



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
— ■ —
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

**ΠΑΙΔΙΚΗ ΒΑΡΗΚΟΪΑ ΚΑΙ ΚΟΧΛΙΑΚΑ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΑ:
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΚΟΧΛΙΑΚΗΣ
ΕΜΦΥΤΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Φοιτήτρια:

Φλωρά Δωροθέα

ΑΕΜ: 15004

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Ζιάβρα Ναυσικά

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2016

Περίληψη

Η παιδική νευροαισθητήρια βαρηκοΐα, που συνήθως εμφανίζεται αμέσως ή λίγο χρόνο μετά τη γέννηση, εξακολουθεί και σήμερα να αποτελεί ένα σοβαρό και πολυδιάστατο ιατρικό, εκπαιδευτικό, κοινωνικό πρόβλημα, παρά τη μεγάλη πρόοδο, που σημειώθηκε τα τελευταία 20 χρόνια, στην έγκαιρη ανίχνευση και διάγνωση και στην έγκαιρη και αποτελεσματική παρέμβαση. Η αποκατάστασή της αφορά στην πλειοψηφία, την εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος. Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με τα ευρήματα της κλινικής έρευνας, οδήγησαν, στην μείωση των ορίων ηλικίας εμφύτευσης, με βασικό στόχο την αποτελεσματικότερη αποκατάσταση. Παρόλα αυτά, η κατάκτηση λόγου και ομιλίας αυτών των παιδιών εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση τόσο από ιατρικής όσο και από εκπαιδευτική άποψη. Η παρούσα έρευνα, αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση των πιο πρόσφατων ερευνών, με βασικό σκοπό, τον εντοπισμό και κατηγοριοποίηση, των επιπτώσεων της παιδικής εμφύτευσης στην ανάπτυξη λόγου των παιδιών, προκειμένου να καλύψει το χάσμα μεταξύ κλινικής έρευνας και πρακτικής κλινικής. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι υπάρχει μεγάλη ετερογένεια τόσο στους στόχους των ερευνητικών μελετών, όσο και στον πληθυσμό των παιδιών που φέρουν κοχλιακό εμφύτευμα. Περαιτέρω διαχρονική έρευνα είναι απαραίτητη ώστε να διεξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την πληθυσμιακή αυτή ομάδα

Λέξεις κλειδιά: παιδική βαρηκοΐα, κοχλιακά εμφυτεύματα, γλωσσική ανάπτυξη

Abstract

Sensorineural hearing loss in children, which usually occurs immediately or shortly after birth, is still a major and multidimensional medical, educational and social problem, despite the progress, over the last 20 years, in early detection, diagnosis and effective intervention. For a successful rehabilitation the majority of patients rely on the cochlear implantation. Over the past years, technological progress in conjunction with the findings of clinical research, led to the declined age of implantation in order to achieve better rehabilitation outcomes. Though the abilities of receptive language and oral speech for the younger recipients is still a medical and educational challenge. This paper, presents the literacy of recent studies regarding their view on detecting and identifying the results in speech development in children with cochlear implantation, in order to provide a better understanding of the gap between clinical research and practice. The results indicated that there is heterogeneity both on targets set on research studies and the cochlear implanted children population. Further future research is much needed for safer conclusions in respect to the group mentioned.

Εισαγωγή

Η απώλεια της ακοής αποτελεί τεράστια δυσκολία για την απόκτηση αποτελεσματικών επικοινωνιακών δεξιοτήτων. Ως εκ τούτου η βαρηκοΐα ή κώφωση συνιστά σημαντικό εμπόδιο, ειδικότερα εάν αναφερόμαστε στα μικρά παιδιά. Μεγάλο μέρος της παιδικής βαρηκοΐας, αφορά την νευροαισθητήρια, η οποία μπορεί να εμφανιστεί και εντοπιστεί είτε αμέσως μετά την γέννηση, είτε λίγο μετά. Τα αίτια αυτού του είδους βαρηκοΐας είναι πολλά και ποικίλα, και αφορούν βλάβες στο έσω ους και συγκεκριμένα την λειτουργία του κοχλία. Η αντίληψη, η παραγωγή της ομιλίας και ιδιαίτερα στα παιδιά, η εκμάθηση της μητρικής γλώσσας, εξαρτάται από την δυνατότητα επεξεργασίας των ακουστικών πληροφοριών. Η τεχνολογική πρόοδος συντέλεσε, ώστε σήμερα αυτή δυσλειτουργία να μπορεί να παρακαμφθεί, μέσω της εμφύτευσης του κοχλιακού εμφυτεύματος. Η εξέλιξη των ανιχνευτικών μεθόδων διάγνωσης παιδικής βαρηκοΐας, ο εντοπισμός μπορεί να γίνει άμεσα, Παράλληλα, η κλινική έρευνα και οι εξελίξεις στην επιστήμη των εμφυτεύσεων, έχουν μειώσει τα όρια ηλικίας πολλές φορές κάτω των 12 μηνών.

Παρά τα σημαντικά οφέλη που παρατηρούνται στην κατάκτηση της γλώσσας και την κατανόησης ομιλίας μετά την κοχλιακή εμφύτευση, πολλά παιδιά με κοχλιακό εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες με στοιχεία επικοινωνίας όπως η φωνολογία, άρθρωση, σύνταξη, η σημασιολογία και η πραγματολογία. Επίσης, λόγω της πολύπλευρης και άρτιας φύσης της γλωσσικής και επικοινωνιακής ανάπτυξης του εγκεφάλου, η βαρηκοΐα είναι σε θέση να επηρεάσει και μη ακουστικές δεξιότητες, όπως η προσοχή, η ανάγνωση και η γραφή.

Κατά την έρευνά μας παρατηρήσαμε ότι το θέμα της γλωσσικής ανάπτυξης και αποκατάστασης των παιδιών με κοχλιακή εμφύτευση, έχει απασχολήσει το ενδιαφέρον της κλινικής έρευνας, ιδιαίτερα από το 2000 και μετά. Από την διαπίστωση αυτή προέκυξε το ερευνητικό ερώτημα: *Τι γνωρίζουμε μέχρι σήμερα για την πρόοδο της γλωσσικής ανάπτυξης των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα?* Η παρούσα εργασία επιχειρεί τη συγκέντρωση των μεγαλύτερων σε δείγμα ερευνών και την ομαδοποίησή τους, προκειμένου να εντοπίσει

τυχόν νέα δεδομένα και κυρίως να συγχρονίσει την πρακτική κλινική με την κλινική έρευνα. Στην προσπάθεια αυτή κύριος περιορισμός υπήρξε η ετερογένεια των ερευνητικών στόχων των μελετών καθώς επίσης η ετερογένεια του παιδικού δείγματος μεταξύ των ερευνών. Επίσης, πολλές έρευνες δεν διέθεταν πληροφορίες σχετικά με το προφίλ των παιδιών που αξιολογούσαν, οπότε και απορρίφθηκαν από το δείγμα μας.

Η εργασία είναι χωρισμένη σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος επιχειρεί να εισάγει τον αναγνώστη στα θεωρητικά θέματα της παιδικής βαρηκοΐας και των κοχλιακών εμφυτευμάτων. Στο δεύτερο γίνεται μια διεξοδική ανασκόπηση των ερευνητικών μελετών, που αφορούν τον λόγο και την ομιλία των παιδιών με κοχλιακό, καθώς και την κατάκτηση των γλωσσικών δεξιοτήτων, με σκοπό να εξειδικεύσουμε κατά το εφικτό, τα χαρακτηριστικά αυτών των παιδιών σε καθαρά ξεχωριστή πληθυσμιακή ομάδα σε ότι αφορά την διαδικασία της γλώσσας και την κατάκτησή της.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Εισαγωγή.....	5
A` Μέρος: Παιδική βαρηκοΐα και κοχλιακά εμφυτεύματα.....	10
Κεφάλαιο 1: Στοιχεία ανατομίας και φυσιολογίας.....	11
1.1 Ανατομία ωτός.....	11
1.1.1 Έξω ους.....	12
1.1.2 Μέσο ους.....	13
1.1.3 Έσω ους.....	18
1.2 Η φυσιολογία της ακοής.....	23
1.2.1 Μετάδοση του ήχου.....	23
1.2.2 Μετασχηματισμός του ήχου σε νευρικό ερέθισμα.....	26
1.2.3 Μεταβίβαση και ανάλυση των ήχων.....	28
Κεφάλαιο 2: Τύποι και βαθμοί βαρηκοΐας.....	29
2.1 Ορισμοί.....	29
2.2 Προσδιορισμός βαθμού βαρηκοΐας.....	30
2.3 Τύποι βαρηκοΐας.....	32
2.3.1 Βαρηκοΐα αγωγιμότητας.....	32
2.3.2 Νευροαισθητήρια βαρηκοΐα.....	34
2.3.3 Μικτού τύπου.....	37
Κεφάλαιο 3: Επιδημιολογία και αίτια παιδικής βαρηκοΐας.....	39
3.1 Συχνότητα και επιδημιολογία βαρηκοΐας.....	39
3.2 Αίτια παιδικής βαρηκοΐας.....	41
3.2.1 Συγγενή αίτια παιδικής βαρηκοΐας.....	41
3.2.2 Επίκτητα αίτια παιδικής βαρηκοΐας.....	43
3.2.2.1 Προγεννητικά αίτια.....	44

3.2.2.2 Περιγεννητικά αίτια.....	45
3.2.2.3 Μεταγεννητικά αίτια.....	46
Κεφάλαιο 4: Διάγνωση και ανίχνευση παιδικής βαρηκοΐας.....	49
4.1 Υποκειμενική παιδική ακοομετρία.....	50
4.2 Αντικειμενική παιδική ακοομετρία.....	53
4.2.1 Ακοομετρία ακουστικής αντίστασης.....	53
4.2.2 Ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους (ABR).....	55
4.3.2 Ωτοακουστικές εκπομπές.....	56
4.3.3 Ηλεκτροκοχλιογραφία.....	57
4.4. Άλλες εξεταστικές μέθοδοι.....	57
Κεφάλαιο 5: Αποκατάσταση παιδικής βαρηκοΐας με κοχλιακή εμφύτευση.....	58
5.1 Ιστορικό κοχλιακού εμφυτεύματος.....	58
5.2 Περιγραφή και λειτουργία κοχλιακού εμφυτεύματος.....	60
5.3 Είδη κοχλιακών εμφυτευμάτων.....	62
5.4 Υποψηφιότητα και κριτήρια επιλογής παιδιών.....	62
5.5 Μετά την εγχείρηση κοχλιακού εμφυτεύματος.....	66
5.6 Αμφοτερόπλευρη εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος.....	68
5.7 Πρώιμη παρέμβαση και πρώιμη εμφύτευση.....	69
5.7.1 Η μείωση των ορίων ηλικίας εμφύτευσης.....	69
5.7.2 Προεγχειρητικές ανησυχίες.....	70
5.7.3 Μετεγχειρητικές ανησυχίες.....	72
5.8 Η επιτυχία των κοχλιακών εμφυτευμάτων.....	72
Β` Μέρος: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών.....	74
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	75
1.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία της ομιλίας των παιδιών με βαρηκοΐα.....	75
1.2 Παράγοντες που επιδρούν στην γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών με βαρηκοΐα – κώφωση.....	76
1.3 Η γλωσσική ανάπτυξη παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα.....	77
1.4. Εκπαίδευση και αποκατάσταση παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα.....	80

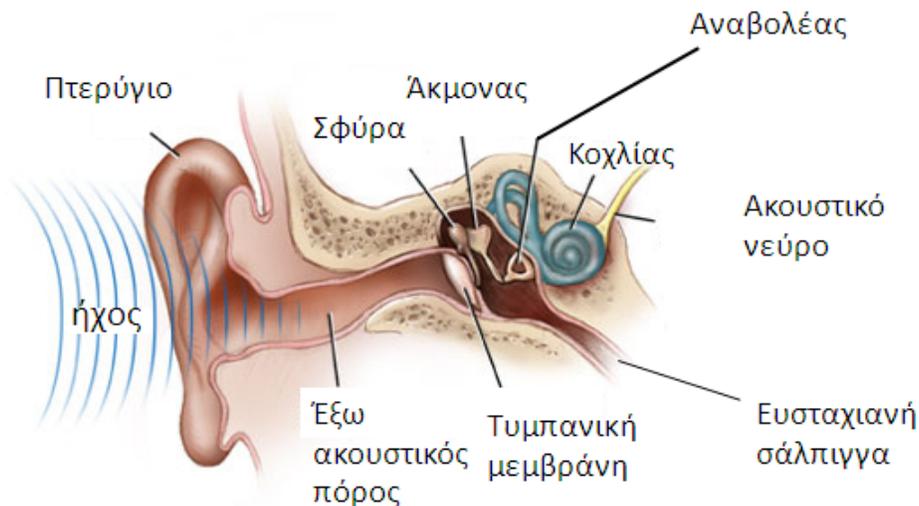
1.4.1 Λογοθεραπευτική παρέμβαση και αποκατάσταση.....	80
1.4.2 Παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα στα πλαίσια εκπαίδευσης.....	82
1.5. Ψυχοκοινωνική λειτουργικότητα παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα.....	84
Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική ανασκόπηση των επιπτώσεων παιδικής κοχλιακής εμφύτευσης στην ανάπτυξη λόγου και ομιλίας.....	86
2.1 Εισαγωγή.....	86
2.2 Μέθοδος.....	86
2.3 Επιπτώσεις πρώιμης κοχλιακής εμφύτευσης στην ακουστική ανάπτυξη και κατανόηση ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών.....	87
2.4 Επιπτώσεις κοχλιακής εμφύτευσης στην ανάπτυξη γλώσσας και ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών.....	90
2.5. Επιπτώσεις κοχλιακής εμφύτευσης στην ακαδημαϊκή πρόοδο παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών.....	95
2.6 Συζήτηση και Συμπεράσματα.....	98
2.6.1 Πρώιμη εμφύτευση κοχλιακών στην ακουστική ανάπτυξη και κατανόηση ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα.....	98
2.6.2 Κοχλιακή εμφύτευση και ανάπτυξη ακουστικών και γλωσσικών ικανοτήτων παιδιών με βαρηκοΐα.....	100
2.6.3 Κοχλιακή εμφύτευση και ακαδημαϊκή πρόοδος παιδιών με βαρηκοΐα.....	101
2.6.4 Συμπεράσματα.....	103
Βιβλιογραφία.....	109

A` Μέρος:

Παιδική βαρηκοΐα και κοχλιακά εμφυτεύματα

Κεφάλαιο 1: Στοιχεία ανατομίας και φυσιολογίας

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. Η μελέτη της ανατομίας και της λειτουργίας του περιφερικού ακουστικού συστήματος διαιρείται τυπικά στα εξής τρία λειτουργικά μέρη: α) έξω ους, β) μέσο ους και έσω ους. Κάθε ένα από αυτά τα μέρη εξυπηρετεί ένα διαφορετικό αλλά συμπληρωματικό ρόλο στην μετατροπή περιβαλλοντικών ακουστικών δονήσεων σε νευρικές ώσεις (ήχος). Το παρόν κεφάλαιο αναφέρεται σε αυτά τα τρία λειτουργικά μέρη.



Εικόνα 1.1: Σχηματική παράσταση του εξω, μέσο και έσω ωτός.

