 δ: Επίδοση εξεταζομένων στο αριστερό αυτί



Στη συνέχεια, μέσω του paired samples test πραγματοποιήθηκε έλεγχος για τον αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην επίδοση αντρών και γυναικών ανά ηλικιακή ομάδα για το δεξί (πίνακας 21.23) και το αριστερό αυτί (πίνακας 21.24).

Πίνακας 21.23: Paired Samples Test για τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών στην επίδοση στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στο δεξί αυτί

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Ζευγάρι 1	Άντρες 8-15/	-	1,03280	,32660	-,93882	,53882	-,612	9	,555
	Γυναίκες 8-15	,20000							
Ζευγάρι 2	Άντρες 16-39/	,65000	1,46089	,32667	-,03372	1,33372	1,990	19	,061
	Γυναίκες 16-39								
Ζευγάρι 3	Άντρες 40-64/	,10000	1,44914	,45826	-,93665	1,13665	,218	9	,832
	Γυναίκες 40-64								
Ζευγάρι 4	Άντρες 65-80/	-	1,43372	,45338	-1,52562	,52562	-1,103	9	,299
	Γυναίκες 65-80	,50000							

Πίνακας 21.24: Paired Samples Test για τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών στην επίδοση στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στο αριστερό αυτί

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Ζευγάρι 1	Άντρες 8-15/ Γυναίκες 8-15	,10000	1,44914	,45826	-,93665	1,13665	,218	9	,832
Ζευγάρι 2	Άντρες 16-39/ Γυναίκες 16-39	,55000	1,46808	,32827	-,13708	1,23708	1,675	19	,110
Ζευγάρι 3	Άντρες 40-64/ Γυναίκες 40-64	,10000	1,52388	,48189	-,99012	1,19012	,208	9	,840
Ζευγάρι 4	Άντρες 65-80/ Γυναίκες 65-80	-,20000	1,61933	,51208	-1,35840	,95840	-,391	9	,705

Η στατιστική ανάλυση δεν υπέδειξε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση των εξεταζομένων στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων με βάση το κριτήριο του φύλου αφού καμία τιμή του αριθμού sig δεν είναι μικρότερη του 0.05.

Για τον έλεγχο της κανονικότητας των δεδομένων κάθε ηλικιακής ομάδας πραγματοποιήθηκε η μέθοδος One Sample Kolmogorov-Smirnov τεστ. Οι υποθέσεις του ελέγχου μας είναι δύο. Η πρώτη υπόθεση η οποία ονομάζεται και μηδενική αναφέρει ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Η εναλλακτική μας υπόθεση αναφέρει ότι τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στον πίνακα των αποτελεσμάτων που εξάγονται από το SPSS εξετάζουμε τη στήλη Sig (Significant value ή p-value). Εάν η τιμή που εμφανίζεται είναι μικρότερη του επιπέδου σημαντικότητας $\alpha=5\%$, τότε απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση έναντι της εναλλακτικής, διαφορετικά αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση. Οι πίνακες 21.25 και 21.26 δείχνουν τα αποτελέσματα του One Sample Kolmogorov-Smirnov τεστ όπως αυτά προέκυψαν από το λογισμικό SPSS.

Πίνακας 21.25: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για την κατανομή των τιμών στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων για το δεξί αυτί

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	20,9000	22,4250	19,2500	18,0500
	Std. Deviation	,78807	1,53402	,96655	1,14593
Most Extreme Differences	Absolute	,223	,159	,202	,220
	Positive	,223	,159	,202	,220
	Negative	-,200	-,101	-,181	-,196
Kolmogorov-Smirnov Z		,999	1,006	,904	,985
Asymp. Sig. (2-tailed)		,272	,263	,388	,286

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Πίνακας 21.26: One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test για την κατανομή των τιμών στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων στο αριστερό αυτί

		8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
N		20	40	20	20
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	18,7500	19,1750	17,4500	16,5000
	Std. Deviation	,91047	1,72296	,99868	,88852
Most Extreme Differences	Absolute	,258	,177	,209	,263
	Positive	,192	,177	,174	,187
	Negative	-,258	-,098	-,209	-,263
Kolmogorov-Smirnov Z		1,155	1,122	,935	1,177
Asymp. Sig. (2-tailed)		,139	,161	,346	,125

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Τα αποτελέσματα υπέδειξαν ότι η επίδοση των εξεταζομένων εμπίπτει στην κανονική κατανομή αφού καμία τιμή του p value δεν ήταν μικρότερη του 0.05. Τέλος, εξετάστηκε εάν και κατά πόσο τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα για την επιλεγμένη ένταση διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Ο έλεγχος ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί είναι ο μη παραμετρικός έλεγχος των Kruskal-Wallis. Όπως φαίνεται από τον πίνακα τα αποτελέσματα των ερευνώμενων στη συγκεκριμένη συχνότητα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά αφού $p > 0.05$ για κάθε κατηγορία ξεχωριστά, όπως προκύπτει από τους πίνακες 21.27 και 21.28.

Πίνακας 21.27 Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων για το δεξί αυτί

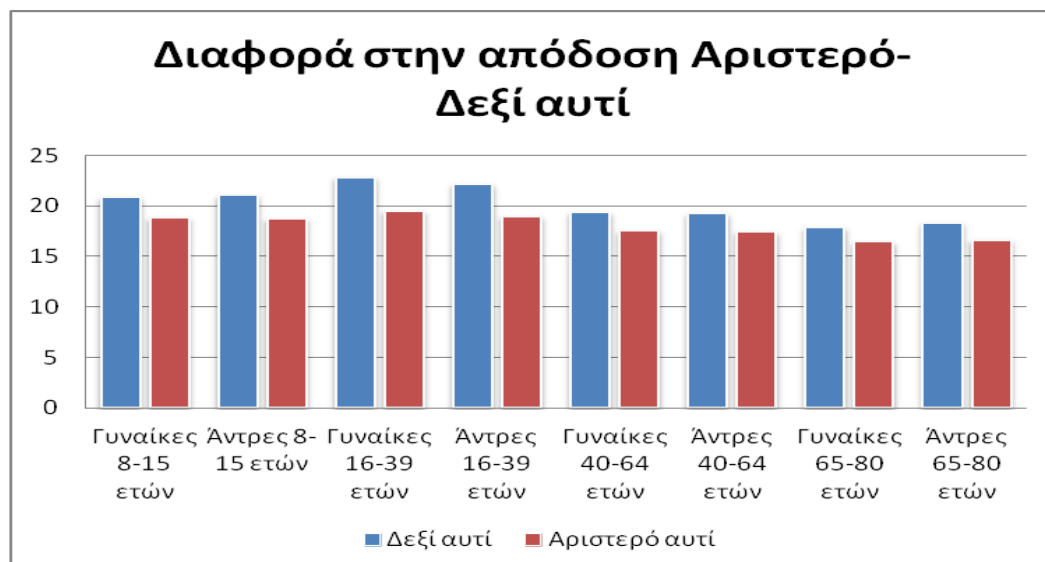
	8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
Chi-Square	,700 ^a	13,200 ^b	2,800 ^c	6,500 ^d
df	2	6	3	4
Asymp. Sig.	,705	,155	,423	,165

Πίνακας 21.28 Kruskal-Wallis τεστ για τα δεδομένα κάθε ηλικιακής ομάδας στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων για το αριστερό αυτί

	8-15 ετών	16-39 ετών	40-64 ετών	65-80 ετών
Chi-Square	5,200 ^a	15,600 ^a	2,000 ^a	6,000 ^a
df	3	7	3	3
Asymp. Sig.	,158	,129	,572	,112

Λόγω της φύσεως της χορήγησης για τη συγκεκριμένη δοκιμασία πραγματοποιήθηκε στατιστικός έλεγχος για τον αν υπάρχει διαφορά στην επίδοση ανάμεσα στο δεξί και το αριστερό αυτί. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο διάγραμμα 21.7 ε.

Διάγραμμα 21.7 ε: Σύγκριση επίδοσης σε δεξί και αριστερό αυτί στη δοκιμασία ανταγωνιστικών προτάσεων



Το δεξί αυτί, προσφέρει επίμονα καλύτερη επίδοση στη δοκιμασία συγκριτικά με το αριστερό, όπως προκύπτει από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν.

