



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

**ΠΜΣ «ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΑΡΗΚΟΪΑΣ- ΚΩΦΩΣΗΣ. ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΠΑΙΔΙΟΥ ΜΕ ΚΟΧΛΙΑΚΟ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑ**

Τσιμπλοκούκος Αλέξιος

Επιβλέπουσα: Ζιάβρα Ναυσικά
Καθηγήτρια, Χειρουργός ΩΡΛ

Ιωάννινα, Οκτώβριος, 2017



ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

**ΠΜΣ «ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΒΑΡΗΚΟΪΑΣ- ΚΩΦΩΣΗ. ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΠΑΙΔΙΟΥ ΜΕ ΚΟΧΛΙΑΚΟ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑ**

Τσιμπλοκούκος Αλέξιος

Επιβλέπουσα: Ζιάβρα Ναυσικά
Καθηγήτρια, Χειρουργός ΩΡΛ

Ιωάννινα, Οκτώβριος, 2017

DIAGNOSIS AND THERAPY OF HEARING LOSS AND DEAFNESS.

A CASE STUDY OF A CHILD WITH COHLEAR IMPLANT

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Ιωάννινα, 2017

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Ζιάβρα Ναυσικά
Καθηγήτρια, Χειρουργός ΩΡΛ

2. Μέλος επιτροπής
Τόκη Ευγενία
Επίκουρος Καθηγήτρια, Εφαρμοσμένη Πληροφορική στην αξιολόγηση διαταραχών
προφορικού λόγου παιδιών προσχολικής ηλικίας

3. Μέλος επιτροπής
Σιαφάκα Βασιλική
Επίκουρος Καθηγήτρια, Ψυχολογίας της Υγείας

Η Διευθύντρια του ΠΜΣ
Ζιάβρα Ναυσικά
Καθηγήτρια, Χειρουργός ΩΡΛ

Υπογραφή

© Τσιμπλοκούκος Αλέξιος, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής, ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Τσιμπλοκούκος Αλέξιος

Υπογραφή

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία αποτελεί διπλωματική εργασία στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού προγράμματος «Διεπιστημονική προσέγγιση Αναπτυξιακών και Επίκτητων Διαταραχών Επικοινωνίας» του τμήματος Λογοθεραπείας.

Πριν την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους από τους ανθρώπους που γνώρισα, συνεργάστηκα μαζί τους και έπαιξαν πολύ σημαντικό ρόλο στην πραγματοποίησή της.

Πρώτη από όλους θέλω να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μου εργασίας, Καθηγήτρια κα Ζιάβρα Ναυσικά για την εμπιστοσύνη και εκτίμηση που μου έδειξε.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Λογοθεραπεύτρια της Πρακτικής μου Άσκησης, κα Μπαλαμότη Μαρία και τον Διευθυντή του Ακουολογικού Τμήματος του Νοσοκομείου Παίδων «η Αγία Σοφία», κ. Αθανασόπουλο Ιωάννη οι οποίοι με τα πλούσια πνευματικά προσόντα και το ήθος τους συνέβαλαν ουσιαστικά στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου Ιωάννη και Ιωάννα, καθώς και τον αδερφό μου Σπύρο, που με υπομονή και κουράγιο πρόσφεραν την απαραίτητη ηθική συμπαράσταση για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Διπλωματική εργασία, πραγματεύεται την χρήση των κοχλιακών εμφυτευμάτων σε άτομα που αντιμετωπίζουν προβλήματα βαρηκοΐας ή κώφωσης. Πιο αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής περιγραφή της ανατομίας του αυτιού και των λειτουργιών του και εν συνεχεία η φυσιολογία της ακοής. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται εκτενώς οι ορισμοί και οι έννοιες της βαρηκοΐας και της κώφωσης τα αίτια βαρηκοΐας, οι μορφές της και γίνεται μια μικρή περιγραφή της εξέλιξης του επιπέδου ομιλίας στα βαρήκοα παιδιά. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι τρόποι διάγνωσης της παιδικής βαρηκοΐας που χωρίζονται σε υποκειμενικές και σε αντικειμενικές, όπου για την κατηγορία των υποκειμενικών παραθέτουμε ενδεικτικά μερικές μεθόδους όπως είναι π.χ οι ωτοακουστικές εκπομπές και η μέτρηση της ακουστικής αντίστασης. Έπειτα στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται εκτενής μελέτη των κοχλιακών εμφυτευμάτων αφού πρώτα γίνει ιστορική αναδρομή στα κοχλιακά εμφυτεύματα. Με λίγα λόγια περιγράφεται η συσκευή του κοχλιακού εμφυτεύματος και ο τρόπος λειτουργίας του. Ενώ παράλληλα παρουσιάζονται τα συστήματα κοχλιακών εμφυτευμάτων που υπάρχουν στην παρούσα φάση στην αγορά. Στη συνέχεια στο πέμπτο κεφάλαιο τονίζεται ο ιδιαίτερος ρόλος του λογοθεραπευτή στην βοήθεια που παρέχει στο παιδί στο να μάθει να ακούει και να μιλά σωστά, δηλαδή δίνεται μεγάλη έμφαση στην εκπαιδευτική προσέγγιση και στους εναλλακτικούς τρόπους επικοινωνίας του παιδιού με το περιβάλλοντα χώρο. Τέλος στο έκτο κεφάλαιο γίνεται μελέτη περίπτωσης παιδιού με πρόβλημα κώφωσης όπου γίνεται αναφορά στο πρόβλημα που αντιμετωπίζει, στην χρήση κοχλιακού εμφυτεύματος και στην βοήθεια που του δόθηκε από τον λογοθεραπευτή και την βελτίωση που παρατηρήθηκε.

Λέξεις - Κλειδιά: κοχλιακά εμφυτεύματα, τρόποι επικοινωνίας, ανατομία αυτιού

ABSTRACT

This Msc Thesis discusses the use of cochlear implants in people with hearing or deafness problems. More detailed in the first chapter are an extensive description of ear anatomy and its functions and then the physiology of hearing. The second chapter analyzes extensively the definitions and the notions of hearing and deafness, the causes of hearing loss, its forms and a small description of the evolution of speech level in hearing impaired children. In the third chapter are presented the ways of diagnosing child hearing, which are divided into subjective and objective ones, where for the category of subjective ones, some methods are mentioned, for example, echo acoustic emissions and the measurement of acoustic resistance. Then, in the fourth chapter, an extensive study of cochlear implants is made after a historical retrospective analysis of cochlear implants. In short, the cochlear implant device and its mode of operation are described. While presenting the cochlear implant systems currently available on the market. Subsequently, the fifth chapter emphasizes the special role of the speech therapist in helping the child to learn to listen and speak correctly; it is emphasizing the educational approach and the alternative ways of communicating the child with the surrounding space. Finally, in the sixth chapter, a case study of a child with a problem of deafness is made where is addressed the problem, the use of cochlear implant and the help given by the speech therapist and the improvement observed.

Key-words: Cochlear implants, ways of communication, ear anatomy

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	v
ABSTRACT	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	ix
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	x
1. Η ανατομία του αυτιού.....	1
1.1 Η ανατομία του αυτιού.....	1
1.1.1 Η ανατομία του έξω αυτιού.....	1
1.1.2 Η ανατομία του μέσου αυτιού.....	3
1.1.3 Η ανατομία του έσω αυτιού	7
1.2 Το Όργανο του Corti και η σχέση του με την κοχλιακή μοίρα	10
1.3 Φυσιολογία του αυτιού	11
2. Βαρηκοΐα –Κώφωση	14
2.1 Η έννοια της κώφωσης	14
2.2 Η έννοια της βαρηκοΐας.....	14
2.3 Αίτια πρόκλησης της βαρηκοΐας.....	15
2.4 Μορφές βαρηκοΐας	16
2.5 Εξέλιξη της ομιλίας στα παιδιά με προβλήματα κώφωσης και βαρηκοΐας.....	19
2.5.1 Επίπεδα της ομιλίας στα βαρήκοα παιδιά	19
3. Διάγνωση της παιδικής Βαρηκοΐας.....	22
3.1 Εισαγωγή	22
3.2 Υποκειμενικές μέθοδοι	22
3.2.1 Οι ωτοακουστικές εκπομπές	24
3.2.2 Μέτρηση της ακουστικής αντίστασης	25
3.2.3 Ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους	26
3.2.4 Ηλεκτροκοχλιογραφία.....	28
4. Κοχλιακό εμφύτευμα.....	29
4.1 Εισαγωγή	29

4.2 Ιστορική αναδρομή	29
4.3 Η συσκευή του κοχλιακού εμφυτεύματος	30
4.4 Η λειτουργία της συσκευής του κοχλιακού εμφυτεύματος	31
4.5 Συστήματα κοχλιακών εμφυτευμάτων	32
4.5.1 Cochlear Corporation	32
4.5.2 Medical Electronics.....	34
5. Λογοθεραπευτική αντιμετώπιση ατόμων με κοχλιακά εμφυτεύματα	37
5.1 Εισαγωγή	37
5.2 Η εκπαιδευτική προσέγγιση.....	38
5.3 Οι αρχές της θεραπευτικής αγωγής	40
5.4 Διαφορετικοί τρόποι επικοινωνίας	42
5.5 Συμβουλευτική υποστήριξη.....	45
6. Μελέτη περίπτωσης παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα	47
6.1 Μελέτη περίπτωσης παιδιού	47
6.2 Λογοθεραπευτική προσέγγιση	50
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	54

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Δομή εξωτερικού αυτιού.....	3
Εικόνα 1.2 Όργανο του Corti	11
Εικόνα 2.1 Ακουόγραμμα	18
Εικόνα 3.1 Κυματομορφή Ακουστικών Προκλητών Δυναμικών Εγκεφαλικού Στελέχους	27
Εικόνα 4.1 Κοχλιακό Εμφύτευμα	31
Εικόνα 4.2 Μοντέλα Nucleus CP910 & Nucleus CP920	33
Εικόνα 4.3 Κοχλιακό Εμφύτευμα SYNCHRONY.....	34
Εικόνα 4.4 Η τεχνολογία Triformance της MED-EL.....	35
Εικόνα 5.1 Σύμβολα συστήματος Bliss.....	43
Εικόνα 5.2 Σύμβολα συστήματος Rebus.....	44
Εικόνα 5.3 Σύμβολα προγράμματος Makaton.....	45

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ακοή αποτελεί παράγοντα ζωτικής σημασίας για την αντίληψη και την παραγωγή προφορικού λόγου. Οι διαταραχές ακοής μπορούν να επηρεάσουν δραστικά την ομιλία και την ανάπτυξη του λόγου στα νεογνά και τα παιδιά. Στους ενήλικες, η ακοή είναι μια εξαιρετικά σημαντική πηγή ανατροφοδότησης για την κατάλληλη παραγωγή ήχου ομιλίας. Είναι, επίσης, εξαιρετικά σημαντική για πολλές άλλες πτυχές της καθημερινής ζωής, συμπεριλαμβανομένης της αντίληψης της μουσικής και άλλων περιβαλλοντικών ήχων. Επομένως, η ακοή αποτελεί μια λειτουργία υψίστης σημασίας η οποία παράλληλα με το ρόλο που διαδραματίζει στην ομιλία και τον λόγο, επηρεάζει πολλές πτυχές της ποιότητας ζωής.

Η μελέτη της ανατομίας και της λειτουργίας του περιφερικού ακουστικού συστήματος διαιρείται τυπικά στα εξής τρία λειτουργικά μέρη: (1) έξω ούς, (2) μέσο ούς και (3) έσω ούς. Καθένα από αυτά τα μέρη εξυπηρετεί ένα διαφορετικό αλλά συμπληρωματικό ρόλο στη μετατροπή περιβαλλοντικών ακουστικών δονήσεων σε νευρικές ώσεις (ήχος).

Για την σωστή όμως παραγωγή του λόγου, πολύ σημαντικό ρόλο παίζει και η εξέταση της ακοής, που μας είναι απαραίτητη για τη σωστή διάγνωση, αλλά και τη θεραπεία του ασθενούς. Σκοπός της εξέτασης της ακουστικής ικανότητας του αυτιού είναι να διασπιστώσουμε αν υπάρχει βαρηκοΐα, το βαθμό και το είδος, καθώς και την εντόπιση της βλάβης.

Η απώλεια ακοής στον παιδιατρικό πληθυσμό αποτελεί μείζον πρόβλημα υγείας, λαμβανομένων υπόψη των άμεσων επιπτώσεων στη γνωστική, συναισθηματική και γλωσσική ανάπτυξη, με αποτέλεσμα σοβαρές δυσκολίες επικοινωνίας και γλωσσικής ανάπτυξης. Για τον λόγο αυτό, πολλά ιδρύματα και επίσημοι φορείς υπογραμμίζουν τη σημασία της έγκαιρης διάγνωσης και αντιμετώπισης του προβλήματος μέσω της κοχλιακής εμφύτευσης (David et al., 2016).

Η κοχλιακή εμφύτευση φαίνεται να αποτελεί την πιο διαδεδομένη μέθοδο αποκατάστασης της ακοής στα κωφά παιδιά. Στην πραγματικότητα, μετά από ένα κοχλιακό εμφύτευμα, απαιτούνται συνεχείς προσπάθειες στην αποκατάσταση για την επίτευξη αποτελεσματικότητας (Christiansen & Leigh, 2002). Η κοχλιακή εμφύτευση σε μικρή ηλικία έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική, βοηθώντας στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής των

κωφών παιδιών. Πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη και η ευθύνη των ειδικών που αναλαμβάνουν την χειρουργική εμφύτευση του κοχλιακού και την επακόλουθη αποκατάσταση, καθώς και την ευθύνη της οικογένειας του παιδιού. Αν και είναι σημαντικό να ενισχυθεί η ακοή του παιδιού που εμφυτεύθηκε, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι το όφελος της εμφύτευσης σε αυτά τα μικρά παιδιά εξαρτάται όχι μόνο από την ίδια την εμφύτευση αλλά και από το έργο των οικογενειών, και την παρακολούθηση των παιδιών μετά την εμφύτευση (David et al., 2016).

Σύμφωνα με την μελέτη των Távora-Vieira et al. (2015) η κοχλιακή εμφύτευση παρείχε σημαντική βελτίωση στην κατανόηση της ομιλίας σε δύσκολες καταστάσεις, στην υποκειμενική αντίληψη της ακοής και στην ποιότητα ζωής. Η κοχλιακή εμφύτευση είχε επίσης ως αποτέλεσμα τη μείωση της ενοχλητικής εμβοής. Η ηλικία κατά την εμφύτευση και η διάρκεια της κώφωσης δεν φάνηκε να επηρεάζουν τα αποτελέσματα.

Αντίθετα, οι David και συνεργάτες (2016) στην έρευνά τους διαπίστωσαν ότι μια μεταγενέστερη ηλικία εμφύτευσης μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο στην κανονική γλωσσική ανάπτυξη τόσο σε επίπεδο γλωσσικής κατανόησης όσο και έκφρασης. Τα παιδιά που έχουν εμφυτευτεί σε νεαρή ηλικία είχαν καλύτερα αποτελέσματα σε επίπεδο γλωσσικής κατανόησης και έκφρασης από τα παιδιά που είχαν εμφυτευτεί σε μεταγενέστερη ηλικία. Οι περισσότερες από τις περιπτώσεις που μελετήθηκαν εμφυτεύθηκαν σε μεταγενέστερη ηλικία. Αυτή η κατάσταση οδήγησε το δείγμα της έρευνας σε μη λειτουργική χρήση του εμφυτεύματος και σε περιορισμένη ανάπτυξη των δεξιοτήτων της ομιλίας τους.

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στον προσδιορισμό της επίδρασης της κοχλιακής εμφύτευσης στην κατανόηση της ομιλίας στον θόρυβο, στην υποκειμενική αντίληψη της ακοής και στη διερεύνηση του κατά πόσον η κώφωση και η ηλικία κατά την εμφύτευση θα επηρέαζαν τα αποτελέσματα. Γίνεται αναφορά στην μελέτη περίπτωσης ενός κωφού παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα και στα αποτελέσματα της χρήσης αυτού στην καθημερινή ζωή του παιδιού και του οικείου περιβάλλοντός του.

1. Η ανατομία του αυτιού

1.1 Η ανατομία του αυτιού

Το αυτί αποτελεί εκείνο το όργανο που καλύπτει την αίσθηση της ακοής, μπορεί να εξυπηρετήσει στον προσανατολισμό του ατόμου στο χώρο και να ενισχύσει αισθητά την αίσθηση της ισορροπίας του σώματος. Το αυτί μπορεί να διαχωριστεί σε δύο τμήματα το κεντρικό που αποτελεί τμήμα του εσωτερικού του εγκεφάλου, και το περιφερικό που είναι εκτός του εγκεφάλου (Εικόνα 1.1). Το κεντρικό τμήμα αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009; Καστανιουδάκης & Σκευάς, 1995) :

- Την κεντρική αιθουσαία οδό
- Τα υποφλοιώδη και φλοιώδη ακουστικά κέντρα
- Την κεντρική ακουστική οδό

Το περιφερικό τμήμα είναι εντοπισμένο μέσα στο κροταφικό οστό, το οποίο προέρχεται από τη συνένωση τριών οστών, του λεπιδοειδούς, του λιθοειδούς και του τυμπανικού. Όσον αφορά την ανατομία του το περιφερικό τμήμα του αυτιού αποτελείται από:

1. Το έξω αυτί που περιέχει το πτερύγιο του αυτιού και τον έξω ακουστικό πόρο. Αποτελεί το σημείο αυτό το σύνορο ανάμεσα στο μέσα και στο έξω αυτί.
2. Το μέσο αυτί που περιλαμβάνει το κοίλο του τυμπάνου την τυμπανική μεμβράνη, την ευσταχιανή σάλπιγγα, το άντρο, την μαστοειδή απόφυση και τα ακουστικά οστάρια.
3. Το έσω αυτί βρίσκεται μέσα στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού. Αποτελείται από τον οστέινο και υμενώδη λαβύρινθο, το αιθουσαίο και ακουστικό νεύρο που πορεύονται μέσα στον έξω ακουστικό πόρο (Moore, 1998; Ζαφειράτου – Κολιούμπα, 1994).

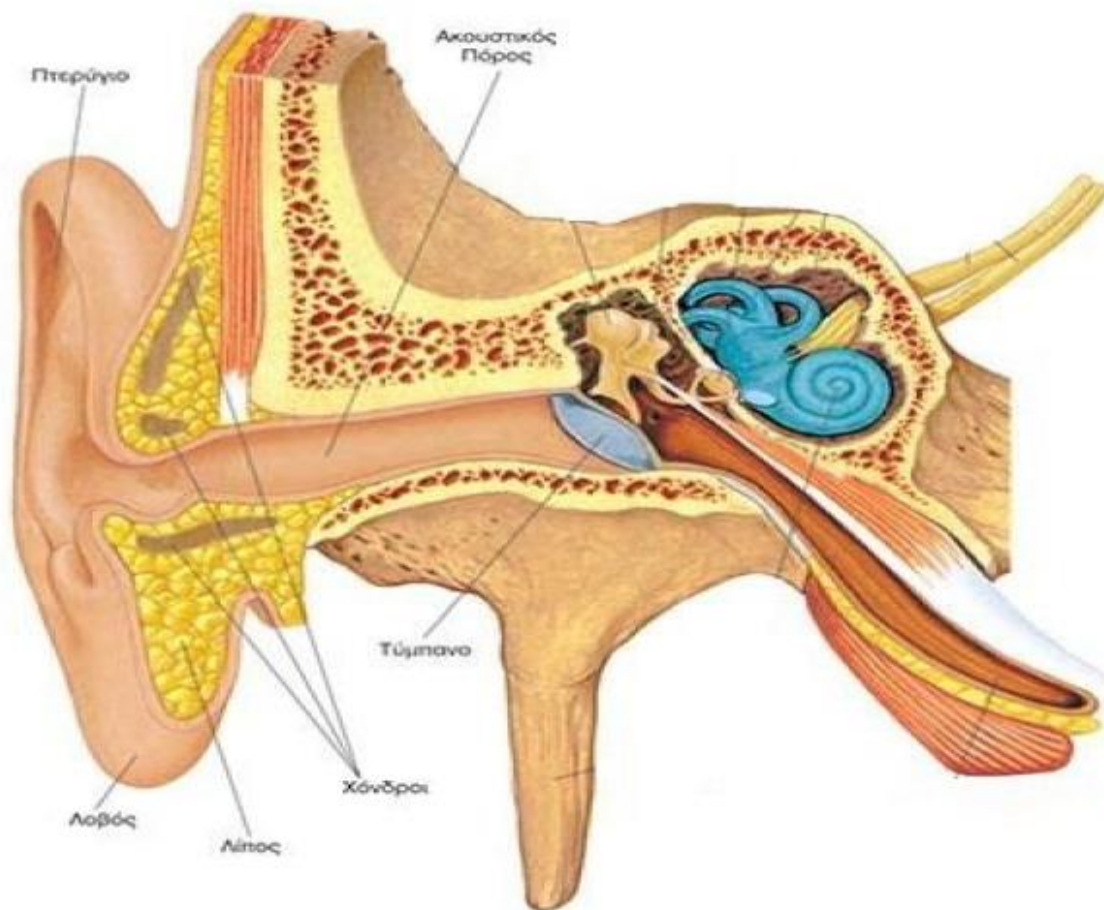
1.1.1 Η ανατομία του έξω αυτιού

Η περιοχή του έξω αυτιού είναι ορατή στην πλειονότητα των ανθρώπων και αισθητή. Η δε περιοχή αυτή περιέχει το πτερύγιο και τον έξω ακουστικό πόρο που καταλήγει στη

τυμπανική μεμβράνη, η οποία χωρίζει το έξω από το μέσο αυτί, που όμως ανήκει στο μέσο αυτί (Tomatis, 2000).