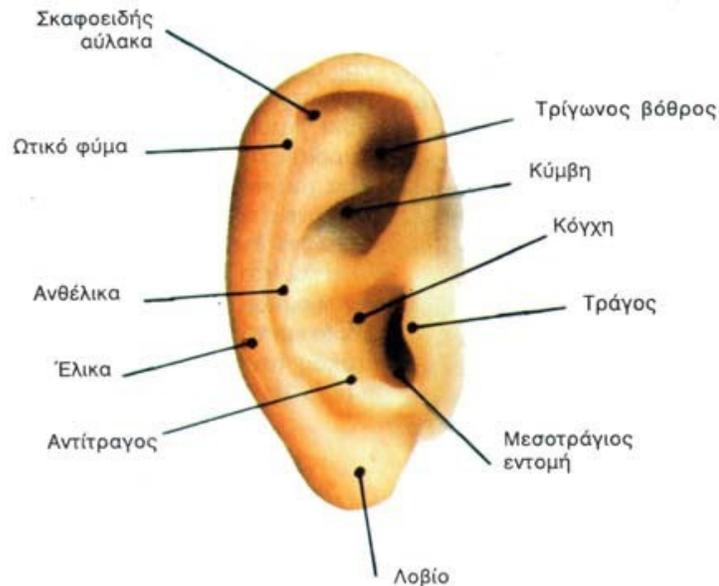
1.1 Ανατομία ωτός

Το αυτί περιλαμβάνει το αισθητήριο όργανο της ακοής και της ισορροπίας του σώματος και χωρίζεται σε ένα περιφερικό και ένα κεντρικό τμήμα. Το περιφερικό περιλαμβάνει το έξω ους, το μέσο ους, το έσω ους και το στατικοακουστικό νεύρο με τις δύο μοίρες. Το

κεντρικό περιλαμβάνει την κεντρική ακουστική οδό, τα υποφλοιώδη και φλοιώδη ακουστικά κέντρα και την κεντρική αιθουσαία οδό (Σκευάς, 1998).

1.1.1 Έξω ους

Το έξω ους αποτελείται από το πτερύγιο του ωτός και τον έξω ακουστικό πόρο.



Εικόνα 1.2: Σχηματική παράσταση πτερυγίου του έξω ωτός

Πτερύγιο του ωτός:

Το πτερύγιο του ωτός είναι μία δομή που βοηθάει στην κατεύθυνση των ηχητικών κυμάτων στο εσωτερικό του έξω ακουστικού πόρου και συμβάλλει στον εντοπισμό των ήχων. Αποτελείται από ινοχόνδρινο πέταλο που καλύπτεται από δέρμα και προσφύεται στο κροταφικό οστό μέσω ετεροχθόνων μυών και συνδέσμων, Κυρίαρχα σημεία αναφοράς στην επιφάνεια του πτερυγίου είναι: Η έλικα, που αποτελεί την καμπύλη στην έξω στεφάνη, το σκέλος έλικας, το ωτιαίο φύμα, την ανθέλικα, που είναι μία δεύτερη προβολή μπροστά από την έλικα, ο τρίγωνος βόθρος μεταξύ των δύο σκαφών έλικας και ανθέλικας, ο σκαφοειδής

βόθρος μεταξύ έλικας και ανθελίκας, ο τράγος, ο αντιτράγος και το λοβίο. (McFarland, 2011)

Έξω ακουστικός πόρος:

Ο έξω ακουστικός πόρος, ή ακουστικός σωλήνας, είναι ένας ωοειδής σωλήνας, μήκους 25 έως 35mm με διάμετρο 6 έως 8mm. Το έξω ένα τρίτο είναι χόνδρινο και βρίσκεται σε συνέχεια με το χόνδρο του πτερυγίου. Τα έσω δύο τρίτα είναι οστέινα. Περιέχει κροσούς και αδένες που παράγουν κυψελίδα και έλαια, τα οποία διατηρούν τον έξω ακουστικό πόρο καθαρό και εύκαμπτο. Αυτές οι ουσίες συμβάλλουν, σε συνδυασμό με το σχήμα του σωλήνα στην προφύλαξη από την είσοδο ξένων σωμάτων στον ακουστικό πόρο. Οι συχνότητες αντήχησης του σωλήνα είναι τέτοιες ώστε η ευαισθησία να αυξάνεται σε ήχους μεταξύ 1000 και 6000Hz.

1.1.2 Μέσο ους

Στο μέσο ους ανήκουν ο τυμπανικός υμένας, το κοίλο του τυμπάνου, το μαστοειδές άντρο με τις μαστοειδείς κυψέλες και την ευσταχιανή σάλπιγγα.

Τυμπανικός υμένας:

Είναι ένας πολύ λεπτός και εύκαμπτος υμένας που δονείται ανταποκρινόμενος σε ακουστική ενέργεια. Βρίσκεται σε λοξή θέση στο άκρο του έξω ακουστικού πόρου. Έχει διάμετρο περίπου 10mm και σχεδόν κυκλικό σχήμα. Ο παχύς έξω δακτύλιος προσφύεται στην τυμπανική αύλακα. Η φυσιολογική εμφάνιση του υμένα είναι κοίλη, λεία και διαφανής. Ο τυμπανικός υμένας διαθέτει τις ακόλουθες τρεις στιβάδες:

1. Η έξω δερματική στοιβάδα είναι λεπτή και βρίσκεται σε συνέχεια με την επένδυση του έξω ακουστικού πόρου.
2. Η μέση ινώδης στοιβάδα είναι περισσότερο ουσιώδης και αποτελείται από κυκλικές και ακτινωτές ίνες. Είναι ελλειπτική στο άνω χείλος, δημιουργώντας τη χαλαρή μοίρα.

3. Η έσω βλεννογόνος στοιβάδα βρίσκεται σε συνέχεια με την επένδυση της μέσης κοιλότητας του ωτός. (McFarland, 2011)

Κοίλο του τυμπάνου:

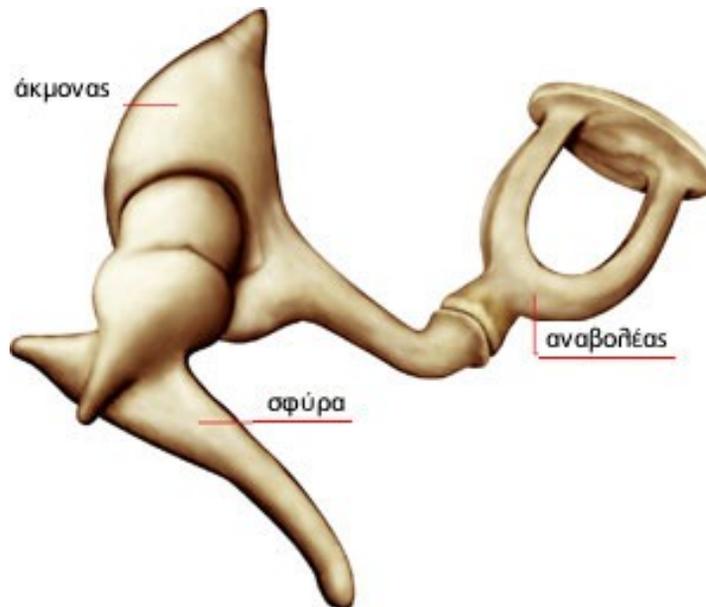
Είναι αεροφόρος κοιλότητα, έχει σχήμα αμφίκοιλου φακού και επαλείφεται από βλεννογόνο, που σχηματίζει πολλές πτυχές. Επικοινωνεί με τον ρινοφάρυγγα δια μέσω της ευσταχιανής σάλπιγγας και με τις κυψέλες της μαστοειδούς απόφυσης με το άντρο. Το κοίλο χωρίζεται σε τρεις χώρους:

1. Τον επιτυμπάνιο χώρο ο οποίος βρίσκεται πάνω από την τυμπανική μεμβράνη και επικοινωνεί μέσω του άντρου με τη μαστοειδή απόφυση.
2. Το μεσοτυμπάνιο χώρο ο οποίος αντιστοιχεί στην τυμπανική μεμβράνη και
3. Τον υποτυμπάνιο χώρο, δηλαδή κάτω από την τυμπανική μεμβράνη (Μπαλατσούρας, Καμπέρος, 2000, Παπαφράγκου, 1996, Guyton 1992).

Μέσα στο κοίλο του τυμπάνου βρίσκονται τα τρία ακουστικά οστά, τα οποία, από έξω προς τα μέσα, είναι: η σφύρα, ο άκμονας και ο αναβολέας.

- **Σφύρα:** είναι το μεγαλύτερο από τα ακουστικά οστά και αποτελείται από τη λαβή, που προσφύεται στον τυμπανικό υμένα, τη βραχεία απόφυση, την πρόσθια απόφυση τον αυχένα και την κεφαλή. Συγκρατείται στην τυμπανική μεμβράνη μέσω τριών συνδέσμων. Στο σώμα της παρουσιάζει μια αρθρική επιφάνεια, η οποία αρθρώνεται με το σώμα του άκμονα με μία επιπλοειδή άρθρωση. (McFarland, 2011)
- **Άκμονας:** μοιάζει με γομφίο οδόντα και αποτελείται από το σώμα, το βραχύ και το μακρύ σκέλος του. Αρθρώνεται προς τα έσω με τη σφύρα και μέσω μίας προβολής προς τα κάτω, με τον αναβολέα. Αναρτάται από την τυμπανική κοιλότητα μέσω του οπίσθιου συνδέσμου του άκμονα.

- **Αναβολέας:** Είναι το πιο μικρό από τα ακουστικά οστά και το μικρότερο οστό του ανθρώπινου σώματος. Φέρεται οριζόντια και αποτελείται από την κεφαλή, το πρόσθιο και το οπίσθιο σκέλος και την βάση του, η οποία αποφράσσει την ωοειδή θυρίδα. Ο τένοντας του μυός του αναβολέα προσφύεται στον αυχένα του αναβολέα.



Εικόνα 1.3: Τα οστά του μέσου ωτός

Η ακουστική αλυσίδα (ακουστικά οστά) μεταβιβάζει της παλμικές δονήσεις της τυμπανικής μεμβράνης στο έσω ους για να μετατραπούν στον κοχλία σε βιοηλεκτρικά ερεθίσματα, τα οποία δια του ακουστικού νεύρου μεταβιβάζονται στην ακουστική οδό και το κέντρο της ακοής.

Στο κοίλο του τυμπάνου βρίσκονται οι εξής μύες:

1. Ο τείνων το τύμπανο μυς, ο οποίος εκφύεται από τα τοιχώματα του μυικού ημισωληναρίου και καταφύεται στον αυχένα της σφύρας. Τραβάει τη λαβή της σφύρας και την αλυσίδα των ακουστικών οσταρίων προς τα μέσα, πιέζοντας τον αναβολέα, έτσι ώστε αφενός μεν να αυξάνει την τάση του τυμπανικού υμένα, αφετέρου δε την πίεση της περιλήμφου.

2. Ο μυς του αναβολέα, που είναι ο μικρότερος μυς του σώματος και εκφύεται από το εσωτερικό τοίχωμα της πυραμοειδούς προεξοχής και με τον τένοντα καταφύεται στην κεφαλή του αναβολέα. Κατά την σύσπασή του, ανυψώνει το πρόσθιο μέρος του αναβολέα και ταυτόχρονα πιέζει ελαφρά το οπίσθιο μέρος προς τα μέσα.

Μαστοειδές άντρο και μαστοειδείς κυψέλες:

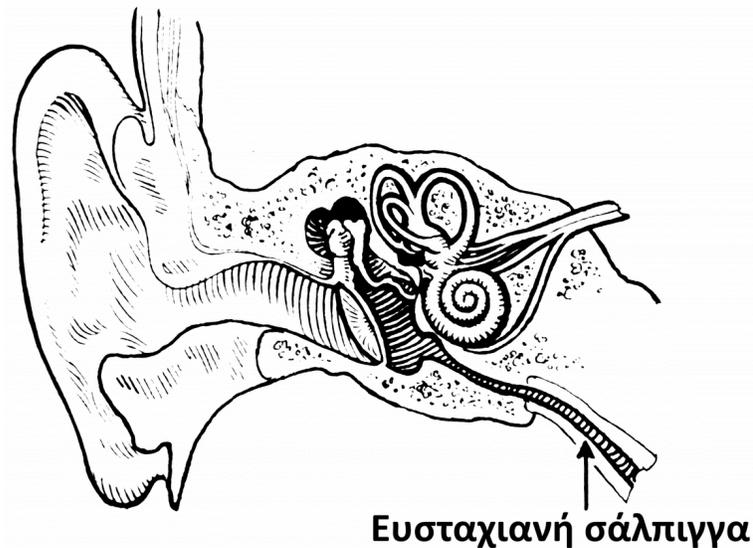
Η μαστοειδής απόφυση σχηματίζεται από τη συγκόλληση των επιμήκων μοιρών του λεπιδοειδούς και του λιθοειδούς οστού. Το μαστοειδές άντρο είναι μικρή αεροφόρος κοιλότητα, η οποία βρίσκεται στην πρόσθια μοίρα της μαστοειδούς απόφυσης σε βάθος 12-14mm, πίσω από το άνω ημιμόριο του οπίσθιου τοιχώματος του έξω ακουστικού πόρου.

Έχει σχήμα νεφρού ή φασολιού και επικοινωνεί προς τα εμπρός με το κοίλο του τυμπάνου, ενώ προς τα πίσω και άνω επικοινωνεί με τις μαστοειδείς κυψέλες από τις οποίες και περιβάλλεται. Οι μαστοειδείς κυψέλες είναι μικρές αεροφόρες κοιλότητες και είναι ακτινοειδώς διατεταγμένες γύρω από το μαστοειδές άντρο. Όλες οι κυψέλες της μαστοειδούς απόφυσης επικοινωνούν με το μαστοειδές άντρο. Το μαστοειδές άντρο και οι μαστοειδείς κυψέλες καλύπτονται από λεπτό πλακώδες επιθήλιο. Κατά τη γέννηση του παιδιού υπάρχει μόνο το μαστοειδές άντρο.

Η κυψελοποίηση της μαστοειδούς απόφυσης αρχίζει από μια υβώδη προεξοχή, η οποία αυξάνει παράλληλα με την αύξηση του μαστοειδούς άντρου. Κατά το 1ο έτος της ζωής η μαστοειδής απόφυση έχει σπογγώδη υφή, κατά το 2ο-5ο με την πρόοδο της κυψελοποίησης, κυψελώδη και τέλος μεταξύ του 6ου-12ου τελειοποιείται η κυψελοποίηση και η πνευμάτωση. Η καλή κυψελοποίηση της μαστοειδούς απόφυσης εξαρτάται κυρίως από την καλή λειτουργία της παιδικής ακουστικής σάλπιγγας δηλαδή τον καλό αερισμό του μέσου ωτός, την έλξη που ασκεί ο στερνοκλειδομαστοειδής μυς στην κορυφή της μαστοειδούς απόφυσης καθώς και από κληρονομικούς παράγοντες (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Ευσταχιανή σάλπιγγα:

Η ευσταχιανή σάλπιγγα εκτείνεται από το πρόσθιο-άνω τοίχωμα του μεσοτυμπάνου μέχρι το ρινοφάρυγγα. Έχει μήκος 37mm και διαιρείται σε δύο τμήματα, το οστέινο και το χόνδρινο. Το οστέινο, που είναι βραχύτερο (το 1/3 του μήκους της σάλπιγγας), κείται προς το κοίλο του τυμπάνου και συνορεύει με την έσω καρωτίδα και το λαβύρινθο. Το χόνδρινο αποτελεί τα 2/3 του μήκους της σάλπιγγας και κείται προς τον ρινοφάρυγγα. Πορεύεται λοξά προς τα κάτω και εκβάλλει στο φaryγγικό στόμιο, που βρίσκεται ακριβώς πίσω από την ουρά της κάτω ρινικής κόγχης. Ο αυλός του έχει σχήμα ανεστραμμένου “J” και το άνοιγμα κλείνεται από μεμβράνη από ινώδη συνδετικό ιστό. (Αηδόνης, 2005). Υπό φυσιολογικές συνθήκες περικλείεται από ελαστικές δυνάμεις ανάκρουσης (και ισχυρά μέσση τάσης των μυών) για την προστασία του μέσου ωτός από παθογόνα. (McFarland, 2011)



Εικόνα 1.4: Η ευσταχιανή σάλπιγγα του μέσου ωτός.