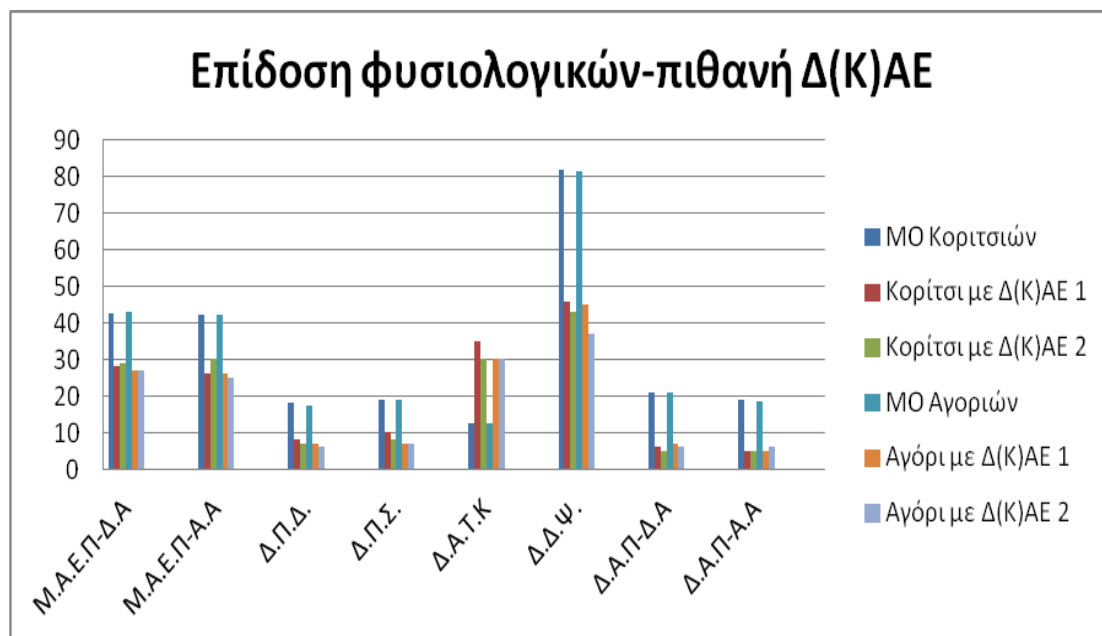
21.8 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Με σκοπό την ευκολότερη και πιο γρήγορη βαθμολόγηση και ανάλυση των αποτελεσμάτων από τους ειδικούς, δημιουργήθηκε ένα συγκεντρωτικός πίνακας που περιέχει το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση της επίδοσης σε κάθε δοκιμασία (Παράρτημα 24.3). Ο διαχωρισμός έχει γίνει με βάση τρεις άξονες, την δοκιμασία που εξετάζουμε, την ηλικία του εξεταζόμενου και το φύλο του εξεταζόμενου. Κατά αυτό τον τρόπο, ο κλινικός δεν έχει παρά να ανατρέξει σε ένα και μόνο πίνακα για να συγκρίνει τα αποτελέσματα του εξεταζόμενου με αυτά των ατόμων με φυσιολογική κεντρική ακουστική επεξεργασία.

21.9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ Δ(Κ)ΑΕ

Όπως προαναφέρθηκε στην έρευνα συμμετείχαν και τέσσερα ακόμη παιδιά ηλικίας 8-15 ετών με μέσο όρο ηλικίας 11,74 έτη με χαρακτηριστικά Δ(Κ)ΑΕ στα οποία και χορηγήθηκε η δοκιμασία αξιολόγησης της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Στόχος ήταν η σύγκριση των αποτελεσμάτων των ατόμων με φυσιολογική ακουστική συμπεριφορά και των ατόμων με διαταραγμένη. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα διαγράμματα 21.9.

Διάγραμμα 21.9: Σύγκριση επίδοσης ατόμων με φυσιολογική ΚΑΕ και ατόμων με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ



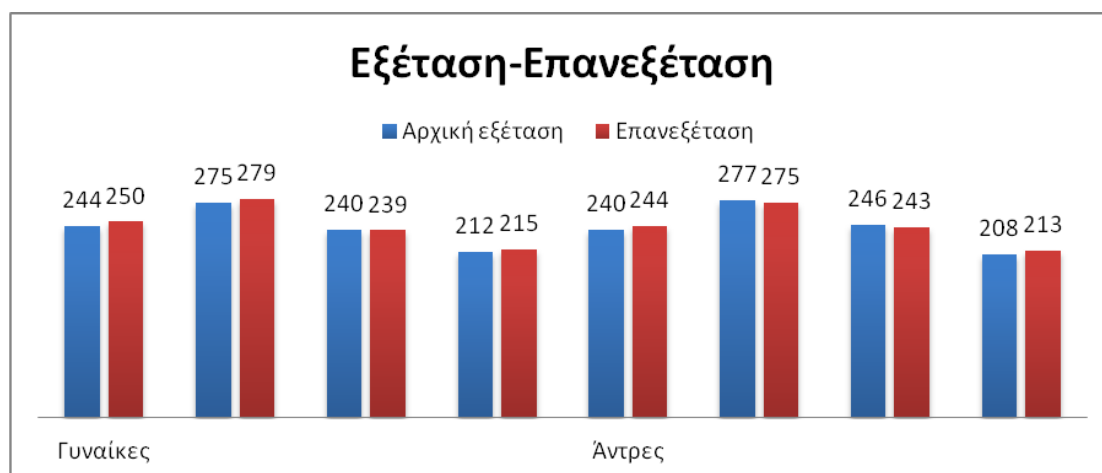
Από το διάγραμμα διαπιστώνεται ότι παρουσιάζεται μεγάλη απόκλιση στην επίδοση των ατόμων με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ σε σχέση με αυτή των

συνομηλίκων τους με φυσιολογική ακουστική επεξεργασία σε όλες τις δοκιμασίες.

21.10 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΑΝΕΞΕΤΑΣΗΣ

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της δοκιμασίας, δηλαδή για τον έλεγχο της σταθερότητας των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών, επιλέχθηκαν από το δείγμα μας τυχαία οκτώ άτομα, ένας άντρας και μία γυναίκα από κάθε ηλικιακή ομάδα. Η ομάδα αυτή των ατόμων, επανεξετάστηκε έπειτα από χρονικό διάστημα δύο εβδομάδων. Η χορήγηση ακολούθησε τους ίδιους κανόνες και η διαδικασία δεν παρέκκλινε από την αρχική. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε φύλλα εργασίας του λογισμικού excel για περαιτέρω ανάλυση. Για να ελεγχθεί η σταθερότητα των αποτελεσμάτων έγινε σύγκριση της τελικής βαθμολογίας (άθροισμα της επίδοσης όλων των δοκιμασιών) της αρχικής εξέτασης με την τελική βαθμολογία της επανεξέτασης, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 21.10.

Διάγραμμα 21.10: Συγκριτικά αποτελέσματα εξέτασης-επανεξέτασης



Όπως φαίνεται στο διάγραμμα οι τελικές βαθμολογίες δεν διαφέρουν σημαντικά κατά την επανεξέταση. Οι μικρές αυξήσεις που παρατηρούνται, οφείλονται κυρίως στις μη ομιλητικές δοκιμασίες πιθανότατα λόγω εξάσκησης. Τα δεδομένα αυτά προσδίδουν σχετική αξιοπιστία στη δοκιμασία αξιολόγησης της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας.

21.11 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΔΙΣΚΟΥ (CD)

Ο Martin το 1997 ανέφερε ότι η ομιλητική ακοομετρία που χορηγείται σωστά και με σωστά ρυθμισμένα μηχανήματα και σταθμισμένες ηχογραφήσεις, μπορεί να αποτελέσει πολύ χρήσιμο εργαλείο της ακοολογικής εξέτασης. Τα τελευταία χρόνια, στις ακοολογικές κλινικές, αποφεύγεται η αξιολόγηση μέσω ζωντανής φωνής (monitored live voice) καθώς τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά κάθε φωνής είναι διαφορετικά όχι μόνο από ομιλητική σε ομιλητή αλλά και από διαφορετικές χρονικές στιγμές του ίδιου ομιλητή. Προτιμάται πλέον η τεχνική των προηχογραφημένων υλικών

προσφέροντας κατά αυτό τον τρόπο πιο αξιόπιστα αποτελέσματα κατά την χορήγηση των δοκιμασιών σε διαφορετικές στιγμές και τοποθεσίες.

Με τον τρόπο αυτό η δοκιμασία μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ξεχωριστά περιβάλλοντα (π.χ σχολική τάξη) από διάφορους επαγγελματίες (π.χ λογοθεραπευτές) παρέχοντας παρόμοια αποτελέσματα. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε η τεχνική της προηχογράφησης και για τη συγκεκριμένη δοκιμασία αξιολόγησης της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας.

Ένας συμπαγής δίσκος αναπτύχθηκε. Ο δίσκος περιέχει 23 ηχητικά κομμάτια (βλέπε παράρτημα 24.4), περιέχοντας όλες τις λίστες όλων των δοκιμασιών σε κάθε μία από τις οποίες έχει τοποθετηθεί ένας τόνος 1000Hz διάρκειας 30 δευτερολέπτων με μέση ισχύ στα -20db.

22. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το τελικό αποτέλεσμα της συγκεκριμένης ερευνητική εργασίας ήταν η εφαρμογή μίας συστοιχίας δοκιμασιών ομιλητικής ακοομετρίας για την αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας που αφορά παιδιά άνω των 8 ετών και ενήλικες. Έναυσμα, αποτέλεσε ο ολόένα αυξανόμενος αριθμός αναφοράς ατόμων, τα οποία παρουσιάζονται στην κλινική πρακτική αντιμετωπίζοντας ελλείμματα στην επεξεργασία των ακουστικών σημάτων, χωρίς όμως να αντιμετωπίζουν κάποια διαταραχή στην περιφερική τους ακοή. Παράλληλα, η απουσία μίας ολοκληρωμένης δοκιμασίας ομιλητικής ακοομετρίας στην Ελλάδα, που να εξετάζει τις πτυχές της ακουστικής επεξεργασίας, όπως αυτές περιγράφονται στη πρόσφατη βιβλιογραφία, οδήγησε στην περαιτέρω μελέτη της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας και της Δ(Κ)ΑΕ.

Σκοπό αποτέλεσε η δημιουργία και εφαρμογή μιας συστοιχίας δοκιμασιών, με βάση τα κριτήρια και τα πρότυπα που ορίστηκαν από την ASHA το 2005, σε παιδιά άνω των 8 ετών και ενήλικες. Απαραίτητη θεωρήθηκε η δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη χορήγηση αλλά και ανάλυση των αποτελεσμάτων της δοκιμασίας αλλά και η χρήση μοντέρνας τεχνολογίας, μέσω ψηφιακών συμπαγών δίσκων (cd) ώστε να μπορεί να χορηγηθεί σε όλα τα περιβάλλοντα με τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Παράλληλα ως στόχοι τέθηκαν, η δοκιμασία να μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί για χορήγησή σε παιδιά, να εμπεριέχονται ηχογραφημένες οδηγίες ώστε η διαδικασία της χορήγησης να είναι κοινή. Τέλος, καίρια ήταν και η χορήγηση της δοκιμασίας σε πληθυσμό με φυσιολογική περιφερική ακοή και κεντρική ακουστική επεξεργασία, όλου του ηλικιακού φάσματος στο οποίο αναφέρεται η δοκιμασία, ώστε να καθοριστούν τα φυσιολογικά επίπεδα επίδοσης, ώστε οι κλινικοί που ασχολούνται με την κεντρική επεξεργασία, να έχουν τη δυνατότητα να ανατρέξουν στους πίνακες που προέκυψαν και να συγκρίνουν αποτελέσματα και επιδόσεις.

Για την επίτευξη του σκοπού της εργασίας, ακολουθήθηκε μία επίπονη διαδικασία με πολλά στάδια εξέλιξης, από την αρχική σύλληψη της ιδέας και

την ηχογράφηση των δοκιμασιών, μέχρι την χορήγηση, την ανάλυση και εξαγωγή των συμπερασμάτων που προέκυψαν.

Αρχικό στάδιο, αποτέλεσε η εκτενής βιβλιογραφική έρευνα για τις απόψεις που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία για την ομιλητική ακοομετρία, την κεντρική ακουστική επεξεργασία, τη διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας και την αξιολόγησή της. Σε ένα επόμενο στάδιο, συλλέχθηκαν όλες οι υπάρχουσες δοκιμασίες αξιολόγησης, τοποθετήθηκαν σε κατηγορίες με βάση τους τομείς της ακοής που εξετάζουν. Η προσπάθεια αυτή, σε συνδυασμό με τα αυστηρά κριτήρια και πρότυπα που έχουν τεθεί ανά τον κόσμο για την αξιολόγηση της Δ(Κ)ΑΕ, οδήγησαν στην επιλογή των δοκιμασιών εκείνων που θα αποτελέσουν τη βάση της έρευνας που ακολούθησε.

Αφού η επιλογή των δοκιμασιών επετεύχθη, και έγινε και ο διαχωρισμός στον κύριο κορμό της δοκιμασίας και των συμπληρωματικών, ακολούθησε το στάδιο της ανάπτυξης. Για την ανάπτυξη κάθε τμήματος της δοκιμασίας, τέθηκαν αυστηρά κριτήρια, όπως αυτά παρουσιάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία, προσαρμοσμένα όμως σε κάθε περίπτωση στα δεδομένα της νέας ελληνικής γλώσσας. Με βάση τα κριτήρια αυτά, συνολικά εννέα (9) δοκιμασίες αναπτύχθηκαν, κάθε μία από τις οποίες αξιολογούσε και ένα τομέα της κεντρικής επεξεργασίας των ακουστικών σημάτων. Παράλληλα, για την κάλυψη περαιτέρω αναγκών στην αξιολόγηση, κάθε δοκιμασία είχε πάνω από μία μορφές/λίστες. Οι δοκιμασίες ηχογραφήθηκαν επαγγελματικά και επεξεργάστηκαν για να εξισορροπηθούν τα χαρακτηριστικά τους, ώστε να αποτελέσουν αξιόπιστα εργαλεία στην κλινική πρακτική.

Το στάδιο της επιλογής, διαδέχθηκε το στάδιο της χορήγησης της δοκιμασίας, αρχικά μέσω μία πιλοτικής έρευνας και στη συνέχεια με την κυρίως χορήγηση της δοκιμασίας. Εκατόν τέσσερα υποκείμενα έλαβαν μέρος στην έρευνα, εκατό με φυσιολογική ακουστική συμπεριφορά και τέσσερα με πιθανή Δ(Κ)ΑΕ, όπως έγινε φανερά από τη χορήγηση ερωτηματολογίων.

Τα αποτελέσματα συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν με τη χρήση των πλέον διαδεδομένων τεχνικών στατιστικής ανάλυσης με σκοπό την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Με τη στατιστική ανάλυση προέκυψαν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις στην επίδοση όλων των ηλικιακών ομάδων για κάθε δοκιμασία ξεχωριστά αλλά και επί του συνόλου της δοκιμασίας και αναπτύχθηκε ένας πίνακας, όπου παρουσιάζονται τα όλα αυτά τα αριθμητικά δεδομένα στα οποία ο κλινικός μπορεί να ανατρέξει.

Τα αποτελέσματα υπέδειξαν, ότι η επίδοση στη δοκιμασία δεν επηρεάζεται από τον παράγοντα του φύλου, αφού γυναίκες και άντρες δεν έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Παράλληλα, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι συγκριτικά, το δεξί αυτί παρήγαγε υψηλότερα ποσοστά επιτυχίας σε όλες τις δοκιμασίες από ότι το αριστερό, γεγονός που έρχεται σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία. Το φαινόμενο μάλιστα, αναφέρεται ως πλεονέκτημα δεξιού αυτιού (ΠΔΑ).

Επιπροσθέτως, διαπιστώθηκαν διαφορές στην επίδοση των εξεταζομένων ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα στην οποία εμπίπτουν.

Ξεκάθαρα φαίνεται, από τους πίνακες και τα διαγράμματα που προέκυψαν, πώς η επίδοση επηρεάζεται από την ηλικία και συνεπώς την κατάσταση του κεντρικού νευρικού συστήματος. Αρχικά, η ηλικιακή ομάδα των 8-15 ετών έχει μειωμένη επίδοση σε σχέση με την ηλικιακή ομάδα των 16-39 όπου έχει ήδη επέλθει η πλήρης ωρίμανση του ΚΝΣ. Παράλληλα, οι ηλικιακές ομάδες 40-64 και 65-80 έχουν μειωμένα ποσοστά επιτυχίας σε σχέση με τις προηγούμενες δύο ομάδες, με την 65-80 ομάδα να έχει σαφώς χειρότερα αποτελέσματα. Τα δεδομένα αυτά, έρχονται επίσης σε συμφωνία με την διεθνή βιβλιογραφία, ενώ αρκετά από τα ποσοστά επιτυχίας που παρουσιάστηκαν στην ελληνική αυτή εκδοχή έρχονται σε συμφωνία με τα αντίστοιχα διεθνών ερευνών για κάθε δοκιμασία.

Η χορήγηση σε άτομα με πιθανή διαταραχή κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, επέδειξε εμφανώς ότι τα άτομα αυτά έχουν αρκετά χαμηλότερα ποσοστά επιτυχίας στις δοκιμασίες αξιολόγησης που αναπτύχθηκαν και έτσι είναι δυνατό να εντοπιστούν.