Το πτερύγιο του αυτιού αποτελείται από ένα χόνδρινο πέταλο, το οποίο ευθύνεται για τη μορφή και το σχήμα του και που μπορεί να διαχωριστεί στον χόνδρο του έξω ακουστικού πόρου και στον πτερύγιο χόνδρο. Επιπλέον στο κάτω άκρο του πτερυγίου δεν υπάρχει χόνδρος με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια περιοχή που περιέχει μεγάλο ποσοστό λίπους που ονομάζεται λοβίο του αυτιού. Μάλιστα η περιφέρεια του πτερυγίου αποτελεί την έλικα, ενώ η ανθέλικα είναι πιο μπροστά και είναι σε παράλληλη διεύθυνση σε σχέση με την έλικα. Μεταξύ αυτής παρεμβάλεται η σκαφοειδή αύλακα. Επιπλέον η ανθέλικα άνω και μπροστά μπορεί να χωριστεί σε δύο τμήματα μεταξύ των οποίων είναι ο τριγωνικός βόθρος. Εξωτερικά του ακουστικού πόρου βρίσκεται ένα μικρό κοίλωμα που ονομάζεται κόγχη και μπορεί να χωριστεί από το σκέλος της έλικας σε δύο μέρη την κοιλότητα της κόγχης προς τα κάτω και την κοιλότητα της κύμβης προς τα πάνω. Στην περιοχή του έξω ακουστικού πόρου και πιο ειδικά στο πρόσθιο χείλος βρίσκεται ο τράγος που είναι ένα μικρό έπαρμα. Απέναντι από τον τράγο υπάρχει άλλο έπαρμα ο αντιτράγος ο οποίος μπορεί να χωριστεί από τον μικρό έπαρμα με την μεσοτράγιο αντομή (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

Ο έξω ακουστικός πόρος είναι ένας αγωγός που έχει σιγμοειδή μορφή και που κάνει μία στροφή προς τα πίσω και έπειτα ισιώνει στο οστέινο τμήμα και που τελικά καταλήγει στην τυμπανική μεμβράνη. Σε έναν ενήλικο το μήκος είναι κατά μέσο όρο περίπου 3-3,5 εκατοστά και η διάμετρος 5-11 χιλιοστά. Επιπλέον ο έξω ακουστικός πόρος εκτείνεται από την κοιλότητα της κόγχης μέχρι τον τυμανικό υμένα και αποτελείται από δύο μοίρες, την οστέινη προς τα μέσα που αντιστοιχεί στα $\frac{2}{3}$ περίπου του συνολικού μήκους και στην χονδρίνη προς τα έξω που αντιστοιχεί στο εναπομείναν $\frac{1}{3}$ του συνολικού μήκους. Επιπρόσθετα οι δύο μοίρες καλύπτονται από δέρμα, το οποίο στον έξω ακουστικό πόρο είναι κατά την οστέινη λεπτό και άτριχο ενώ κατά τη χονδρίνη μοίρα περιέχει σμιγματογόνους και κυψελιδοποιούς αδένες και είναι παχύ και τριχωτό. Μάλιστα οι αδένες αυτοί εκκρίνουν μία ουσία, την κυψελίδα, που συμβάλει στην προστασία του αυτιού συγκρατώντας τις ακαθαρσίες πριν αυτές φτάσουν στην τυμπανική μεμβράνη. Ακόμη αξίζει να αναφέρουμε ότι συμβάλει στην ελαχιστοποίηση της μόλυνσης του ακουστικού πόρου από βακτήρια και μολύνσεις (Hall, 2013; Παπαφράγκου, 1996).



Εικόνα 1.1 Δομή εξωτερικού αυτιού Πηγή: Moore, (1998)

1.1.2 Η ανατομία του μέσου αυτιού

Η περιοχή του μέσου αυτιού απαρτίζεται από την τυμπανική μεμβράνη, το κοίλο του τυμπάνου, τα ακουστικά οστά, το μαστοειδές άντρο με τις μαστοειδείς κυψέλες και την ακουστική σάλπιγγα (Snell, 1992).

α) Τυμπανική μεμβράνη

Η τυμπανική μεμβράνη αποτελεί το όριο του έξω και μέσου αυτιού αποφράσσοντας τον πυθμένα του έξω ακουστικού πόρου. Στην ουσία πρόκειται για μια ημιδιαφανής μεμβράνη σχήματος ελλειψοειδούς και επίπεδου κώνου. Γενικά η φυσιολογική τυμπανική

μεμβράνη παρουσιάζει γυαλιστερή υφή και έχει μαργαριτένιο χρώμα με πάχος περίπου 0.1mm και συνολική επιφάνεια περίπου 90 χιλιοστά (Hall, 2013). Επιπλέον η μεμβράνη αυτή μπορεί να διαχωριστεί σε δύο μοίρες, μια μεγάλη με φορά προς τα κάτω που ονομάζεται τεταμένη και μια μικρότερη με φορά προς τα πάνω, που ονομάζεται χαλαρή μοίρα ή (υμένα του Srapnell). Επιπρόσθετα η τεταμένη μοίρα προσφύεται στην τυμπανική αύλακα του τυμπανικού οστού με τον ινώδη δακτύλιο ενώ η χαλαρή μοίρα προσφύεται στο λεπιδοειδές οστό στην τυμπανική εντομή ή εντομή του Rivini.

Στην έξω επιφάνεια του τυμπανικού υμένα λόγω της αντανάκλασης του προσπίπτοντος φωτός πάνω στον υμένα παρατηρείται μια μικρή τρίγωνη φωτεινή περιοχή που ονομάζεται φωτεινός κώνος. Η δε κορυφή αντιστοιχεί στον ομφαλό, η δε βάση του προς τα εμπρός. Επίσης ο τυμπανικός υμένας μπορεί να χωριστεί με δυο νοερές κάθετες γραμμές σε 4 τεταρτημόρια τα οποία ονομάζονται άνω πρόσθιο, κάτω πρόσθιο, άνω οπίσθιο, κάτω οπίσθιο. Μάλιστα οι γραμμές αυτές η μια περνά κατά μήκος της σφύρας και η άλλη από τον ομφαλό όπου εν συνεχεία τέμνονται (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

Επίσης ο τυμπανικός υμένας που αποτελείται από συνολικά τρεις στιβάδες, την έξω στοιβάδα που είναι η συνέχεια της επιδερμίδας του έξω ακουστικού πόρου, την έσω που είναι ο βλεννογόνο του μέσου αυτιού και η μέση που αποτελείται από τον ινώδη υμένα που έχει δύο στοιβάδες: την έσω που αποτελείται από τις κυκλοτερείς που είναι αφθονότερες κατά την περιφέρεια του τυμπανικού υμένα και την έξω που αποτελείται από τις ακτινωτές ίνες. Ο δε ινώδης υμένας λείπει κατά τη χαλαρή μοίρα του τυμπανικού υμένα, που αποτελείται από βλεννογόνο και την επιδερμίδα (Feins, 2005).

β) Το κοίλο του τυμπάνου

Το κοίλο του τυμπάνου είναι μια αεροφόρος κοιλότητα μήκους 13 mm και ύψους 15mm μεταξύ του μεέσω και του έξω αυτιού. Μάλιστα δημιουργείται από έξι τοιχώματα και βρίσκεται εντός του κροταφικού οστού. Επιπλέον παρουσιάζει την μορφή κύβου και μοιάζει με αμφίκοιλο φακό όπου το στενότερο μέρος είναι ο ομφαλός του τυμπανικού υμένα και επικοινωνεί διαμέσου της ακουστικής σάλπιγγας με το ρινοφάρυγγα και μάλιστα μέσω του άντρου με τις κυψέλες της μαστοειδούς απόφυσης. Επίσης το κοίλο μέρος του τυμπάνου μπορεί να χωριστεί σε τρία τμήματα: τον υποτυμπάνιο χώρο, τον μεσοτυμπάνιο χώρο και τον επιτυμπάνιο χώρο που ονομάζεται διαφορετικά (θόλος του Αττίκ).

Το μέσο τοίχωμα το οποίο ταυτοχρόνως αποτελεί και το έξω τοίχωμα του οστέινου λαβυρίνθου, παρουσιάζει τους ακόλουθους σχηματισμούς:

1. Το ακρωτήριο.
2. Τη στρογγυλή θυρίδα, που βρίσκεται πίσω και κάτω από το ακρωτήριο και που αποφράσσεται από τη δευτερεύουσα τυμπανική μεμβράνη και οδηγεί στην τυμπανική κλίμακα του κοχλία.
3. Την ωοειδή θυρίδα, που βρίσκεται πάνω και πίσω από το ακρωτήριο και αποφράσσεται από τη βάση του αναβολέα και οδηγεί στην αίθουσα του μέσω αυτιού και την αιθουσαία κλίμακα του κοχλία (Larsen, 2007).

γ) Τα ακουστικά Οστάρια

Τα ακουστικά οστάρια οστά μικροσκοπικού χαρακτήρα που σχηματίζουν μία αλυσίδα που συνδέει το εσωτερικό αυτί με την τυμπανική μεμβράνη. Το πρώτο οστό είναι η αποκαλούμενη σφύρα που είναι συνήθως ορατή μέσω της τυμπανικής μεμβράνης. Επιπλέον μπορεί να διαθέτει ένα είδος βραχίονα που έχει φορά προς τα κάτω και πίσω και εισέρχεται στη μεμβράνη του τυμπάνου, η οποία εμποδίζει το ανοικτό στόμιο στο έξω αυτί. Επίσης η κεφαλή της σφύρας είναι σε θέση να συνδέεται με την κοντή απόφυση του άκμονα δηλαδή το επόμενο οστόριο που ακολουθεί.

Η απόφυση μορφής φακοειδούς του άκμονα συνδέεται με την κεφαλή του αναβολέα, που στην πράξη είναι το εσωτερικό οστόριο που αποτελεί συνάμα το μικρότερο οστό σε ολόκληρο το σώμα. Το συγκεκριμένο οστό αποτελείται από ένα λαιμό και δύο μορφές τύπου τόξου που αποκαλούνται εμπρόσθιο και οπίσθιο σκέλος. Ο αναβολέας αποτελείται και από ένα μεσαίο κομμάτι που ονομάζεται βάση του αναβολέα που έχει μορφή επιπέδου και η οποία εφαρμόζει ταυτοχρόνως μέσα στην στρογγυλή θυρίδα.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι τα οστάρια είναι αρκετά ελαφριά καθώς ο αναβολέας είναι το πιο ελαφρύ οστό αφού ζυγίζει λιγότερο από 2mg και εν συνεχεία τα πιο βαριά είναι ο άκμονας και η σφύρα που το καθένα ζυγίζει λιγότερο από 30 mg. Τα δε οστάρια αποκαλούνται συχνά με βάση την βιβλιογραφία και ως οστέινη αλυσίδα καθώς συνδέονται μεταξύ τους (Hall, 2013).

δ) Το μαστοειδές άντρο με τις μαστοειδείς κυψέλες

Η μαστοειδής απόφυση προκύπτει από τη συγκόλληση των επιμήκων μοιρών του λιθοειδούς οστού και του λεπιδοειδούς. Πιο ειδικά το μαστοειδές άντρο είναι μια μικρή αεροφόρος κοιλότητα που είναι εντοπισμένη στην πρόσθια μοίρα της μαστοειδούς απόφυσης. Μάλιστα η κοιλότητα αυτή έχει την μορφή φασολιού και μπορεί να επικοινωνεί με το κοίλο του τυμπάνου, από την μπροστινή μεριά και προς τα πίσω να επικοινωνεί με τις μαστοειδείς κυψέλες από τις οποίες περιβάλλεται. Οι δε μαστοειδείς κυψέλες είναι και αυτές όπως και το μαστοειδές άντρο μικρή αεροφόρα κοιλότητα και είναι σε ακτινική διάταξη γύρω από αυτό. Οι μαστοειδείς κυψέλες και το μαστοειδές άντρο καλύπτονται από λεπτό πλακώδες επιθήλιο (Drake, Vogl, & Mitchell, 2007).

ε) Η ακουστική σάλπιγγα

Η ακουστική σάλπιγγα είναι ένας οστεοχόνδρινος σωλήνα μήκους μικρότερο των 4 εκατοστών. Ξεκινά από το πρόσθιο τοίχωμα του κοίλου του τυμπάνου συνεχίζει λοξά προς τα κάτω πάνω και μέσα και καταλήγει στο πλάγιο τοίχωμα του ρινοφάρυγγα. Αποτελείται από δύο μοίρες την τη χονδρομεμβρανώδη που είναι που είναι η μεγαλύτερη σε μήκος καθώς αντιστοιχεί στα $\frac{2}{3}$ του συνολικού μήκους και στη οστέινη που βρίσκεται προς την περιοχή του κοίλου του τυμπάνου, η οποία είναι αντιστοιχεί στο $\frac{1}{3}$ περίπου του συνολικού μήκους της.

Όσον αφορά την οστέινη μοίρα αυτή αποτελεί μέρος της προς τα εμπρός περιοχή του κοίλου του τυμπάνου. Πιο συγκεκριμένα ξεκινά από το τυμπανικό στόμιο που σιγά σιγά στενεύει και καταλήγει στο σημείο εκείνο που δημιουργείται το πρόσθιο χείλος του λιθοειδούς με το λεπιδοειδές οστό. Το δε σημείο όπου πραγματοποιείται η ένωση των δύο τμημάτων της ακουστικής σάλπιγγας αποκαλείται ισθμός και είναι το στενότερο του αυλού. Ο αυλός της χόνδρινης μοίρας παραμένει κλειστός σχεδόν πάντα και ανοίγει όταν πραγματοποιείται όταν γίνεται η κατάποση, ενώ αντίθετα ο αυλός της οστέινης μοίρας παραμένει πάντα ανοικτός.

Τα τοιχώματα της χόνδρινης μοίρας σε περίπτωση που ο άνθρωπος είναι χαλαρός ταυτίζονται με συνέπεια η σάλπιγγα να είναι κλειστή. Ωστόσο κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας όπως είναι το χασμουρητό τότε η δράση του μυός του τείνοντα σε συνδυασμό με την τάση του μυός του ανελκτήρα προκαλεί το άνοιγμα της σάλπιγγας και το πέρασμα του αέρα στο κοίλο του τυμπάνου. Επίσης μέσω της ακουστικής σάλπιγγας

επιτυγχάνεται η εξίσωση της πίεσης του περιβάλλοντα χώρου που βρίσκεται ο άνθρωπος με την πίεση του μέσου αυτιού (Martin, 2008).

1.1.3 Η ανατομία του έσω αυτιού

Το μέσο αυτί βρίσκεται εντοπισμένο μέσα στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού και αποτελείται κατά κύριο λόγο από τον οστέινο λαβύρινθο και τον υμενώδη. Μάλιστα ο υμενώδης λαβύρινθος βρίσκεται στο εσωτερικό του οστέινου αλλά ωστόσο δεν καταλαμβάνει χωρικά όλη την έκταση αυτού, οπότε μεταξύ των τοιχωμάτων των δύο λαβυρίνθων παραμένει ένας κενός χώρος που πληρούται από την έξω λέμφο που ονομάζεται περιλεμφικός χώρος (Tortora, 2010).

α) Οστέινος λαβύρινθος

Ο οστέινος λαβύρινθος έχει μήκος περίπου 2 cm και πάχος μικρότερο από 1cm. Κατά κύριο λόγο αποτελείται από τρία κοίλα μέρη, τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους και καλύπτονται από το λεπτό περιόστεο. Επιπλέον περιέχει και δύο σωληνάρια με τα οποία η περιλήμφος επικοινωνεί με τους λεμφώδεις χώρους των μηνίγγων τα οποία είναι ο υδραγωγός του κοχλίου και ο υδραγωγός της αίθουσας. Τα κοίλα μέρη από τα οποία αποτελείται είναι:

1. Η αίθουσα στο μέσο
2. Ο οστέινος κοχλίας προς τα μπροστά και πίσω.
3. Οι τρεις οστέινοι ημικύκλιοι σωλήνες προς τα πίσω και έξω (Larsen, 2007).

1) Η αίθουσα στο μέσο

Βρίσκεται μεταξύ του πυθμένα του μέσου ακουστικού πόρου και της τυμπανικής κοιλότητας. Το πρόσθιο τοίχωμα της αίθουσας εμφανίζει το αιθουσαίο στόμιο του κοχλίου, στο άνω εκβάλλουν τα περισσότερα στόμια των ημικύκλιων σωλήνων και στο οπίσθιο καταλήγει το στόμιο του οπίσθιου ημικύκλιου σωλήνα. Το έξω τοίχωμα αντιστοιχεί στο κοίλο του τυμπάνου και εμφανίζει την ωοειδή και στρογγυλή θυρίδα που αποφράσσονται από τη βάση του αναβολέα και το δευτερεύοντα τυμπανικό υμένα αντίστοιχα και διαχωρίζουν το εσωτερικό από το μέσο αυτί. Το μέσο τοίχωμα αντιστοιχεί στον πυθμένα του μέσου ακουστικού πόρου που παρουσιάζει δύο βοηθία, το ελλειπτικό και το σφαιρικό εντύπωμα που αντιστοιχούν στα ομώνυμα κυστίδια του υμενώδους λαβυρίνθου. Στο δε ελλειπτικό βοηθίο εκβάλλει το μέσο στόμιο του υδραγωγού της αίθουσας. Στο μέσο τοίχωμα υπάρχουν οι

αποκαλούμενες ηθμοειδείς κηλίδες, μέσω των οποίων διέρχονται οι ίνες του αιθουσαίου νεύρου από τον πυθμένα του μέσω ακουστικού πόρου στην αιθουσαία μοίρα του υμενώδους λαβυρίνθου (Παπαφράγκου, 1996; Καστανιουδάκης & Σκεύας, 1995).

2) Ο οστέινος κοχλίας

Ο οστέινος κοχλίας είναι ένας κυλινδρικός διάυλος σωλήνας με μήκος περίπου 3 εκατοστά που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πρόσθιο τοίχωμα της αίθουσας και που αποτελείται από δύομισι έλικες που ελίσσονται γύρω από ένα κεντρικό στύλο, την άτρακτο. σχηματίζοντας έτσι την βασική, την μέση και την κορυφαία έλικα. Η άτρακτος μοιάζει με κοίλο κώνο που η βάση του αντιστοιχεί στο κάτω έσω βοθρίο του μέσω ακουστικού πόρου, την αποκαλούμενη κοχλιακή άλω. Μάλιστα η κορυφή του κώνου μπορεί να φθάνει μέχρι τη δεύτερη έλικα και από το σημείο αυτό μέχρι την κορυφή του κοχλία που αποτελεί συνέχεια της άτρακτου ονομάζεται πέταλο της άτρακτου. Η δε βάση του κοχλία στρέφεται προς τον πυθμένα του μέσω ακουστικού πόρου και η κορυφή του φέρεται σε άξονα σχεδόν κάθετο προς την οπίσθια επιφάνεια του λιθοειδούς οστού. Επιπρόσθετα οι έλικες δεν ελίσσονται στο ίδιο επίπεδο αλλά η επόμενη φέρεται προς τα μέσα και πάνω της προηγούμενης και συγχρόνως την ίδια στιγμή γίνεται στενεύει. Ο δε θόλος του κοχλία σχηματίζεται από το τυφλό άκρο της κορυφαίας έλικας (Snell, 1992; Ηλιάδης, Μεταξάς, & Ψηφίδης, 1988).

3) Οι τρεις οστέινοι ημικύκλιοι σωλήνες

Οι οστέινοι ημικύκλιοι σωλήνες διακρίνονται στον άνω που φέρεται κάθετα προς τον επιμήκη άξονα του λιθοειδούς οστού, στον οριζόντιο που φέρεται σχεδόν οριζόντια και στον οπίσθιο που φέρεται παράλληλα προς την οπίσθια άνω επιφάνεια του λιθοειδούς οστού. Ο κάθε ημικυκλικός σωλήνας αντιστοιχεί σε μία από τις τρεις διαστάσεις του χώρου και περιγράφει περίπου τα 2/3 ενός κύκλου. Μάλιστα ο κάθε ένας από αυτούς τους ημικυκλικούς σωλήνες αποτελείται από δύο σκέλη, ένα απλό και το άλλο που λέγεται ληκυθαίο. Τα σκέλη εκβάλλουν και στην άνω και στην πίσω επιφάνεια της αίθουσας. Επίσης τα απλά σκέλη του άνω και του κάτω οπίσθιου του ημικυκλικού σωλήνα εκβάλλουν από κοινού σε κοινό στόμιο (Feneis, 2005).

β) Ο Υμενώδης λαβύρινθος

Μέσα στον οστέινο λαβύρινθο και έκκεντρα αυτού βρίσκεται ο υμενώδης λαβύρινθος και χωρίζεται από αυτόν μέσω του περιλεμφικού χώρου που είναι γεμάτος με υγρό, την

αποκαλούμενη έξω λέμφο. Επιπλέον αποτελείται όπως και στην περίπτωση του οστέινου λαβύρινθου από τρεις μοίρες, την κοχλιακή την αιθουσαία, και την ημικύκλια που επικοινωνούν μεταξύ τους και είναι γεμάτες με υγρό, την αποκαλούμενη έσω λέμφο (Drake, Vogl, & Mitchell, 2007).

1. Η κοχλιακή μοίρα

Η κοχλιακή μοίρα του υμενώδη λαβύρινθου αποτελείται από τον κοχλιακό πόρο ή τον υμενώδη κοχλία ο οποίος πορεύεται ελικοειδώς μέσα στον οστέινο κοχλία από τη βάση του μέχρι την κορυφή, απολήγοντας τυφλά και στα δύο άκρα του. Ο δε κοχλιακός πόρος έχει μήκος περίπου 4 εκατοστά και εμφανίζει τις ίδιες ακριβώς έλικες όπως είναι και ο οστέινος κοχλίας που είναι γεμάτος από την έσω λέμφο και συνδέεται με το σφαιρικό κυστίδιο με ένα λεπτό σωληνάριο, το αποκαλούμενο συνδετικό πόρο. Επίσης έχει τριών μορφών τοιχώματα το άνω ή αιθουσαίο, το κάτω ή το έξω. Το κάτω τοίχωμα μπορεί και διαχωρίζει τον την κλίμακα του τυμπάνου από τον κοχλιακό πόρο και πάνω σε αυτό επικάθεται το όργανο του Corti (Snell, 1992; Ζιάβρα, 2005).

2. Η αιθουσαία μοίρα

Η αιθουσαία μοίρα αποτελείται από δύο υμενώδη κυστίδια, το ελλειπτικό και το σφαιρικό τα οποία μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους με το σφαιρικό ελλειπτικό. Το ελλειπτικό κυστίδιο είναι μεγαλύτερο από το σφαιρικό κυστίδιο, ωστόσο μόνο το σφαιρικό κυστίδιο βρίσκεται μέσα στο εντύπωμα του έσω τοιχώματος της αιθούσης. Το δε ελλειπτικό κυστίδιο βρίσκεται πάνω και πίσω από το σφαιρικό κυστίδιο, μέσα στο ελλειπτικό εντύπωμα του έσω τοιχώματος της οστέινης αιθούσης. Επιπλέον στο ελλειπτικό κυστίδιο καταλήγουν οι από πάνω και πίσω οι εκβολές των υμενωδών ημικύκλιων σωλήνων (Tortora, 2006).