Η ευσταχιανή σάλπιγγα εμφανίζει δύο στόμια, το τυμπανικό και το φaryγγικό. Το τυμπανικό βρίσκεται στο άνω τμήμα του πρόσθιου τοιχώματος του κοίλου του τυμπάνου. Το φaryγγικό, έχει σχήμα τριγώνου και βρίσκεται πίσω από την ουρά της κάτω ρινικής κόγχης. (Σκευάς, 2009).

Η σάλπιγγα ανοίγει κατά την κατάποση και το χασμουρητό, κυρίως μέσω της δράσης του τείνοντος το υπερώιο ιστίο μυός, με ισχυρή συμμετοχή από τον ανελκτήρα του υπερώιου ιστίου μυός και του τείνοντος το τύμπανο μυός. Ισοσταθμίζει την πίεση μεταξύ του μέσου ωτός και της εξωτερικής ατμοσφαιρικής πίεσης και επιτρέπει τον τυμπανικό υμένα να λειτουργεί επαρκώς σε διάφορες ατμοσφαιρικές πιέσεις. Παροχετεύει επίσης την κοιλότητα του μέσου ωτός και τους αεροφόρους ιστούς. Στα παιδιά είναι βραχύτερη και βρίσκεται σε πιο οριζόντια θέση, παρέχοντας έτσι μια πιο άμεση οδό για προσβολή από λοιμώξεις του μέσου ωτός, όπως η μέση ωτίτιδα.

1.1.3 Έσω ους

Το έσω ους βρίσκεται μέσα στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού και αποτελεί το κυρίως αισθητήριο όργανο της ακοής και της ισορροπίας τους σώματος. Ονομάζεται και λαβύρινθος. Αποτελείται από τον οστέινο λαβύρινθο, ο οποίος είναι κοίλος και μέσα του περικλείει τον υμενώδη λαβύρινθο, από τα τοιχώματα του οποίου αρχίζει το ακουστικό και αιθουσαίο νεύρο. Μεταξύ των δύο λαβυρίνθων βρίσκεται ο περιλεμφικός χώρος ο οποίος είναι γεμάτος από την εξωλέμφο.

Οστέινος λαβύρινθος:

Ανατομικά ο οστέινος λαβύρινθος περιλαμβάνει τρία μέρη: την αίθουσα, τους ημικύκλιους σωλήνες και τον κοχλία.

- **Αίθουσα:** Η αίθουσα παρεμβάλλεται μεταξύ του κοχλία και των ημικύκλιων σωλήνων. Η ωειδής θυρίδα αποτελεί το σημείο εισόδου στον κοχλία και το σημείο της πρόσφυσης της επίπεδης μοίρας του αναβολέα. (Σκευάς, 2009). Αποτελείται από το σφαιρικό κυστίδιο και το ελλειπτικό κυστίδιο τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τον ενδολεμφικό πόρο (Μπαλατσούρας, Καμπέρος, 2000). Στο έσω τοίχωμα του σφαιρικού κυστιδίου υπάρχει η ακουστική κηλίδα στην οποία απολήγουν νευρικές ίνες του αιθουσαίου νεύρου. Το ελλειπτικό κυστίδιο βρίσκεται πάνω και πίσω από το σφαιρικό και στο έσω τοίχωμα του εκβάλλει το λεπτότερο σκέλος του ενδολεμφικού

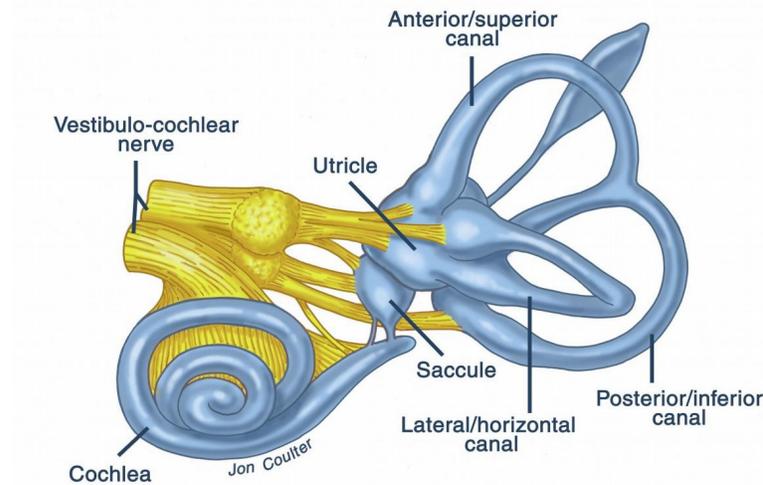
πόρου, ενώ το οπίσθιο και άνω εκβάλλουν οι ημικύκλιοι σωλήνες (Παπαφράγκου, 1996).

- **Ημικύκλιοι σωλήνες:** Βρίσκονται πίσω και πάνω από την αίθουσα, διακρίνονται σε άνω, οπίσθιο και οριζόντιο και έχουν σχεδόν ορθογώνιο προσανατολισμό. Εκβάλλουν στο ελλειπτικό κυστίδιο. Το άνω άκρο τους διευρυμένο σχηματίζει τις υμενώδεις ληκύθους μέσα στις οποίες βρίσκονται οι ακουστικές ακρολοφίες που απολήγουν οι ίνες του αιθουσαίου νεύρου (Μπαλατσούρας, Καμπέρος, 2000). Κάθε ημικύκλιος σωλήνας αντιστοιχεί σε μία από τις τρεις διαστάσεις του χώρου. Επίσης, κάθε ημικύκλιος σωλήνας περιγράφει περίπου τα $2/3$ ενός κύκλου και εμφανίζει δύο σκέλη με τα οποία εκβάλλει στην αίθουσα. (McFarland 2011, Σκευάς 2009)
- **Κοχλίας:** Ο κοχλίας είναι η πλέον έσω μοίρα του οστέινου λαβυρίνθου. Αυτή η κοιλότητα έχει μήκος περίπου 35mm και περιελίσσεται γύρω από τον κεντρικό πυρήνα του οστού που ονομάζεται στυλίσκος. Βρίσκεται σε καμπύλη περίπου δύο και τριών τετάρτων από την βάση προς την κορυφή. (McFarland, 2011). Ο κοχλίας αποτελείται από τις έλικες, την άτρακτο και το οστέινο ελικοειδές πέταλο της ατράκτου, το οποίο πορεύεται μέσα στον αυλό των ελίκων.

Οι έλικες του κοχλίας είναι τρεις και διακρίνονται στην πρώτη, ή βασική, τη δεύτερη ή μέση και την τρίτη ή κορυφαία. Η τρίτη αντιστοιχεί σε $3/4$ μιας πλήρους έλικας γι αυτό λέγεται και ημιέλικα.

Η άτρακτος είναι ένα κωνοειδές μόρφωμα από σπογγώδη οστέινη ουσία, γύρω από την οποία ελίσσονται οι έλικες του κοχλίας και οι οποίες συνάπτονται στενά με αυτή. Η βάση της ατράκτου είναι υπόκοιλη και στρέφεται προς τον πυθμένα του έσω ακουστικού πόρου. Η κορυφή της εκτείνεται ως τη δεύτερη έλικα του κοχλίας. Τη συνέχεια της ατράκτου μέχρι την κορυφή του κοχλίας αποτελεί ένα λεπτό συμπαγές πέταλο, το πέταλο της ατράκτου.

Το οστέινο ελικοειδές πέταλο δεν εκτείνεται μέχρι την κορυφή του κοχλίου, αλλά τελειώνει λίγο πριν από αυτήν, με το λεγόμενο άγκιστρο του ελικοειδούς πετάλου, σχηματίζοντας έτσι ένα τρήμα ανάμεσα στο άγκιστρο και το πέταλο της ατράκτου, το ελικότρημα. Με το ελικότρημα επικοινωνεί η άνω με την κάτω τυμπανική κλίμακα.



Εικόνα 1.5: Κοχλίας

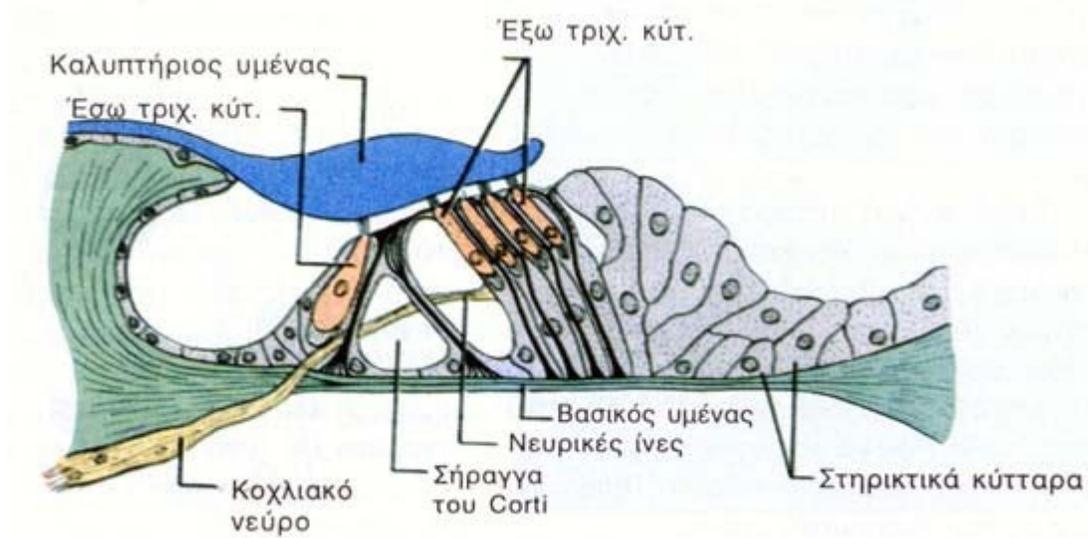
Υμενώδης λαβύρινθος:

Ο υμενώδης λαβύρινθος βρίσκεται μέσα στον οστέινο και χωρίζεται από αυτόν με τον περιλεμφικό χώρο, ο οποίος είναι γεμάτος με υγρό, την έξω λέμφο. Στα τοιχώματα του διανέμονται οι διακλαδώσεις του ακουστικού νεύρου (Μπαλατσούρας, Καμπέρος, 2000). Αποτελείται, όπως και ο οστέινος από τρεις μοίρες. Την αιθουσαία, την ημικίκλια και την κοχλιακή μοίρα. Αυτές επικοινωνούν μεταξύ τους και είναι γεμάτες υγρό, την έσω λέμφο. (Σκευάς, 2009)

- **Αιθουσαία μοίρα:** Η αιθουσαία μοίρα αποτελείται από δύο υμενώδη κυστίδια το σφαιρικό κυστίδιο και το ελλειπτικό κυστίδιο, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με

τον ενδολεμφικό πόρο (Σκευάς, 2009). Στο έσω τοίχωμα του σφαιρικού κυστιδίου υπάρχει η ακουστική κηλίδα στην οποία απολήγουν νευρικές ίνες του αιθουσαίου νεύρου. Το ελλειπτικό κυστίδιο βρίσκεται πάνω και πίσω από το σφαιρικό και στο έσω τοίχωμα του εκβάλλει το λεπτότερο σκέλος του ενδολεμφικού πόρου, ενώ το οπίσθιο και άνω εκβάλλουν οι ημικύκλιοι σωλήνες (Παπαφράγκου, 1996).

- **Ημικύκλια μοίρα:** Η ημικύκλια του υμενώδη λαβυρίνθου αποτελείται από τους τρεις υμενώδεις ημικύκλιους σωλήνες. Το οριζόντιο, τον άνω και τον οπίσθιο, που εκβάλλουν στον άνω, το κάτω και το οπίσθιο τοίχωμα του ελλειπτικού κυστιδίου. Οι υμενώδεις ημικύκλιοι σωλήνες πορεύονται μέσα στους αντίστοιχους οστέινους, κατά μήκος του κυρτού χείλους τους. (Σκευάς, 2009). Το άνω άκρο τους διευρυμένο σχηματίζει τις υμενώδεις ληκύθους μέσα στις οποίες βρίσκονται οι ακουστικές ακρολοφίες που απολήγουν οι ίνες του αιθουσαίου νεύρου (Μπαλατσούρας, Καμπέρος, 2000).
- **Κοχλιακή μοίρα:** Η κοχλιακή μοίρα είναι ένας σωλήνας ελικοειδούς διάταξης. Μήκους περίπου 33mm, που βρίσκεται μέσα στον οστέινο κοχλία. Ο κοχλιακός λαβύρινθος περιλαμβάνει:
 1. Την αιθουσαία κλίμακα, που είναι ο μόνος σωλήνας που βρίσκεται σε άμεση επαφή με την αίθουσα.
 2. Τον κοχλιακό πόρο, που περιέχεται μεταξύ της αιθουσαίας κλίμακας και της τυμπανικής κλίμακας και περιλαμβάνει το αισθητικό τελικό όργανο ακοής, το όργανο του Corti.
 3. Την τυμπανική κλίμακα.



Εικόνα 1.6: Όργανο του Corti

Ο κοχλιακός πόρος και το όργανο του Corti:

Ο κοχλιακός πόρος εκτείνεται από τη βάση μέχρι την κορυφή του οστέινου κοχλίου, και εμφανίζει τρία τοιχώματα, το άνω, το έξω και το κάτω, το οποίο είναι και το σπουδαιότερο. Αυτό, εμφανίζει δύο μοίρες, την έσω και την έξω, που υποβαστάζει το όργανο του Corti. Αποτελείται από τρία στρώματα, τα οποία από κάτω προς τα πάνω είναι τα εξής:

1. Το τυμπανικό επάλειμμα το οποίο αποτελείται από κυτταροβριθή συνδετικό ιστό.
2. Βασικός υμένας ο οποίος, ουσιαστικά είναι το κύριο συστατικό του υμενώδους ελικοειδούς πετάλου. Αποτελείται από λεπτές κολλαγόνες ίνες (χορδές) και το μήκος τους αυξάνει βαθμιαία από τη βάση προς την κορυφή του κοχλίου. Οι χορδές του βασικού υμένα δονούνται από τα ακουστικά ερεθίσματα και συνδονούν τα υπερκείμενα τριχωτά κύτταρα του οργάνου του Corti. Οι αποφυάδες των τριχωτών κυττάρων προστρίβονται έτσι από τον καλυπτήριο υμένα σαν από δοξάρι βιολιού και προκαλούν τη διέγερση αφενός μεν των τριχωτών κυττάρων, αφετέρου δε των ινών του κοχλιακού νεύρου οι οποίες απολήγουν σ' αυτά.

3. Το αιθουσιαίο επάλειμμα, πάνω στο οποίο επικάθεται κυρίως το όργανο του Corti. Το όργανο του Corti είναι το κύριο όργανο της ακοής και αποτελείται: α) από πολυειδή επιθηλιακά ερειστικά κύτταρα, β) από τα ακουστικά ή τριχωτά κύτταρα γύρω από τα οποία απολήγουν οι ίνες του κοχλιακού νεύρου, γ) από το δικτυωτό υμένα, δ) από τον καλυπτήριο υμένα.