Μέσω της τυχαίας επιλογής ατόμων του δείγματος, τα οποία επανεξετάστηκαν, προέκυψε το συμπέρασμα ότι η δοκιμασία προσφέρει αποτελέσματα χωρίς μεγάλες αποκλίσεις όταν το άτομο καλείται μετά από καιρό να την επαναλάβει, προσδίδοντας έτσι μία αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Διερωτώμενοι αν εν τέλει η ερευνητική δραστηριότητα στέφθηκε με επιτυχία και αν όλοι οι στόχοι επετεύχθησαν οφείλουμε να αναφέρουμε ότι πράγματι έγινε εφαρμογή μίας συστοιχίας, η οποία ακολουθεί τα τελευταία βιβλιογραφικά δεδομένα πάνω στο αντικείμενο στην κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, αποτελώντας ένα μοντέρνο εργαλείο βασιζόμενο σε νέα τεχνολογία, το οποίο μπορεί να χορηγηθεί σε παιδιά και ενήλικες προσφέροντας σχετικά αξιόπιστα αποτελέσματα. Παράλληλα, προέκυψαν πίνακες με την αναμενόμενη επίδοση των ατόμων στις δοκιμασίες, παρέχοντας τη δυνατότητα εντοπισμού ατόμων με διαταραγμένη ακουστική επεξεργασία.

Στο σημείο αυτό, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ρητά, ότι μία δοκιμασία ομιλητικής ακουομετρίας, όσο έγκυρη και αξιόπιστη και να είναι δεν μπορεί να είναι και το μοναδικό εργαλείο, ικανό να διαγνώσει τη διαταραχή της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας από μόνο του. Αποτελεί, ένα εργαλείο το οποίο μπορεί να εντοπίσει μία δυσλειτουργία στην επεξεργασία και φυσικά να αναφερθεί σε μία ΠΙΘΑΝΗ ύπαρξη κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Η διάγνωση της Δ(Κ)ΑΕ απαιτεί τη συνεργασία πολλών επαγγελματικών και ξεχωριστού είδους αξιολογήσει, με τις οποίες μπορεί να πραγματοποιηθεί η διαφοροδιάγνωση από άλλες διαταραχές με παρόμοια χαρακτηριστικά. Παράλληλα, όπως είναι γνωστό και από τη βιβλιογραφία, δοκιμασίες μπορεί να δώσουν ψευδός θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα λόγω άλλων εξωγενών παραγόντων. Για το λόγο αυτό οι κλινικοί που ασχολούνται με την κεντρική ακουστική επεξεργασία θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί και ευαίσθητοι στην ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέρχονται από τέτοιες δοκιμασίες, ερχόμενοι σε συνεργασία με άλλες ειδικότητες και φυσικά πάντα σκεπτόμενοι τη μοναδικότητα που μπορεί να παρουσιάζει κάθε περίπτωση.

Η επιλογή και εφαρμογή των ομιλητικών αυτών δοκιμασιών, δημιουργεί την αναγκαιότητα για περαιτέρω ερευνητική δραστηριότητα στον τομέα της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας στην Ελλάδα με σκοπό την κατανόηση της διαταραχής και την έγκαιρη διάγνωση και πρόληψη. Αναγκαία θεωρείται η χορήγηση της δοκιμασίας σε μεγαλύτερο πληθυσμό ατόμων τόσο με φυσιολογική ακουστική συμπεριφορά όσο και με πιθανή διαταραχή της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας, ώστε να υπάρχουν εγκυρότερα και πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Παράλληλα, απαραίτητη θεωρείται η συσχέτιση των δοκιμασιών μεταξύ τους, με σκοπό να παραμείνουν μόνο εκείνες που προσφέρουν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα και πιθανότατα να προστεθούν δοκιμασίες οι οποίες αξιολογούν καλύτερα κάποιες πτυχές της επεξεργασίας. Ακόμη, θα πρέπει να γίνει διαχωρισμός των εξεταζόμενων σε ηλικιακές ομάδες και με άλλα κριτήρια, ενώ ο «τεμαχισμός» τους θα πρέπει να περιλαμβάνει μικρότερη ηλικιακή κλίμακα για κάθε ομάδα. Από τον διαχωρισμό αυτό θα μπορούσαν να προκύψουν αποτελέσματα τα οποία δεν εμφανίστηκαν στη συγκεκριμένη μελέτη. Για να επιτευχθεί όμως κάτι τέτοιο, απαραίτητη είναι και η ανανέωση της βιβλιογραφίας και στην εκτενέστερη επιστημονική αναφορά στην ανάπτυξη και ωρίμανση του ΚΝΣ.

Επιπλέον, θα πρέπει να επέλθει τροποποίηση των δοκιμασιών για ακόμη μικρότερες ηλικίας με σκοπό την πιο έγκαιρη διάγνωση της διαταραχής. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει να τεθούν νέα κριτήρια για κάθε δοκιμασία. Για τα τονικά τεστ θα πρέπει να μειωθούν οι επιδράσεις της μνήμης ακόμη περισσότερο, στα ομιλητικά τεστ θα πρέπει να τροποποιηθούν οι λέξεις για να είναι γνωστές και σε παιδιά μικρότερης των 8 ετών ηλικίας, ενώ τέλος είναι κρίνεται απαραίτητο να μειωθεί η διάρκεια της δοκιμασίας αλλά και η χορήγηση να συνδυαστεί με παιχνίδι και τραγούδι ώστε να είναι πιο φιλική σε παιδιά μικρής ηλικίας χωρίς εξαλείφοντας παράλληλα την πιθανή μείωση της προσοχής στη δοκιμασία.

Παράλληλα, πιθανή θα μπορούσε να είναι και η τροποποίηση της μεθοδολογίας χορήγησης και ερμηνείας-ανάλυσης των αποτελεσμάτων της δοκιμασίας, ώστε η δοκιμασία να γίνει ευκολότερη για τους κλινικούς που είναι διατεθειμένοι να την χρησιμοποιήσουν. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να εξεταστεί η εγκυρότητα, η ευαισθησία και η αξιοπιστία της δοκιμασίας που δημιουργήθηκε με την εκπόνηση της πτυχιακής αυτής εργασίας, ώστε να διαπιστωθεί αν πράγματι μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο στην αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας. Τα δεδομένα που έχουν προκύψει είναι αρκετά ενθαρρυντικά. Τέλος, η δοκιμασία θα πρέπει να χορηγηθεί και σε άλλες διαταραχές οι οποίες είναι δυνατό να επιφέρουν διαταραχή στην κεντρική ακουστική επεξεργασία, όπως οι μαθησιακές δυσκολίες, οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, η βαρηκοΐα, οι εγκεφαλικοί όγκοι και άλλες.

Τα ανωτέρω, αποτελούν αντικείμενο μελλοντικής ερευνητικής δραστηριότητας των ατόμων που έχουν ασχοληθεί με την εκπόνηση της πτυχιακής αυτής εργασίας με στόχο να τεθούν ισχυρά θεμέλια για την αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας στην Ελλάδα και με σκοπό την αξιοπιστία της δοκιμασίας. Η αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, απαιτεί τις συνδυασμένες προσπάθειες των ακοολόγων, των

λογοθεραπευτών, των εκπαιδευτικών, των ψυχολόγων και άλλων ειδικών. Το ευρύ κλινικό προφίλ που αναπτύσσεται μέσω μιας τέτοιας συνεργασίας, θα βελτιώσει την διαφοροδιάγνωση και θα μεγιστοποιήσει τη δυνατότητα αποτελεσματικής παρέμβασης.

23. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

American Speech-Language-Hearing Association (2005). *(Central) auditory processing disorders - The role of audiologist. Position Statement of the Working Group on Auditory Processing Disorders of the American Speech-Language-Hearing Association*. Retrieved from <http://www.asha.org>: <http://www.asha.org/members/deskref-journal/deskref/default>

American Speech-Language-Hearing Association (1996). Central auditory processing: Current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology* , 41-54.

Bellis, T. (2003). *Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice* (2nd edition ed.). NY: Delmar Learning.

Bellis, T., & Ferre, J. (1999). Multidimensional approach to the differential diagnosis of auditory processing disorders in children. *Journal of the American Academy of Audiology* (10), 319-328.

Bocca, E., Calero, C., & Cassinari, V. (1954). A new method for testing hearing in temporal lobe tumors. *Acta Otolaryngologica* (44), 219-221.

Brandy, W. (1966). Reliability of voice tests of speech discrimination. *Journal of Speech and Hearing Research* (9), 461-465.

Broadbent, D. (1954). The role of auditory localization of attention and memory span. *Journal of Experimental Psychology* (47), 191-196.

Cacace, A., & McFarland, D. (1998). Central auditory processing disorder in schoolaged children: a critical review. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* (41), 355-373.

Chermak, G., & Musiek, F. (1997). *Central auditory processing disorders: new perspectives*. San Diego: Singular.