3. Η ημικύκλια μοίρα

Η ημικύκλια μοίρα αποτελείται από τους τρεις ημικυκλικούς σωλήνες υμενώδη χαρακτήρα οι οποίοι είναι ο οριζόντιος, ο πάνω και ο κάτω οπίσθιος που καταλήγουν στο άνω, το οπίσθιο και το κάτω τοίχωμα του ελλειπτικού κυστιδίου με πέντε στόμια καθώς τα απλά σκέλη του πάνω και του οπίσθιου ημικύκλικού σωλήνα συναντιούνται σε κοινό σκέλος. Οι δε υμενώδεις ημικυκλικοί σωλήνες συμβαδίζουν κατά μήκος του κυρτού χείλους τους, μέσα στους αντίστοιχους οστέινους παρουσιάζοντας την ίδια διάταξη όπως και οι οστέινοι, που ωστόσο είναι αρκετά στενοί από αυτούς (Larsen, 2007).

1.2 Το Όργανο του Corti και η σχέση του με την κοχλιακή μοίρα

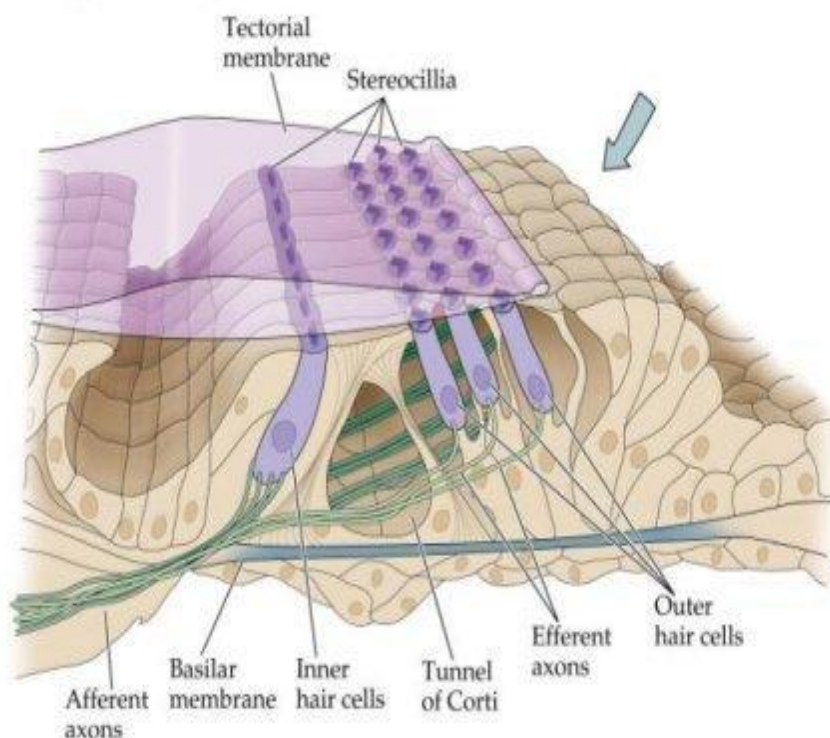
Το όργανο του Corti αποτελεί το λόγο για την αίσθηση της ακοής και αποτελείται από τα στηρικτικά κύτταρα και τα τριχωτά κύτταρα. Έχει το χαρακτηριστικό ότι στηρίζεται κατά κύριο λόγο στο βασικό υμένα και μπορεί να προβληθεί μέσα στη μέση κλίμακα. Επιπλέον το όργανο του Corti περιλαμβάνει και εκτείνεται σε όλο το μήκος του κοχλιακού πόρου και η εμφάνισή του αλλάζει κατά μήκος του κοχλία (Εικόνα 1.2). Ο κοχλιακός πόρος εκτείνεται από την βάση του οστέινου κοχλία και εκτείνεται μέχρι την κορυφή και παρουσιάζει τρία τοιχώματα το αιθουσαίο, το έξω και το τυμπανικό. Από τα τρία τοιχώματα το πιο σπουδαίο είναι το τυμπανικό γιατί υποβαστάζει το όργανο του Corti. Επίσης εμφανίζει το βασικό υμένα με τις ακουστικές χορδές οι οποίες δονούνται από τα ακουστικά ερεθίσματα και εν συνεχεία δονούν με τη σειρά τους τα τριχωτά κύτταρα του Corti .

Όσον αφορά τα στηρικτικά κύτταρα μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με την μορφή τους σε ποικίλες μορφές. Τέτοιες μορφές είναι τα κύτταρα του Hensen , τα κύτταρα του Claudius και τα φαλλαγικά κύτταρα του Deiters.

Τα τριχωτά κύτταρα διαχωρίζονται σε έξω και μέσα, είναι σε μια ευθεία και το πλήθος τους αριθμεί περίπου τα 4000. Το δε σχήμα τους είναι απιοειδές (μορφή αχλαδιού). Πιο ειδικά τα έξω κύτταρα δημιουργούν 3 ή 4 σειρές, έχουν κυλινδρικό σχήμα και αριθμούν 13000-20000 (Παπαφράγκου, 1996).

Τέλος, ο δικτυωτός υμένας αποτελεί την άνω επιφάνεια του οργάνου του Corti και προκύπτει από την ελεύθερη επιφάνεια των στηρικτικών και τριχωτών κυττάρων του, παρουσιάζει δε μικρές ωοειδές οπές, που επιτρέπουν την έξοδο των ακουστικών τριχών. Ο δε καλυπτήριος υμένας του οργάνου του Corti έρχεται σε απλή επαφή με τις ακουστικές τρίχες που βρίσκονται κάτω από αυτόν. Μάλιστα η μέσω μοίρα του καλυπτήριου υμένα είναι λεπτότατη, σε σχέση με την έξω μοίρα (Moore 1998).

Organ of Corti



Εικόνα 1.2 Όργανο του Corti Πηγή: Moore (1998)

1.3 Φυσιολογία του αυτιού

Η λειτουργία του οργάνου της ακοής στηρίζεται στη μετάδοση του ήχου μέσω του έξω και του μέσου αυτιού στο εσω αυτί (Σκευάς 2002). Έπειτα ο μεταδιδόμενος ήχος οδηγείται στο όργανο του Corti όπου στην ουσία εκεί γίνεται μετασχηματισμός της μηχανικής ενέργειας που «κουβαλάει» σε βιοηλεκτρικά δυναμικά τα οποία εν συνεχεία προκαλούν την διέγερση των νευρικών απολήξεων του ακουστικού νεύρου και ταξινομούν τους ήχους (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

Αρχικά η αίσθηση της ακοής πραγματοποιείται αφότου εισέλθει το ηχητικό κύμα στον έξω ακουστικό πόρο. Εν συνεχεία οι ποικίλες μορφές του περυγίου του αυτιού και ο έξω ακουστικός πόρος μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση και την κατεύθυνση του ήχου. Επιπλέον η κατασκευή του έξω ακουστικού πόρου είναι τέτοια προκειμένου η τυμπανική μεμβράνη να προφυλάσσεται αφενός από την πιθανή πρόσπτωση ηχητικών

σημάτων ισχυρούς δύναμης και αφετέρου από εξωτερικές μηχανικές κακώσεις,. Επίσης αξίζει να επισημανθεί ότι ο έξω ακουστικός πόρος παίζει το ρόλο του αντηχείου διότι ενισχύει το ακουστικό ερέθισμα 2 με 3 φορές και έπειτα το οδηγεί στο μεσαίο αυτί (Vander, 2001).

Στη συνέχεια ο τυμπανικός υμένας αφού παραλάβει το ακουστικό ερέθισμα μετατρέπει τις μεταβολές της ακουστικής πίεσης σε μηχανική κίνηση. Οι δε κινήσεις της τυμπανικής μεμβράνης μοιάζουν με κινήσεις εμβόλου καθώς μπορούν να μεταδοθούν μέσω των ακουστικών οσταρίων στη βάση του αναβολέα και έπειτα να καταλήξουν στην περιλέμφο. Η δε τυμπανική μεμβράνη είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε επιφάνεια από τη βάση του αναβολέα. Με συνέπεια η δόνηση της τυμπανικής μεμβράνης να συγκεντρώνει την πίεση εκεί που η βάση του αναβολέα έρχεται σε επαφή με το υγρό του εσωτερικού αυτιού. Επιπλέον τα οστάρια, που συνδέουν την τυμπανική μεμβράνη με την περιλέμφο, λειτουργούν ως ένας μοχλός. Η δε ενέργεια μοχλού, του άκμονα της σφύρας και του αναβολέα προκαλεί μια άνοδο της πίεσης περίπου 1,5 φορές. Το δε μέσο αυτί μεταδίδει τα ηχητικά κύματα προς το έσω αυτί δια μέσου του στερεού φορέα, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας μιας και θα χανόταν αν γινόταν η μετάδοση γινόταν απευθείας από τον αέρα στην περιλέμφο (Hall, 2015).

Επιπρόσθετα οι ηχητικές δονήσεις του τυμπανιοσταριώδους συστήματος με κινήσεις του αναβολέα στην ωοειδή θυρίδα, προκαλούν κυματοειδείς κινήσεις της περιλέμφου στην κλίμακα της αιθούσης και ταυτόχρονα προκαλούν μια απόθεση της βασικής μεμβράνης που μεταδίδεται από τον αναβολέα μέχρι το ελικότρημα (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

Το δε τοίχωμα της αιθουσαίας κλίμακας είναι κατά κύριο λόγο οστέινο και οπότε υπάρχουν μοναδικοί δύο τρόποι διασποράς των κυμάτων. Ο πρώτος δρόμος διεύλευσης είναι το ελικότρημα, από το οποίο τα κύματα διέρχονται από το τέλος του κοχλιακού πόρου στην ακουστική κλίμακα και εν συνεχεία επιστρέφουν στη μεμβράνη της στρογγυλής θυρίδας, που έπειτα ωθείται προς την κοιλότητα του μέσου αυτιού. Ωστόσο μεγάλο μέρος της πίεσης μεταδίδεται και από την αιθουσαία κλίμακα διαμέσου του κοχλιακού πόρου. Ακόμα αξίζει να τονιστεί ότι οι διαφορές πιέσεων διαμέσου του κοχλιακού πόρου μπορούν να προκαλούν δονήσεις της βασικής μεμβράνης. Η δε περιοχή της μέγιστης μετατόπισης της δονούμενης βασικής μεμβράνης διαφέρει ανάλογα με τη συχνότητα της ηχητικής πηγής. Τα τριχοφόρα κύτταρα αποτελούν τους αισθητήρες του οργάνου του Corti. Πιο συγκεκριμένα τα κύτταρα

αυτά είναι μηχανοαισθητήρες που κουβαλούν τριχοειδείς στερεοκροσσούς που προεξέχουν από το ένα άκρο. Οι στερεοκροσσοί βρίσκονται σε επαφή με την καλυπτήρια μεμβράνη. Κατά την διάρκεια που η βασική μεμβράνη μετατοπίζεται από τα κύματα της ακουστικής πίεσης που δέχεται, τα τριχοφόρα κύτταρα μετατοπίζονται σε σχέση με την καλυπτήρια μεμβράνη, καθώς οι δύο μεμβράνες μπορούν να στηρίζονται σε δύο διαφορετικά σημεία. Η δε τριβή και κάμψη των τριχών προκαλεί την δημιουργία ενός βιοηλεκτρικού δυναμικού που μπορεί να διεγείρει τις ίνες του κοχλιακού νεύρου και της κεντρικής ακουστικής οδούς. Επίσης το ακουστικό νεύρο είναι υπεύθυνο για την διέγερση των ακουστικών κυττάρων, όπου μέσω αυτής μεταφέρεται η πληροφορία στο φλοιό του εγκεφάλου προκαλώντας την αίσθηση της ακοής.

Τέλος τα ηχητικά σήματα ποικίλων συχνοτήτων μπορούν να διεγείρουν διαφορετικά σημεία του οργάνου του Corti, δίνοντας την δυνατότητα στον άνθρωπο να μπορεί να αντιληφθεί την ομιλία (Vander, 2001).

2. Βαρηκοΐα –Κώφωση

2.1 Η έννοια της κώφωσης

Η έννοια της κώφωσης υποδηλώνει μερική απώλεια ακοής. Με βάση την ακουομετρία, η κώφωση ξεκινά από 70- 90dB, στις συχνότητες 500, 1000 και 2000 Hz (Ζαφειράτου – Κολιούμπα, 1994).

Υπάρχουν αρκετές βιβλιογραφίες που δίνουν ξεχωριστούς ορισμούς για την λέξη κώφωση. Ενδεικτικά η Γιαννάκη (2008) αναφέρεται στην έννοια της κώφωσης ως μια ακουστική βλάβη η οποία είναι τόσο σοβαρή που εν προκειμένω το παιδί δεν είναι σε θέση να επεξεργαστεί γλωσσικές πληροφορίες μέσω της ακοής, με την παρουσία βοηθημάτων ακοής η χωρίς και η οποία επιδρά δυσμενώς στην σχολική του επίδοση. Αντίστοιχα η Ζώνιου-Σιδέρη & Ντεροπούλου-Ντέρου, (2007) ορίζει σαν κώφωση, το άτομο εκείνο που είτε φοράει ακουστικά ή όχι και δεν μπορεί να αντιλαμβάνεται την ομιλία με την ακοή του μόνο. Μάλιστα για να μπορέσει το άτομο αυτό να αντιληφθεί τους συνομιλητές τους στηρίζεται σε επιπρόσθετους τρόπους όπως είναι η χρήση της γραπτής και νοηματικής και στην παρατήρηση των χειλιών του συνομιλητή. Η δε ακουστική απώλεια στις περιπτώσεις αυτές κυμαίνεται από 70dB και πάνω.

2.2 Η έννοια της βαρηκοΐας

Η έννοια της βαρηκοΐας υποδηλώνει την μόνιμη μείωση της ακοής και των δυο αυτιών σε τέτοιο βαθμό που να παρεμποδίζει σε υπερθετικό βαθμό την φυσιολογική εξέλιξη της επαφής με τους άλλους ανθρώπους. Ορισμένοι επιστήμονες στην προσπάθεια τους να προσδιορίζουν το περιεχόμενο της έννοιας «βαρηκοΐας» αποδέχονται την έκφραση «αδύνατη ακουστικότητα». Γενικά υπάρχουν όπως και στην περίπτωση της κώφωσης αρκετοί ορισμοί που δίνονται. Ενδεικτικά η βαρηκοΐα αναφέρεται σαν μια ακουστική βλάβη που ή είτε είναι κυμαινόμενη ή είτε είναι μόνιμη και η οποία επιδρά στην σχολική και κατ' επέκταση στην ακαδημαϊκή επίδοση του παιδιού (Γιαννάκη, 2008). Σε άλλη βιβλιογραφία ο βαρήκοος ορίζεται σαν το άτομο εκείνο που είτε φοράει ακουστικό ή είτε όχι και δυσκολεύεται να αντιληφθεί την ομιλία με την ακοή μόνο. Ωστόσο τις περισσότερες πληροφορίες τις αντιλαμβάνεται από την ακοή του. Στην περίπτωση της βαρηκοΐας η ακουστική βλάβη κυμαίνεται από 35-69dB.

2.3 Αίτια πρόκλησης της βαρηκοΐας

Με βάση τις αιτίες οι βαρηκοΐες μπορούν να διακριθούν σε δυο κατηγορίες τις: α) επίκτητες και τις β) συγγενείς.

Οι επίκτητες βαρηκοΐες εμφανίζονται λόγω ποικίλων αιτιών που εμφανίζονται μετά την γέννηση ενός παιδιού: Τέτοια αίτια μπορεί να είναι κληρονομικές ασθένειες όπως είναι η ωτοσκλήρυνση που επηρεάζει την ακοή σε οποιοδήποτε ηλικία και αν είναι το άτομο και σε ορισμένες περιπτώσεις προκαλεί εκφυλισμό του ακουστικού νεύρου. Επίσης οι φλεγμονές μέσω του αυτιού όπως είναι η οξεία ωτίτιδα μέσου αυτιού, η χρόνια ωτίτιδα μέσου αυτιού μπορούν να προκαλέσουν ανεπανόρθωτες ζημιές στα αυτιά, τα φάρμακα και οι λοιμώξεις που προσβάλουν το άτομο κατά την διάρκεια της ζωής του όπως είναι η γρίπη, η παρωτίτιδα, η ιλαρά, η σύφιλη, η πνευμονία και άλλα.

Οι συγγενείς τύπου βαρηκοΐα οφείλονται κατά κύριο λόγο σε γενετικά αίτια που παρουσιάζονται πριν από την γέννηση του παιδιού και μπορούν να διαχωριστούν σε 3 υποκατηγορίες:

1. σε προγεννητικές βαρηκοΐες
2. σε κληρονομικές βαρηκοΐες
3. σε περιγενετικές βαρηκοΐες

Αντίθετα η προγεννητική βαρηκοΐα οφείλεται κατά κύριο λόγο σε εξωγενείς παράγοντες και την ενδομήτρια ζωή και αναφέρεται κατά κύριο λόγο σε προγεννητικές μολύνσεις ή σε διάφορες τοξικές συνθήκες της μητέρας. Επιπλέον με κανούργειες μελέτες έχουν διαπιστωθεί ότι οι ιοί της γρίπης και της παρωτίτιδας κατά τους πρώτους μήνες της κύησης μπορούν να προκαλέσουν εκφυλισμό σε μεγάλο αριθμό νευρικών κυττάρων με συνέπεια την κώφωση (Κρουσταλάκης, 2005). Μάλιστα κατά του πρώτους μήνες της εγκυμοσύνης η μητέρα παρουσιάζει μεγάλη ευαισθησία στην ιλαρά και την ερυθρά όπου η τελευταία είναι η συχνότερη αιτία πρόκλησης βλάβης της ακοής με μεγάλα ποσοστά 6-30%. Επιπλέον νοσήματα που μπορούν να προκαλέσουν που προκαλούν αυτού του τύπου την βαρηκοΐα είναι ο διαβήτης, νευρίτιδα, η σύφιλη, η χρήση φαρμάκων, η νόσος των μεγαλοκυτταρικών εγκλείστων, η τοξιναιμία την κύησης, η σύφιλη, η τοξοπλάσμωση, χρήση φαρμάκων (θαλιδομίδης, κινίνης) τυχόν επιπλοκές της εγκυμοσύνης, η αλόγιστη κατανάλωση

οινοπνεύματος και η χρήση ναρκωτικών είναι υπεύθυνες να δημιουργήσουν καταστάσεις ακουστικής ανεπάρκειας. (Αλεξάνδρου, 1986)

Η κληρονομικού τύπου βαρηκοΐα οφείλεται κατά κύριο λόγο σε γενετικές ανωμαλίες για τις οποίες ευθύνονται γονίδια ή γονιδιακές μεταλλάξεις που συμβαίνουν είτε υπό την επίδραση εξωγενών περιβαλλοντικών παραγόντων ή είτε τυχαία ή συνδυασμός πολλών παθολογικών γονιδίων και περιβαλλοντικών παραγόντων όπως είναι τα κέντρα διασκέδασης, εργασία σε εργοστάσιο με έντονη ηχορύπανση. Επιπλέον η ύπαρξη περιστατικού βαρηκοΐας συνδέεται με πολύ στενά με το οικογενειακό περιβάλλον. Μάλιστα σύμφωνα με την βιβλιογραφία προκύπτει ότι η κληρονομική βαρηκοΐα αφορά κατά κύριο λόγο την νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα (Ηλιάδης, Μεταξάς, & Ψηφίδης, 1988).

Η περιγενετική βαρηκοΐα οφείλεται συνήθως σε τραυματισμούς κατά τη γέννηση, τον παρατεταμένο τοκετό και την ανοξία, Πιο συγκεκριμένα κατά την ώρα του τοκετού μπορεί να προκληθούν στο νεογέννητο μωρό τραυματισμοί και πιθανόν κακώσεις, βλάβες του νευρικού συστήματος, ενδοκρανιακές αιμορραγίες, που ενδεχομένως να προκαλέσουν στο νεογέννητο μωρό την ιατρική παρέμβαση που στόχο έχουν την διευκόλυνση της διαδικασίας του τοκετού, και είναι αρκετά δυνατόν και πιθανόν να επηρεάσουν την ακουστική του λειτουργία. Επίσης αξίζει να επισημανθεί ότι βλαβερές επιδράσεις στην ακουστική λειτουργία του παιδιού μπορεί να είναι η ασυμβατότητα του αίματος της μητέρας με το νεογνού (Κρουσταλάκης, 2005).

2.4 Μορφές βαρηκοΐας

Για να μπορέσει κανείς να προσδιορίσει το βαθμό βαρηκοΐας ενός παιδιού θα πρέπει να καταγράφεται με βάση την ποσοστιαία απώλεια της ακοής σε συσχετισμό πάντα προς το επίπεδο εξέλιξης της ομιλίας του. Έτσι, δηλαδή μέσω της ακουομετρίας, μπορεί να επιτευχθεί κάποιου είδους αντιστοιχία μεταξύ της ακουστικής έντασης και της γλωσσικής ανάπτυξης του παιδιού. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει σε κάθε περίπτωση μελέτης της παιδικής βαρηκοΐας θα πρέπει να ελέγχονται και να προσδιορίζονται χαρακτηριστικά όπως η μέση ακουστική απώλεια του αυτιού και ο μέσος όρος συχνότητας ομιλίας του παιδιού και θα πρέπει να καταγράφονται οι εκπαιδευτικές ανάγκες του παιδιού.