1.2 Η φυσιολογία της ακοής

Το αυτί περικλείει δύο αισθητήρια όργανα, το αισθητήριο της ακοής και το αισθητήριο της ισορροπίας. Η λειτουργία του οργάνου της ακοής περιλαμβάνει:

1. Τη μετάδοση του ήχου διά του έξω και του μέσου ωτός στο έσω ους.
2. Το μετασχηματισμό της μηχανικής ενέργειας του ήχου στο όργανο του Corti σε βιοηλεκτρικά δυναμικά, τα οποία ερεθίζουν τις κεντρικές νευρικές απολήξεις του ακουστικού νεύρου και ταξινομούν τους ήχους.
3. Τη μεταβίβαση και ανάλυση των ήχων από το όργανο του Corti δια του ακουστικού νεύρου στο κεντρικό νευρικό σύστημα και την αντίληψη του ήχου.

1.2.1 Μετάδοση του ήχου

Τα ηχητικά κύματα μεταβιβάζονται διαμέσου του έξω ακουστικού πόρου στο τυμπανοοσταριώδες σύστημα το οποίο θέτουν σε παλμική κίνηση. Η κατασκευή του έξω ακουστικού πόρου είναι τέτοια ώστε η τυμπανική μεμβράνη να προφυλάσσεται αφενός μεν από εξωτερικές μηχανικές κακώσεις, αφετέρου δε από την πρόσπτωση σε αυτή πολύ ισχυρών ηχητικών δονήσεων. Ταυτόχρονα στον έξω ακουστικό πόρο γίνεται ένας μερικός υποβιβασμός της συχνότητας των τόνων προς τις 2000 ή 3000Hz, λόγω αντήχησης. Από το τυμπανοοσταριώδες σύστημα η τυμπανική μεμβράνη είναι έτσι κατασκευασμένη και τοποθετημένη, ώστε η ηχητική ενέργεια των διάφορων συχνοτήτων που προσπίπτουν σε αυτήν και κυρίως στις μέσες συχνότητες, να προσλαμβάνεται σχεδόν εξολοκλήρου και μόνο ένα μικρό μέρος της ενέργειας να αντανακλάται προς τα έξω, δηλαδή η αντίσταση της

τυμπανικής μεμβράνης προς τους ήχους (ακουστική αντίσταση – impedance) είναι πολύ μικρή. Οι κινήσεις της τυμπανικής μεμβράνης μοιάζουν με κινήσεις εμβόλου, μεταδίδονται δε δια μέσου των ακουστικών οσταρίων στη βάση του αναβολέα και στη συνέχεια στην περίλεμφο. Η μεταβίβαση των ηχητικών δονήσεων από κάθε περιοχή του τυμπανικού υμένα, υποβοηθείται πολύ από τους διάφορους συνδέσμους του μέσου ωτός και κυρίως από τον τείνοντα το τύμπανο μυ, ο οποίος ρυθμίζει την τάση του τυμπανικού υμένα.

Η ένταση των ηχητικών κυμάτων κατά τη μεταφορά τους από το τυμπανοοσταριώδες σύστημα στην ωοειδή θυρίδα, αυξάνει κατά 22 φορές ενώ συγχρόνως ελαττώνεται το εύρος τους. Αυτό επιτυγχάνεται αφενός μεν λόγω της διαφοράς σχέσης μεγέθους της επιφάνειας του τυμπάνου (5,5 x 12) και της βάσης του αναβολέα (3,2 x 1,2) η οποία είναι 17:1, αφετέρου δε ο συνδυασμός σφύρας και άκμονα που ενεργούν σαν ένας ενιαίος μοχλός, του οποίου το υπομόχλιο βρίσκεται στο χείλος του τυμπανικού υμένα και αυξάνει την ισχύ της κίνησης περίπου κατά 1,3 φορές (17 x 1,3 = 22). Έτσι ένα ηχητικό κύμα το οποίο προσπίπτει στην τυμπανική μεμβράνη μεταδίδεται στην περίλεμφο της αιθούσης και στη συνέχεια στον κοχλία με πίεση 22 φορές μεγαλύτερη από αυτήν η οποία προσέπεσε στον τυμπανικό υμένα. Η αύξηση αυτής της πίεσης είναι αναγκαία γιατί όπως είναι γνωστό η αδράνεια των υγρών είναι μεγαλύτερη από την αδράνεια του αέρα και επομένως για να προκληθεί δόνηση του υγρού απαιτείται πολύ μεγαλύτερη πίεση. Το μέσο ους μεταδίδει τα ηχητικά κύματα προς το έσω ους δια μέσου στερεού φορέα, πράγμα το οποίο μας παρέχει μεγάλη ωφέλεια ηχητικής ενέργειας, η οποία θα χάνονταν αν η μετάδοση γινόταν απευθείας από τον αέρα στην περίλεμφο. Και τούτο γιατί είναι γνωστό ότι ένα ηχητικό κύμα το οποίο προσπίπτει σε υγρή επιφάνεια αντανακλάται και χάνει από την κινητική του ενέργεια ποσοστό ενέργειας μέχρι 99%.

Τέλος η περίλεμφος τίθεται σε παλμική κίνηση, μια που τα υγρά είναι ασυμπίεστα, χάρη στην ελαστικότητα και κινητικότητα της δευτερεύουσας τυμπανικής μεμβράνης η οποία αποφράσσει τη στρογγυλή θυρίδα και επιτρέπει έτσι τη δημιουργία ενός κύματος λέμφου από την ωοειδή προς τη στρογγυλή θυρίδα. Η καλή λειτουργία των δύο θυρίδων εξασφαλίζεται αφενός μεν γιατί η τυμπανική μεμβράνη αποκλείει την απευθείας πρόσπτωση

των ηχητικών κυμάτων στη στρογγυλή θυρίδα και τη δημιουργία αντιρροπιστικού κύματος, αφετέρου δε γιατί το ασθενές κύμα το οποίο παράγεται στον αέρα του κοίλου του τυμπάνου από τη δόνηση του τυμπανικού υμένα, προσπίπτει στη στρογγυλή θυρίδα με διαφορά φάσης και έτσι όχι μόνο δεν εμποδίζει αλλά ενισχύει την κίνηση της λέμφου. Όταν υπάρχει ρήξη της τυμπανικής μεμβράνης, όπως σε μια χρόνια ωτίτιδα, τότε τα ηχητικά κύματα φθάνουν διαμέσου του αέρα κατευθείαν στην ωοειδή θυρίδα, χωρίς την αύξηση της έντασης που αναφέραμε προηγουμένως, γι αυτό παρατηρείται μια βαρηκοΐα της τάξης των 30-50dB.

Σε αντιστάθμιση του μηχανισμού ενίσχυσης της έντασης των ήχων δια του τυμπανοοσταριώδους συστήματος, υπάρχει και ένας μηχανισμός προστασίας του έσω ωτός από την επίδραση πολύ έντονων ήχων. Ο μηχανισμός αυτός προκαλείται αντανακλαστικά δια του κεντρικού νευρικού συστήματος, μετά από λανθάνοντα χρόνο περίπου 40msec και επιτυγχάνεται με τη δράση των δύο μυών του μέσου ωτός, του τείνοντα το τύμπανο μύος και του μύος του αναβολέα. Οι μύες αυτοί ως γνωστό δρουν ανταγωνιστικά μεταξύ τους, ο μιν τείνων το τύμπανο έλκει τη λαβή της σφύρας προς τα μέσα, ενώ ο μιν του αναβολέα έλκει τον αναβολέα προς τα έξω και γι αυτό προκαλούν καθήλωση της ακουστικής αλυσίδας με συνέπεια αφενός μιν την εξασθένηση των πολύ έντονων δονήσεων της ακουστικής αλυσίδας αφετέρου δε την αποφυγή παρατεταμένων δονήσεων, οι οποίες θα ήταν πολύ μειονεκτικές για τη μεταβίβαση του ήχου. Τα αντανακλαστικά αυτά παρουσιάζονται αμφοτερόπλευρα έστω και αν ο ήχος ενεργεί στο ένα αυτί.

Η εξασθένηση της έντασης των ήχων η οποία επιτυγχάνεται με το αντανακλαστικό αυτό είναι της τάξης των 30-40dB, μείωση η οποία αντιστοιχεί περίπου στη διαφορά ανάμεσα στον ψίθυρο και τον ήχο της δυνατής φωνής. Η μεταβίβαση του ήχου δια των οστών γίνεται κυρίως από τα οστά του κρανίου, από την ακουστική αλυσίδα λόγω της αδράνειας της και την αδράνεια της κάτω γνάθου, η οποία προκαλεί ακουστικές δονήσεις στη λέμφο του κοχλία και τη βασική μεμβράνη. Τέλος η μαστοειδής απόφυση χρησιμεύει σαν αποθήκη αέρα για να αμβλύνει απότομες μεταβολές της πίεσης του αέρα στο μέσο ους, η δε ευσταχιανή σάλπιγγα εξασφαλίζει την εξίσωση της πίεσης του μέσο ωτός με την πίεση της ατμόσφαιρας.

1.2.2 Μετασχηματισμός του ήχου σε νευρικό ερέθισμα

Οι ηχητικές δονήσεις του τυμπανοοσταριώδους συστήματος με κινήσεις του αναβολέα στην ωοειδή θυρίδα εν είδη σφραγίδας, προκαλούν κυματοειδείς κινήσεις της περιλέμφου στην κλίμακα της αιθούσης και παράλληλα μια απώθηση της βασικής μεμβράνης η οποία μεταδίδεται επίσης εν είδη κύματος από τον αναβολέα μέχρι το ελικότρημα. Τα παραπάνω στηρίζονται στην υδροδυναμική των Bekesy και Ranke από παρατηρήσεις σε εκμαγεία κοχλία και ανατομικά παρασκευάσματα. Η θεωρία αυτή έχει θεμελιωθεί πολύ καλά πειραματικά και θεωρητικά.

Ανάλογα με τη συχνότητα του ήχου, το πλάτος του κύματος αυξάνει συνεχώς κατά την επέκταση του έως μια ορισμένη μέγιστη θέση και κατόπιν γρήγορα υποχωρεί με τρόπο όμοιο με τα κύματα της θάλασσας που φθάνουν σε μια ομαλή ακτή. Έτσι ανάλογα με τη θέση της μέγιστης δόνησης της βασικής μεμβράνης, γίνεται η ανάλυση και ο διαχωρισμός των τόνων στις διάφορες συχνότητες. Δονήσεις υψηλών συχνοτήτων έχουν το μέγιστο του πλάτους τους κοντά στον αναβολέα, ενώ δονήσεις με χαμηλή συχνότητα κοντά στο ελικότρημα. Κάθε λοιπόν συχνότητα αντικατοπτρίζεται σε μια θέση της βασικής μεμβράνης ανάλογα με το μέγιστο πλάτος του κύματος το οποίο προκαλεί.

Η βασική μεμβράνη περιέχει όπως είπαμε γύρω στις 20000 βασικές ίνες οι οποίες επεκτείνονται από το οστέινο ελικοειδές πέταλο ως το εξωτερικό τοίχωμα. Οι ίνες αυτές είναι στερεές και ελαστικές σαν καλάμια, είναι ελεύθερες μόνο στο ένα άκρο τους δονούνται όπως οι μπαλένες της αρμόνικας. Το μήκος των βασικών ινών αυξάνει προοδευτικά από τη βάση του κοχλία προς το ελικοειδές τρήμα και από 0,04mm που είναι στη βάση γίνεται 0,5mm στο ελικότρημα, αυξάνει δηλαδή 12 φορές. Η διάμετρος των ινών εξάλλου ελαττώνεται από τη βάση του κοχλία προς το ελικότρημα, με αποτέλεσμα η συνολική τους δυσκαμψία μειώνεται περισσότερο από 100 φορές. Έτσι οι δύσκαμπτες κοντές ίνες, κοντά στη βάση του κοχλία δονούνται με μεγάλη συχνότητα, ενώ οι μακριές ευλύγιστες ίνες κοντά στο ελικοειδές τρήμα δονούνται με μικρή συχνότητα. Εκτός όμως από τις διαφορές στο μήκος και την ευκαμψία τους, οι ίνες της βασικής μεμβράνης διαφέρουν και ως προς τη φόρτιση τους από τη μάζα του υγρού το οποίο περιέχει ο κοχλίας. Όταν

δηλαδή μια περιοχή της βασικής μεμβράνης δονείται προς τη μια ή την άλλη κατεύθυνση, θα πρέπει να μετατοπίζει ανάλογα και ταυτόχρονα και όλο το υγρό το οποίο υπάρχει ανάμεσα στη δονούμενη μεμβράνη και τις δύο θυρίδες.

Για τις ίνες λοιπόν της βασικής μεμβράνης οι οποίες βρίσκονται κοντά στη βάση του κοχλίου, η συνολική μάζα του υγρού η οποία μετατοπίζεται είναι μικρή σε σύγκριση με εκείνη η οποία αντιστοιχεί στις ίνες οι οποίες δονούνται κοντά στο ελικότρημα. Η διαφορά αυτή ευνοεί επίσης την υψίσυχη δόνηση κοντά στις θυρίδες και τη χαμηλόσυχη δόνηση κοντά στο ελικότρημα. Έτσι λόγω της διαφοράς δυσκαμψίας και φόρτισης των βασικών ινών, η ηχώ της βασικής μεμβράνης είναι υψίσυχη κοντά στη βάση και χαμηλόσυχη κοντά στην κορυφή του κοχλίου. Κάθε συχνότητα ήχου προκαλεί διαφορετικό τύπο δόνησης της βασικής μεμβράνης και ανάλογα με το μέρος της βασικής το οποίο τίθεται σε μέγιστη παλμική δόνηση, γίνεται η αντίληψη αλλά και ο διαχωρισμός των συχνοτήτων του ήχου στο αυτί.

Σε κάθε απόθηση της βασικής μεμβράνης μετακινείται αναγκαστικά και το όργανο του Corti, το οποίο είναι το δεκτικό όργανο το οποίο μετατρέπει τις κινήσεις του βασικού υμένα σε βιοηλεκτρικά δυναμικά και νευρικές ώσεις. Η λειτουργία αυτή γίνεται στα έσω και έξω τριχωτά κύτταρα, τα οποία ως γνωστό περιβάλλονται από ένα πλέγμα νευρικών απολήξεων οι οποίες ξεκινούν από το ελικοειδές γάγγλιο της ατράκτου του κοχλίου. Οι ακουστικές τρίχες οι οποίες προεξέχουν πάνω από τα τριχωτά είτε εφάπτονται είτε βυθίζονται στην ηλικοειδή ουσία η οποία επαλείφει τον καλυπτήριο υμένα και βρίσκεται πάνω από αυτές. Η κάμψη και τριβή των τριχών πάνω στον καλυπτήριο υμένα η οποία ακολουθεί κάθε απόθηση της βασικής μεμβράνης, προκαλεί τη γένεση ενός εναλλασσόμενου βιοηλεκτρικού δυναμικού, το οποίο διεγείρει τις ίνες του κοχλιακού νεύρου και στη συνέχεια την κεντρική ακουστική οδό. Το εναλλασσόμενο βιοηλεκτρικό δυναμικό είναι δυναμικό υποδοχέα του τριχωτού κυττάρου και πιστεύεται ότι διεγείρει τις νευρικές απολήξεις με άμεση ηλεκτρική διέγερση.

1.2.3 Μεταβίβαση και ανάλυση των ήχων

Από όσα λέχθηκαν παραπάνω γίνεται σαφές ότι οι τόνοι με χαμηλές συχνότητες ενεργοποιούν τη βασική μεμβράνη πιο κοντά στην κορυφή του κοχλίου, οι τόνοι με υψηλές συχνότητες πιο κοντά στη βάση του κοχλίου ενώ οι τόνοι των ενδιάμεσων συχνοτήτων σε αποστάσεις ενδιάμεσες μεταξύ της βάσης και της κορυφής.