Chermak, G., & Musiek, F. (1997). *Central auditory processing disorders: New perspectives*. San Diego: Singular.

Cherry, R. (1980). *Selective Auditory Attention Test*. St. Louis: Auditec.

Cherry, R. (1992). *Selective Auditory Attention Test-revisited*. St. Louis: Auditec.

Fuller, G., & Manford, K. (2000). *An illustrated colour text neurology*. London: Harcourt Publishers limited.

Hirsh, I. (1959). Auditory perception of temporal order. *Journal of the acoustical society of America* (31), 759-767.

Hirsh, I. (1948). The influence of interaural phase on interaural summation and inhibition. *Journal of the Acoustical Society of America* (20), 536-544.

Hirsh, I., & Sherrick, C. (1961). Perceived order in different sense modalities. *Journal of experimental psychology* (62), 423-432.

Jerger, J. (1960). Audiological manifestations of lesions in the auditory nervous system. *Laryngoscope* , 417-425.

Jerger, J., & Musiek, F. (2000). Report of the consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *Journal of the American Academy of Audiology* (11), 467-474.

Καραντζόλα, Ε., Κύρδη, Κ., Σπανέλλη, Τ., & Τσιαγκάνη, Θ. (2010). *Α' Δημοτικού, πρώτο τεύχος*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων

Katz, J. (1992). *Central auditory processing: transdisciplinary view*. St. Louis: Mosby.

Keith, R. (1986). *A screening test for auditory processing disorders*. San Antonio: The Psychological Corporation, Harcourt Brace Jovanovich.

Keith, R. (1984). Dichotic listening in children. In D. Beasley, *Audition in childhood: methods of study* (pp. 1-23). San Diego: College-Hill Press.

Keith, R. (2000). *Random Gap Detection Test*. St. Louis: Auditec.

Keith, R. (2000). *SCAN-A: Test for auditory processing disorders in children-revised*. San Antonio: The Psychological Corporation.

Keith, R. (1981). Tests of central auditory function. In R. Roeser, & M. Downs, *Auditory disorders in school children* (pp. 159-172). New York: Grune-Stratton.

Kimura, D. (1961a). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian journal of psychology* (15), 166-171.

Kimura, D. (1961b). Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. *Canadian journal of psychology* (15), 157-165.

Λογοθέτη, Ι., & Μυλωνά, Ι. (2004). *Νευρολογία*. Θεσσαλονίκη: University studio press.

Lippert, H. (1989). *Anatomy: Text and Atlas*. Munchen: Urban & Schwarzenberg.

Lynn, G., & Gilroy, J. (1972). Neuro-audiological abnormalities in patients with temporal lobe tumors. *Journal of neurological sciences* , 167-184.

Martin, F., & Clark, J. (2006). *Introduction to Audiology* (9th edition ed.). (N. Τρίμμης, Ed.) Texas: Pearson Education Inc.

McCroskey, R. (1980). Auditory fusion in children. *Child development* , 75-80.

McFarland, D., & Cacace, A. (1995). Modality specificity as a criterion for diagnosing central auditory processing disorders. *American Journal of Audiology* (4), 36-48.

Musiek, F. (1983). Assessment of central auditory dysfunction: the dichotic digits test revisited. *Ear and Hearing* , 79-83.

Musiek, F. (2000). Selected management approaches to central auditory processing disorders. *Scandinavian Audiology* , 63-76.

Musiek, F., & Pinheiro, M. (1987). Frequency patterns in cochlear brainstem and cerebral lesions. *Audiology* (26), 79-88.

Neijenhuis, K. (2000). The effect of mild hearing impairment on auditory processing tests. *Journal of th American Academy of Audiology* , 6-16.

Society of neuroscience (1993). *Brain facts-A primer on the brain and nervous system*. Washington DC: Καστανιώτης.

Παπαφράγκου, Κ. (1996). *Ακοολογία*. Αθήνα: Παρισσιάνου.

Πλακίτση, Α., Κοντογιάννη, Α., Σπυράτου, Ε., & Μανώλη, Β. (2010). *Μελέτη περιβάλλοντος Α' δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Philips, D., & Hall, S. (2000). Independence of frequency channels in auditory temporal gap detection. *Journal of the Acoustical Society of America* (108), 2957-2963.

Phillips, D. (1999). Auditory gap detection, perceptual channels and temporal resolution. *Journal of American Academy of Audiology* (10), 343-354.

Pickles, J. (1985). Physiology of the cerebral auditory system. In M. Pinheiro, & F. Musiek, *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates* (pp. 67-86). Baltimore: Williams & Wilkins.

Pinheiro, M., & Musiek, F. (1985). *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates*. San Diego: Williams & Wilkins.

Pinheiro, M., & Musiek, F. (1985). Sequencing and temporal ordering in the auditory system. In M. Pinheiro, & F. Musiek, *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates* (pp. 219-238). Baltimore: Williams & Wilkins.

Porter, R. (1975). Effect of delayed channel on the perception of dichotically presented speech and nonspeech sound. *Journal of Acoustic Society of America* , 884-892.

Schow, R. (2000). Central auditory processes and test measures: ASHA 1996 revisited. *American Journal of Audiology* , 63-68.

Schow, R. (2000). Multiple Auitory Processing Assessment: factor analysis and comparison with SCAN. *American Journal of Audiology* , 101-111.

Schow, R., & Chermak, G. (1999). Implications from factor analysis for central auditory processing disorders. *American Journal of Audiology* , 137-142.

Smoski, W., Brunt, M., & Tannahill, F. (1998). *Children's auditory performance scale*. San Diego: The Educational Audiology.

Τσιλιμένη, Τ., Γραίκος, Ν., Καίσαρης, Λ., & Καπλάνογλου, Μ. (2010). *Ανθολόγιο Λογοτεχνικών Κειμένων Α' και Β' Δημοτικού*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.

Trimmis, N., & Vrettakos, G. (2011). A nonsense monosyllabic words test in modern Greek. *Efas congress*. Poland.

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. *Mediterranean Journal of Otology* (3), 117-126.

Willeford, J. (1977). Assessing central auditory behavior in children. In R. Keith, *Central auditory dysfunction* (pp. 43-72). New York: Grunne & Stratton.

Willeford, J. (1968). Competing sentences for diagnostic purposes. *Unpublished manuscript* . Colorado state university.

24. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

24.1 ΦΟΡΜΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Μονοωτικός διαχωρισμός-μονοωτική ολοκλήρωση

ΜΟΝΟΩΤΙΚΗ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΟΧΗ (ΜΕΑΠ)							
ΜΕΑΠ ΛΙΣΤΑ 1		ΜΕΑΠ ΛΙΣΤΑ 2		ΜΕΑΠ ΛΙΣΤΑ 3		ΜΕΑΠ ΛΙΣΤΑ 4	
ΘΟΡΥΒΟΣ: ΝΑΙ/ΟΧΙ		ΘΟΡΥΒΟΣ: ΝΑΙ/ΟΧΙ		ΘΟΡΥΒΟΣ: ΝΑΙ/ΟΧΙ		ΘΟΡΥΒΟΣ: ΝΑΙ/ΟΧΙ	
ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ	ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ	ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡ Ο ΔΕΞΙ	ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡ Ο ΔΕΞΙ
ΛΕΞΗ	ΑΠΑΝΤΗ ΣΗ	ΛΕΞΗ	ΑΠΑΝΤΗ ΣΗ	ΛΕΞΗ	ΑΠΑΝΤΗ ΣΗ	ΛΕΞΗ	ΑΠΑΝΤΗ ΣΗ
Πρωί		Πουλί		Τρελός		Νύχτα	
Παππούς		Ρέστα		Τιμές		Φυτό	
Νίκη		Πέτσα		Σχολή		Αρνί	
λίμνη		Πέτρα		Στοά		Σκεπή	
Θύμα		Πείνα		Ταξί		Ζουμί	
Έτος		Παλτό		Σούπα		Χιόνι	
Έργο		Οστά		Ποτέ		Χέρι	
Δουλειά		Νότα		Πίτα		Φτερά	
Γλυκά		Νονός		Ούζο		Φιλί	
Βουλή		Μπογιά		Νύστα		Τρίτη	
Χαρτί		Μήνες		Νεφρό		Τούρτα	
Εδώ		Μάνα		Νεύρο		Τζίρος	
Χαρά		Λεφτά		Μπούτι		Συκιά	
Τύχη		Λαός		Τσάντα		Οκτώ	
Τιμή		Κέφι		Μαγκιά		Μπότα	
Τέλος		Κελί		Κιλό		Θέση	
Τζένη		Κακό		Μέση		Αυλή	
Σπίτι		Καιρός		Καφές		Τσέπη	
Βουνό		Ήλιος		Θήκη		Σκόνη	
Αυτί		Ζωή		Θέα		Πένα	
Θεός		Ευχές		Ευρώ		Στέγη	
Δέμα		Εσύ		Εμείς		Νέα	
Τρένο		Δίχτυ		Φρένο		Μούσι	
Τέρας		Γκρεμός		Δύση		Μισό	
Τέντα		Γέννα		Γυαλί		Μέλλον	