Μάλιστα στην τωρινή εποχή με τη βοήθεια της ακουομετρίας είναι εφικτός ο προσδιορισμός και η περιγραφή όλων των κατηγοριών της ακουστικής οξύτητας και

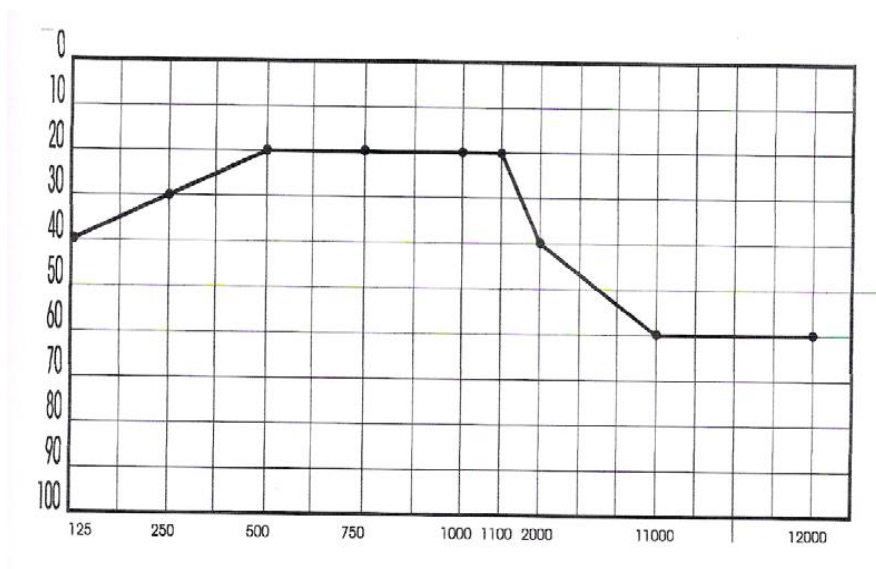
λειτουργίας των παιδιών, προκειμένου να γίνει συσχετισμός με τις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι κατηγορίες που θα παρουσιάσουμε αργότερα απαρτίζουν ένα ευρύ φάσμα ακουστικής λειτουργικότητας, το οποίο αρχίζει με την ‘φυσιολογική’ ακοή και καταλήγει στην κώφωση.

Οι κατηγορίες είναι:

- Η φυσιολογική ακοή. Σε περίπτωση που η ακουστική οξύτητα βρίσκεται μεταξύ του διαστήματος 0-20 dB δηλαδή με λίγα λόγια είναι κάτω από το κατώφλι του φυσιολογικού, η ακοή θεωρείται φυσιολογική. Η μέση ακουστική απώλεια αντιστοιχεί σε ποσοστιαία απώλεια 0-20 dB. Επίσης η κατανόηση της ομιλούμενης γλώσσας γίνεται αντιληπτή από το άτομο από απόσταση άνω των 6 μέτρων.
- Η ελαφρά βαρηκοΐα. Αντιστοιχεί σε απώλεια ακοής 21-40 dB του ακουογράμματος, η οποία ακουστική αυτή εξασθένιση δεν έχει καμία επιβλαβή συνέπεια για ένα κανονικό από διανοητικής απόψεως παιδί. Επίσης δεν έχει καμία επίπτωση στην γλωσσική του ανάπτυξη. Κατανόηση της ομιλίας στα 4-6 μέτρα.
- Η μέση βαρηκοΐα που λαμβάνει τιμές στο διάστημα [41-70]dB μπορεί να διακριθεί δύο κατηγορίες. Η πρώτη είναι η ήπια βαρηκοΐα (41-55 dB) , όπου το παιδί είναι σε θέση να αντιληφθεί τον συνομιλητή του σε απόσταση από 1-2 μέτρα. Επίσης υπάρχει το ενδεχόμενο το παιδί να περιοστεί σε ένα συγκεκριμένο εύρος λεξιλογίου και εν συνεχεία η ομιλία του χαρακτηρίζεται από ορισμένα κενά και ατέλειες. Η δεύτερη κατηγορία που ονομάζεται έντονη βαρηκοΐα λαμβάνει τιμές που αντιστοιχούν στο διάστημα (55-70 dB) . Τα παιδιά που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία παρουσιάζουν δυσκολίες σε όλες τις μορφές επικοινωνίας και συνήθως έχουν περιορισμένο εύρος λεξιλογίου και ομιλία με πολύ περισσότερα κενά σε σχέση με την ήπια βαρηκοΐα:
- Η υψηλή βαρηκοΐα λαμβάνει τιμές στο διάστημα [71-90] dB. Τα παιδιά που ανήκουν στην κατηγορία αυτή ακούνε τον συνομιλητή τους σε απόσταση μικρότερη του ενός μέτρου. Επίσης τα παιδιά παρουσιάζουν τεράστια δυσκολία στην ομιλία αλλά ωστόσο μπορούν να αναγνωρίζουν εξωτερικά ερεθίσματα.
- Η κώφωση λαμβάνει τιμές στο διάστημα 91-100 dB. Στην κατηγορία αυτή τα παιδιά ακούν μόνο μερικούς δυνατούς ήχους, για να επικοινωνήσουν με τους γύρω τους

στηρίζονται κατά βάση σε χειρονομίες. Η δε γλώσσα τους και η ομιλία τους είναι ατελής (Σερδάκης, 1998).

Επίσης για να μπορεί κανείς να προσδιορίσει τον βαθμό ακοής χρησιμοποιούνται οι μονάδες μέτρησης του ήχου σε Hertz και της δύναμης σε Decibel. Μάλιστα στην Εικόνα 2.1 παρουσιάζεται το ακουόγραμμα όπου στον οριζόντιο άξονα έχουμε την συχνότητα ταλάντωσης του ήχου και στον κάθετο άξονα έχουμε την δύναμη του ήχου που εκφράζεται σε Decibel.



Εικόνα 2.1 Ακουόγραμμα Πηγή: Σερδάκη (1998)

Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι με βάση την παγκόσμια βιβλιογραφία υπάρχουν διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης σε σχέση με τον βαθμό απώλειας της ακοής. Ενδεικτικά με βάση τους Northern & Downs (1984) ένα προτεινόμενο σύστημα ταξινόμησης για τα παιδιά είναι , το ακόλουθο

- 15-30 dB = ελαφριά βαρηκοΐα
- 31-50 dB = μέτρια βαρηκοΐα
- 51-80 dB = σοβαρή βαρηκοΐα
- 81-100 dB = πολύ σοβαρή βαρηκοΐα
- 100 dB = ολική κώφωση βαρηκοΐα

2.5 Εξέλιξη της ομιλίας στα παιδιά με προβλήματα κώφωσης και βαρηκοΐας

Γενικά ο λόγος των παιδιών με πρόβλημα βαρηκοΐας χαρακτηρίζεται από κενότητα, έλλειψη τονισμού και πολλές φορές από εκφραστικότητα. Με λίγα λόγια χαρακτηρίζεται από έλλειψη τονικής αλλαγής που παρατηρείται στα παιδιά που έχουν φυσιολογική ακοή και ανήκουν στην ίδια ηλικία. Τα πιο συνήθη χαρακτηριστικά που παρατηρούνται είναι η παράλειψη των καταλήξεων σε πολλές λέξεις, οι λαθεμένες άρθρωσεις, η χρήσεις άλλων άρθρων, χρόνων και γένους και η έλλειψη ηχηρότητας στη φώνηση ηχητικών συμφώνων.

Το πιο χαρακτηριστικό που παρατηρείται στα βαρήκοα παιδιά είναι η λαθεμένη χρήση της γραμματικής, καθώς παρατηρούνται απουσίες καταλήξεων, λαθεμένες κλήσεις ρημάτων, και προθέσεων, αλλάζει το γένος ή το άρθρο των ουσιαστικών και δεν χρησιμοποιείται αρκετές φορές ο σωστός χρόνος και άλλα. Επιπρόσθετα η δυσκολία στην εκμάθηση του λόγου στα παιδιά με βαρηκοΐα δεν αφορά αποκλειστικά το προφορικό κομμάτι. Αλλά περιέχει και την κατανόηση του γραπτού λόγου όπως είναι η γραφή και η ανάγνωση. Οπότε η απώλεια ακοής στα παιδιά είναι υπεύθυνη για την πρόκληση ενός λόγου που είναι δυσνόητος στους συνομιλητές και συχνά πυκνά ατελής.

2.5.1 Επίπεδα της ομιλίας στα βαρήκοα παιδιά

Η εξέλιξη της ομιλίας στα παιδιά με βαρηκοΐα από την στιγμή της γέννησης τους μέχρι την εφηβεία του περιέχει ορισμένα στάδια-επίπεδα. Πιο συγκεκριμένα το πρώτο επίπεδο αναφέρεται στην πρώτη περίοδο ανάπτυξης της ομιλίας, όπου παρατηρείται ότι η βασική λειτουργία της ακοής είναι αντανakλαστική, καθώς διαπιστώνεται ότι οι ίδιοι φθόγγοι που παράγονται από το βρέφος που παρουσιάζει πολύ καλή ακουστική οξύτητα παράγονται και από το κωφό και το βαρήκοο παιδί. Ωστόσο είναι πολύ σημαντικό να εξασκούνται ακουστικά τα βρέφη, προκειμένου να μπορούν είναι σε θέση να προσλαμβάνουν ακουστικά ερεθίσματα. Όμως το νεογνό με πρόβλημα βαρηκοΐας δεν αποκτά τις κατάλληλες ακουστικές εμπειρίες, με συνέπεια να υπάρχουν μελλοντικά διαταραχές της κατανόησης και της αναγνώρισης της ομιλίας.

Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει το διάστημα 6-12 μήνες που είναι διαφορετικό στο βαρήκοο βρέφος. Μάλιστα στο δε ακουστικό κέντρο του λόγου και πιο συγκεκριμένα στο

αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο, δεν κατορθώνουν να φτάσουν τα ίδια ακουστικά ερεθίσματα που φτάνουν στο φυσιολογικό άτομο και γι' αυτό το λόγο επηρεάζεται ο ψελλισμός. Επομένως η ικανότητα αναγνώρισης φθόγγων, λέξεων, είναι περιορισμένη όπως και η προσπάθεια σύνδεσης της μνήμης με τρέχοντα ηχητικά ερεθίσματα πραγματοποιείται με πολύ αργούς ρυθμούς.

Στο τρίτο επίπεδο-στάδιο το βαρήκοο παιδί λόγω της λανθασμένης ακουστικής εμπειρίας που έχει αποκτήσει στο παρελθόν δεν μπορεί να συνδέσει με σωστό τρόπο τους ήχους που προσλαμβάνει με αυτά που παρατηρεί ώστε να είναι σε θέση να τα καταγράψει σωστά και να τα κατανοήσει. Αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι να παρουσιάζονται δυσκολίες στη γλωσσική εξέλιξη του παιδιού, να μην μπορεί να αντιληφθεί το που βρίσκεται και χρονικό διάστημα που βρίσκεται εκεί, δηλαδή με λίγα λόγια διαταράσσεται ο προσανατολισμός του.

Οπότε εύκολα κανείς καταλαβαίνει ότι η σωστή ανάπτυξη της ακοής συμβάλει καθοριστικά στην ανάπτυξη της ομιλίας και του λόγου. Μάλιστα έχει διαπιστωθεί ότι η οποιαδήποτε διαταραχή στην ακοή σε οποιαδήποτε περίοδο επηρεάζει άμεσα την ανάπτυξη και την διαμόρφωση της ομιλίας.

Συνοπτικά η βαρηκοΐα μπορεί να επηρεάσει πολλούς τομείς κατά την διάρκεια της ζωής ενός παιδιού. Αυτοί είναι

1. Η ομιλία
2. Η εκπαίδευση
3. Η πνευματική ανάπτυξη
4. Ο ψυχικός κόσμος
5. Η κοινωνική προσαρμογή
6. Η επαγγελματική αποκατάσταση

Επιπλέον μεγάλης σημασίας έχει για την βαρηκοΐα ο βαθμός βαρηκοΐας ,ο χρόνος εμφάνισης της διάγνωσης, και ο τύπος βαρηκοΐας

Τέλος το κωφό ή το βαρήκοο παιδί χαρακτηρίζεται από φτωχή σκέψη και περιορίζεται σε μεγάλο βαθμό η νοητική ανάπτυξή του. Μάλιστα δεν μπορεί να αντιληφθεί οδηγίες και να δείξει το αναγκαίο ενδιαφέρον για καταστάσεις όπου η αντίληψη και ο λόγος είναι αναγκαίες. Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι ο δείκτης νοημοσύνης του βαρήκοου παιδιού

είναι σε φυσιολογικά πλαίσια και η μόνη και μεγάλη δυσκολία που αντιμετωπίζει είναι η πρόσληψη των ακουστικών ερεθισμάτων. Για αυτό το λόγο υπάρχουν τέστ νοημοσύνης που στηρίζονται κατά κύριο λόγο στην γραφή όπως είναι η συμπλήρωση εικόνων ή μπορεί να είναι οποιαδήποτε είδους χειροτεχνία, όπου οι οδηγίες μπορούν να δίνονται γραπτά ή με την χρήση χειρονομίας προκειμένου να μπορούν να εκτιμηθούν η νοημοσύνη των βαρήκοων παιδιών (Ηλιάδης, Μεταξάς, & Ψηφίδης, 1988).

3. Διάγνωση της παιδικής Βαρηκοΐας

3.1 Εισαγωγή

Η έγκαιρη και γρήγορη διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας είναι πολύ σημαντική, διότι οι αποφάσεις που θα ληφθούν μπορούν να αλλάξουν σε σημαντικό βαθμό το υπόλοιπο της ζωής του ατόμου. Επιπλέον η συνεχής κλινική έρευνα σε συνδυασμό πάντα με την επιταχυνόμενη πρόοδο της τεχνολογίας, έχουν δώσει την δυνατότητα στους ειδικούς να μπορούν να εντοπίζουν εγκαίρως την ανίχνευση της βαρηκοΐας στα πρώτα χρόνια ζωής του νεογνού. Ακόμα με τον εντοπισμό των παραγόντων υψηλού κινδύνου βαρηκοΐας για τα παιδιά, η αποτελεσματικότητα της ανίχνευσης της βαρηκοΐας είναι αρκετά σημαντική. Μάλιστα οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της βαρηκοΐας σε παιδιά πρωτίστως μπορούν να χωριστούν σε 2 ομάδες: τις υποκειμενικές και τις αντικειμενικές.

3.2 Υποκειμενικές μέθοδοι

Οι υποκειμενικές μέθοδοι μπορούν να χωριστούν περαιτέρω στην εξέταση της ακουστικής συμπεριφοράς των παιδιών και στην αναζήτηση των ακουστικών αντανακλαστικών.

Πιο ειδικά για τα βρέφη ηλικίας ορισμένων μηνών (0-6 μήνες) χρησιμοποιείται η ανιχνευτική ακοομετρία που έχει σαν βάση την παρατήρηση της αντανακλαστικής συμπεριφοράς του παιδιού. Μάλιστα πραγματοποιείται με ηχητικά ερεθίσματα έντασης 50-100 dB και τα οποία χωρίζονται σε τρεις ομάδες συχνοτήτων, οι οποίες είναι [125-500], [1000-2000], [2500-8000] Hz. Τα αντανακλαστικά κάθε παιδιού εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ηλικία του. Με λίγα λόγια η ανιχνευτική ακοομετρία ελέγχει το περιφερικό σύστημα του παιδιού. Οι δε αντιδράσεις των παιδιών μπορούν να χωριστούν σε όψιμες που ο λανθάνοντας χρόνος είναι μεγάλος και σε πρώιμες όπου ο λανθάνων χρόνος είναι μικρός .

Πιο ειδικά οι όψιμες αντιδράσεις περιλαμβάνουν τις αντανακλαστικές αντιδράσεις ολόκληρου του σώματος όπως είναι η στρέψη του κεφαλιού προς την κατεύθυνση που έρχεται το ακουστικό ερέθισμα, το απότομο κλάμα, η αλλαγή του σώματος ή η διακοπή μιας δραστηριότητας και το ξεκίνημα μιας άλλης. Επίσης τα προγράμματα ελέγχου προβλημάτων ακοής σε πολύ μικρά βρέφη (Universal Newborn Hearing Screening, UNHS) έχουν συμβάλει

καθοριστικά στην γρήγορη παρατήρηση και άμεση αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων βαρηκοΐας (Gravel, Berg, & Bradley, 2000; Patel, 2016).

Οι πρώιμες αντιδράσεις που διαρκούν λίγο χρονικά αποτελούνται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως: α) Το ωτοβλεφαρικό αντανakλαστικό που εκδηλώνεται όταν το νεογνό αντιληφθεί ακουστικό ερέθισμα έντασης 100-115dB και στην ουσία πρόκειται για γρήγορο σφίξιμο των ματιών του νεογνού. Έπειτα άλλο παράδειγμα πρώιμης αντίδρασης είναι το αποκαλούμενο αντανakλαστικό του αιφνιδιασμού, όπου το βρέφος κινεί τα χέρια του προς τα πάνω και συμβαίνει όταν ο ηχητικό ερέθισμα ανήκει στην περιοχή από 80-85dB. Τέλος υπάρχει το ανακλαστικό της ηρεμίας και της αφύπνισης όπου το βρέφος όταν βρίσκεται σε ήρεμη κατάσταση ηρεμεί απότομα και στην περίπτωση που το βρέφος κοιμάται με το άκουσμα του ήχου ξυπνά. Το ακουστικό ερέθισμα ανήκει στην περιοχή από 70-75dB.

Για τα μεγαλύτερα βρέφη που είναι 6-18 μηνών, παρατηρείται ελάττωση των αντανakλαστικών συμπεριφοράς καθώς το νευρικό σύστημα ωριμάζει σχετικά γρήγορα. Οπότε είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν εξετάσεις νευρολογικού τύπου και να προκύψουν πιο ασφαλή αποτελέσματα για την ακοή του παιδιού. Ακόμη το παιδί αυτών των ηλικιών έχει την δυνατότητα να μπορεί να προσδιορίσει την πηγή πρόκλησης ήχου. Πιο συγκεκριμένα γίνεται εκτίμηση της αντανakλαστικής συμπεριφοράς των παιδιών με την τοποθέτηση του παιδιού ανάμεσα σε δυο πηγές ηχητικών σημάτων και ανάλογα με την προέλευση της πηγής το παιδί στρέφει το κεφάλι του. Η δε ένταση του ακουστικού ερεθίσματος προσδιορίζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορέσει να βρεθεί το κατώφλι ακοής.

Σε παιδιά ηλικίας 18 – 24 μηνών η ακουστική ικανότητα του παιδιού μπορεί να προκύψει από την ταυτόχρονη χρήση οπτικών σημάτων και της ακοομετρίας. Ειδικά μιλώντας το παιδί λόγω του αναπτυγμένου νευρικού συστήματος μπορεί να συνεργαστεί με τον ειδικό με διάφορους τρόπους όπως είναι το πάτημα ενός κουμπιού για επιβεβαίωση όταν λαμβάνει ένα ακουστικό ερέθισμα. Επίσης το παιδί μπορεί να δεχθεί και άλλους τύπους ερεθισμάτων όπως γευστικά ερεθίσματα (ένα μπισκότο) ή με ένα παιχνίδι. Όλη αυτή μέθοδος χρησιμοποιούνταν πιο παλιά για την εκτίμηση της ακουστικής συμπεριφοράς των ατόμων με προβλήματα νοητικής καθυστέρησης. Ωστόσο σήμερα εφαρμόζεται και χρησιμοποιείται για την ακοολογική εκτίμηση των παιδιών αυτής της ηλικίας.

Στα παιδιά ηλικίας 2-6 ετών χρησιμοποιείται η διαδικασία της παιγνιδοακουμετρίας όπου είναι απαραίτητη η άμεση απάντηση του παιδιού όταν αντιλαμβάνεται το ακουστικό ερέθισμα. Μάλιστα το παιδί, με την καθοδήγηση του ειδικού θα πρέπει να πατάει ένα κουμπί που θα αποτελεί ένδειξη ότι αντιλήφθηκε το ερέθισμα αυτό. Η ένταση του ηχητικού ερεθίσματος μειώνεται σταδιακά ώστε να μπορεί να καθοριστεί το κατώφλι της ακοής, το κατώφλι αντίληψης

Και η διάκριση ομιλίας αφού προηγουμένως έχουν χορηγηθεί λέξεις υψηλής συχνότητας στο παιδί. Έπειτα γίνεται εκτίμηση της αντίδρασης του παιδιού στο ηχητικό ερέθισμα που έλαβε. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της διαδικασίας peer-show όπου το παιδί εκπαιδεύεται κατά τέτοιο τρόπο από το ειδικό ώστε κάθε φορά που θα αντιλαμβάνεται ένα ακουστικό ερέθισμα να μπορεί να πατάει ένα κουμπί ώστε να εμφανίζεται μια εικόνα

Τέλος οι υποκειμενικές μέθοδοι εκτίμησης της ακοής δεν μπορούν να προσδιορίσουν με ακρίβεια τον βαθμό και τον τύπο βαρηκοΐας στα παιδιά οπότε για την κάλυψη αυτών των κενών χρησιμοποιούνται οι αντικειμενικές μέθοδοι όπου τα αποτελέσματα δεν εξαρτώνται από τις απαντήσεις των ασθενών και οπότε δεν υπάρχει κάποιου είδους αμφιβολία για τα αποτελέσματα και μπορούν να εφαρμοστούν σε νεογνά και τα παιδιά. Ενδεικτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την εξέταση των παιδιών είναι οι ωτοακουστικές εκπομπές, η μέτρηση της ακουστικής αντίστασης, τα ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους και το ηλεκτροκοχλιογράφημα.

3.2.1 Οι ωτοακουστικές εκπομπές

Οι ωτοακουστικές εκπομπές είναι ηχητικά προϊόντα που παράγονται όταν το όργανο του Corti είναι ακαριαίο και μπορούν να ανιχνευθούν στον έξω ακουστικό πόρο σαν αποτέλεσμα της φυσιολογικής λειτουργίας του κοχλία (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

Η κινητικότητα των έξω τριχωτών κυττάρων δημιουργεί μηχανική ενέργεια που μεταφέρεται στο εξωτερικό περιβάλλον με την βοήθεια της της τυμπανικής μεμβράνης, της ακουστικής αλυσίδας και του έξω ακουστικού πόρου. Η μηχανική ενέργεια ή ωτοακουστική εκπομπή είναι υπεύθυνη για την πρόκληση δονήσεων της τυμπανικής μεμβράνης, οι οποίες μπορούν να καταγραφούν με την χρήση ενός μικροφώνου που βρίσκεται τοποθετημένο στον έξω ακουστικό πόρο.

Γενικά υπάρχουν πολλά είδη τύπων ακουστικής ενέργειας που απελευθερώνεται από το έσω αυτί. Οι πιο γνωστές είναι οι προκλητές και οι αυτόματες. Οι προκλητές εμφανίζονται σε ποσοστό 96-100% και οι αυτόματες σε ποσοστό 35% σε σχέση πάντα με τις φυσιολογικές.

Στη σημερινή εποχή η παραπάνω μέθοδος αποτελεί μια από τις πιο σημαντικές και διαδεδομένες αντικειμενικές μεθόδους εξέτασης στα παιδιά και κατά επέκταση στους ενήλικες.

Επίσης η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στην εξέταση της ακοής νεογνών, στη διάγνωση της ακουστικής νευροπάθειας, στον έλεγχο της ακοής παιδιών που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία με ωτοτοξικά φάρμακα (Ζιάβρα & Σκευάς, 2009).