Εκτός από αυτά, από τον κοχλίο έως τους κοχλιακούς πυρήνες του εγκεφαλικού στελέχους, οι ίνες του κοχλιακού νεύρου είναι χωροταξικά έτσι οργανωμένες, ώστε αυτές που ξεκινούν από κάθε περιοχή της βασικής μεμβράνης να καταλήγουν σε μια αντίστοιχη περιοχή των κοχλιακών πυρήνων. Η χωροταξική αυτή οργάνωση συνεχίζεται και σε όλη τη διαδρομή από το εγκεφαλικό στέλεχος ως το φλοιό του εγκεφάλου. Η καταγραφή των σημάτων από την ακουστική οδό του εγκεφαλικού στελέχους και από τα ακουστικά υποδεκτικά πεδία του εγκεφαλικού φλοιού, δείχνει ότι κάθε τόνος και συχνότητα ενεργοποιεί συγκεκριμένους νευρώνες. Κατά συνέπεια η μέθοδος την οποία χρησιμοποιεί το νευρικό σύστημα για να αναγνωρίσει τις διαφορές συχνότητες των ήχων, βασίζεται στον προσδιορισμό της θέσης της βασικής μεμβράνης η οποία διεγείρεται περισσότερο. Αυτό ονομάζεται αρχή της θέσης για τον προσδιορισμό των συχνοτήτων.

Η ένταση του ήχου προσδιορίζεται από το πλάτος της δόνησης της βασικής μεμβράνης και των τριχωτών κυττάρων. Η αύξηση του πλάτους της δόνησης διεγείρει τις νευρικές απολήξεις με πιο γρήγορο ρυθμό και προκαλεί διέγερση όλο και περισσότερων τριχωτών κυττάρων στις περιοχές της δόνησης της βασικής μεμβράνης, με αποτέλεσμα την άθροιση και μεταβίβαση των ώσεων δια μέσου πολλών ή λίγων νευρικών ινών.

Κεφάλαιο 2: Τύποι και βαθμοί βαρηκοΐας

2.1 Ορισμοί

Οι όροι, «βαρήκοος» και «κωφός» χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την απώλεια ακοής σε ανθρώπους. Η διάκριση μεταξύ αυτών των δύο όρων δε γίνεται με τα ίδια κριτήρια από όλους τους χώρους. Η ποικιλομορφία στη χρήση των όρων αυτών σχετίζεται πολλές φορές με την ιδεολογική τοποθέτηση του ενδιαφερόμενου σε θέματα εκπαίδευσης, κοινωνικής ένταξης και αποκατάστασης των ατόμων με προβλήματα ακοής.

Οι διάφοροι ειδικοί στο χώρο της διάγνωσης και παρέμβασης των ατόμων με προβλήματα ακοής, είναι σκόπιμο να υιοθετήσουν συγκεκριμένη ορολογία για την ανάπτυξη εξειδικευμένων προγραμμάτων παρέμβασης και την επιλογή του κατάλληλου εκπαιδευτικού συστήματος κάθε παιδιού. Οι ορισμοί που έχει δώσει το συμβούλιο διευθυντών των σχολείων κωφών των Η.Π.Α. το 1973 χρησιμοποιούνται ευρέως στην εκπαίδευση. Σύμφωνα με τους ορισμούς αυτούς:

- **Κώφωση** υποδηλώνει σχεδόν καθολική απώλεια ακοής, εκ γενετής ή επίκτητη, μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη.
- **Κωφός** είναι αυτός που είτε φοράει ακουστικά είτε όχι, δεν αντιλαμβάνεται την ομιλία με την ακοή του μόνο. Χρησιμοποιεί κύρια το οπτικό κανάλι για να αντιληφθεί τους συνομιλητές του (χειλεανάγνωση, νοηματική γλώσσα, γραπτή γλώσσα). Η ακουστική απώλεια στις περιπτώσεις αυτές είναι από 70dB και πάνω.
- **Βαρήκοος** είναι αυτός που είτε φοράει ακουστικά είτε όχι, δυσκολεύεται να αντιληφθεί την ομιλία με την ακοή του μόνο. Πάντως το μεγαλύτερο ποσοστό των πληροφοριών της ομιλίας το αντιλαμβάνεται από την ακοή του. Η ακουστική βλάβη στις περιπτώσεις αυτές είναι από 35 έως 69dB.

Με κύριο γνώμονα το βαθμό απώλειας της ακοής, έχουν δοθεί οι παρακάτω ορισμοί για τα παιδιά:

- **Παιδική κώφωση** χρησιμοποιείται ειδικά για τις περιπτώσεις της αμφοτερόπλευρης απώλειας της ακοής, στις οποίες η εκμάθηση της ομιλούμενης γλώσσας είναι σημαντικά δυσχερές, διότι ελάχιστα στοιχεία της ομιλίας (προσωδιακά και μερικά φωνητικά) μπορεί να γίνουν αντιληπτά ακουστικά.
- **Παιδική βαρηκοΐα:** δηλώνει την απώλεια ακοής σε παιδιά, η οποία είναι εκ γενετής ή επίκτητη, μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη και ο βαθμός της κυμαίνεται από 25-95dB HL. (Παπαφράγκου, 1996)

2.2 Προσδιορισμός βαθμού βαρηκοΐας

Η βαρηκοΐα συνήθως περιγράφεται και χωρίζεται σε κατηγορίες, με βάση τον ουδό ακοής σε ντεσιμπέλ σε όλο το εύρος των συχνοτήτων που είναι σημαντικές για την κατανόηση της ομιλίας. Η ποσοτική εκτίμηση της ακουστικής ικανότητας που προσδιορίζεται με την τονική ακουομετρία και εκφράζεται σε dB, χωρίζει τις βαρηκοΐες ανάλογα με τον ουδό ακοής σε:

- **Φυσιολογική ακοή:** Η ακουστική οξύτητα βρίσκεται μεταξύ 0-20dB. Υπάρχει κατανόηση ομιλίας σε απόσταση 6 μέτρων.
- **Ελαφριά βαρηκοΐα:** Υπάρχει ελαφριά απώλεια της ακοής. Η ακουστική οξύτητα είναι της τάξης 21-40dB, χωρίς σημαντικές συνέπειες στα άτομα χωρίς άλλες ελλείψεις. Υπάρχει κατανόηση ομιλίας στα 4-6 μέτρα. Η έγκαιρη διάγνωση είναι σημαντική. Η ακουστική οξύτητα, σε αυτού του βαθμού βαρηκοΐας, μπορεί να υποβοηθηθεί επαρκώς με την χρήση ακουστικού.
- **Μέτρια βαρηκοΐα:** Η ακουστική οξύτητα κυμαίνεται μεταξύ 41-55dB. Ισχυρής έντασης φωνή μπορεί να γίνει αντιληπτή από το άτομο που επιβαρύνεται με μέτρια βαρηκοΐα. Υπάρχει αντίληψη της ομιλίας, εφόσον ο συνομιλητής δεν απέχει περισσότερο από 1-2 μέτρα. Σε περίπτωση διαλογικής συζήτησης, υπάρχει απώλεια

50% των λεγομένων, εφόσον η ομιλία των συνομιλητών πραγματοποιείται με φωνή αμυδρή και οι ίδιοι δεν βρίσκονται στο πεδίο ορατότητας του βαρήκουου ατόμου.

- **Μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα:** Η ακουστική οξύτητα του ατόμου είναι της τάξης 56-70dB. Υπάρχει μεγάλη δυσκολία και η επικοινωνία χρίζει υποβοήθησης, προκειμένου να είναι επαρκής.
- **Σοβαρή βαρηκοΐα:** Η ακουστική απώλεια του ατόμου είναι της τάξης 71-90dB. Τα άτομα με σοβαρή βαρηκοΐα είναι πιθανό να ακούνε μόνο δυνατή φωνή, απόστασης όχι πάνω από μισό μέτρο. Ίσως είναι δυνατόν να αναγνωρίζουν ήχους του περιβάλλοντος, και τα φωνήεντα όχι όμως και τα σύμφωνα. Σε άτομα με αυτό το βαθμό βαρηκοΐας επιβάλλεται η χρήση ακουστικού.
- **Πολύ σοβαρή βαρηκοΐα:** Η ακουστική απώλεια είναι από 91dB και πάνω. (Κρουσταλάκης, 2005)

Απόλυτη συμφωνία δεν υπάρχει μεταξύ των ειδικών, όσον αφορά τις λειτουργικές επιπτώσεις των διαφορετικών βαθμών βαρηκοΐας. Γενικά, τα 25dB HL θεωρούνται, ως το χαμηλότερο όριο φυσιολογικής ακοής. Ωστόσο, τα πολλά χρόνια παρακολούθησης ασθενών με βαρηκοΐα 20 ή 25dB HL, έχουν οδηγήσει στο συμπέρασμα, ότι αυτή η βαρηκοΐα θα πρέπει να θεωρηθεί ως μια σημαντική διαταραχή και μπορεί να έχει βλαβερές επιπτώσεις. Υπάρχουν άνθρωποι, των οποίων οι στάθμες ακοής είναι κοντά στη στάθμη 15dB οι οποίοι παραπονιούνται για διαταραχή ακοής. Επομένως, επιβάλλεται για τον κλινικό να καθοδηγείται, όχι μόνο από τις στάθμες ουδού, αλλά και από τις κοινωνικές, συναισθηματικές και εκπαιδευτικές επιπτώσεις της βαρηκοΐας του ασθενή.

Ο πίνακας 2.1 συνοψίζει την σχέση μεταξύ βαθμού βαρηκοΐας και αναγνώρισης ομιλίας σε συνάρτηση με τις περιγραφές που προαναφέραμε.

Βαρηκοΐα	Επίδραση στην λεκτική αναγνώριση
Ελαφριά	Σε ήσυχες καταστάσεις, η αναγνώριση ομιλίας θα επηρεαστεί ελάχιστα. Με παρουσία θορύβου, η αναγνώριση ομιλίας μπορεί να μειωθεί στις 50% σωστές λέξεις. Τα σύμφωνα είναι πιο πιθανό να χάνονται, ιδιαίτερα εάν η βαρηκοΐα αφορά υψηλές συχνότητες.
Μέτρια	Ο ασθενής θα καταλάβει πολλά από το ομιλητικό σήμα, Εάν παρουσιαστεί σε ένα ήσυχο περιβάλλον. Πρόσωπο με πρόσωπο και εάν το θέμα της συζήτησης είναι γνωστό και το λεξιλόγιο είναι περιορισμένο. Εάν δεν χρησιμοποιείται ακουστικό βοήθημα, το άτομο μπορεί να χάσει μέχρι το 50-70% ενός προφορικού μηνύματος εάν η απώλεια είναι 40dB. Ενώ σε απώλειες 50dB, μπορεί να χάσει έως 80-100% του μηνύματος
Μέτρια προς Σοβαρή	Εάν το άτομο δεν χρησιμοποιεί ακουστικό βοήθημα, μπορεί να χάσει τα περισσότερα από ή ολόκληρο το μήνυμα, ακόμα και εάν η ομιλία είναι πρόσωπο με πρόσωπο. Θα έχει πολύ μεγάλη δυσκολία να συνομιλήσει σε ομαδικές καταστάσεις.
Σοβαρή	Ο ασθενής μπορεί να μην ακούει ακόμα και φωνές, εκτός εάν η ομιλία είναι εξαιρετικά δυνατή. Χωρίς ενίσχυση το άτομο πιθανόν δεν αναγνωρίζει οποιαδήποτε ομιλία σε μία κατάσταση ακρόασης. Με ενίσχυση, ο ασθενής μπορεί να αναγνωρίζει, σε ορισμένο βαθμό, την ομιλία και να ανιχνεύει περιβαλλοντικούς θορύβους.
Πολύ σοβαρή	Ο ασθενής μπορεί να αντιλαμβάνεται το ήχο ως δονήσεις. Ένα άτομο θα στηριχτεί μόνο στην όραση, ως βασική αίσθηση για αναγνώριση ομιλίας. Το άτομο μπορεί να μην είναι ικανό να ανιχνεύει την παρουσία ακόμα και δυνατού ήχου χωρίς ενίσχυση.

2.3 Τύποι βαρηκοΐας

Οι τρεις βασικοί τύποι βαρηκοΐας, με βάση την εντόπιση της βλάβης είναι η βαρηκοΐα αγωγιμότητας, η νευροαισθητήρια βαρηκοΐα και η μικτή, όπως περιγράφονται παρακάτω.

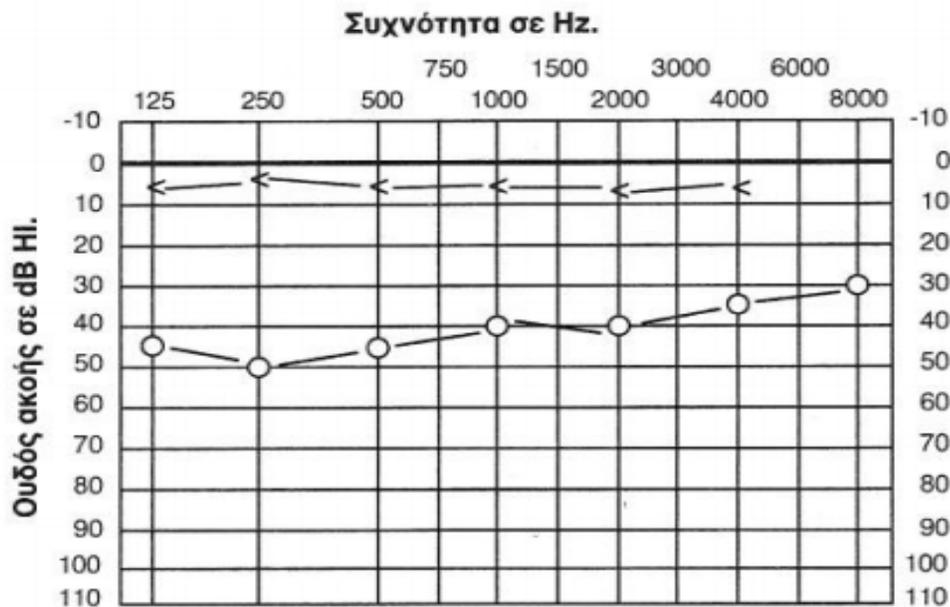
2.3.1 Βαρηκοΐα αγωγιμότητας

Οι βαρηκοΐες αγωγιμότητας είναι όσες προκύπτουν από παρεμπόδιση ή μπλοκάρισμα του ήχου, που αποτρέπει τις δονήσεις να περάσουν φυσιολογικά μέσω του εξωτερικού και του μεσαίου αυτιού. Η βλάβη επομένως εντοπίζεται στο έξω ή στο μέσω αυτί. Αυτές μπορεί να υπάρχουν με τη μορφή παρεμποδίσεων στον ήχο, υγρού (είτε μολυσματικού, είτε

άσηπτου) στον χώρο του μεσαίου αυτιού, ή ανωμαλιών της τυμπανικής μεμβράνης ή της αλυσίδας των οσταρίων.

Είναι συνήθως ιατρικά αναστρέψιμη και προκαλεί απώλεια ακοής μέχρι και 60dB HL, δηλαδή ελαφρού έως μετρίου προς σοβαρού βαθμού. (Ζιάβρα Σκευάς, 2009). Σε περίπτωση που ο ασθενής δεν καταφέρει να θεραπευτεί, μπορεί να έχει όφελος από τη χρήση ακουστικού βαρηκοΐας, μέσω της ενίσχυσης του ήχου.