Παιδί		Βίδα		Γενιά		Λεπτά	
Πάγκος		Άνθος		Γάτα		Παπάς	
Νησί		Τρία		Ψυχή		Νονά	
Νερό		Σκουφί		Φτηνό		Νιάτα	
Νάνος		Σέλα		Ψητό		Καπνός	
Μέρα		Σειρά		Γριά		Θεά	
Μέλι		Τέχνη		Κουπί		Έχω	
Κότα		Γονείς		Σκηνή		Είμαι	
Φωνή		Ουρά		Κερί		Εγώ	
Κούπα		Έδρα		Ελιά		Δεξί	
Εννιά		Κούνια		Μέτρο		Δέντρο	
Σχοινί		Κουτί		Δένω		Δέκα	
Σκιά		Γατί		Νέος		Γούνα	
Ποτό		Ψωμί		Χήνα		Γκάζι	
Πεζός		Μωρό		Χτένα		Γερός	
Ναός		Τόπι		Τζάμι		Αίμα	
Μπαίνω		Μύτη		Πάνα		Κλουβί	
Μάτι		Θεία		Στέμμα		Κιμάς	
Μαλλί		Πέντε		Ζώο		Πανί	
Κρασί		Νύχι		Ένα		Ώρα	
Καίω		Τζάκι		Πόδι		Στενό	
Ζέστη		Μηδέν		Πίνω		Δύο	
Γιακάς		Τυρί		Κλαδί		Στολή	
Φέτα		Επτά		Λουρί		Κοιλιά	
Τσάι		Ζώνη		Ακτή		Ταψί	
SCORE		SCORE		SCORE		SCORE	
SCORE		SCORE		SCORE		SCORE	
%		%		%		%	

Χρονική επεξεργασία ακουστικών προτύπων

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ			
ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ	ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ
ΛΙΣΤΑ 1		ΛΙΣΤΑ 2	
ΜΚΚΚ		ΜΜΚΚ	
ΚΚΜΜ		ΜΚΜΚ	
ΜΚΜΜ		ΜΜΚΜ	
ΚΚΜΚ		ΚΚΜΚ	
ΚΚΚΜ		ΚΜΜΜ	
ΜΚΚΜ		ΚΜΚΚ	
ΚΜΜΜ		ΜΚΚΚ	
ΜΜΜΚ		ΜΜΜΚ	
ΚΜΚΚ		ΚΜΜΚ	
ΜΜΚΚ		ΚΚΚΜ	
ΚΜΚΜ		ΚΚΜΜ	
ΜΚΜΚ		ΜΚΚΜ	
ΚΜΚΚ		ΚΜΚΜ	
ΜΜΚΜ		ΜΚΜΜ	
ΚΚΚΜ		ΚΜΜΚ	
ΜΜΜΚ		ΜΚΜΚ	
ΚΜΜΚ		ΚΚΜΜ	
ΚΚΜΜ		ΚΚΚΜ	
ΚΚΜΚ		ΜΚΚΜ	
ΜΚΚΚ		ΜΚΚΚ	
ΣΚΟΡ		ΣΚΟΡ	
ΣΚΟΡ%		ΣΚΟΡ%	

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ			
ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ	ΑΥΤΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ
ΛΙΣΤΑ 1		ΛΙΣΤΑ 2	
XYYY		XXYY	
YYXX		XYXY	
XYYX		XXYX	
YYXY		YYXY	
YYYX		YXXX	
XYYX		YXYX	
YXXX		XYYY	
XXXYY		XXXYY	
YXYX		YXXY	
XXYY		YYYX	
YXYX		YYXX	
XYXY		XYYX	
YXXY		YXYX	
XXYX		XYYX	
YYYX		YXXY	
XXXYY		YXYX	
YXYX		YYXX	
YYXX		YYYX	
YYXY		XYYX	
XYYY		XYYY	
ΣΚΟΡ		ΣΚΟΡ	
ΣΚΟΡ%		ΣΚΟΡ%	

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΥΧΑΙΟΥ ΚΕΝΟΥ									
ΕΙΔΟΣ ΗΧΟΥ	ΚΕΝΟ								
	0msec	2msec	5msec	10msec	15msec	20msec	25msec	30msec	40msec
	c	c	ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec
ΛΕΥΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ									
500Hz									
1000Hz									
2000Hz									
4000Hz									
ΣΚΟΡ									

Αμφίπλευρος διαχωρισμός-Αμφίπλευρη ενοποίηση

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΔΙΧΩΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ 1											
ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ (ΜΟΡΦΗ Α)											
ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ				/	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ						
1		3		5	/	6		2		9	
9		6		7	/	3		1		5	
9		1		2	/	7		5		6	
6		1		8	/	2		5		7	
5		2		3	/	1		9		7	
2		7		9	/	5		8		3	
3		7		6	/	1		2		8	
7		8		1	/	8		9		2	
8		5		3	/	9		3		2	
2		9		5	/	7		3		1	
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ (ΜΟΡΦΗ Β)											
6		2		9	/	1		3		5	
3		1		5	/	2		6		7	
7		3		6	/	9		1		2	
2		5		7	/	6		1		8	
1		9		7	/	5		2		3	
5		8		3	/	2		6		9	
5		2		8	/	3		7		6	
8		9		2	/	7		8		1	
9		3		2	/	8		5		3	
7		3		1	/	2		9		8	
SCORE (ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ): _____/60					SCORE % (ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ):						
SCORE (ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ): _____/60					SCORE % (ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ):						
SCORE (ΣΥΝΟΛΟ): _____/120					SCORE % (ΣΥΝΟΛΟ):						

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΔΙΧΩΤΙΚΩΝ ΨΗΦΙΩΝ ΛΙΣΤΑ 2											
<u>ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ (ΜΟΡΦΗ Γ)</u>											
ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ					/	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ					
5		2		3	/	1		9		6	
6		3		2	/	5		1		7	
9		5		1	/	6		2		7	
7		1		6	/	5		2		8	
2		7		5	/	9		1		3	
5		9		1	/	3		2		8	
8		2		7	/	3		6		5	
9		8		1	/	7		2		8	
3		9		5	/	8		7		3	
3		6		2	/	1		9		7	
<u>ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ (ΜΟΡΦΗ Δ)</u>											
1		9		6	/	5		2		3	
5		1		7	/	6		3		2	
6		2		7	/	9		3		1	
5		2		8	/	7		1		6	
9		1		3	/	2		7		5	
3		2		8	/	5		9		1	
3		6		5	/	8		2		7	
7		2		8	/	9		8		1	
8		7		3	/	3		9		5	
1		9		7	/	3		8		2	
SCORE (ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ): _____/60						SCORE % (ΔΕΞΙ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ):					
SCORE (ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ): _____/60						SCORE % (ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΑΥΤΙ ΠΡΩΤΟ):					
SCORE (ΣΥΝΟΛΟ): _____/120						SCORE % (ΣΥΝΟΛΟ):					

Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Α

Π1	α.	Τα αυτοκίνητα κινούνταν στη λεωφόρο αργά
	β.	Οι μικροί ταξιδιώτες κοίταξαν τις κορυφές
Π2	α.	Το αυτοκίνητο σταμάτησε στη μέση του δρόμου
	β.	Ξέχασα να βάλω τη ζώνη ασφαλείας
Π3	α.	Τα φύλλα των δέντρων έπεσαν από τον αέρα
	β.	Τα παιδιά φρόντισαν τον κήπο και τα λουλούδια
Π4	α.	Ο αρχιτέκτονας σχεδίασε το σπίτι του θείου
	β.	Το χιόνι σκέπασε τις στέγες των σπιτιών
Π5	α.	Οι μαθηματικοί λύνουν τις δύσκολες ασκήσεις
	β.	Οι μαθητές ακούνε προσεκτικά το δάσκαλο
Π6	α.	Τα αδέρφια μου παίζουν ρακέτες στην παραλία
	β.	Τα δελφίνια κολυμπούσαν δίπλα στο καράβι
Π7	α.	Το πουλί πέταξε ψηλά στον ουρανό
	β.	Ανέβαλα το ταξίδι γιατί φοβόμουν το αεροπλάνο
Π8	α.	Η τηλεόραση θα δείξει τον ποδοσφαιρικό αγώνα
	β.	Χθες συναντήθηκα με το θείο στο γήπεδο
Π9	α.	Το δέμα έφτασε το απόγευμα στο λιμάνι
	β.	Οι ψαράδες έριξαν τα δίχτυα στη θάλασσα
Π10	α.	Η βροχή πέφτει με δύναμη στις στέγες
	β.	Ξέσπασε η μπόρα και τρέξαμε να κρυφτούμε
Π11	α.	Το αγαπημένο μου μάθημα είναι η ιστορία
	β.	Ο δάσκαλος διόρθωσε τα τετράδια των μαθητών
Π12	α.	Οι μαθητές του σχολείου τάζαν το γατάκι
	β.	Ο σκύλος έσκαψε μια λακκούβα στον κήπο
Π13	α.	Το πλοίο άραξε στο λιμάνι του νησιού
	β.	Οι Έλληνες αγαπούσαν από παλιά τη θάλασσα
Π14	α.	Ο οδηγός του φορτηγού πέρασε με κόκκινο
	β.	Πήρα το λεωφορείο και πήγα στη δουλειά μου
Π15	α.	Χθες πήγαμε με το σχολείο μας εκδρομή
	β.	Γέμισα τη βαλίτσα μου και έφυγα για διακοπές

Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Β

Π16	α.	Ο αδερφός μου παρακολουθεί μαθήματα πιάνου
	β.	Η χορωδία του σχολείου μας είχε συναυλία
Π17	α.	Οι εργάτες σχόλασαν αργά από το εργοστάσιο
	β.	Κοιτάζει συνεχώς το καινούριο ρολόι του
Π18	α.	Η γιαγιά έλεγε παραμύθια στα εγγόνια της
	β.	Ο παππούς μου ήπιε καφέ στο καφενείο
Π19	α.	Τα Χριστούγεννα τρώμε μελομακάρονα και δίπλες
	β.	Στα παιδιά αρέσουν τα ζαχαρωτά και οι καραμέλες
Π20	α.	Έκανα βουτιά και βούλωσαν τα αυτιά μου
	β.	Το νερό στο ποτάμι ήταν παγωμένο
Π21	α.	Ο αέρας έριξε τα φύλλα στο έδαφος
	β.	Ο άνεμος έκανε τα παράθυρα να χτυπούν
Π22	α.	Η καινούρια μας πολυθρόνα είναι αναπαυτική
	β.	Ο καναπές στο σαλόνι είναι μεγάλος
Π23	α.	Ο τεχνίτης έφτιαξε τη χαλασμένη βρύση
	β.	Ο ηλεκτρολόγος άλλαξε τα καλώδια στην κουζίνα
Π24	α.	Έδωσες μια υπόσχεση που πρέπει να κρατήσεις
	β.	Νομίζω ότι χρειάζεται να πιστέψεις στα λόγια του
Π25	α.	Οι νέοι αποτελούν το μέλλον του κόσμου
	β.	Οι γέροι χρειάζονται τη βοήθεια των μικρότερων
Π26	α.	Έσκαψα τον κήπο και έβγαλα τα αγριόχορτα
	β.	Σκάλισα το χώμα και φύτεψα τις πατάτες
Π27	α.	Έκοψα ντομάτες και πιπεριές για τη σαλάτα
	β.	Τα λαχανικά κάνουν καλό στην υγεία μας
Π28	α.	Οι θεατές παρακολούθησαν τη θεατρική παράσταση
	β.	Οι ηθοποιοί έπαιξαν τέλεια το ρόλο τους
Π29	α.	Μου αρέσει να φυτεύω λουλούδια στον κήπο
	β.	Ο ανθοπώλης πούλησε μια μεγάλη ανθοδέσμη
Π30	α.	Ο τεχνίτης διόρθωσε τη βλάβη στο ψυγείο
	β.	Η κουζίνα χάλασε και δεν ζεσταίνει το φαγητό

Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Γ

Π31	α.	Στο κυνηγητό εχθές έσπασα το πόδι μου
	β.	Το χέρι μου πονάει μετά τη γυμναστική
Π32	α.	Οι κάτοικοι του χωριού δουλεύουν στα χωράφια
	β.	Οι άνθρωποι στις πόλεις εργάζονται στα εργοστάσια
Π33	α.	Πήγα το καινούργιο αυτοκίνητο στο συνεργείο
	β.	Ο μηχανικός έφτιαξε τη ζημιά του φορτηγού
Π34	α.	Τα χρόνια πέρασαν και το χωριό άδειασε
	β.	Η πόλη μεγάλωσε την τελευταία δεκαετία
Π35	α.	Ο γιατρός εξέτασε με προσοχή τον ασθενή
	β.	Ο άρρωστος έκανε τη σωστή θεραπεία
Π36	α.	Στον καινούριο πίνακα γράφουμε με μαρκαδόρο
	β.	Η αίθουσα της τάξης μου είναι φρεσκοβαμμένη
Π37	α.	Ο ιππότης φόρεσε τη σιδερένια πανοπλία του
	β.	Ο βασιλιάς φώναξε τους γενναίους στρατιώτες
Π38	α.	Τα κύματα έπεφταν με ορμή στα βράχια
	β.	Η δυνατή βροχή με χτυπούσε στο πρόσωπο
Π39	α.	Ο μηχανικός έφτιαξε το χαλασμένο αυτοκίνητο
	β.	Ο οδηγός πήγε το φορτηγό στο συνεργείο
Π40	α.	Ο συγγραφέας παρουσίασε το καινούριο του βιβλίο
	β.	Ο ποιητής έγραψε τα νέα του ποιήματα
Π41	α.	Η συναυλία θα γίνει στην κεντρική πλατεία
	β.	Τα μουσικά τους όργανα ακούγονται δυνατά
Π42	α.	Την Κυριακή το πρωί θα πάω στην εκκλησία
	β.	Την Τετάρτη το απόγευμα θα έρθουν οι φίλοι μου
Π43	α.	Το μωρό πίνει το γάλα με μπιμπερό
	β.	Ο παππούς θέλει τον καφέ του σε κούπα
Π44	α.	Καλέσαμε γερανό για να μεταφέρει το αυτοκίνητο
	β.	Ο μπαμπάς πήγε τη μηχανή του στο συνεργείο
Π45	α.	Σήμερα ο γεωργός όργωσε το χωράφι του
	β.	Ο μανάβης πούλησε τα φρέσκα φρούτα του

Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Δ

Π46	α.	Ο άνεμος φούσκωσε τα πανιά της βάρκας
	β.	Το καράβι μπήκε το μεσημέρι στο λιμάνι
Π47	α.	Μου αρέσει να μαθαίνω ξένες γλώσσες
	β.	Ο αδελφός μου πηγαίνει σε φροντιστήριο αγγλικών
Π48	α.	Τα παιδιά ακούνε τα πουλιά που κελαηδούν
	β.	Το καναρίνι μου έχει γλυκιά φωνή
Π49	α.	Μου αρέσει να κοιμάμαι τα μεσημέρια του καλοκαιριού
	β.	Τα απογεύματα του χειμώνα πηγαίνω στο γυμναστήριο
Π50	α.	Οι πυροσβέστες έσβησαν τη φωτιά στο δάσος
	β.	Οι αστυνομικοί έπιασαν τον ληστή της τράπεζας
Π51	α.	Τα φώτα στους δρόμους φωτίζουν τη νύχτα
	β.	Ο ήλιος τη μέρα ζεσταίνει τους ανθρώπους
Π52	α.	Το αυτοκίνητο έτρεχε με μεγάλη ταχύτητα
	β.	Το αεροπλάνο έφτασε γρήγορα στο νησί
Π53	α.	Φοβήθηκε όταν είδε το μεγάλο ποντίκι
	β.	Η μαμά κρατούσε τα γατάκια αγκαλιά
Π54	α.	Ανεβήκαμε στο βουνό και μαζέψαμε χόρτα
	β.	Πήγαμε στη θάλασσα και κάναμε μπάνιο
Π55	α.	Χύθηκε κρασί στο καινούριο μας χαλί
	β.	Η μοκέτα στο δωμάτιο είναι πολύχρωμη
Π56	α.	Πήραμε σκύλο για να φυλάει το σπίτι
	β.	Η γάτα μου παίζει με ένα μπαλάκι
Π57	α.	Έκλεισε με δύναμη την ξύλινη πόρτα
	β.	Το παράθυρο της κουζίνας είναι σπασμένο
Π58	α.	Τα μήλα είναι τα αγαπημένα μου φρούτα
	β.	Μου αρέσει να τρώω παγωμένο καρπούζι
Π59	α.	Πήγα στην παιδική χαρά για να παίξω
	β.	Το κυνηγητό είναι το αγαπημένο μου παιχνίδι
Π60	α.	Ο πατέρας έδεσε τα κορδόνια των παπουτσιών του
	β.	Η μητέρα μου έπλυνε τα πιάτα στο νεροχύτη

24.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ- ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (Κ)ΑΕ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ				
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:				
ΗΛΙΚΙΑ:				
ΤΟΜΕΑΣ	ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΣΚΟΡ	(-1) Τ.Α.	(-2) Τ.Α.
Μ.Δ.Μ.Ο	<i>Μ.Α.Ε.Π. ΔΕΞΙ</i>		*	**
	<i>Μ.Α.Ε.Π. ΑΡΙΣΤΕΡΟ</i>		*	**
Χ.Ε.Α.Π	<i>Δ.Π.Δ.</i>		*	**
	<i>Δ.Π.Σ.</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Τ.Κ</i>		*	**
Α.Ε.Α.Δ	<i>Δ.Δ.Ψ.</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Π. ΔΕΞΙ</i>		*	**
	<i>Δ.Α.Π. ΑΡΙΣΤΕΡΟ</i>		*	**
ΤΕΛΙΚΟ ΣΚΟΡ			*	**

ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ	ΤΟΜΕΙΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΣΤΕΡΙΩΝ	
	(0-3)		
	{μόνο για (-2) Τ.Α.}		

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:.....