3.2.2 Μέτρηση της ακουστικής αντίστασης

Με την μέτρηση της ακουστικής αντίστασης είναι δυνατόν να μετρηθεί η μεταβολή της ενδοτικότητα της τυμπανικής μεμβράνης καθώς την ίδια στιγμή μεταβάλλεται η πίεση του αέρα στον έξω ακουστικό πόρο, ο οποίος είναι κλειστός με βύσμα συσκευής. Αυτού του είδους η ακοομετρία περιλαμβάνει δύο είδη δοκιμασιών: α) την τυμπανομετρία που χρησιμοποιείται ευρέως στα παιδιά και β) τα ακουστικά αντανakλαστικά ή ανατανακλαστικά του μυός του αναβολέα.

Η τυμπανομετρία ελέγχει την κινητικότητα της τυμπανικής μεμβράνης, της λειτουργικής κατάστασης του μέσου αυτιού και καταγράφει την ακουστική αγωγιμότητα της τυμπανικής μεμβράνης. Η άκρη του τυμπανογράφου τοποθετείται στο αυτί του ασθενούς και από αυτό μεταφέρεται η ηχητική ενέργεια στον ακουστικό πόρο όπου εν συνεχεία μεταφέρεται στην τυμπανική μεμβράνη. Η ενέργεια που θα ανακλαστεί θα συλλεχθεί και θα καταγραφεί. Έπειτα το αποτέλεσμα που θα προκύψει αναπαριστάται σε μια γραφική παράσταση που ονομάζεται τυμπανόγραμμα όπου είναι σε θέση κανείς να μετρήσει το βαθμό βαρηκοΐας του ατόμου και το είδος της.

Η δοκιμασία των ακουστικών αντανakλαστικών εφαρμόζεται από τον ειδικό για την διάγνωση του μέσου αυτιού. Αρχικά στο άτομο προσπίπτει ηχητικό σήμα έντασης 70-80 dB ώστε να είναι δυνατόν να ελκυθεί το αντανakλαστικό. Υπο κανονικές συνθήκες ο μυς του αναβολέα συσπάται αμφοτερόπλευρα και στα δυο αυτιά. Μάλιστα το ακουστικό αντανakλαστικό που δημιουργείται στο αυτί που προσέπεσε ο ήχος ονομάζεται ομόπλευρο

ακουστικό αντανakλαστικό ενώ το αντανakλαστικό που παράγεται στο άλλο αυτί ονομάζεται ετερόπλευρο ακουστικό αντανakλαστικά (Δανιηλίδης, 2003).

Οπότε με την σύσπαση του μυ προκαλείται αύξηση της ακαμψίας του μέσου αυτιού. Ο δε λανθάνων χρόνος εμφάνισης του αντανakλαστικού υπολογίζεται για λιγότερο από 10ms. Έτσι αυτή η μικρή αλλαγή μπορεί να καταγραφεί από την αντίσταση της συσκευής που έχει τοποθετηθεί στο αυτί του ασθενούς.

Τέλος η δοκιμασία αυτή έχει το πλεονέκτημα ότι είναι πολύ χρήσιμη από άποψη διαγνώσεως διότι παρέχει πληροφορίες πρωτίστως για την ακουστική δυνατότητα του αυτιού, και εν συνεχεία πληροφορίες για την λειτουργία της τυμπανικής μεμβράνης. Πρόκειται για πολύτιμη εξέταση ιδίως για τα παιδιά διότι είναι απλή και γρήγορη σαν διαδικασία και σε κανένα σημείο δεν χρειάζεται να συμμετέχει ενεργά ο εξεταζόμενος.

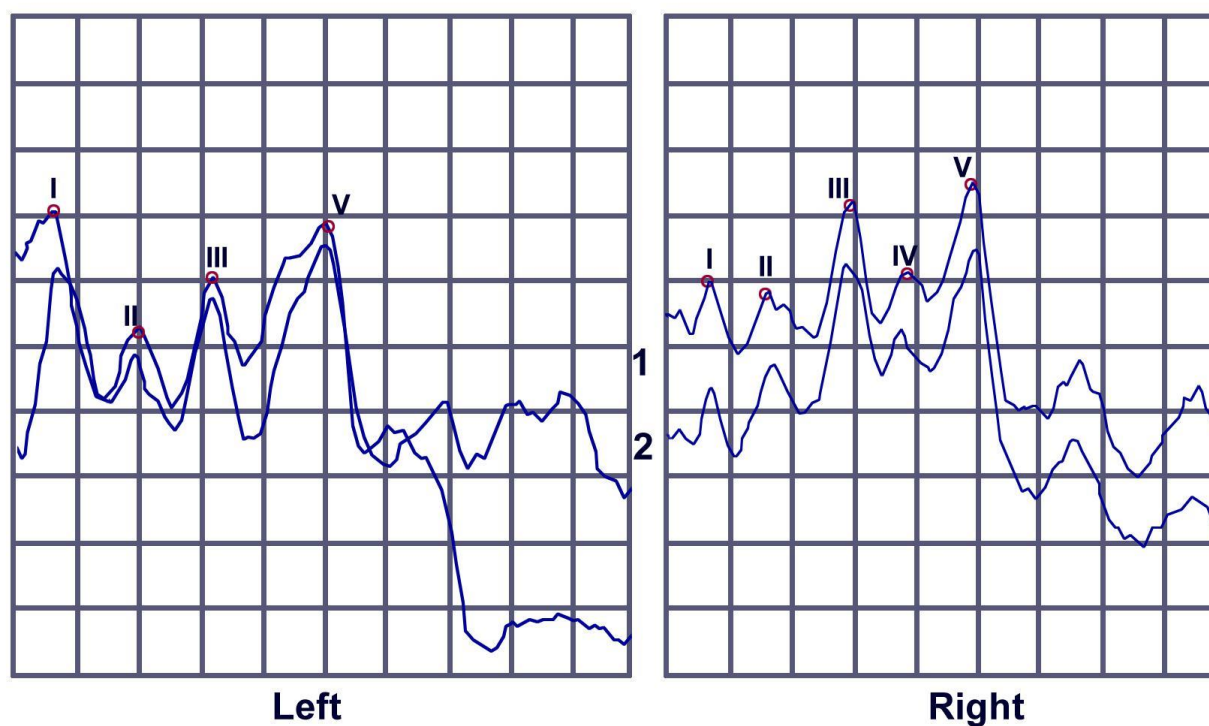
3.2.3 Ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους

Η μέθοδος αυτή θεωρείται από τις πιο διαδεδομένες που χρησιμοποιείται ευρέως για τη διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας από τη γέννηση του παιδιού μέχρι τα 3-4 χρόνια της ζωής του. Συγκεκριμένα με την μέθοδο αυτή καταγράφονται οι αποκρίσεις του ακουστικού νευρικού συστήματος σε ποικίλες εντάσεις ήχου. Αφού ολοκληρωθεί η εξέταση, προσδιορίζεται με ακρίβεια αν η ακοή του παιδιού βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα, ή αν υπάρχει κάποιου είδους βαρηκοΐα και ποια είναι η βαρύτητά της.

Για την δε καταγραφή των ακουστικών προκλητών δυναμικών εγκεφαλικού στελέχους (Auditory Brainstem Response, ABR) χρησιμοποιούνται ακουστικά μέσω των οποίων προσπίπτουν στο αυτί του εξεταζόμενου επαναλαμβανόμενα ηχητικά ερεθίσματα. Τα δε συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα είναι τα clicks (Cone, Abdala & Sininger, 1997). Γενικά η εξέταση ξεκινά με παραγόμενους ήχους υψηλής εντάσεως, οι οποίοι μειώνονται σταδιακά μέχρι να μην καταγράφονται πλέον ABR. Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί ότι τα δυο αυτιά εξετάζονται οπωσδήποτε χωρία Το αποτέλεσμα που προκύπτει μπορεί να ληφθεί με τη μορφή γραφήματος που ονομάζεται κυματομορφή (Εκόνα 3.1.). Μια τυπική κυματομορφή ABR αποτελείται από πέντε βασικά κύματα τα οποία αριθμούνται με λατινικούς αριθμούς από I έως V αντίστοιχα. Ωστόσο η ακριβής θέση του ακουστικού κατωφλίου από την οποία προέρχεται το κάθε κύμα έχει γίνει κατά καιρούς αντικείμενο συζητήσεων και αντιπαραθέσεων (Αθανασιάδης, 2011).

Όσον αφορά την κυματομορφή ισχύουν τα εξής. Το κύμα I προέρχεται από το περιφερικό τμήμα του ακουστικού νεύρου, το κύμα II από το κεντρικό τμήμα του ακουστικού νεύρου, το κύμα III από τους κοχλιακούς πυρήνες και τα κύματα IV και V από την συνδυασμένη λειτουργία της άνω ελαίας και τοθ έξω λημνίσκου. Όμως δεν λείπουν και οι φορές που τα κύματα IV και V εμφανίζονται ως ενιαίο κύμα. Επιπλέον είναι γενικά παραδεκτό ότι το κύμα I απεικονίζει την λειτουργία του ακουστικού νεύρου, ενώ τα κύματα II-V απεικονίζουν την λειτουργία του εντός του εγκεφαλικού στελέχους ακουστικού κατωφλίου (Δανιηλίδης, 2003; Παπαφράγκου, 1996).

Τέλος για να μπορεί κανείς να αξιολογεί μια κυματομορφή θα πρέπει να υπάρχουν ορισμένες προϋποθέσεις όπως η ύπαρξη κυμάτων, να είναι γνωστός ο χρόνος του ήχου από την στιγμή που θα παραχθεί μέχρι να εμφανιστεί το κύμα (λανθάνων χρόνος) και οι χρόνοι που μεσολαβούν μεταξύ των κυμάτων. Η δε μέτρηση των χρόνων μεταξύ των κυμάτων πραγματοποιείται στην κορυφή του κάθε κύματος (Κυριαφίνης, 1975).



Εικόνα 3.1 Κυματομορφή Ακουστικών Προκλητών Δυναμικών Εγκεφαλικού Στελέχους
Πηγή: Meyers, (2017)

3.2.4 Ηλεκτροκοχλιογραφία

Είναι από τις πρώτες μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για την καταγραφή των δυναμικών του ακουστικού νεύρου στη δεκαετία του 1940-50. Αρχικά η μέθοδος εφαρμόστηκε για την καταγραφή της ακοής σε βρέφη ωστόσο με το πέρασμα των ετών και την ευρεία χρήση των ακουστικών προκλητών δυναμικών εγκεφαλικού στελέχους περιορίστηκε αρκετά. Στην σημερινή εποχή χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για την διάγνωση της Meniere με βάση την αναλογία εύρους των αθροιστικών δυναμικών (summating potentials, SP) και των νευρικών δυναμικών (action potentials ,AP) (Lamounier, Gobbo, de Souza, de Oliveira, & Bahmad, 2014; Αθανασιάδης, 2011).

4. Κοχλιακό εμφύτευμα

4.1 Εισαγωγή

Είναι γνωστό ότι τα κοχλιακά εμφυτεύματα είναι συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, που παρέχουν την δυνατότητα να προσλαμβάνουν ηχητικά ερεθίσματα και να τα μετατρέπουν σε κωδικοποιημένες σειρές ηλεκτρονικών παλμών. Πιο συγκεκριμένα με τον όρο «Κοχλιακή εμφύτευση» εννοούμε μια συσκευή που εμφυτεύεται στο αυτί χειρουργικά. Μάλιστα η συσκευή αυτή μετατρέπει τον ήχο σε ηλεκτρικό ρεύμα σε μια προσπάθεια διέγερσης των υπολειμμάτων ακοής του ακουστικού νεύρου, σε κωφά άτομα (Λίτινας, 1999).

Η σύγχρονη αυτή τεχνολογία μπόρεσε να κατασκευάσει συστήματα τα οποία πραγματώνουν τη λειτουργία του έξω μέσου και έσω αυτιού μέχρι τις νευρικές απολήξεις του κοχλιακού νεύρου. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι, είναι δυνατόν να αποκατασταθούν οι βαρηκοΐες που οφείλονται κατά κύριο λόγο σε βλάβες του κοχλία, εφόσον ισχύουν ορισμένες προϋποθέσεις.

Στην σημερινή εποχή το πιο σημαντικό πρόβλημα είναι η πρόβλεψη της αποτελεσματικότητας του κοχλιακού εμφυτεύματος ατομικά σε κάθε ασθενή. Ωστόσο ουσιαστικά δεν υπάρχει ακριβής ορισμός του τι σημαίνει «επιτυχία» για ένα άτομο που έχει κοχλιακό εμφύτευμα.

Η δε εξέλιξη της τεχνολογίας συμβάλλει στην τροποποίηση των ήδη υπαρχόντων συσκευών καθώς και στην ανάπτυξη νέων συσκευών. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τα οφέλη και τους κινδύνους που σχετίζονται με την εφαρμογή των συσκευών αυτών. Παράλληλα θα πρέπει να εκτιμηθούν οι κίνδυνοι και οι πιθανές μακροπρόθεσμες επιδράσεις των κοχλιακών εμφυτευμάτων (Βελεγράκης, 2002).

4.2 Ιστορική αναδρομή

Οι πρώτοι που κατόρθωσαν να προκαλέσουν τον ηλεκτρικό ερεθισμό σε ασθενή με πλήρη κώφωση το 1957 ήσαν οι Γάλλοι ερευνητές Djournio και Eyries. Μάλιστα στις επόμενες δεκαετίες 1960-1970, οι Doyle, Simmons, House και Michelson ήσαν οι πρωτοπόροι στις ΗΠΑ καθώς συνέβαλαν καθοριστικά στην ανάπτυξη των τεχνικών για την τοποθέτηση κοχλιακών εμφυτευμάτων. Μάλιστα το πρώτο μονοκαναλικό εμφύτευμα

κατασκευάστηκε το 1972 από την εταιρεία 3M. Εν συνεχεία το 1980 τα κοχλιακά εμφυτεύματα εξελίχθηκαν σε πολυκάναλα.

Στις ΗΠΑ η πρώτη τοποθέτηση κοχλιακού εμφυτεύματος σε μικρό ασθενή πραγματοποιήθηκε το 1980 σε ένα εννιάχρονο παιδί. Η δε συσκευή που χρησιμοποιήθηκε στο παιδί ήταν η μονοκάναλη τύπου House/ 3M. Μέσα στα επόμενα τρία χρόνια τοποθετήθηκαν κοχλιακά εμφυτεύματα σε ακόμα 12 παιδιά. Ενώ στα τέλη της δεκαετίας του 1980 άρχισαν να τοποθετούνται πολυκαναλικά κοχλιακά εμφυτεύματα, σε παιδιά εγκαινιάζοντας την έναρξη μιας νέας εποχής στην τεχνολογία αυτή.

Τέλος στην σημερινή εποχή που διανύουμε υπάρχουν οι ακόλουθες εταιρείες που ασχολούνται με την παρασκευή κοχλιακών εμφυτευμάτων όπως είναι η Cochlear, η Medel, και η Advanced Bionics τις οποίες θα δούμε αναλυτικά σε επόμενα εδάφια και οι οποίες διαφέρουν γενικά στο τρόπο κωδικοποίησης των ακουστικών σημάτων, στον άξονα των ηλεκτροδίων και στον επιμέρους αριθμό τους (Αθανασιάδης, Σισμάνης, Αηδόνης & Hasenstab, 2005).

4.3 Η συσκευή του κοχλιακού εμφυτεύματος

Το κοχλιακό εμφύτευμα αποτελείται από μια ηλεκτρονική συσκευή που μπορεί και μετατρέπει μηχανική ενέργεια σε ηχητική. Στην πραγματικότητα ο σκοπός χρήσης της συσκευής είναι η αντικατάσταση της λειτουργίας των τριχωτών κυττάρων που είναι ήδη κατεστραμμένα και δεν μπορούν να λειτουργήσουν. Το συνολικό πλαίσιο του κοχλιακού εμφυτεύματος περιλαμβάνει την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στο μέσο ή στο έσω αυτί και η διαβίβαση ηλεκτρικού ρεύματος μέσω των ηλεκτροδίων αυτών για να ερεθιστούν οι ίνες του κοχλιακού νεύρου και να παράγουν την αίσθηση του ήχου (Παπαφράγκου 1996).

Επιπλέον τα κοχλιακά εμφυτεύματα έχουν σκοπό να διεγείρουν το ακέραιο νεύρο σε περίπτωση ολικής κοχλιακής κώφωσης και στα δύο αυτιά. Το εμφύτευμα που μπορεί να είναι μορφής μονοκλωνικού ή πολυκλωνικού ηλεκτροδίου, τοποθετείται συνήθως με ωτοχειρουργική επέμβαση στην τυμπανική κλίμακα μέσω της στρογγυλής θυρίδας. Ωστόσο θα πρέπει να επισημανθεί ότι απαραίτητη προϋπόθεση του κοχλιακού εμφυτεύματος είναι η πλήρης ακεραιότητα του νεύρου (Banfai, 1985; Ηλιάδης & Κεκές, 1986).

Η συσκευή του κοχλιακού εμφυτεύματος αποτελείται από δύο μέρη, το εσωτερικό και το εξωτερικό το οποίο εμφυτεύεται. Πιο ειδικά το εξωτερικό μέρος της συσκευής έχει

προσαρτηθεί στο σώμα και αποτελείται από μια πηγή ενέργειας, ένα μικρόφωνο, που συγκεντρώνει τον ήχο, έναν επεξεργαστή ομιλίας, που φιλτράρει, αναλύει και κωδικοποιεί τον ήχο, και ένα εξωτερικό μεταβιβαστή. Το μέρος της συσκευής που έχει εμφυτευθεί αποτελείται από έναν δέκτη, αποτελούμενο από ηλεκτρόδια ενεργά και γειώσεως (Εικόνα 4.1.). Το δε εμφυτευόμενο μέρος πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικά, που να είναι ανεκτά από τους ιστούς. Τα δε ηλεκτρόδια θα πρέπει να παρουσιάζουν ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως ευκαμψία, ανθεκτικότητα και να είναι όσο πιο φιλικά με το δέρμα δηλαδή να μην περιέχουν καθόλου τοξικά στοιχεία (Αδαμόπουλος, χ.χ.ε.).



Εικόνα 4.1 Κοχλιακό Εμφύτευμα Πηγή: <https://gr.depositphotos.com/45918199/stock-photo-cochlear-implant.html>

4.4 Η λειτουργία της συσκευής του κοχλιακού εμφυτεύματος

Η λειτουργία του κοχλιακού εμφυτεύματος είναι πολύ διαφορετική από τα συνηθισμένα ακουστικά βαρηκοΐας που στόχος τους είναι να ενισχύουν τον ήχο. Νωρίτερα αναφέραμε ότι τα κοχλιακά εμφυτεύματα αντικαθιστούν τα κατεστραμμένα ή μη λειτουργικά τμήματα του έσω αυτιού. Όταν η δε ακοή είναι φυσιολογική, τα περίπλοκα τμήματα του έσω

αυτιού μετατρέπουν τα ηχητικά τμήματα του αέρα σε ηλεκτρικές διεγέρσεις, που στην συνέχεια μεταβιβάζονται μέσω της ακουστικής οδού στον εγκέφαλο όπου αναγνωρίζονται ως ήχοι. Η λειτουργία του κοχλιακού εμφυτεύματος λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο βρίσκοντας ηλεκτρονικά τους χρήσιμους ήχους και στέλνοντας τους κατόπιν στον εγκέφαλο. Με την συσκευή αυτή η ακοή μπορεί να μην διαφέρει από τη φυσιολογική, αλλά ωστόσο επιτρέπει σε πολλά άτομα να επικοινωνήσουν πλήρως μέσω προφορικού λόγου. Όσον αφορά την λειτουργία του κοχλιακού εμφυτεύματος είναι αρκετά περίπλοκη. Πιο ειδικά τα ηχητικά κύματα λαμβάνονται από το μικρό μικρόφωνο και εν συνεχεία ο επεξεργαστής ομιλίας μπορεί να κωδικοποιήσει τα ακουστικά σήματα. Έπειτα το κωδικοποιημένο σήμα οδηγείται με το καλώδιο στο πομπό, όπου εν συνεχεία ο πομπός στέλνει το σήμα στο εμφύτευμα διαμέσου του δέρματος. Το εμφύτευμα αποκωδικοποιεί το σήμα. Τα ηλεκτρόδια διεγείρουν το ακουστικό νεύρο σε διάφορα σημεία στο κοχλία όπου το ακουστικό νεύρο δημιουργεί νευρικούς παλμούς. Οι νευρικοί παλμοί αποστέλλονται στον εγκέφαλο, ο οποίος μπορεί να ερμηνεύσει τους παλμούς αυτούς ως ακουστική πληροφορία

4.5 Συστήματα κοχλιακών εμφυτευμάτων

Στην Ελλάδα η αγορά των κοχλιακών εμφυτευμάτων ελέγχεται από τρεις εταιρείες: την Cochlear Corporation στην Αυστραλία, την Medical Electronics (MED-EL) στην Αυστρία και την Advanced Bionics LLC στις ΗΠΑ με την Cochlear Corporation να αποτελεί τον κυρίαρχο παίκτη (Zeng et al., 2015). Οι διαφορές που παρατηρούνται στις παραπάνω εταιρείες διαφέρουν μεταξύ τους, κυρίως στις στρατηγικές κωδικοποίησης των ακουστικών σημάτων, στο είδος του άξονα των ηλεκτροδίων, στα εσωτερικά ηλεκτρονικά κυκλώματα – συστήματα, και στον αριθμό των επιμέρους ηλεκτροδίων.

4.5.1 Cochlear Corporation

Το τελευταίο τεχνολογικό επίτευγμα της Cochlear Corporation είναι το Nucleus 6 που σχεδιάστηκε, το 2013, και με βάση την έγκριση του Αμερικανικού Οργανισμού Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) μπόρεσε να διατεθεί εμπορικά για χρήση τόσο σε παιδιά όσο και σε ενήλικες

Πιο συγκεκριμένα είναι ένα πολυκάναλο κοχλιακό εμφύτευμα με 22 κανάλια (CI 22M) και διατίθεται στην αγορά σε δύο διαφορετικά μοντέλα, το Nucleus CP910 και Nucleus CP920 (Εικόνα 4.2). Η πιο βασική τους διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι το Nucleus CP920

έχει θύρα άμεσης ακουστικής εισόδου και οπότε ο ασθενής μπορεί να συνδέσει μια συσκευή παραγωγής μουσικής MP3 ή κινητό τηλέφωνο. Ωστόσο το κοινό στοιχείο και των δυο μοντέλων είναι ότι είναι συμβατά με τις ασύρματες ακουστικές συσκευές της Cochlear ενώ όλα τα υπολοιπα χαρακτηριστικά είναι πανομοιότυπα.