Οι βαρηκοΐες αγωγιμότητας, συνήθως, εμφανίζουν ένα ακούγραμμα, στο οποίο οι ουδοί αέρινης αγωγής ανυψώνονται (γίνονται φτωχότεροι) σε άμεση αναλογία με το μέγεθος της βαρηκοΐας, που διαπιστώνεται. Στην βαρηκοΐα αγωγιμότητας, η απώλεια σπάνια ξεπερνά τα 60 με 70dB. Επειδή το εσωτερικό αυτί και οι ουδοί ακοής πέρα από αυτό δεν επηρεάζονται στις βαρηκοΐες αγωγιμότητας, οι ουδοί οστέινης αγωγής θα πρέπει, θεωρητικά, να παραμένουν φυσιολογικοί.



Εικόνα 2.1: Ακούγραμμα βαρηκοΐας αγωγιμότητας

Συμπτώματα βαρηκοΐας αγωγιμότητας:

- Αμυδρή αντίληψη ομιλίας και άλλων ήχων
- Πόνος στο αυτί ή εκροή υγρού
- Ερυθρότητα ή πρήξιμο του εξωτερικού τμήματος
- Πίεση ή αίσθηση πληρότητας μέσα στο αυτί

2.3.2 Νευροαισθητήρια βαρηκοΐα

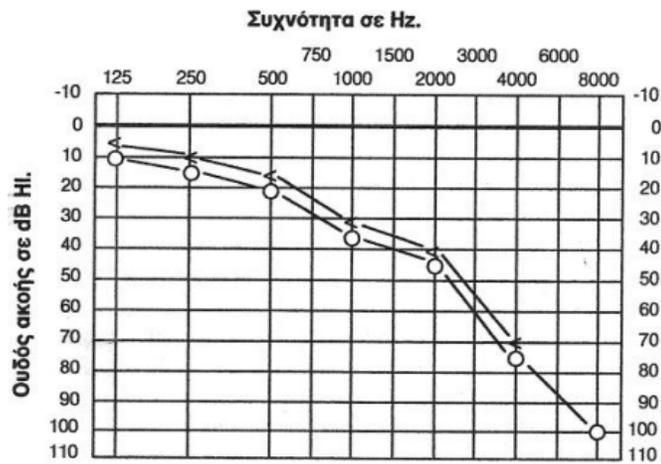
Βαρηκοΐες, οι οποίες προκαλούνται από βλάβη στο εσωτερικό αυτί ή στο ακουστικό νεύρο, ονομάζονται νευροαισθητηριακές. Ο όρος δεν είναι διευκρινιστικός, επειδή δεν μπορούμε, κοιτώντας ένα ακούγραμμα, να πούμε, εάν η διαταραχή είναι στα αισθητηριακά ή στα νευρικά τμήματα του ακουστικού συστήματος. Στις νευροαισθητηριακές βαρηκοΐες, το μέγεθος της βαρηκοΐας μέσω αέρινης αγωγής είναι περίπου το ίδιο (εντός 10dB), όπως το μέγεθος της βαρηκοΐας μέσω οστέινης αγωγής.

Τα άτομα με νευροαισθητηριακές βαρηκοΐες, συνήθως, βιώνουν κάποια παραμόρφωση των ήχων, που ακούν, ακόμα και εάν αυτοί οι ήχοι ενισχύονται σε άνετα δυνατές στάθμες. Ως γενικός κανόνας, όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος της νευροαισθητηριακής βαρηκοΐας, τόσο μεγαλύτερη η παραμόρφωση της ομιλίας, παρόλο που ο βαθμός της βαρηκοΐας, όπως φαίνεται σε ένα ακούγραμμα, δεν είναι πάντα ένας καλός δείκτης πρόβλεψης της ικανότητας λεκτικής αναγνώρισης. Εξαιτίας αυτής της παραμόρφωσης του ήχου, οι βαθμολογίες λεκτικής αναγνώρισης, συνήθως, επηρεάζονται δυσμενώς και πολλοί ασθενείς έχουν μεγάλη δυσκολία στην διάκριση μεταξύ ήχων της ομιλίας, ακόμα και όταν αυτοί οι ήχοι είναι αρκούντως δυνατοί.

Σε αυτό το είδος βαρηκοΐας ο ασθενής δεν μπορεί να επωφεληθεί από τα ακουστικά. Η χειλεοανάγνωση, η νοηματική γλώσσα και γενικά η εκπαίδευση στη γλώσσα μπορούν να αποδειχθούν σημαντικοί αρωγοί για τα άτομα με νευροαισθητήρια βαρηκοΐα. (Ζαφειράτου, 1994)

Συμπτώματα της νευροαισθητήριας βαρηκοΐας είναι:

- Παραμόρφωσή ή χωρίς ευκρίνεια των ήχων αντίληψης της ομιλίας.
- Δυσκολία ακοής συγκεκριμένων τόνων (συνήθως υψηλών)
- Εμβοές ή περιοδικό κουδούνισμα
- Δυσκολία στην κατανόηση ομιλίας παρουσία θορύβου



Εικόνα 2.2: Ακουόγραμμα νευροαισθητήριας βαρηκοΐας

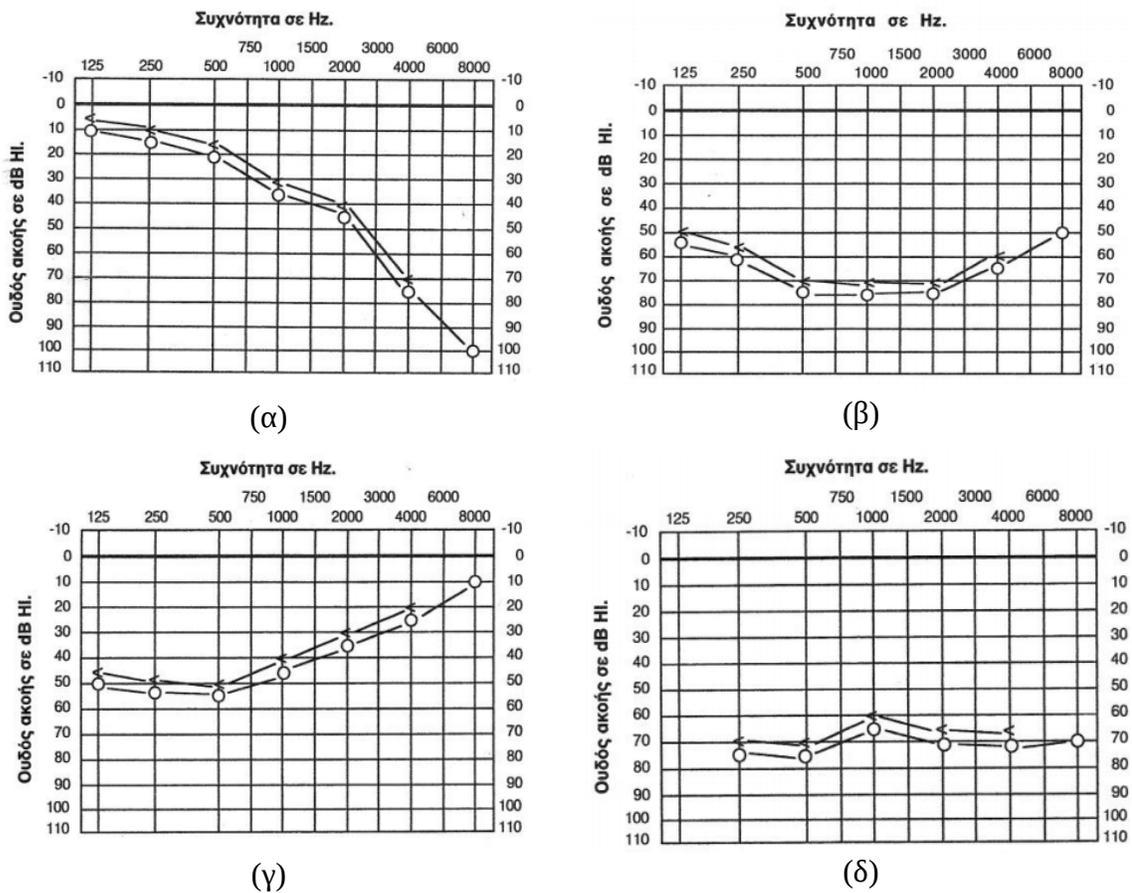
Οι νευροαισθητήριες βαρηκοΐες, ανάλογα με το τμήμα του κοχλία στο οποίο εντοπίζεται η βλάβη διακρίνονται σε 4 τύπους. Το βασεοκοχλιακό τύπο, τον μεσοκοχλιακό τύπο, τον κορυφοκοχλιακό τύπο και τον πανκοχλιακό τύπο.

Βασεοκοχλιακός τύπος: Παρατηρείται σε βλάβες που εντοπίζονται στην βάση του κοχλία. Διαπιστώνεται νευροαισθητήρια βαρηκοΐα στους τόνους υψηλών συχνοτήτων. (πχ στην πρεσβυακουσία)

Μεσοκοχλιακός τύπος: Παρατηρείται σε βλάβες που εντοπίζονται στη μεσότητα του κοχλία. Διαπιστώνεται νευροαισθητήρια βαρηκοΐα στις μεσαίες συχνότητες. (πχ. στη νόσο Meniere)

Κορυφοκοχλιακός τύπος: Οφείλεται σε βλάβες που εντοπίζονται στην κορυφή του κοχλία. Διαπιστώνεται νευροαισθητήρια βαρηκοΐα στις χαμηλές κυρίως συχνότητες (πχ. Στη νόσο Meniere).

Πανκοχλιακός τύπος: Οφείλεται σε βλάβη του κοχλία σε όλο το μήκος του και διαπιστώνεται νευροαισθητήρια βαρηκοΐα σχεδόν σε όλες τις συχνότητες.

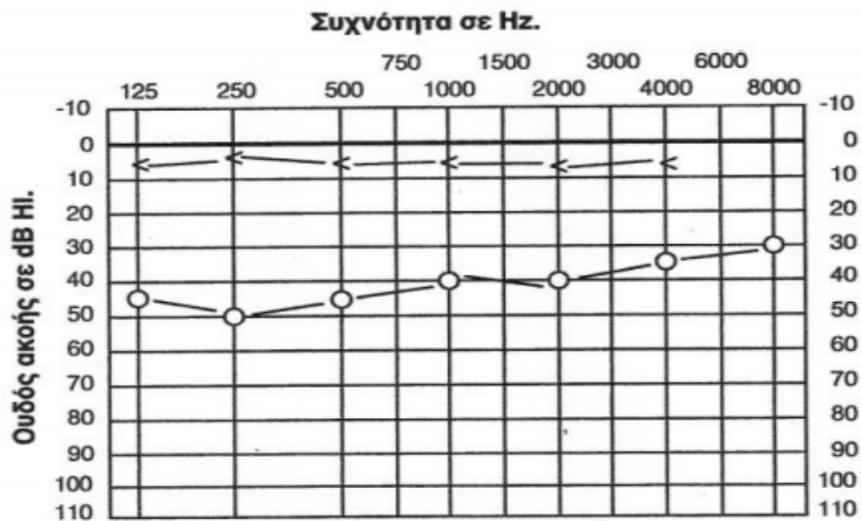


Εικόνα 2.3: Νευροαισθητήριες βαρηκοΐες: α) βασεοκοχλιακού τύπου, β) μεσοκοχλιακού τύπου, γ) κορυφοκοχλιακού τύπου, δ) πανκοχλιακού τύπου

2.3.3 Μικτού τύπου

Οι βαρηκοΐες αγωγιμότητας και οι νευροαισθητήριες βαρηκοΐες δεν αλληλοαποκλείονται. Συχνά, οι ασθενείς εμφανίζουν συμπτώματα και από τους δύο τύπους βαρηκοϊών. Όταν συμβαίνει αυτό, ο όρος, που χρησιμοποιείται, είναι η μικτή βαρηκοΐα. Τα αίτια των νευροαισθητηριακών στοιχείων και των στοιχείων αγωγιμότητας μιας μικτής βαρηκοΐας μπορεί να είναι τα ίδια, ή κάθε στοιχείο μπορεί να προκαλείται από τελείως διαφορετικούς παράγοντες. Για παράδειγμα, ένα άτομο μπορεί να έχει μια βαρηκοΐα αγωγιμότητας από συσσώρευση κυψελίδας στον εξωτερικό ακουστικό πόρο και επίσης, μπορεί να έχει βλάβη στο εσωτερικό αυτί από έκθεση σε θόρυβο.

Στην βαρηκοΐα μικτού τύπου η οστέινη καμπύλη βρίσκεται κάτω του φυσιολογικού και ταυτόχρονα και η αέρια εμφανίζει πτώση, αλλά μεγαλύτερου βαθμού η οστέινη.



Εικόνα 2.4: Ακούγραμμα βαρηκοΐας μικτού τύπου

Το μέγεθος της δυσκολίας στη λεκτική αναγνώριση σε μια μικτή βαρηκοΐα δεν μπορεί να προβλεφθεί, βάση του συνολικού μεγέθους της βαρηκοΐας, που υπάρχει. Μάλιστα, το νευροαισθητηριακό μέρος μια μικτής βαρηκοΐας είναι αυτό, που αντιπροσωπεύει το μέγεθος

της παραμόρφωσης των ομιλητικών ήχων, που θα παρουσιαστούν. Επομένως, το ακούγραμμα οστέινης αγωγής είναι, συχνά, ο καλύτερος δείκτης πρόβλεψης για την πιθανή επίδοση ενός ασθενή σε μια δοκιμασία λεκτικής αναγνώρισης. Οι έμπειροι κλινικοί δεν βασίζονται μόνο στο ακούγραμμα για την εκτίμηση της δυσκολίας, που μπορεί να έχει ένα άτομο στη διάκριση της ομιλίας. Δοκιμασίες λεκτικής αναγνώρισης θα πρέπει να πραγματοποιούνται, όποτε είναι δυνατό.

Η βαρηκοΐα περιγράφεται και ως μονόπλευρη ή αμφίπλευρη, ανάλογα με το αν είναι παρούσα στο ένα ή και στα δύο αυτιά). Σε ότι αναφορά τα παιδιά, τα περισσότερα από εκείνα που χρίζουν ειδικής αγωγής, παρουσιάζουν αμφίπλευρη βαρηκοΐα. Τα παιδιά με μονόπλευρη απώλεια ακοής γενικά κατακτούν τον λόγο και την ομιλία χωρίς μεγάλες δυσκολίες, αν και τείνουν να έχουν δυσκολία εντοπισμού του ήχου και ακρόασης σε θορυβώδη ή διασπαστικά πλαίσια.

Κεφάλαιο 3: Επιδημιολογία και αίτια παιδικής βαρηκοΐας

3.1 Συχνότητα και επιδημιολογία βαρηκοΐας

Ο όρος «επιπολασμός» της μόνιμης απώλειας ακοής στην παιδική ηλικία αναφέρεται στον αριθμό των παιδιών που βιώνουν μόνιμη απώλεια ακοής σε οποιαδήποτε χρονική περίοδο των παιδικών τους χρόνων. Οι εκτιμήσεις του επιπολασμού της μόνιμης απώλειας ακοής σε παιδιά κάτω των 5 ετών ποικίλλουν ανάλογα την πηγή πληροφοριών και τα κριτήρια που ορίζουν την απώλεια ακοής.