24.3 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑΣ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ																
ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ	ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ: 8- 15 ΕΤΩΝ				ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ: 16- 39 ΕΤΩΝ				ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ: 40 - 64 ΕΤΩΝ				ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ: 65 - 80 ΕΤΩΝ			
	ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΑΝΤΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΑΝΤΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΑΝΤΡΕΣ		ΓΥΝΑΙΚΕΣ		ΑΝΤΡΕΣ	
	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.	Μ.Ο.	Τ.Α.
Μ.Α.Ε.Π-Δ.Α	42,7	1,34	42,9	1,37	45,25	1,68	45,2	1,40	38,5	1,43	39,3	2,50	32,8	1,32	32,7	1,34
Μ.Α.Ε.Π-Α.Α	42,1	0,99	42,2	1,03	44,85	1,81	44,85	1,76	38,3	1,64	38,7	1,89	32,3	1,06	32,1	0,99
Δ.Π.Δ.	18	2,40	17,2	2,62	19,45	0,83	19,4	0,82	16,1	1,45	16,3	1,57	14,2	1,03	13,9	0,99
Δ.Π.Σ.	18,9	1,29	18,8	1,23	19,6	0,75	19,2	0,95	15,8	1,32	15,9	1,37	13,3	0,95	12,7	1,16
Δ.Α.Τ.Κ	12,5	3,54	12,5	4,25	7,1	3,60	7,5	3,44	14,5	4,97	13	4,22	19	3,16	20	3,33
Δ.Δ.Ψ.	81,9	2,56	81,4	2,17	104,45	2,82	104,6	2,87	87,3	1,64	88,3	2,11	83,9	1,85	85,3	1,77
Δ.Α.Π-Δ.Α	20,8	0,79	21	0,82	22,75	1,59	22,1	1,45	19,3	0,95	19,2	1,03	17,8	1,23	18,3	1,06
Δ.Α.Π-Α.Α	18,8	0,92	18,7	0,95	19,45	1,76	18,9	1,68	17,5	1,08	17,4	0,97	16,4	0,97	16,6	0,84
ΤΕΛΙΚΟ ΣΚΟΡ	242,6	6,38	242,2	3,46	275,8	5,20	274,25	5,57	232,8	5,45	235,1	7,26	210,7	3,65	211,6	2,99

24.4 ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΔΙΣΚΟΥ

Κομμάτι	Υλικό	Κομμάτι	Υλικό
1	Δοκιμασία Μονωτικής Επιλεκτικής Προσοχής Λίστα Α	23	Δοκιμασία Επίδοσης-Έντασης/ Μονοσύλλαβες ψευδολέξεις Β
2	Δοκιμασία Μονωτικής Επιλεκτικής Προσοχής Λίστα Β		
3	Δοκιμασία Μονωτικής Επιλεκτικής Προσοχής Λίστα Γ		
4	Δοκιμασία Μονωτικής Επιλεκτικής Προσοχής Λίστα Δ		
5	Δοκιμασία Προτύπων Διάρκειας Λίστα Α		
6	Δοκιμασία Προτύπων Διάρκειας Λίστα Β		
7	Δοκιμασία Προτύπων Συχνότητας Λίστα Α		
8	Δοκιμασία Προτύπων Συχνότητας Λίστα Β		
9	Δοκιμασία Αναγνώρισης Τυχαίου Κενού-Λευκός Θόρυβος		
10	Δοκιμασία Αναγνώρισης Τυχαίου Κενού-500Hz		
11	Δοκιμασία Αναγνώρισης Τυχαίου Κενού-1000Hz		
12	Δοκιμασία Αναγνώρισης Τυχαίου Κενού-2000Hz		
13	Δοκιμασία Αναγνώρισης Τυχαίου Κενού-4000Hz		
14	Δοκιμασία Διχωτικών Ψηφίων Λίστα Α		
15	Δοκιμασία Διχωτικών Ψηφίων Λίστα Β		
16	Δοκιμασία Διχωτικών Ψηφίων Λίστα Γ		
17	Δοκιμασία Διχωτικών Ψηφίων Λίστα Δ		
18	Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Α		
19	Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Β		
20	Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Γ		
21	Δοκιμασία Ανταγωνιστικών Προτάσεων Λίστα Δ		
22	Δοκιμασία Επίδοσης-Έντασης/ Μονοσύλλαβες ψευδολέξεις Α		

24.5 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Κλίμακα Ακουστικής Συμπεριφοράς

Οδηγίες: Παρακαλούμε, βαθμολογήστε κάθε ερώτηση κυκλώνοντας τον αριθμό εκείνο που αντιστοιχεί καλύτερα στη συμπεριφορά του παιδιού ή του ενήλικα που βαθμολογείτε. Σκεφτείτε προσεκτικά πριν βαθμολογήσετε κάθε πιθανή συμπεριφορά. Ένα παιδί ή ένας ενήλικας μπορεί να ή να μην εμφανίζει μία ή περισσότερες από αυτές τις συμπεριφορές. Η υψηλή βαθμολογία σε έναν ή περισσότερους τομείς δεν υποδηλώνει κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο. Αν δεν μπορείτε να αποφασίσετε για τη βαθμολόγηση μίας συμπεριφοράς, χρησιμοποιήστε την καλύτερη κρίση σας.

Όνοματεπώνυμο εξεταζόμενου:

Ημερομηνία Γέννησης:

Ημερομηνία Εξέτασης:

Ηλικία:

Μορφωτικό Επίπεδο:

Τάξη:

Ακοολογικό ιστορικό:

Όνοματεπώνυμο εξεταστή:

Ερωτηματολόγιο ακουστικής συμπεριφοράς					
Συμπεριφορά	Βαθμολόγηση				
	Σχεδόν πάντα	Συχνά	Μερικές φορές	Σπάνια	Σχεδόν ποτέ
1. Δυσκολία να ακούσει και να καταλάβει με την παρουσία θορύβου					
2. Παρανοεί, ειδικά με την ύπαρξη γρήγορης ή κακής ποιότητας ομιλία					
3. Δυσκολία να ακολουθήσει προφορικές εντολές					
4. Δυσκολία να αναγνωρίσει και να διαχωρίσει ήχους ομιλίας					
5. Δείχνει ασυνέπεια στις απαντήσεις σε ακουστικές πληροφορίες					
6. Έχει φτωχή ακουστική ικανότητα					
7. Ζητάει να επαναλαμβάνονται πράγματα					
8. Αποσπάται εύκολα					
9. Αντιμετωπίζει μαθησιακές ή ακαδημαϊκές δυσκολίες					
10. Έχει μικρό εύρος-διάρκεια προσοχής					
11. Ονειροπολεί και είναι απρόσεκτος/η					
12. Είναι αποδιοργανωμένος/η					
Απαντήσεις					

24.6 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ (ΠΑΙΔΙΑ)

Ο/ηγονέας του/της εγκρίνω τη συμμετοχή του παιδιού μου στην διεξαγωγή της έρευνας που πραγματοποιείται στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας με θέμα «Εφαρμογή δοκιμασιών ομιλητικής ακοομετρίας για την αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας σε παιδιά και ενήλικες», του τμήματος Λογοθεραπείας του ΤΕΙ Πάτρας.

...../...../.....

Ο γονέας

(Υπογραφή)

24.7 ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ (ΕΝΗΛΙΚΕΣ)

Ο/η αποδέχομαι τη συμμετοχή μου στην διεξαγωγή της έρευνας που πραγματοποιείται στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας με θέμα «Εφαρμογή δοκιμασιών ομιλητικής ακοομετρίας για την αξιολόγηση της κεντρικής ακουστικής επεξεργασίας σε παιδιά και ενήλικες», του τμήματος Λογοθεραπείας του ΤΕΙ Πάτρας.

...../...../.....

Ο δηλών/ούσα

(Υπογραφή)