Επιπλέον το Nucleus 6 διαθέτει ένα ηλεκτρόδιο με ελαστική μνήμη και ειδικό στυλεό (AOS-stylet) που αφού αφαιρεθεί το ηλεκτρόδιο παίρνει το σχήμα του κοχλίου και τοποθετείται πλησιέστερα προς τον άξονα αυτού, όπου βρίσκονται οι αποφυάδες των νευρικών κυττάρων του κοχλιακού νεύρου. Ο δε μηχανισμός σε συνδυασμό με το ρύγχος του ηλεκτροδίου συμβάλλει στην προστασία των λεπτών εσωτερικών δομών του κοχλίου κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης αλλά και μετά .Επιπρόσθετα ο δε μικροεπεξεργαστής των εμφυτευμάτων Nucleus 6 τοποθετείται μια ανθεκτική θήκη τιτανίου που καλύπτεται από ένα τμήμα σιλικόνης για αντίσταση στα σπασίματα και αντοχή. Ακόμα υπάρχει ένας τοποθετημένος μαγνήτης για την σύζευξη της εξωτερικής κεραίας προκειμένου να μπορεί να αφαιρείτε κάθε φορά προκειμένου το άτομο να μπορεί να υποβληθεί σε μαγνητική τομογραφία εγκεφάλου.

Τέλος σημαντικό χαρακτηριστικό των εμφυτευμάτων της Cochlear είναι η δυνατότητα επικοινωνίας τους με υπολογιστή για την επαλήθευση της σωστής θέσης και λειτουργίας του ηλεκτροδίου (Wolfe & Schafer, 2015; <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/intl/home/understand>).



Εικόνα 4.2 Μοντέλα Nucleus CP910 & Nucleus CP920 Πηγή: <http://www.onici.be/items/41/NUCLEUS-6-van-Cochlear>

4.5.2 Medical Electronics

Η Medical Electronic (MED-EL) εισήγαγε στην αγορά το 2014 το κοχλιακό εμφύτευμα SYNCHRONY που παρέχει υψηλή ασφάλεια κατά τη διεξαγωγή μαγνητικής τομογραφίας υψηλής ανάλυσης 3,0 Tesla (Εικόνα 4.3). Ο δε μαγνήτης του εμφυτεύματος περιστρέφεται ελεύθερα και ευθυγραμμίζεται αυτόματα εντός του περιβλήματός του, οπότε δεν επηρεάζεται σε κανένα βαθμό από το μαγνητικό πεδίο της απεικόνισης μαγνητικής τομογραφίας. Επιπλέον το εμφύτευμα SYNCHRONY είναι ιδιαίτερα λεπτό, μικρό, ελαφρύ και είναι κατασκευασμένο από ανθεκτικό τιτάνιο. Ακόμα διαθέτει μικροσκοπικές μήκους περίπου 1,4 mm ακίδες τιτανίου που έχουν σχεδιαστεί για να ασφαλίζουν το εμφύτευμα στη θέση του. Ακόμα το ηλεκτρόδιο του κοχλιακού εμφυτεύματος διαθέτει εύκαμπτη και μαλακή συστοιχία ηλεκτροδίων για τη διατήρηση των ευαίσθητων κοχλιακών δομών και την προστασία της υπολειμματικής ακοής (<http://www.medel.com/gr/cochlear-implants>).



Εικόνα 4.3 Κοχλιακό Εμφύτευμα SYNCHRONY Πηγή:
<http://www.medel.com/gr/cochlear-implants>

Τέλος οι επεξεργαστές ήχου της MED-EL υποστηρίζονται από την τεχνολογία Triformance που είναι ένας συνδυασμός μοναδικών στρατηγικών κωδικοποίησης ήχου της MED-EL: όπως είναι η Διατήρησης Δομής, η Πλήρης κοχλιακής κάλυψης και η τεχνολογία FineHearing (Εικόνα 4.4.). Οι δε στρατηγικές αυτές συνεργάζονται με απώτερο στόχο και σκοπό την καλύτερη δυνατή ακουστική αντίληψη των τόνων του ήχου σε όλο το φάσμα συχνοτήτων (<http://www.medel.com/gr/cochlear-implants>).



Εικόνα 4.4 Η τεχνολογία Triformance της MED-EL Πηγή:
<http://www.medel.com/gr/cochlear-implants>

4.5.3 Advanced Bionics

Η εταιρεία Advanced Bionics διαθέτει το πολυκάναλο σύστημα HiResolution® (HiRes®) 90K Bionic Ear στο οποίο μπορούν να εφαρμοστούν οι στρατηγικές επεξεργασίας CIS, MPS, SAS, HiRes-P και HiRes-S, με επιλογή στον μονοπολικό ή διπολικό ερεθισμό των ηλεκτροδίων και ταυτόχρονη αναλογική διέγερση ή όχι. Το HiRes 90K υποστηρίζει μια σειρά αντικειμενικών μετρήσεων όπως είναι τα ηλεκτρικά προκλητά αντανακλαστικά ουδού του αναβολέα (Electrically Evoked stapedius Reflex Threshold) και τον έλεγχο απόκρισης του ακουστικού νεύρου με τηλεμετρία (Neural Response imaging). Επιπλέον το συγκεκριμένο εμφύτευμα έχει δεκαεξακάναλη διάταξη ηλεκτροδίων Hi Focus®. Το ηλεκτρόδιο είναι προδιαμορφωμένο στο σχήμα του κοχλίου και ο μηχανισμός του εμφυτεύματος είναι κλεισμένος σε μια πολύ ανθεκτική θήκη τιτανίου που καλύπτεται από ένα περίβλημα σιλικόνης, με αφαιρούμενο μαγνήτη, παρέχοντας την δυνατότητα πραγματοποίησης ιατρικών εξετάσεων. (<http://www.abionics.gr/pdfs/AB-BionicEar-GR-web.pdf>)

Μάλιστα η πιο πρόσφατη σειρά προϊόντων της Advanced Bionics είναι η Harmony που χρησιμοποιεί την πιο προηγμένη τεχνολογία και προσφέρει καθαρότερη υψηλής πιστότητας ήχο στον παθόντα. Επιπλέον συνδυάζουν την ισχύ του εμφυτεύματος HiRes 90K, τον αισθητικά ελκυστικό σχεδιασμό του οπισθοωτιαίου επεξεργαστή Harmony, καθώς και δύο στρατηγικές επεξεργασίας ήχου HiResolution: την HiRes® και την HiRes Fidelity 120™. Επίσης το εμφύτευμα HiRes 90K χειρίζεται 90.000 παλμούς πληροφορίας κάθε δευτερόλεπτο,

που φθάνουν από τον επεξεργαστή και είναι σε θέση να μεταδώσει πληροφορίες με ταχύτητα 83.000 παλμών το δευτερόλεπτο. Επιπλέον χάρη στον τρόπο συλλογής, σύνθεσης, ανάλυσης και μετάδοσης παρέχει στο ακουστικό νεύρο απaráμιλλη πιστότητα απόδοσης ήχου και τονικών υψών έτσι ώστε ο ενήλικος ή το παιδί να μπορεί να ακούει όλες τις χρωματικές λεπτομέρειες του ήχου. Επίσης προσαρμόζεται αυτόματα στο ηχητικό περιβάλλον, όπως είναι ένα υγιές αυτί, δηλαδή δεν χρειάζεται να ψάχνει διαρκώς ο χρήστης τα κουμπιά και να ρυθμίζει την ένταση στο περιβάλλον με μεταβαλλόμενο ήχο. Οπότε οι χρήστες μπορούν να απολαύσουν άριστη ακουστική άνεση και λεπτομέρεια, παρέχοντας δυνατή ακοή ακόμη και σε περιβάλλον με θόρυβο, και πρόσβαση στις μουσικές απολαύσεις (Spahr, Dorman, & Loïselle, 2007; Haumann et al., 2008; <http://www.abionics.gr/pdfs/AB-BionicEar-GRweb.pdf>).

5. Λογοθεραπευτική αντιμετώπιση ατόμων με κοχλιακά εμφυτεύματα

5.1 Εισαγωγή

Η εκπαίδευση όσο και κάθε μορφή προσέγγισης των ατόμων με βαρηκοΐα - κώφωση μετά από την εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος, έχει αποτελέσει και συνεχίζει να αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης πολλών μελετητών, προερχόμενοι όχι μόνο από το χώρο της εκπαίδευσης και της ψυχολογίας, αλλά και από το χώρο της ιατρικής, της λογοθεραπείας και της ψυχολογίας

Από την πλευρά της λογοθεραπείας έχει διαπιστωθεί ότι η λογοθεραπεία είναι η επιστήμη που ασχολείται με την πρόληψη, διάγνωση, παρέμβαση και επιστημονική μελέτη των διαταραχών της ανθρώπινης επικοινωνίας και των διαταραχών σίτισης, κατάποσης του στοματοφάρυγγα, σε παιδιά και σε ενήλικες, οποιαδήποτε και αν είναι η αιτιολογία τους. Οπότε, η βαρηκοΐα - κώφωση αποτελεί μια μορφή διαταραχής στο τομέα της επικοινωνίας, που επεξεργάζεται η λογοθεραπεία.

Μάλιστα στις περιπτώσεις που γίνονται κοχλιακές εμφυτεύσεις, θεωρείται απαραίτητη μετά την κοχλιακή εμφύτευση μια συστηματική λογοθεραπευτική παρέμβαση (Lehnhardt, 1989). Η αφετηρία της λογοθεραπευτικής αντιμετώπισης των ατόμων τοποθετείται κατά την ενεργοποίηση του επεξεργαστή ομιλίας και περιλαμβάνει τη συμμετοχή σε εξατομικευμένες ρυθμίσεις του επεξεργαστή ομιλίας, όπως και στην συστηματική εξάσκηση ακοής και ομιλίας. Η λογοθεραπεία μέσω της ενασχόλησής της με το ζήτημα εφόσον έχει εφαρμοστεί το κοχλιακό εμφύτευμα, αποσκοπεί στο να μπορέσει ο ασθενής να χρησιμοποιεί και να εκμεταλλεύεται με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο τα πλεονεκτήματα που του προσφέρει το κοχλιακό εμφύτευμα. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι απαιτείται να προσανατολίζεται καλύτερα στο χώρο και να επικοινωνεί καλύτερα σε καταστάσεις όπως είναι στο τηλέφωνο, σε χώρους με συνωστισμό και άλλα. Οι στόχοι αυτοί μπορούν να επιτευχθούν εφόσον οι ασθενείς μπορούν να επιτύχουν επιμέρους στόχους όπως είναι:

- i. Η ανάλυση ποικίλων σημάτων με ακρίβεια.
- ii. Η επίτευξη της καλύτερης ακουστικής αντίληψης και κατανόησης της ομιλίας χωρίς τη βοήθεια της χειλοανάγνωσης αν είναι δυνατόν ή με την χρήση της χειλοανάγνωσης την αντίληψη και την χρήση του προφορικού λόγου με όσο το

δυνατόν λιγότερο κόπο και εν συνεχεία την ακουστική διάκριση της ομιλίας χωρίς τη βοήθεια της χειλεοανάγνωσης, τα παιδιά προσχολικής ηλικίας.

iii. Η αποκατάσταση της άρθρωσης και κατ' επέκταση της φωνής

iv. Η ανάπτυξη του προφορικού λόγου.

Τέλος γίνεται κατανοητό ότι το αντικείμενο της λογοθεραπευτικής προσέγγισης είναι η συνειδητοποίηση της οπτικής αντίληψης, η προετοιμασία και η κρίση της ύπαρξης ή μη διαφόρων γλωσσικών δομών και αντιληπτικών ικανοτήτων, ποσοτικά και ποιοτικά, ώστε να μεταφερθεί σ' αυτό το έτοιμο περιβάλλον αργότερα ο ήχος (Κυριαφίνης κ.ά., 2005).

5.2 Η εκπαιδευτική προσέγγιση

Η ακουστική-προφορική μέθοδος, με την παράλληλη χρήση ακουστικών βοηθημάτων μπορεί να βελτιώσει σε σημαντικό βαθμό την επικοινωνία. Μάλιστα το παιδί με απώλεια ακοής έχει φυσιολογική γνωσιακή λειτουργία αλλά απαιτεί επαρκείς ακουστικές και εμπλουτισμένες γλωσσολογικές εμπειρίες προκειμένου να αναπτύξει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο γλωσσική επικοινωνία. Αυτή η μέθοδος έχει περιγραφεί ως προφορική ακουστική αποκατάσταση και περιλαμβάνει ενέργειες όπως είναι η χρήση φωνών αυξανόμενης συχνότητας και η σταθερότητα των αλληλεπιδράσεων. Μάλιστα καλό θα ήταν οι γονείς να ανταμείβουν και να μπορούν να ενισχύουν τις πρώτες επικοινωνιακές προσπάθειες του βρέφους. Διότι με αυτό τον τρόπο τα παιδιά αντιδρούν και βελτιώνουν την φωνητική συμπεριφορά, ξεκινώντας την διαδικασία της κατανόησης της προφορικής γλώσσας, οπότε τα παιδιά με προβλήματα κώφωσης και χρησιμοποιώντας εμφυτεύματα να μπορούν να διαπιστώσουν φωνητικά λάθη (Βελεγράκης, 2002).

Κατά την διάρκεια της συνολικής επικοινωνίας με κωφούς ανθρώπους γίνεται χρήση ποικίλων τρόπων όπως είναι η ομιλία, η χειλεοανάγνωση, ο γραπτός λόγος, η ακοή, η χρήση νοημάτων, και δακτυλικού αλφαβήτου δηλαδή αναπαράσταση της ορθογραφίας της λέξης και γενικά οποιουδήποτε μέσου μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην επικοινωνία. Η ακουστική προφορική μέθοδος συμβάλει στην ανάπτυξη της ομιλίας και γενικότερα της γλώσσας των ακουόντων, αλλά κατά κύριο λόγο χρησιμοποιεί τη γλώσσα των νοημάτων. (Ζαφειράτου - Κουλιούμπα, 1994). Επίσης στην περίπτωση που το παιδί επιθυμεί να μεγιστοποιήσει τη χρήση των ακουστικών δεδομένων που παρέχονται από το κοχλιακό εμφύτευμα, θα πρέπει να

αφιερώνεται αρκετός χρόνος μέσα στη μέρα επιμένοντας στα ακουστικά ερεθίσματα (Βελεγράκης, 2002).

Μια άλλη εκπαιδευτική μέθοδος που χρησιμοποιείται λίγες φορές είναι η ομιλία που υποστηρίζεται από την χρήση μιας σειράς σημάτων με τα χέρια για να μπορέσει το άτομο με προβλήματα βαρηκοΐας να υποδείξει συγκεκριμένα φωνητικά χαρακτηριστικά. Μάλιστα πρόκειται για ένα οπτικό σύστημα επικοινωνίας που έχουν εισαχθεί οχτώ κινήσεις χειρός σε τέσσερις διαφορετικές θέσεις κοντά στο στόμα και έχουν σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο για να μπορέσουν να συμπληρώσουν την ομιλία και τα χειλεοαναγνωστικά στοιχεία σε πολλούς ήχους που ενδεχομένως μπορεί να είναι όμοιοι. Ο δε σκοπός αυτής της προσέγγισης είναι να επιτρέψει στο παιδί να δει και να ακούσει τη γλώσσα καθώς προφέρεται.

Εκτός από τις παραπάνω μεθόδους εκπαίδευσης υπάρχει και η μέθοδος του λόγου με βοηθητικά στοιχεία που πρωτοεμφανίστηκε την δεκαετία του 1960 και περιέχει την θέση της γλώσσας για φωνήεντα που δεν μπορούν να παρατηρηθούν κατά την διάρκεια της χειλεοανάγνωσης (Κυριαφίνης, Αηδονά, Καραχάλιος & Βιτάλ, 2005).

Ως γνωστόν η χειλεανάγνωση είναι η διαδικασία κατανόησης ενός προφορικού μηνύματος μέσω της παρατήρησης του προσώπου του ομιλητή. Βασικά όλα τα παιδιά με βαρηκοΐα, συνήθως έχουν είτε πολύ η είτε πολύ λίγη ακοή και επικοινωνούν κυρίως μέσω προφορικών ή χειρομορφικών μέσων χρησιμοποιώντας την όραση τους για να μπορέσουν να κατανοήσουν την ομιλία. Οπότε εύκολα μπορούμε να διακρίνουμε κάποιους ήχους παρατηρώντας τα χείλη του ομιλητή. Το να εφιστά την προσοχή του στα χείλη ενός ομιλητή μπορεί να βοηθήσει ένα άτομο με βαρηκοΐα να συγκεντρώσει σημαντικά στοιχεία, ειδικά αν μπορεί παράλληλα να συλλέξει επιπρόσθετες πληροφορίες μέσω της υπολειμματικής ακοής, των νοημάτων ή των χειρονομιών των εκφράσεων του προσώπου και του πλαισίου ή της κατάστασης.

Ωστόσο, η χειλεανάγνωση παρουσιάζει αρκετές δυσκολίες. Συγκεκριμένα μεγάλο πλήθος λέξεων έχουν με άλλες λέξεις παρόμοια εκφορά, δηλαδή, οι κινήσεις των χειλιών είναι παρόμοιες παρόλο που πολλές από αυτές ακούγονται διαφορετικά. Επιπλέον υπάρχουν περιπτώσεις ανθρώπων όπου η ομιλία μοιάζει σχεδόν ακατάληπτη μέσω της χειλεανάγνωσης, καθώς φαίνεται ότι τα χείλη δεν κουνιούνται. Επιπρόσθετα, είναι εξαιρετικά κουραστικό για κάποιον να παρακολουθεί σε συνεχομένο τρόπο τα χείλη για πολλή ώρα και ίσως η

χειλεανάγνωση να είναι αδύνατη όταν υπάρχει μεγάλη απόσταση, όπως είναι η διάλεξη (Heward, 2011).

Παρόλο τα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίζει η χειλεανάγνωση αποτελεί ένα πολύτιμο και συνάμα σπουδαίο εργαλείο για την επικοινωνία ενός βαρήκοου ή κωφού ατόμου. Μάλιστα έχει διαπιστωθεί ότι οι δεξιότητες χειλεανάγνωσης βελτιώνονται όταν τα κωφά άτομα εξασκούνται στη χειλεανάγνωση πρωτίστως της δικής τους ομιλίας και της ομιλίας των άλλων μέσω διδασκαλίας με βίντεο με την βοήθεια του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Reamy & Brackett, 1999).

Τέλος το δακτυλικό αλφάβητο και το χειρομορφικό αλφάβητο, χρησιμοποιούνται για την αποσαφήνιση νοημάτων και τον συλλαβισμό κύριων ονομάτων για τα οποία δεν υπάρχουν νοήματα. Μάλιστα το δακτυλικό αλφάβητο είναι αναπόσπαστο κομμάτι της Νοηματικής γλώσσας διότι αποτελείται από 24 διαφορετικές θέσεις των χεριών, με καθεμιά να αντιστοιχεί σε κάθε λέξη και να συλλαβίζεται γράμμα προς γράμμα (Heward, 2011).

5.3 Οι αρχές της θεραπευτικής αγωγής

Το κομμάτι της θεραπευτικής αγωγής θεωρείται απαραίτητη διαδικασία που πρέπει να γίνει μετά την εμφύτευση του κοχλιακού εμφυτεύματος. Μάλιστα μέσω της συστηματικής λογοθεραπευτικής προσέγγισης μπορεί να εξασκηθεί απαραίτητα τόσο η ακοή όσο και η ομιλία. Πιο συγκεκριμένα οι ασθενείς πραγματοποιούν μια σειρά από ασκήσεις με σκοπό να κατανοήσουν τη σχέση εικόνας και εικόνας. Οπότε μέσω αυτών των ασκήσεων έτσι, τους δίνεται η ευκαιρία να επεκταθεί το λεξιλόγιό τους και να αναπτύξουν το λόγο και την ομιλία τους στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Οι βασικές αρχές που διέπουν την θεραπευτική αγωγή αφορούν τη γλωσσική ασκησιο-θεραπεία, τις ασκήσεις αναπνοής, τις ασκήσεις των πέντε θέσεων αλλά και τη λεκτική αναπνοή και την αναπνοή και χαλάρωση. Μιλώντας ειδικά η γλωσσική ασκησιο-θεραπεία αποτελεί τη μία από τις δύο βασικές αρχές της θεραπευτικής αγωγής του λόγου. Μάλιστα η αρχή αυτή θεμελιώθηκε από τον Kussmaul αλλά συμπληρώθηκε από τον Gutzmann. Ο Gutzmann ξεκινάει ότι η αναπνοή αποτελεί βάση της γλώσσας και σύμφωνα με τον ίδιο όλες οι γλωσσικές και φωνολογικές διαταραχές, έχουν διαταραχές αναπνοής οπότε και γι' αυτό χρειάζεται πρώτα κατάλληλη εκγύμναση της αναπνοής και ασκήσεις με παράλληλη παραγωγή φωνής, φθόγγων, συλλαβών κ.τ.λ.

Επίσης στις ασκήσεις αναπνοής περιλαμβάνεται η ρυθμική αναπνοή και εκπνοή που συμβάλει στην αύξηση του θωρακικού εύρους, στη διαπαιδαγώγηση της φωνητικής εκπνοής και στις ασκήσεις καθετότητας.