- Οι περισσότερες εκτιμήσεις θεωρούν πως, σύμφωνα με ιατρικές καταγραφές, 1 με 3 στα 1000 παιδιά γεννιούνται με απώλεια ακοής. (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2009; National Institute on Deafness and Other Communication Disorders [NIDCD], 2010).
- Οι εκτιμήσεις του επιπολασμού με βάση την γονική έρευνα, τείνουν να είναι υψηλότερες. Μια πρόσφατη μελέτη από το CDC βρήκε πως οι γονείς των 5 ανά 1000 παιδιά ανέφεραν πως το παιδί τους φέρει προβλήματα ακοής. Να σημειωθεί πως η μέτρηση αυτή αφορά παιδιά ηλικίας μεταξύ 3-17 (Boulet, Boyle, & Schieve, 2009).
- Ακόμα πιο υψηλές τιμές επιπολασμού έχουμε από μονάδες εντατικής θεραπείας νεογνών (NICUs). Μελέτη από μια τέτοια μονάδα στην Δανία κάνει λόγο για επιπολασμό στα 32 ανά 1000 παιδιά (Hille, van Straaten, & Verkerk, 2007).

Οι τιμές του επιπολασμού σε παιδιά με απώλεια ακοής έχουν εξεταστεί λεπτομερώς. Αν και η σημασία της έγκαιρης ανίχνευσης είναι κάτι το ενστικτώδες, το κρατικό ενδιαφέρον για τέτοιες μελέτες σχετίζεται με το αν η απώλεια ακοής σε νεαρά άτομα αποτελεί βασική ανησυχία για την δημόσια υγεία και κατά συνέπεια ένας θεμιτός στόχος για την ανάπτυξη προγραμμάτων έγκαιρου ελέγχου.

Κατηγορία	Ετήσιος Αριθμός Γεννήσεων	Υπεροχή	Συνολικός Αριθμός Βαρήκοων
Υγιή	3.600.000	3:1.000	10.800
Υψηλού Κινδύνου	400.000	30:1.000	12.000
Σύνολο	4.000.000	5,7:1.000	22.800

Πίνακας 3.1: Ετήσιος Αριθμός Βαρήκοων Νεογνών Υψηλού Κινδύνου Και Φυσιολογικός Νεογνικός Πληθυσμός Στις ΗΠΑ

Η απώλεια ακοής γενικά εμφανίζεται με έναν κανόνα 60-40 σε παιδιά νεότερα της ηλικίας των 5. Περίπτωση ήπιας με μέτριας απώλειας ακοής εμφανίζεται πιο συχνά (60%) από την σοβαρή με βαριάς περίπτωσης (40%) καθώς και οι εκ γενετής απώλειες είναι πιο συχνές (60%) από τις επίκτητες (40%).

Η σημασία της παρακολούθησης τονίζεται από σύνθετες παρατηρήσιμες απώλειες στην απώλεια ακοής της παιδικής ηλικίας που προκύπτουν με τον καιρό. Ενώ οι επίκτητες απώλειες πληθαίνουν στον επιπολασμό σαν υψηλότερη πιθανότητα στα νηπιακά χρόνια, γενετικές απώλειες μπορούν να εμφανιστούν και να αναπτυχθούν με καθυστέρηση. Επιπλέον η απώλεια στην ακοή στην παιδιατρική ηλικία είναι ένα συχνά μεταβαλλόμενο στον χρόνο θέμα. Για παράδειγμα ο εκ γενετής μεγαλοκυτταροϊός αντικατέστησε την ερυθρά που είναι σχεδόν ανύπαρκτη στις ΗΠΑ, σαν το πιο συχνό αίτιο περιβαλλοντικού παράγοντα απώλειας ακοής στα νεογέννητα με 21% την στιγμή που λιγότερα από 25 άτομα τον χρόνο προσβάλλονται από ερυθρά.

Μελέτες επιπολασμού που εξέτασαν την παρουσία μόνιμης βαρηκοΐας για μικρό χρονικό διάστημα υποτιμούν τον αριθμό των παιδιών που προσεβλήθησαν καθολικά. Παιδιά που εκδηλώνουν απώλεια ακοής είτε σταδιακά είτε καθυστερημένα θα λείπουν από έρευνες που παρακολουθούν συγκεκριμένο πληθυσμό για μικρο χρονικό διάστημα. Ανάμεσα στους παράγοντες που ενισχύουν τον κίνδυνο της εκ γενετής ή καθυστερημένης εκδήλωσης

νευροαισθητήριας βαρηκοΐας συμπεριλαμβάνεται η ακουστική αναπηρία στο οικογενειακό ιστορικό, γενετικές διαταραχές όπως και διαταραχές κεντρικού νευρικού συστήματος, έκθεση σε ωτοτοξικά φάρμακα, γενετικές δυσμορφίες στην περιοχή κεφαλής και λαιμού, τραύμα κατά την γέννηση, εθνική μειονότητα, χαμηλή κοινωνικό-οικονομική κατάσταση και άλλες συνθήκες που συνήθως συνδέονται με την πρόωρη γέννηση και την εισαγωγή σε μονάδα εντατικής θεραπείας. Κατά προσέγγιση το 60% των παιδιών με σημαντική βαρηκοΐα έχουν εκτεθεί σε έναν ή παραπάνω από τους παραπάνω παράγοντες.

3.2 Αίτια παιδικής βαρηκοΐας

Η βαρηκοΐα μπορεί να οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες (συγγενής, 50%), σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (25%), ή σε άγνωστους παράγοντες (25%). Η συγγενής βαρηκοΐα μπορεί να είναι συνδρομική (30%) ή μη συνδρομική (70%). Η τελευταία κληρονομείται κυρίως με το αυτοσωματικό υπολειπόμενο (80%) και τον αυτοσωματικό επικρατή τύπο (15-20%). (Παπακώστας, 2006)

Παρότι έχουν εντοπιστεί περισσότερα από 400 αίτια της βαρηκοΐας, μία εθνική μελέτη περισσότερων των 37.000 μαθητών βρήκε ότι αυτά δεν μπορούσαν να προσδιοριστούν στο 53% των περιπτώσεων. (Heward, 2011)

3.2.1 Συγγενή αίτια παιδικής βαρηκοΐας

Η συγγενής (συνδρομική) βαρηκοΐα μπορεί να οφείλεται σε:

- χρωμοσωμικές ανωμαλίες
- υπομικροσκοπικά ελλείμματα γονιδίων
- γονιδιακές μεταλλάξεις
- αλληλεπιδράσεις του γενετικού υποστρώματος με βλαπτικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες
- διαταραχές μηχανισμών γονιδιακής αποτύπωσης

Το 1995 είχαν περιγραφεί περισσότερα από 400 σύνδρομα, που παρουσίαζαν βαρηκοΐα κυρίως με μυοσκελετικές, νευρολογικές, δερματολογικές και άλλες παθήσεις. Σε χρωμοσωμικές ανωμαλίες οφείλονται τα γνωστά μας σύνδρομα Down, τρισωμία 13 και 18, Treacher-Collins, Turner, Crouzon, Waasdenburg, Klinefelter, κ.α. Στις γονιδιακές μεταλλάξεις παρατηρούνται δύο ενδιαφέροντα φαινόμενα: α) η πλειοτροπία, κατά την οποία η μία και αυτή μετάλλαξη προκαλεί ποικίλα συμπτώματα και β) η ετερογένεια, κατά την οποία διαφορετικοί παθογενετικοί και αιτιολογικοί παράγοντες προκαλούν τον ίδιο φαινότυπο. (Παπακώστας, 2007) Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί 38 διαταραχές γονιδίων. Οι συγγενείς ανωμαλίες χωρίζονται σε δύο μορφές.

1. Μορφές που κληρονομούνται κατά τον επικρατούντα χαρακτήρα (25%). Εκδηλώνονται αμέσως μετά την γέννηση και η ακοή χειροτερεύει γρήγορα.
2. Μορφές οι οποίες κληρονομούνται κατά τον υπολειπόμενο χαρακτήρα (75%). Εμφανίζονται και αυτές αμέσως μετά την γέννηση αλλά η ακοή δεν χειροτερεύει γρήγορα. (Σκευάς, 2009)

Σύνδρομο Usher

Είναι το συχνότερο από τα σύνδρομα αυτά και χαρακτηρίζεται από την παρουσία νευροαισθητήριας βαρηκοΐας. Η επίπτωσή του είναι 2,5-4,5:100.000 άτομα και αφορά το 3 – 8% των παιδιών με βαρηκοΐα. Υπάρχουν 3 κυρίως τύποι του συνδρόμου. I (50-70%), II (25-30%) και III (5-15%). Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί 27 μεταλλάξεις που προκαλούν τις διάφορες μορφές του συνδρόμου και κληρονομούνται όλες με τον αυτοσωματικό υπολειπόμενο τύπο.

Σύνδρομο Pendred

Πρόκειται για μια κληρονομική διαταραχή, η οποία μεταβιβάζεται με τον υπολειπόμενο αυτοσωματικό τύπο. Υπολογίζεται ότι η συχνότητα εμφάνισής της είναι περίπου 7,5-10 ανά 100.000 παιδιά, αποτελώντας τη συνηθέστερη αιτία συγγενούς κώφωσης (έως 10%). Το υπεύθυνο γονίδιο καλείται “PDS” και έχει χαρτογραφηθεί στο χρωμόσωμα 7q22-q31.1. Το

γονίδιο αυτό εκφράζεται στον θυρεοειδή αδένα, το έσω ους και το νεφρό, κωδικοποιώντας μια διαμεμβρανική πρωτεΐνη, την πενδρίνη (pendrin), η οποία δρα ως μεταφορέας ιόντων χλωρίου και ιωδίου. (Κότσης, 2009)

Σύνδρομο Stickler:

Το σύνδρομο Stickler είναι μια κληρονομούμενη διαταραχή του συνδετικού ιστού με οφθαλμικές και σκελετικές ανωμαλίες και μορφολογικές ανωμαλίες προσώπου. Η σταθερά υψηλή συγγενής μυωπία, η βλάβη στο υαλοειδές σώμα, η πρώιμη παιδική αρθροπάθεια και η υποπλασία της μέσης γραμμής του προσώπου χαρακτηρίζουν την πάθηση. Το σύνδρομο Stickler είναι μια διαταραχή του συνδετικού ιστού. Εκτός από την ετερογένεια των γενετικών τόπων, παρατηρείται επίσης μεγάλη κλινική ετερογένεια, τόσο ενδοοικογενειακή όσο και μεταξύ διαφόρων προσβεβλημένων οικογενειών με το σύνδρομο αυτό. (Ψώνη, 2007)

Σύνδρομο Waardenburg:

Το σύνδρομο Waardenburg (WS) είναι μία νόσος που κληρονομείται με τον επικρατούντα αυτοσωματικό χαρακτήρα με συχνότητα που εκτιμάται παγκοσμίως σε 1:42.000 παιδιά 1,2 . Υπολογίζεται ότι το 2-5% των συγγενών βαρηκοϊών οφείλεται στο σύνδρομο WS, με τους άνδρες και γυναίκες να προσβάλλονται στο ίδιο ποσοστό. Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί έξι τύποι του συνδρόμου WS. Η απουσία των μελανοκυττάρων στο έσω αυτί με την ταυτόχρονη απουσία της αγγειώδους ταινίας και των τριχωτών κυττάρων ευθύνονται για τη μη καλή λειτουργία του οργάνου του Corti και την εμφάνιση της βαρηκοΐας (Ψύλλας, 2006).

3.2.2 Επίκτητα αίτια παιδικής βαρηκοΐας

Τα επίκτητα αίτια χωρίζονται σε α) προγεννητικά, β) περιγεννητικά και γ) μεταγεννητικά αίτια.

3.2.2.1 Προγεννητικά αίτια

Οι προγεννητικοί παράγοντες, που προκαλούν βαρηκοΐα στο εσωτερικό αυτί, είναι πιο συνηθισμένοι, από ότι σχετίζονται με το εξωτερικό ή μεσαίο αυτί. Πολλοί από τους παράγοντες, οποίοι προκαλούν κοχλιακή βαρηκοΐα, όπως η στέρηση οξυγόνου στο έμβρυο (ανοξία), επίσης, προκαλούν βλάβη στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Επομένως, είναι συνηθισμένο να συναντάται η βαρηκοΐα σε συνδυασμό με καταστάσεις, όπως η νοητική στέρηση και εγκεφαλική παράλυση.

Άλλα προγεννητικά αίτια της βαρηκοΐας περιλαμβάνουν ιογενείς λοιμώξεις της μητέρας, όπως κυτταρομεγαλοϊός (ένας από τους ιούς του έρπητα) και ερυθρά (Γερμανική ιλαρά), οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν μια ποικιλία άλλων ανωμαλιών σε όργανα, όπως ο εγκέφαλος, η καρδιά και τα μάτια. (Anderson, 2011)

Τοξοπλάσμάτωση μητέρας:

Μπορεί να προκαλέσει αμφοτερόπλευρη νευροαισθητήρια βαρηκοΐα στο παιδί, κυρίως στις υψηλές συχνότητες.

Ερυθρά:

Προσβολή της εγκύου από ερυθρά κατά την 8η – 10η εβδομάδα της εγκυμοσύνης, μπορεί να έχει σαν συνέπεια την εμφάνιση κώφωσης ή νευροαισθητήριας βαρηκοΐας λόγω βλάβης του ακουστικού νεύρου. (Σκευάς, 2009)) Ο ιός μπορεί να εισχωρήσει από τον πλακούντα και να μολύνει τα αναπτυσσόμενα κύτταρα και τις δομές του εμβρύου, σκοτώνοντας ή ακρωτηριάζοντας το αγέννητο παιδί (Mooges, F.D., 2007).

Μόλυνση από το κυτταρομεγαλοϊό:

Πρόκειται για ένα έρπη ιό που μολύνει το 1% όλων των νεογέννητων. Αποτελεί ένα κύριο αίτιο της κώφωσης για το οποίο γνωρίζουμε ελάχιστα πράγματα και δεν υπάρχει κάποιο εμβόλιο. Ο κυτταρομεγαλοϊός μπορεί να μεταδοθεί από τον πλακούντα της μητέρας, κατά την διάρκεια του τοκετού αν ο ιός αποβληθεί με τραχηλικές εκκρίσεις ή μετά την γέννηση μέσω του μητρικού γάλακτος (Mooges, F.D., 2007).

Ασυμβατότητες αίματος μεταξύ μητέρας και εμβρύου:

Η δυσκολία προκύπτει όταν η μητέρα με Rhesus αρνητικό (Rh-) εγκυμονεί με έμβρυο με Rhesus θετικό (Rh+). Το σύστημα της μητέρας αναπτύσσει αντισώματα τα οποία μπορεί να περάσουν στο κυκλοφορικό σύστημα του εμβρύου και να καταστρέψουν τα κύτταρα Rhesus (Rh+) του εμβρύου. Το ποσοστό θνησιμότητας σ' αυτή την πάθηση είναι αρκετά υψηλό. Στους επιζήσαντες εμφανίζονται πολύ συχνά περιστατικά κώφωσης, εγκεφαλικής παράλυσης, αφασίας και καθυστέρησης (Mooges, F.D., 2007).

Ωτοτοξικά φάρμακα:

Η ρήση τέτοιων φαρμάκων κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης μπορεί να προκαλέσουν τοξική βλάβη στου ακουστικού νεύρου, προκαλώντας μεσαίου ή μεγάλου βαθμού νευροαισθητήρια βαρηκοΐα.