Η άσκηση των πέντε θέσεων περιέχει το σώμα να λαμβάνει πέντε θέσεις που είναι από την ευθεία μέχρι τη μέγιστη κάμψη. Οι δε πέντε στάσεις είναι: κάμψη της κεφαλής με το λαιμό, ο λαιμός με το θώρακα, το κέντρο της πλάτης, η κάμψη στη μέση και η κάμψη στην άρθρωση της λεκάνης. Σε κάθε θέση παραμένει για λίγα δευτερόλεπτα και προσπαθεί να τη ζήσει (Ζίγκα, 2013: 99). Οι στάσεις του σώματος είναι χαρακτηριστικά:

1. Η Πρώτη θέση ή θέση στοχασμού είναι η θέση όπου το άτομο τεντώνει το σώμα του σχηματίζοντας μια ευθεία και στη συνέχεια προχωρά σε κάμψη της κεφαλής χωρίς να αλλάζει η θέση του αυχένα.
2. Η δεύτερη θέση ή η θέση έντονου στοχασμού είναι όταν το άτομο κάμπτει τον αυχένα και το κεφάλι ενώ η πλάτη και το στήθος είναι τεντωμένα και το βλέμμα του προσώπου κοιτά στα πόδια.
3. Η τρίτη θέση ή η θέση αποθάρρυνσης είναι η στάση εκείνη όπου το άτομο κάμπτει και την πλάτη εκτός από το κεφάλι και το αυχένα. Η δε μέση του είναι τεντωμένη.
4. Η Τέταρτη θέση ή η θέση ατονίας περιλαμβάνει την κάμψη του αυχένα, της πλάτης, της μέσης και του κεφαλιού. Τα χέρια κρέμονται μπροστά ενώ η λεκάνη παραμένει τεντωμένη.
5. Η πέμπτη θέση ή η θέση κατάρρευσης είναι όταν το άτομο κάμπτει τον αυχένα, το κεφάλι, την πλάτη, το στήθος, την μέση και την λεκάνη. Τα δε γόνατα είναι τεντωμένα και τα χέρια κρέμονται από το έδαφος. Έπειτα το άτομο επιστρέφει το σώμα στην πρώτη θέση. Στη συνέχεια το άτομο θα πρέπει να πάρει όλες τις θέσεις αντίστροφα, καταλήγοντας στην αρχική θέση ευθειαςμού.

Τέλος, τα παιδιά κάνουν εξάσκηση ασκήσεις λεκτικής αναπνοής όπου το παιδί μέσω της φωνητικής αγωγής μπορεί να προετοιμάσει και να συντονίσει τα όποια λεκτικά μέσα κατέχει. Ενώ, την ίδια στιγμή η αναπνευστική άσκηση οδηγεί στη χαλάρωση του ατόμου και την αυτοσυγκέντρωση του (Μουδατσάκις, 1993).

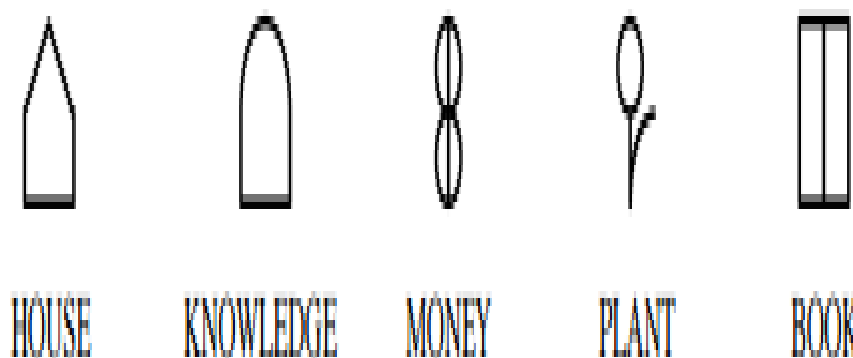
5.4 Διαφορετικοί τρόποι επικοινωνίας

Στις σύγχρονες κοινωνίες υπάρχουν άνθρωποι που δεν μπορούν να επικοινωνήσουν με τη δική τους ομιλία και οπότε για να ξεπεράσουν αυτό το πρόβλημα χρειάζεται ένα διαφορετικό τρόπο επικοινωνίας διαφορετικό από την ομιλία. Δηλαδή ένα σύστημα επικοινωνίας που είτε βασίζεται σε μια νοηματική γλώσσα ή είτε στη χρήση εικόνων ή είτε στην χρήση γραφικών συμβόλων και εικονιδίων (Johnson, 1985).

Για μικρό τμήμα του πληθυσμού τα Συστήματα Επικοινωνίας που βασίζονται σε σύμβολα αποτελεί τον μοναδικό τρόπο επικοινωνίας. Μάλιστα έχει υπολογιστεί ότι το 0.5% του πληθυσμού της Γης παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα επικοινωνίας. Από αυτά το 50% των περιπτώσεων οφείλονται σε παθολογικά αίτια, νοητική στέρηση, σωματική αναπηρία, , σε εκ γενετής εγκεφαλική βλάβη, σε μη φυσιολογική ανάπτυξη των φωνητικών χορδών κ.λ.π. (Stephenson & Linfoot, 1996). Οπότε για αυτό το λόγο δημιουργήθηκε η ανάγκη για την υλοποίηση των λεγομένων συμβολικών ή μη φυσικών γλωσσών επικοινωνίας. Στη συνέχεια οι γλώσσες αυτές συνδέονται με τη χρήση συστημάτων- επικοινωνίας που βασίζονται κατά κύριο λόγο στη χρήση H/Y και με την τσυτόχρονη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού υλοποιείται η λεγόμενη επικοινωνία δια μέσου υπολογιστή. Σε περιπτώσεις που το άτομο δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσει με άλλα άτομα παρά μόνο μέσω ενός συμβολικού συστήματος επικοινωνίας, μπορούμε να αναφερθούμε σε Συστήματα Εναλλακτικής Επικοινωνίας (Alternative Communication).

Τα κυριότερα εναλλακτικά συστήματα επικοινωνίας πραγματοποιούνται με 3 συστήματα επικοινωνίας. Αρχικά το πρώτο και σημαντικό συμβολικό σύστημα επικοινωνίας είναι το σύστημα BLISS (Εικόνα 5.1). Πρόκειται για ένα διαφορετικό τρόπο επικοινωνίας για άτομα που παρουσιάζουν διαταραχές λόγου, διαταραχές κίνησης κ.λπ. Μάλιστα χρησιμοποιεί σύμβολα λογικά συνδεδεμένα που μπορούν να απεικονιστούν σε κάρτες ή που χρησιμοποιούνται σε H/Y. Στην πράξη το σύστημα αυτό είναι διεθνούς επιπέδου και αποτελεί όπως αναφέραμε ένα τρόπο μη λεκτικής επικοινωνίας που στηρίζεται σε γραφικές παραστάσεις. Μάλιστα το συγκεκριμένο σύστημα διαθέτει καθορισμένη γραμματική και συντακτικό που δίνουν την δυνατότητα να προσφέρει αποτελεσματική επικοινωνία τόσο για συγκεκριμένα αντικείμενα και γεγονότα, όσο και για αφηρημένες έννοιες (Κουρτέσης, 2017). Επιπλέον κάθε σύμβολο μπορεί και απεικονίζεται με την αντίστοιχη λέξη προκειμένου να γίνεται κατανοητό και κατανοητό και από άτομα που δεν γνωρίζουν το σύστημα. Τα

περισσότερα από τα σύμβολα είναι εικονογραφημένα ενώ υπάρχουν και αρκετά που έχουν οριστεί με αυθαίρετο τρόπο. Ο ολικός πίνακας αποτελείται από περίπου 400 σύμβολα αλλά συνεχώς ανανεώνεται και επεκτείνεται διότι η ανάγκη για δημιουργία νέου λεξιλογίου είναι μεγάλη. Οι δε λόγοι που επιλέγεται συνήθως το σύστημα BLISS σαν μέσο επικοινωνίας είναι η απλότητα του καθώς είναι εύκολη στη χρήση ακόμα και από τα ίδια τα παιδιά. Επίσης το σύστημα αυτό έχει την δυνατότητα ότι παρέχει σύνολο εικόνων στην επικοινωνία των παιδιών οπότε με αυτό τον τρόπο την διευκολύνει. Επιπρόσθετα ο σχεδιασμός των συμβόλων γίνεται με την χρήση απλών γραμμών πράγμα που υποδηλώνει την ευκολία του σχεδιασμού γενικά. Η χρήση γραμματικής και συντακτικού υποδηλώνει την ευκολία στην επικοινωνία μεταξύ ατόμων με προβλήματα κώφωσης ή βαρηκοΐας και στα συν είναι ότι βολεύει σαν συμπληρωματικό εργαλείο επικοινωνίας για άτομα που χρησιμοποιούν άλλα συστήματα επικοινωνίας όπως είναι το σύστημα Braille.



Εικόνα 5.1 Σύμβολα συστήματος Bliss Πηγή: <http://users.sch.gr/theokourt/bliss.pdf>

Το επόμενο σύστημα επικοινωνίας είναι το συμβολικό σύστημα Rebus, που δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε στην Αμερική από ομάδα του κολεγίου George Peabody προκειμένου να βοηθήσει όσους ανθρώπους δεν είχαν αναπτύξει την ικανότητα για ανάγνωση. Μάλιστα το συγκεκριμένο σύστημα επικοινωνίας είναι διαδομένο σε ειδικά σχολεία, στη διδασκαλία ανάγνωσης και κατ' επέκταση στην διδασκαλία γλωσσικών εννοιών από λογοθεραπευτές σε κωφά παιδιά αλλά και μσε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες και νοητικές καθυστερήσεις. Στο σύστημα αυτό οι χρησιμοποιούνται σύμβολα δηλαδή εικόνες που αναπαριστούν έννοιες που απεικονίζουν συλλαβές ή λέξεις που ενδεχομένως μπορεί να

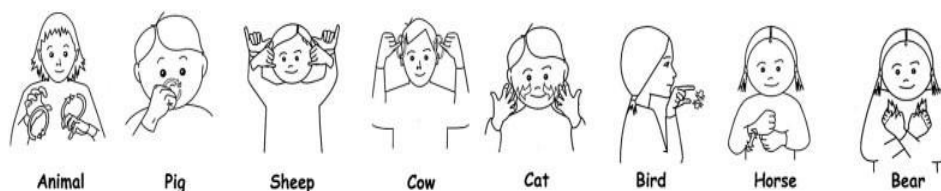
έχουν την ίδια προφορά με την εικονιζόμενη λέξη. Μάλιστα σε μια ακολουθία από σύμβολα είναι αρκετά πιθανόν να εμφανίζονται και κανονικά γράμματα ή και συλλαβές με τέτοιο τρόπο ώστε ο συνδυασμός της προφοράς της συλλαβής ή του γράμματος και του ήχου της έννοιας που αναπαριστά η εικόνα να μπορούν να αντιστοιχούν με την προφορά μιας άλλης έννοιας (Εικόνα 5.2) (Κουρουπέτρογλου & Λιάλου, 2000). Κατά κύριο λόγο το συγκεκριμένο σύστημα είναι κατά βάση εικονογραφικό και τα σύμβολά του είναι αρκετά κατανοητά, ιδιαίτερα όταν το σύμβολο αντιστοιχεί στην απεικονιζόμενη έννοια. Μάλιστα δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες δυσκολίες στην εκμάθηση, όταν ακολουθείται σταδιακή εκμάθηση με αυτό και σταδιακή αντικατάσταση των εικονικών συμβόλων από γράμματα και συλλαβές.



Εικόνα 5.2 Σύμβολα συστήματος Rebus Πηγή:
<https://www.widgit.com/parents/information/>

Τέλος, ένας ακόμη τρόπος επικοινωνίας είναι το πρόγραμμα Makaton, που αποτελεί ένα εξαιρετικά ευέλικτο γλωσσικό πρόγραμμα ικανό να υποστηρίξει συνολικά τις δεξιότητες επικοινωνίας λόγου και ομιλίας μέσω των τρόπων της ομιλίας, των νοημάτων και των συμβόλων (Εικόνα 5.3.). Στη ουσία πρόκειται για ένα πρόγραμμα που μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα επίπεδα και μπορεί να υποστηρίξει ανθρώπους που παρουσιάζουν έντονο έλλειμμα τόσο σε γλωσσικό όσο και σε επικοινωνιακό επίπεδο. Δηλαδή η φιλοσοφία του προγράμματος είναι η στήριξη και η ενίσχυση των επικοινωνιακών και γλωσσικών δομών με οπτικά μέσα κατά κύριο λόγο (<http://seminars.uom.gr/index.php>).

Το πρόγραμμα Makaton καλύπτει ένα ευρύ φάσμα νευρολογικών και αναπτυξιακών διαταραχών καθώς απευθύνεται σε ένα ευρύ φάσμα ηλικιών και κατά κύριο λόγο σε ομάδες που παρουσιάζουν δυσκολίες επικοινωνίας, καθυστέρησης ανάπτυξης λόγου και ομιλίας ενώ ακόμη μπορεί να λειτουργήσει υποστηρικτικά και σε παιδιά που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες. Μάλιστα σε πρώτη φάση μπορεί να λειτουργήσει ως βασικό διαφορετικό τρόπο επικοινωνίας, ώστε ο αιτών να κατανοήσει ή να μεταδώσει σαφές επικοινωνιακό μήνυμα στο περιβάλλον. Στη συνέχεια μέσω των νοημάτων και των συμβόλων ο εκπαιδευτής μπορεί να μεταδώσει περισσότερες και συνθετότερες πληροφορίες, προκειμένου ο εκπαιδευόμενος να αναπτύξει γλωσσικές δεξιότητες (<http://seminars.uom.gr/index.php>). Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι η ευκολία στο να επικοινωνήσει κανείς, να κατανοήσει τις ανάγκες του συνομιλητή του, να μοιραστεί τις σκέψεις του, να συμμετέχει σε κοινωνικά γεγονότα, να περιγράψει κείμενα και να μπορεί να κάνει επιλογές που επιθυμεί.



Εικόνα 5.3 Σύμβολα προγράμματος Makaton Πηγή: <http://makatonhellas.gr/>

5.5 Συμβουλευτική υποστήριξη

Γενικά θέματα που έχουν να κάνουν με την αιτία απώλεια ακοής, την ανάγκη για εμφυτευμένη κοχλιακού εμφυτεύματος, ο τρόπος λειτουργίας ενός κοχλιακού εμφυτεύματος, η εξέλιξη του μετεγχειρητικού προγράμματος ή ανάπτυξη της προφορικής επικοινωνίας, και η επιρροή των άλλων ανθρώπων θα πρέπει να συζητιέται με τις οικογένειες των υποψηφίων για εμφύτευμα. Επίσης είναι σημαντικό τα σχετικά θέματα να συζητούνται και με το παιδί. Αυτό απαιτεί μια εκτίμηση των συμβουλευτικών αναγκών του κάθε παιδιού ξεχωριστά από τον ειδικό, διότι και η διασφάλιση ότι οι πληροφορίες που δίνονται παρέχονται σε ένα επίπεδο που το παιδί μπορεί να καταλάβει. Μάλιστα η συμβουλευτική υποστήριξη θα πρέπει να συνεχιστεί και κατά τη μετεγχειρητική περίοδο προκειμένου ο ιατρός να μπορεί επεξηγήσει

ακόμα τις επεξηγήσεις του διότι η ικανότητα του παιδιού να κατανοεί ήχους γύρω θα βελτιώνεται συνεχώς.

Πρίν την εισαγωγή στο χειρουργείο είναι σημαντικό και απαραίτητο να συζητήσουμε με τα παιδιά και τους γονείς πως λειτουργεί το κοχλιακό εμφύτευμα και ποιες ακουστικές πληροφορίες δεν θα μπορούν να γίνονται αντιληπτές μέσω των βοηθημάτων ακοής. Στη συνέχεια αφού ολοκληρωθεί το χειρουργείο είναι σημαντικό να συνεχίσουν οι γονείς να συζητάνε το θέμα με τα παιδιά, εφόσον η ηλικία των παιδιών επιτρέπει να κατανοούν τα λεγόμενα. Το πιο σημαντικό είναι να κατανοήσουν τα παιδιά την αναγκαιότητα χρήσης του κοχλιακού εμφυτεύματος στην βελτίωση των συνθηκών ζωής τους (Βελεγράκης, 2002).

Επιπλέον ο ρόλος και η συνεισφορά των γονιών στα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού όσο στο στάδιο της σχολικής ηλικίας, είναι καθοριστικός στην ανάπτυξη της προφορικής επικοινωνίας του παιδιού. Μάλιστα σε ορισμένες περιπτώσεις ορισμένοι γονείς μπορεί να συμβάλουν ως βοηθοί σε μια πολύ εντατική βάση και να παρέχουν στα παιδιά τους ποιοτικά δεδομένα και καθοδήγηση προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ανάπτυξη της προφορικής επικοινωνίας. Ωστόσο υπάρχουν και γονείς που δεν έχουν την δυνατότητα να συμβάλουν στην ανάπτυξη της προφορικής επικοινωνίας διότι είτε δεν έχουν την ικανότητα παροχής καθοδήγησης στα παιδιά ή είτε μπορεί να μην έχουν το χρόνο. Οπότε το παιδί δεν αναμένεται να έχει αναπτύξει την προφορική ομιλία σε τόσο καλό επίπεδο. Έτσι ο γονιός και το παιδί θα προσφύγουν στην βοήθεια ενός επαγγελματία (π.χ λογοθεραπευτή) που με την εμπειρία που τον διακρίνει θα μπορέσει να προσφέρει τις κατάλληλες συμβουλές και την κατάλληλη στήριξη.

6. Μελέτη περίπτωσης παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα

6.1 Μελέτη περίπτωσης παιδιού

Η Α.Μ. γεννήθηκε στις 17/11/2015 και κατοικεί στην Αθήνα. Οι γονείς της είναι και οι 2 φαρμακοποιοί και η εγκυμοσύνη προήλθε έπειτα από εξωσωματική γονιμοποίηση με την 1η προσπάθεια. Το διάστημα της κύησης διήρκησε 34 εβδομάδες και ο τοκετός έγινε με καισαρική τομή. Μάλιστα εμφανίστηκαν προβλήματα κατά την διάρκεια της κύησης όπως η πρόωρη ρήξη υμενικού κατά τον τοκετό και ότι το παιδί γεννήθηκε πρόωρα. Μετά τον τοκετό το βρέφος νοσηλεύτηκε για 5 ημέρες στην Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών. Εκεί του χορηγήθηκε οξυγόνο και εμφάνισε ορισμένα προβλήματα στο αναπνευστικό σύστημα, όπου αντιμετωπίστηκαν γρήγορα και άμεσα με την χορήγηση NCAP για 5 ημέρες καθώς και νευρολογικής φύσεως προβλήματα με αποτέλεσμα να ακολουθηθεί μια σειρά υπερηχογραφήματων για να διαπιστωθούν τυχόν βλάβες. Μετά από 3 μήνες παρατηρήθηκε από την μητέρα, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια του θηλασμού, ότι το βρέφος δεν μπορούσε να στηρίξει καλά το κεφάλι του και ότι το περιεχόμενο του λόγου του περιελάμβανε μόνο φωνούλες και κραυγές.

Όσον αφορά τα στοιχεία της οικογένειας ο πατέρας της είναι 43 χρονών και δεν φέρει κανένα πρόβλημα υγείας ενώ η μητέρα είναι 35 χρονών και είναι κωφή. Η μητέρα υποβλήθηκε σε εξετάσεις του γονιδίου της κονεξίνης, που είναι υπεύθυνο για την κώφωση αλλά βρέθηκε αρνητική. Το πιθανότερο είναι ότι η κώφωση του παιδιού απλά «έτυχε». Η μητέρα φοράει ακουστικά βαρηκοίας άμφω από πολύ μικρή ηλικία και η ομιλίας της έχει αναπτυχθεί κανονικά χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες. Το μόνο που παρατηρείται στην ομιλία της είναι ένας ρομποτικός ρυθμός στον τόνο της φωνής.

Μετά από ένα διάστημα οι γονείς επισκέφθηκαν το Ακουολογικό τμήμα του Νοσοκομείου Παιδών «η Αγία Σοφία» μετά από παραπομπή από ωτορινολαρυγγολόγο ιατρό με αίτια παραπομπής: μη καταγραφή άμφω στις ωτοακουστικές εκπομπές. Στη συνέχεια μετά από εντατικό γενετικό έλεγχο του παιδιού παρατηρήθηκαν ορισμένες αντιδράσεις όπως:

1. Το παιδί φωνοποιεί, φωνάζει και μιμείται κινήσεις προσώπου
2. Το παιδί προσπαθεί να πιάσει αντικείμενα όπως π.χ μια κουδουνίστρα
3. Δεν αντιδρά σε δυνατούς ήχους και μπορεί να αντιληφθεί μόνο τους κραδασμούς μέσω δονήσεων

4. έχει αναπτύξει κοινωνικό χαμόγελο και διατηρεί βλεμματική επαφή σε μικρή απόσταση (π.χ. όταν την κρατάνε αγκαλιά)

Από την κατάγραφή των παρατηρήσεων, η επίσημη γνωμάτευση του νοσοκομείου ήταν ότι το βρέφος έπασχε από Νευροαισθητήρια βαρηκοία σοβαρού βαθμού αμφοτερόπλευρα (πρακτική κώφωση). Διαπιστώθηκε ότι στα προκλητά δυναμικά του εγκεφαλικού στελέχους δεν εμφανίζονται κυματομορφές σε εντάσεις 83 db nHL αμφοτερόπλευρα και το τυμπανόγραμμα είναι τύπου Α αμφοτερόπλευρα και οπότε δεν εκλύονται Ακουστικά Αντανακλαστικά. Επιπλέον η επικοινωνία είναι δύσκολη και δεν εκφέρει λέξεις και μάλιστα από έλεγχο που έκανε ο λογοπεδικός διαπιστώθηκε ότι δεν έχει αναπτύξει την ομιλία ή τον λόγο. Έπειτα ακολουθήθηκε προεγχειρητικός έλεγχος και διαπιστώθηκε ότι το κοριτσάκι πληροί όλες τις προϋποθέσεις για χειρουργική τοποθέτηση κοχλιακού εμφυτεύματος και η οποία εμφύτευση πραγματοποιήθηκε στο Νοσοκομείο Παίδων από την εταιρεία MED-EL.

Μέχρι να γίνει η εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος, το κοριτσάκι φορούσε ακουστικά βαρηκοίας για ένα διάστημα 6 μηνών, τα οποία φορούσε όλες τις ώρες εκτός τις ώρες του ύπνου παρόλο που είχε συνηθίσει να τα φορά πολλές φορές έβγαζε το δεξί ακουστικό. Επίσης στην ηλικία των 6 ετών και σε διάστημα 2 μηνών χρήσης των ακουστικών άρχισε να μειώνει τη χρήση της φωνής και να μαθαίνει να επικοινωνεί με το περιβάλλον της με ποικίλους τρόπους όπως το γέλιο και το βλέμμα και συνάμα βελτιώνοντας τις αισθήσεις της αφής, της βλεμματικής επαφής και της παρατηρητικότητας. Έπειτα έγινε μια σειρά εξετάσεων Ακτινοδιαγνωστικών, Αξονικής – Μαγνητικής Τομογραφίας και εν συνεχεία τοποθετήθηκε το κοχλιακό εμφύτευμα.

Σε μεταγενέστερο χρόνο έγινε μοριακή ανάλυση προομιλητικής βαρηκοίας με μεθοδολογία NGS (126 γονίδια) και Γονιδιακός Έλεγχος για σύνδρομο Waardenburg. Με τη χρήση της μεθοδολογίας NGS (EXOME SEQUENCING) ανιχνεύθηκε μια παθολογική μετάλλαξη σε ένα από τα γονίδια που σχετίζονται με απώλεια ακοής (γονιδιακό panel DG 2.5). Οι παθολογικές μεταλλάξεις στο γονίδιο MITF ευθύνονται για την εμφάνιση του συνδρόμου Waardenburg τύπου 2Α, που χαρακτηρίζεται από απώλεια ακοής και ανωμαλίες χρωματισμού. Σε άλλη χρονική στιγμή έγινε μοριακή ανάλυση προομιλητικής βαρηκοίας με μεθοδολογία Sanger sequencing για το γονίδιο MITF (σύνδρομο Waardenburg 2Α) όπου βρέθηκε ότι η μητέρα φέρει σε ετεροζυγωτία την ίδια μετάλλαξη g. 70005611C>T στο γονίδιο

MITF. Οπότε το συμπέρασμα που προέκυψε ήταν ότι η μετάλλαξη στο γονίδιο MITF είναι πιθανότατα η αιτία της κλινικής εικόνας του παιδιού και της μητέρας και συνδέεται με το σύνδρομο Waardenburg τύπου 2A.

Τέλος αφότου έγινε η εμφύτευση και η ενεργοποίηση του κοχλιακού εμφυτεύματος παρατηρήθηκαν οι εξής αλλαγές στην συμπεριφορά, την ομιλία και την ακοή του κοριτσιού. Πιο συγκεκριμένα :

1. Δεν διαμαρτυρείται για τα κοχλιακά εμφυτεύματα καθώς τα δέχεται. Μάλιστα σε καμιά περίπτωση δεν δυσφορεί, δοκιμάζει να τα βγάλει 2-3 φορές την ημέρα, κυρίως το δεξί αλλά τα αναζητά τις περισσότερες φορές όταν δεν τα φοράει
2. Δείχνει ενδιαφέρον σε παιχνίδια με ήχο και μάλιστα χτυπά με τα χέρια το τύμπανο (ο ήχος της σειρήνας την ενοχλεί λίγο)
3. Χτυπά έντονα τα παιχνίδια κάτω ή σε επιφάνειες που δεν το έκανε πριν
4. Ανοιγοκλείνει τα βλέφαρα της σε έντονο χτύπημα των χεριών από άτομα που βρίσκονται πίσω της
5. Παρακολουθεί με έμφαση κινούμενα σχέδια στην τηλεόραση πράγμα που δεν το έκανε πριν σε τόσο μεγάλο βαθμό
6. Γυρίζει με λίγη καθυστέρηση σε έντονο θόρυβο π.χ. πλυντήριο και το παρακολουθεί όταν δουλεύει
7. Κάνει κίνηση (πάνω- κάτω) όταν ακούει μουσική
8. Έχει μεγαλύτερη εκφραστικότητα προσώπου και είναι πιο χαρούμενη γενικά
9. Δεν έχει τόση διάθεση για ομιλία όπως πριν, αντίθετα παρατηρεί περισσότερο και παίζει με παιχνίδια τα οποία πριν βαριόταν να τα παίζει όπως τύμπανο, σειρήνες, πιάνο
10. Χαμογελά στον ήχο της τρομπέτας που πριν δεν το έκανε
11. Όταν άκουσε τον ήχο ενός κομπρεσέρ στο δρόμο, τρομοκρατήθηκε και έτρεξε στην αγκαλιά της μαμάς

6.2 Λογοθεραπευτική προσέγγιση

Αφότου τοποθετήθηκε το κοχλιακό εμφύτευμα, οι γονείς του κοριτσιού απευθύνθηκαν σε ειδικό λογοθεραπευτή και πιο συγκεκριμένα στη Λογοθεραπεύτρια του Νοσοκομείου Παίδων «η Αγία Σοφία», για να μπορέσει όπως έχω αναφέρει και σε προηγούμενα εδάφια να βοηθήσει το παιδί να εκμεταλλευτεί με το βέλτιστο δυνατό τρόπο όλα τα πλεονεκτήματα, που προσφέρει το κοχλιακό εμφύτευμα.

Η ενεργοποίηση του Κοχλιακού Εμφυτεύματος έγινε στις 17/03/2017 και οι συναντήσεις του παιδιού με την ειδική λογοθεραπεύτρια και εμένα ξεκίνησαν στις 20/03/2017 στην ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα του Νοσοκομείου με συχνότητα μια φορά την εβδομάδα. Εγώ παρακολούθησα το παιδί καθ' όλη τη διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης στο Νοσοκομείο, δηλαδή μέχρι 02/06/2017. Οι συνεδρίες, μέσα από τις οποίες κατέγραφα όλες τις πληροφορίες για την εξέλιξη της ακοής, της συμπεριφοράς και γενικότερα, της επικοινωνίας του παιδιού, έφταναν τον αριθμό των εννέα μέχρι εκείνο το διάστημα και είχα τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- Στην πρώτη συνάντηση και αφού είχαν περάσει 3 ημέρες από την ενεργοποίηση του κοχλιακού εμφυτεύματος διαπιστώσαμε ότι το παιδί μπορούσε να αντιδράσει στον ήχο ενός τυμπανου, ενός τριγώνου και ενός μεταλλοφώνου. Μπορούσε να αντιληφθεί την ανθρώπινη φωνή και μπορούσε να κατάλάβει όταν κάποιος έμπαινε στον ιατρικό χώρο μέσω του ήχου της πόρτας.
- Στη δεύτερη συνεδρία και σε διάστημα 10 ημερών από το κοχλιακό εμφύτευμα το παιδί εκπαιδεύτηκε και μπορούσε να αντιδρά σε ήχους του φάσματος της ανθρώπινης ομιλίας (ling sounds). Μάλιστα το πιο σημαντικό ήταν ότι μπορούσε να αναγνωρίζει τους ήχους που άκουγε δηλαδή αν προερχόταν από αυτοκίνητο, αεροπλάνο ή ζώο.
- Στην τρίτη συνεδρία που έλαβε χώρα σε διάστημα 17 ημερών διαπιστώθηκε κατά κύριο λόγο ότι το κοριτσάκι ήταν σε θέση να προφέρει ορισμένες καθημερινές εκφράσεις όπως (γεια ,μαμ κτλ) και σε κάθε τραγούδι που του άρεσε χτυπούσε τα χέρια του. Ωστόσο διαπιστώθηκε ότι δεν αντιδρούσε σε ήχους γενικού περιεχομένου όπως είναι το γέλιο.
- Στην τέταρτη συνεδρία διαπιστώθηκε ότι το παιδί είχε πλέον την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται ήχους γενικού περιεχομένου και ήχους που παράγονταν από

αντικείμενα που βρίσκονταν στο γενικότερο περιβάλλον. Επίσης ήταν σε θέση να προφέρει με αρκετά σωστό τρόπο τα ονόματα της οικογένειας. Βέβαια αυτό δεν το κατάφερνε πάντα και χρειαζόταν την δικής μας βοήθεια ή την βοήθεια των γονιών της.

- Στην Πέμπτη συνεδρία το κοριτσάκι ήταν σε θέση να αντιδρά σε όλους τους ήχους του φάσματος της ανθρώπινης ομιλίας (ling sounds) και σε ήχους που παράγονταν από λούτρινα ζώακια. Επιπλέον ανταποκρινόταν όταν την καλούσαν με το όνομα της και ήταν σε θέση να αναγνωρίζει και να ξεχωρίζει την μαμά από την γιαγιά του.
- Στην έκτη συνεδρία το πιο σημαντικό που διαπιστώθηκε ήταν ότι το παιδί μπορούσε να αναγνωρίζει ήχους ζώων μέσα από το βιβλίο και γενικά ότι ήχος παραγόταν μπορούσε να γίνει εύκολα και γρήγορα αντιληπτός.
- Στην έβδομη συνεδρία το παιδί μπορούσε να συμμετέχει σε διάφορες δραστηριότητες (παιχνίδι με την μπάλα, ζωγραφική και τραγούδι) και άρχιζε να μαθαίνει σταδιακά να απαντά στην ερώτηση «Πώς σε λένε;».
- Στην όγδοη συνεδρία έγινε ρύθμιση των κοχλιακών εμφυτευμάτων και το παιδί μπορούσε να παίζει με ένα μωρό- κούκλα. Παρατηρώντας το κοριτσάκι στο συμβολικό παιχνίδι με το μωρό- κούκλα, διαπιστώθηκε ότι χρησιμοποιούσε αρκετά τη φωνή της, εκφέροντας ενά μελωδικό ήχο σαν νανούρισμα ή ονομάζοντας κάποια φρούτα (μπανάνα, μήλο, φράουλα) ώστε να «ταΐσει» το μωρό.
- Στην ένατη και τελευταία συνεδρία το παιδί μπορούσε να αντιδράσει σε αρκετά μεγάλο βαθμό σε οποιοδήποτε ήχο, είτε προερχόταν από άνθρωπο είτε από κάποιο ζώο. Χαρακτηριστική ήταν η αντίδρασή της όταν άκουσε μια γάτα από το παράθυρο της αίθουσας. Είπε κατευθείαν γάτα και έδειξε με το δάχτυλό της το παράθυρο. Μπορούσε να ασχοληθεί με την κατασκευή παζλ (ξύλινα ενσφηνώματα) αλλά το σημαντικότερο από όλα ήταν ότι μπορούσε να κατανοήσει απλές εντολές και να τις εκτελεί. Για παράδειγμα, ανταποκρινόταν τέλεια στην εντολή: «Πάρε την μπανάνα και τάϊσε το μωρό- κούκλα» ή «Βάλε το μικρό πράσινο τουβλάκι κάτω από το μεγάλο κίτρινο αυτοκίνητο».

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στην χρησιμότητα του κοχλιακού εμφυτεύματος στα κωφά και βαρήκοα άτομα, κυρίως όμως στα παιδιά και στη μελέτη μιας συγκεκριμένης περίπτωσης παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα άμφω. Οι στόχοι της εργασίας εντοπίζονται σε δυο κύρια σημεία: 1) την αναγκαιότητα και την σπουδαιότητα της χρήσης του κοχλιακού εμφυτεύματος αμφοτερόπλευρα και 2) στην έγκαιρη και ουσιαστική εκπαιδευτική προσέγγιση και θεραπευτική αγωγή.

Κυρίαρχο σημείο αποτέλεσε η διαδικασία μελέτης της περίπτωσης του κοριτσιού με το κοχλιακό εμφύτευμα αμφοτερόπλευρα. Κατά την διάρκεια της μελέτης εξήχθησαν συμπεράσματα για την σπουδαιότητα της τοποθέτησης του κοχλιακού και στα δυο αυτιά, καθώς η εξέλιξη του λόγου και της επικοινωνίας είναι τεράστια και πιο αποτελεσματική σε σχέση με την χρήση κοχλιακού στο ένα αυτί. Διαπιστώθηκε επίσης ότι η χρήση ακουστικών βαρηκοΐας ακόμη και στα κωφά παιδιά, πριν την χειρουργική τοποθέτηση του κοχλιακού, έχει τις περισσότερες φορές θεαματικά αποτελέσματα. Η ελάχιστη υπολειμματική ακοή που μπορεί να υπάρχει, δίνει την δυνατότητα στα παιδιά αυτά να ακούσουν έστω και στο ελάχιστο, καθώς επίσης τα προετοιμάζει και για την μόνιμη ύπαρξη του κοχλιακού στα αυτιά τους, μετά την επέμβαση.

Το επόμενο στάδιο αποτέλεσε η λογοθεραπευτική προσέγγιση των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα. Είναι η πιο σημαντική φάση μετά την χειρουργική επέμβαση και την ενεργοποίηση του εμφυτεύματος. Όταν διαπιστωθεί ότι το παιδί λαμβάνει ηχητικά ερεθίσματα, τότε θα πρέπει να ξεκινήσει η διαδικασία αποκωδικοποίησης, αντίδρασης και κατανόησης των ερεθισμάτων αυτών μέσω της βοήθειας του λογοθεραπευτή.

Λαμβάνοντας υπόψη την μελέτη του κοριτσιού της παρούσας εργασίας, οι λογοθεραπευτικές συνεδρίες θα πρέπει να οργανώνονται με ένα πρωτόκολλο από μια σειρά δραστηριοτήτων, ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη αποκατάσταση της ομιλίας και του λόγου σε τέτοια παιδιά. Οι δραστηριότητες αυτές είναι όσες αναφέρθηκαν αναλυτικά και πιο πάνω, προσαρμόζοντάς τις κάθε φορά στις ανάγκες του κάθε παιδιού.

Επομένως, με βάση τις πληροφορίες που κατέγραψα μελετώντας την Λ.Μ. κατέληξα στο συμπέρασμα ότι η σωστή και δομημένη λογοθεραπευτική προσέγγιση σε συνδυασμό με τη χρήση του κοχλιακού άμφω, δίνουν τη δυνατότητα στα κωφά παιδιά να αναπτύξουν λόγο

και να επικοινωνούν όπως ένα ακούων παιδί. Βέβαια το κάθε παιδί είναι διαφορετικό και χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια και υπομονή για να υπάρξουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Advanced Bionics. (2017). *Σύστημα HARMONY*. Ανακτήθηκε από <http://www.abionics.gr/pdfs/AB-BionicEar-GR-web.pdf>
- Banfai, P. (1985). *Das Cochlear Implant*. Julius Gross, Heidelberg. pp 253: 99-102
- Christiansen, J. B., & Leigh, I. (2002). *Cochlear implants in children: Ethics and choices*. Gallaudet University Press.
- Cochlear. (2017). *Cochlear implants*. Ανακτήθηκε από <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/intl/home/understand>
- David, P. J., del Carmen, R. J. M., María, A. D. L. R. O., & Sandra, M. M. M. (2016). *Evaluation of the Effectiveness of Cochlear Implant According to Age of Implantation*.
- Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. (2007). *Ανατομία*. Αθήνα: Πασχαλίδης.
- Feins, H. (2005). *Ανατομία του ανθρώπου: εικονόγραφο των ανατομικών ονομάτων*. Αθήνα: Παρισσιανός.
- Gravel, J., Berg, A., Bradley, M., Cacace, A., Campbell, D., Dalzell, L., ... & Pinheiro, J. (2000). New York State universal newborn hearing screening demonstration project: effects of screening protocol on inpatient outcome measures. *Ear and hearing*, 21(2), 131-140.
- Hall, J.W. (2013). *Κλινική ακοολογία*. (3^η έκδ.). Λευκωσία: Broken Hill Publishers LTD.
- Haumann, S., Büchner, A., & Lenarz, T. (2008). *Does the Input Dynamic Range of Cochlear Implant Processors Influence Speech Perception in Adverse Listening 106 Situations?*. Presentation at the 10th International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Auditory Technologies, San Diego, CA.
- Heward, L. W. (2011). *Παιδιά με ειδικές ανάγκες. Μία εισαγωγή στην ειδική εκπαίδευση*. Αθήνα: Τόπος
- Johnson, R. M. (1985). *The Picture Communication Symbols-Book II*. Salana Beach, Ca: Mayer-Johnson Company.

- Lamounier, P., Gobbo, D. A., de Souza, T. S. A., de Oliveira, C. A. C. P., & Bahmad, F. (2014). Electrocochleography for Ménière's disease: is it reliable?. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 80(6), 527-532.
- Larsen, W. J. (2007). *Ανατομία, ανάπτυξη, λειτουργία, κλινικές συσχετίσεις*. Αθήνα: Παρισσιανός.
- Makaton HELLAS. (2016). *Το πρόγραμμα Makaton*. Ανακτήθηκε από <http://makatonhellas.gr>
- MED EL. (2017). *Κοχλιακά εμφυτεύματα*. Ανακτήθηκε από <http://www.medel.com/gr/cochlear-implants>
- Meyers, A.D. (2017). *Auditory Brainstem Response Audiometry*. University of Colorado School of Medicine. Ανακτήθηκε από <https://emedicine.medscape.com/article/836277-overview#showall>
- Moore, K. L. (1998). *Κλινική ανατομία*. Αθήνα: Πασχαλίδης.
- Northren, J. L. & Downs, M. P. (1984). *Hearing in Children*. (3rd ed.). Baltimore: Williams & Wilkins Co.
- ONICI. (2017). *Wat is Cochleaire Implantatie?*. Ανακτήθηκε από <http://www.onici.be/items/41/NUCLEUS-6-van-Cochlear>
- Patel, H., Feldman, M., & Canadian Paediatric Society, Community Paediatrics Committee. (2011). Universal newborn hearing screening. *Paediatrics & child health*, 16(5), 301-305.
- Reamy, C. E., & Brackett, D. (1999). Communication methodologies. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 32(6), 1103-1116.
- Sininger, Y. S., Abdala, C., & Cone-Wesson, B. (1997). Auditory threshold sensitivity of the human neonate as measured by the auditory brainstem response. *Hearing research*, 104(1), 27-38.
- Spahr, A. J., Dorman, M. F., & Loiselle, L. H. (2007). Performance of patients using different cochlear implant systems: effects of input dynamic range. *Ear and Hearing*, 28(2), 260-275.

- Stephenson, J., & Linfoot, K. (1996). Pictures as communication symbols for students with severe intellectual disability. *Augmentative and Alternative Communication*, 12(4), 244-256.
- Távora-Vieira, D., Marino, R., Acharya, A., & Rajan, G. P. (2015). The impact of cochlear implantation on speech understanding, subjective hearing performance, and tinnitus perception in patients with unilateral severe to profound hearing loss. *Otology & Neurotology*, 36(3), 430-436.
- Tomatis, A. (2000). *Το αυτί και η φωνή*. Αθήνα: Ελληνικά γράμματα
- Vander, A., Sherman, J., Luciano, D. & Τσακόπουλος, Μ. (2001). *Φυσιολογία του ανθρώπου, Μηχανισμοί της λειτουργίας του οργανισμού*. Αθήνα: Πασχαλίδης
- Widgit. (2017). *About Using Symbols*. Ανακτήθηκε από <https://www.widgit.com/parents/information/>
- Wolfe, J., & Schafer, E. (2015). *Programming cochlear implants*. Plural publishing.
- Tortora, G. J. (2010). Principles of Anatomy and Physiology. *Journal of Anatomy*, 217(5), 631-631.
- Αδαμόπουλος, Γ. (χ.χ.ε.). *Ωτορινολαρυγγολογία και χειρουργική κεφαλής και τραχήλου*. Αθήνα: Πασχαλίδης.
- Αθανασιάδης- Σισμάνης, Α., Αηδόνης, Ι. & Hasenstab, S. (2005). *Κοχλιακά εμφυτεύματα, βασικές αρχές και προσωπική εμπειρία*. Αθήνα: Παρισιάνου.
- Αλεξάνδρου, Α. (1986). *Το βαρήκοο παιδί*. Αθήνα: Βυζάντιο.
- Βελεγράκης, Γ. (2002). *Κοχλιακά εμφυτεύματα*. Αθήνα: Παρισιάνου.
- Γιαννάκη, Ε. (2008). *Διάγνωση και Αποκατάσταση Βαρηκοΐας*. (Σημειώσεις μαθήματος). Ιωάννινα: ΤΕΙ Ηπείρου.
- Δανιηλίδης, Ι. (2003). *Διαταραχές Επικοινωνίας από Ωτορινολαρυγγολογικής Πλευράς*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

- Δανιηλίδης, Ι. (2003). *Κλινική Ωτορινολαρυγγολογία και Στοιχεία Χειρουργικής Κεφαλής και Τραχήλου. Βιβλίο Ωτορινολαρυγγολογία ΑΠΘ* (2^η έκδ.). Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Ζαφειράτου- Κολιούμπα, Ε. (1994). *Γνωριμία με την κώφωση*. Αθήνα: Ελλην.
- Ζιάβρα, Ν. & Σκευάς, Α. (2009). *Ωτορινολαρυγγολογία, Στοιχεία ανατομίας-φυσιολογίας και παθολογίας*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Ζιάβρα, Ν. (2004). *Ανατομία– Φυσιολογία Ακοοφωνητικών Οργάνων*. (Σημειώσεις μαθήματος). Ιωάννινα: ΤΕΙ Ηπείρου.
- Ζίγκα, Κ. (2013). *Κοχλιακή εμφύτευση και λογοθεραπευτική προσέγγιση*. (Πτυχιακή εργασία). Ιωάννινα: ΤΕΙ Ηπείρου.
- Ζώνιου– Σιδέρη, Α. & Ντεροπούλου– Ντέρου, Ε. (2007). *Εκπαίδευση και κώφωση*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ηλιάδης, Θ. & Κεκές, Γ. (1986). *Κλινική ακουολογία*. Θεσσαλονίκη: Τριανταφύλλου.
- Ηλιάδης, Θ., Μεταξάς, Σ. & Ψηφίδης, Α. (1988). *Διαταραχές ακοής και ομιλίας στα παιδιά*. Θεσσαλονίκη: Επιστημονικά βιβλία και περιοδικά.
- Καστανιουδάκης, Ι. & Σκευάς, Α. (1995). *Κλινική ακουολογία*. Ιωάννινα: Γραφικές Τέχνες Θεοδωρίδη.
- Κουρτέσης, Θ. (2017). *Εργαλείο εκμάθησης της συμβολικής γλώσσας Bliss μέσω του Παγκόσμιου Ιστού*. Ανακτήθηκε από <http://users.sch.gr/theokourt/bliss.pdf>
- Κρουσταλάκης, Γ. (2005). *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στην οικογένεια και το σχολείο*. (6^η έκδ.) Αθήνα: Πολιτεία.
- Κυριαφίνης, Γ. (2005). *Κοχλιακή εμφύτευση*. Θεσσαλονίκη: Publish City.
- Κυριαφίνης, Γ., Αηδονά, Σ., Καραχάλιος, Δ. & Βιτάλ, Β. (2005). *Η αντιμετώπιση της βαρηκοΐας – κώφωσης*. Θεσσαλονίκη: Γ.Π.Ν. ΑΧΕΠΑ.
- Κυριαφίνης, Ι. (1975). *Σύμπτωμα και Διάγνωσης εις την Ωτορινολαρυγγολογία*. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Αδελφών Γ. Βλάσση.
- Μουδατσάκης, Τ. (1993). *Η ορθοφωνία στο θέατρο και στην εκπαίδευση*. Αθήνα: Εξάντας.

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

Σερδάκης, Π. (1998). *Ψυχολογία των διαταραχών του λόγου*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Σκευάς, Α. (2002). *Επίτομη Ωτορινολαρυγγολογία*. Ιωάννινα: Τσόλη