Άλλοι παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν βαρηκοΐα είναι: μεταβολικά νοσήματα της μητέρας (διαβήτης, νεφρίτιδα, υποθυρεοειδής), η τοξιναιμία της κύησης, η σύφιλη, η τοξοπλάσμωση, η χρήση φαρμάκων, επιπλοκές της εγκυμοσύνης, όπως και η κατάχρηση οινόπνεύματος από τη μητέρα. Επιπλέον, το κάπνισμα και τα ναρκωτικά είναι δυνατόν να δημιουργήσουν ακουστική ανεπάρκεια (Κρυσταλάκης, 2005). Τέλος, οι ασυμβατότητες αίματος μεταξύ μητέρας και εμβρύου. Η πιο γνωστή μεταξύ αυτών των διαταραχών είναι η ασυμβατότητα Rh. (Anderson, 2011)

3.2.2.2 Περιγεννητικά αίτια

Η ίδια η διαδικασία της γέννησης μπορεί να είναι επιβλαβής για το εσωτερικό αυτί. Τα παιδιά, για τα οποία υπάρχει ιατρική ανησυχία, μπορεί να τοποθετούνται σε αυτό, που ονομάζεται μητρώο υψηλού κινδύνου, βάση ενός αριθμού συμβαλλόμενων παραγόντων. Βάση της πιο πρόσφατης πεποίθησης, ότι το μητρώο υψηλού κινδύνου έχει αποτύχει να προσδιορίσει πολλά παιδιά με βαρηκοΐα, έχει αναπτυχθεί μια ισχυρή κίνηση προς τον παγκόσμιο ανιχνευτικό έλεγχο της ακοής. (Anderson, 2011)

Τα κύρια αίτια που μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στο έσω ους κατά την διάρκεια του τοκετού είναι:

1. Ασφυξία ή υποξία μεγάλης διάρκειας. Η αδυναμία οξυγόνωσης των εγκεφαλικών κυττάρων σε ένα εργώδη και παρατεινόμενο τοκετό, η υπερβολική νάρκωση μπορεί να επιφέρει εκφυλισμό των νευρικών μηχανισμών, είναι επικίνδυνες καταστάσεις που συνήθως προξενούν κώφωση ή αλλοιώσεις στην ακουστική οξύτητα, με αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα κυρίως στις υψηλές ή σε όλες τις συχνότητες. (Σκευάς 2009, Κρουσταλάκης 2005).
2. Τραύμα του μέσου ή έσω ωτός, αλλά και του εγκεφάλου κυρίως όταν γίνεται ο τοκετός με την βοήθεια εμβρυουλκίας. (Σκευάς, 2009)
3. Προωρότητα. Η προωρότητα ευθύνεται για το 6-15% των περιπτώσεων της παιδικής βαρηκοΐας και είναι ένας σημαντικός παράγοντας κατάταξης στην κατηγορία των νεογνών υψηλού κινδύνου βαρηκοΐας (Moores, F.D., 2007).

3.2.2.3 Μεταγεννητικά αίτια

Τα αίτια τα οποία μπορεί να προκαλέσουν τοξικές βλάβες στο έσω ους μετά τον τοκετό είναι πάρα πολλά, τα κυριότερα από τα οποία είναι τα λοιμώδη νοσήματα. Κατά την πορεία του νοσήματος είναι δυνατόν να προσβληθεί το ακουστικό νεύρο μονόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα και να εμφανιστεί νευροαισθητήρια βαρηκοΐα μικρού ή μεγάλου βαθμού ή και κώφωση. (Σκευάς, 2009) Τα σπουδαιότερα από αυτά είναι:

Μηνιγγίτιδα:

Πρόκειται για μια μόλυνση των προστατευτικών στρωμάτων του εγκεφάλου (μήνιγγες) και του υγρού που κυκλοφορεί μέσα σ' αυτά (εγκεφαλονωτιαίο υγρό). Μπορεί να επεκταθεί και σε άλλα όργανα, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφάλου και του αυτιού. Αν και οι περισσότερες περιπτώσεις μηνιγγίτιδας που οδηγούνται σε κώφωση προκαλούνται από βακτηριδιακές μόλυνσης, υπάρχει η πιθανότητα να προκληθούν και από ιούς. Παραμένει το πιο συχνό αίτιο μεταγεννητικής κώφωσης στον πληθυσμό της σχολικής ηλικίας (Mooges, F.D., 2007). Μπορεί να προκαλέσει αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα ή κώφωση, γι' αυτό κάθε παιδί ή ενήλικας πρέπει να ελέγχεται επιμελώς ακοολογικά για τη διαπίστωση τυχόν πρόκλησης βαρηκοΐας. (Σκευάς, 2009)

Επιδημική παρωτίτιδα:

Προσβάλλει το ακουστικό νεύρο (τα τριχωτά κύτταρα του κοχλίου) και μάλιστα μονόπλευρα, προκαλώντας μη αναστρέψιμη βαρηκοΐα αντιλήψεως πολύ μεγάλου βαθμού ή κώφωση. Η συχνότητα εμφάνισης είναι 0,1%. (Σκευάς, 2009)

Μέση ωτίτιδα:

Συνήθως σχετίζεται με τη βαρηκοΐα στο μεσαίο αυτί, είναι, επίσης, ένα συνηθισμένο αίτιο κοχλιακής βαρηκοΐας έπειτα από τη γέννηση. Επιπλοκές της νόσου μπορεί να προκαλέσουν επέκταση της φλεγμονής στο έσω ους προς τον λαβύρινθο ή τις μήνιγγες.

Νόσος Meniere:

Οφείλεται σε ύδρωπα του υμενώδη λαβυρίνθου. Η αιτιολογία δεν είναι απόλυτα γνωστή, παρουσιάζεται όμως συχνότερα σε άτομα με νευροφυτικές διαταραχές, ψυχικό στρες, κατάχρηση νικοτίνης ή αλκοόλης. Χαρακτηρίζεται από μία τριάδα συμπτωμάτων: α) οξεία προσβολή περιστροφικού ιλίγγου, β) νευροαισθητήρια βαρηκοΐα μικρού ή μεγάλου βαθμού, γ) εμβοές των ωτών.

Θόρυβος:

Βλάβη στον κοχλία από θόρυβο παρατηρείται, συνήθως, σε μεγαλύτερα παιδιά ή ενήλικους. Το τραύμα μπορεί να είναι οξύ ή χρόνια ανάλογα με την διάρκεια επίδρασης του δυνατού ήχου.

Τέλος, ένας σημαντικός αριθμός περιπτώσεων παιδικής βαρηκοΐας (10-40%) κατατάσσεται στην κατηγορία της άγνωστης αιτιολογίας, μια και δεν προκύπτει ούτε από το ιστορικό ούτε από την κλινική και εργαστηριακή εξέταση κανένας γνωστός αιτιολογικός παράγοντας (Σκευάς, 2009).

Κεφάλαιο 4: Διάγνωση και ανίχνευση παιδικής βαρηκοΐας

Η σημασία της ανίχνευσης και διάγνωσης της παιδικής βαρηκοΐας είναι εξόχως σημαντική, καθώς τα ευρήματά της και οι αποφάσεις σχετικά με την αποκατάσταση θα επηρεάσουν το υπόλοιπο της ζωής του ατόμου. Η εντατική κλινική έρευνα σε συνδυασμό με την πρόοδο της τεχνολογίας, έχουν καταστήσει εφικτή την ανίχνευση της βαρηκοΐας σε πολύ μικρή ηλικία. Παράλληλα με τον εντοπισμό των παραγόντων υψηλού κινδύνου βαρηκοΐας για τα παιδιά, η αποτελεσματικότητα της ανίχνευσης της βαρηκοΐας είναι σημαντική.

Πίνακας 4.1: Ενδείξεις ύπαρξης βαρηκοΐας για ανιχνευτικό έλεγχο ακουστικής λειτουργίας

Κατάλογος Υψηλού Κινδύνου Βαρηκοΐας (High Risk Register)

1. Οικογενειακό ιστορικό βαρηκοΐας.
2. Συγγενής περιγεννητική λοίμωξη (ερυθρά, νόσος μεγαλοκυτταρικών εγκλείστων, τοξοπλάσμωση, σύφιλη).
3. Συγγενής ανωμαλίες κεφαλής και τραχήλου.
4. Βάρος γέννησης < 1500γρ.
5. Υπερχοληρυθριναιμία σε επίπεδα που απαιτούν αφαιμαζομετάγγιση.
6. Ωτοτοξικά φάρμακα, αμινογλυκοσίδες, διουρητικά της αγκύλης.
7. Μικροβιακή μηνιγγίτιδα, ιδίως από αιμόφιλο της γρίπης.
8. Ασφυξία σε νεογνά με Apgar score 0-3 που δεν έχουν αυτόματη αναπνοή μέσα σε 10' ή έχουν υποτονία πάνω από 2 ώρες.
9. Μηχανική υποστήριξη που διαρκεί πάνω από 5 ημέρες.
10. Στίγματα ή άλλα στοιχεία που συνδέονται με σύνδρομα βαρηκοΐας.

Ανατομικές και συμπεριφορικές διάφορες μεταξύ παιδιών και ενηλίκων, έχουν καταστήσει αναγκαία την διαφοροποίηση των μεθόδων εξέτασης των ακουστικών ικανοτήτων των παιδιών. Οι διαγνωστικές μέθοδοι εξαρτώνται από την ηλικία του παιδιού και θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στην φυσιολογική του εξέλιξη. Για όλους αυτούς τους λόγους, η εξέταση των παιδιών αποτελεί ξεχωριστό κλάδο ακουομετρίας, την παιδική ακουομετρία.

Όπως στους ενήλικες, έτσι και στα παιδιά, οι ακουομετρικές μέθοδοι εξέτασης είναι υποκειμενικές και αντικειμενικές. Παρακάτω παραθέτουμε τις πιο συνήθεις μεθόδους με την σειρά που αναφέρθηκαν.

4.1 Υποκειμενική παιδική ακουομετρία

Οι σκοποί της υποκειμενικής ακουομετρίας είναι:

1. Η ποσοτική εκτίμηση της ακουστικής οξύτητας, τουλάχιστον για το φάσμα συχνοτήτων αντίληψης του λόγου (500-4000Hz).
2. Η ποιοτική εκτίμηση της ακουστικής αντίληψης του παιδιού, σε σχέση με την ηλικία του.
3. Ο προσδιορισμός της ακουστικής συμπεριφοράς του παιδιού, όπως η ακρίβεια της εντόπισης του ήχου και οι ειδικές ακουστικές ικανότητες, που βοηθούν στην θεραπευτική παρέμβαση.

Οι υποκειμενικές μέθοδοι χωρίζονται στην αναζήτηση των ακουστικών αντανακλαστικών και την εξέταση της ακουστικής συμπεριφοράς.

Νεογέννητα και βρέφη ηλικίας 0 – 6 μηνών (ανιχνευτική ακουομετρία):

Πρόκειται για ανιχνευτικό είδος ακουομετρία, που στηρίζεται στην παρατήρηση της αντανακλαστικής συμπεριφοράς του παιδιού. πραγματοποιείται με ακουστικά ερεθίσματα στον ελεύθερο χώρο ή κοντά στο αυτί περίπου 10 εκ., έντασης 50 – 80 – 100dB και σε τρεις ομάδες συχνοτήτων 125 – 500Hz, 1000 – 2000Hz και 2500 – 8000Hz. Τα ελκυσόμενα αντανακλαστικά εξαρτώνται από την ηλικία του παιδιού, και το βαθμό ψυχοκινητικής ανάπτυξης. Αυτού του είδους η ακουομετρία ελέγχει το περιφερικό σύστημα του παιδιού. Οι αντιδράσεις του παιδιού χωρίζονται στις πρώιμες, με πολύ μικρό λανθάνον χρόνο, και τις όψιμες, με σχετικά μεγάλο λανθάνοντα χρόνο.

Τα πιο χρήσιμα αντανακλαστικά είναι:

- Για τις πρώιμες αντιδράσεις:
 1. Το ωτοβλεφαρικό αντανακλαστικό: Ελκύεται αμέσως μετά την έκθεση του βρέφους σε ακουστικό ερέθισμα έντασης 105 – 115dB. Φυσιολογικά, το βρέφος κλείνει γρήγορα τα μάτια ή τα σφίγγει εάν είναι κλειστά.
 2. Το αντανακλαστικό του αιφνιδιασμού: Ελκύεται αμέσως μετά την έκθεση του βρέφους σε ακουστικό ερέθισμα 80 – 85dB. Φυσιολογικά, το βρέφος εκτείνει τα άνω άκρα και ακολουθεί κίνηση εναγκαλισμού.
 3. Το αντανακλαστικό της αφύπνισης και ηρεμίας: Ελκύεται αμέσως μετά την έκθεση του βρέφους σε ακουστικό ερέθισμα 70 – 75dB. Φυσιολογικά, το βρέφος που κοιμάται αφυπνίζεται και το ανήσυχο ηρεμεί.

- Για τις όψιμες αντιδράσεις:

Αφορούν αντανακλαστικές αντιδράσεις ολόκληρου του σώματος και μπορεί να είναι, βαθιά εισπνοή ή συγκράτηση της αναπνοής, στροφή κεφαλής προς την πηγή του ερεθίσματος, κλάμα, αλλαγή θέσης σώματος, αλλαγή ενεργητικότητας, διακοπή δραστηριότητας.

Τα προγράμματα ανιχνευτικού ελέγχου σε νεογνά (Screening - UNHS), είναι σημαντικός αρωγός στην αντιμετώπιση της παιδικής βαρηκοΐας ή κώφωσης. Σήμερα, ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται σε όλα τα νεογνά των προηγμένων χωρών που νοσηλεύονται σε κλινική, για έγκαιρη διάγνωση βαρηκοΐας.

Βρέφη και νήπια ηλικίας 6 – 18/24 μηνών:

Από το στάδιο αυτό της ανάπτυξης και έπειτα, παρατηρείται ελάττωση των αντανακλαστικών αντιδράσεων σε όφελος των αντανακλαστικών συμπεριφοράς, λόγω ωρίμανσης του κεντρικού νευρικού συστήματος. Κατ' αυτή την έννοια, είναι εφικτή η λήψη αποτελεσμάτων από νευρολογικές εξετάσεις για την συλλογή πληροφοριών της ακουστικής

κατάστασης του παιδιού. Το παιδί αυτής της ηλικίας εμφανίζει μια προοδευτική ικανότητα εντοπισμού της ηχητικής πηγής.

Κατά τον ακοολογικό έλεγχο εκτιμάται αυτή η αντανακλαστική συμπεριφορά. Πιο συγκεκριμένα, στην ακουομετρία ήχων το παιδί τοποθετείται μεταξύ δύο μεγαφώνων, εκ των οποίων το ένα μεταδίδει ηχητικό ερέθισμα. Φυσιολογικά, θα προκληθεί στροφή κεφαλής προς την πηγή του ήχου. Η ένταση του ακουστικού ερεθίσματος μεταβάλλεται, προκειμένου να προσδιορίσουμε την ουδό ακοής.

Στην ακουομετρία ήχων ενισχυμένη με οπτικό ερέθισμα, πραγματοποιείται ενίσχυση των αντιδράσεων του παιδιού για τον εντοπισμό της ηχητικής πηγής με την εμφάνιση οπτικού ερεθίσματος, πχ φωτεινής κούκλας. Στο χρόνο που δεν χορηγείται το ακουστικό ερέθισμα, θα πρέπει να αποσπάται η προσοχή του παιδιού, ώστε να μη παρατηρεί συνεχώς το μεγάφωνο.

Βρέφη και νήπια ηλικίας 18 – 24 μηνών:

Η ακουστική ικανότητα του παιδιού ελέγχεται μέσω της ακουομετρίας συνεργασίας με οπτικά ερεθίσματα. Το παιδί αρχίζει και μπαίνει στη δοκιμασία της συνεργασίας και όταν ακούει το ακουστικό ερέθισμα, έχει διδαχτεί πχ. να πατάει ένα κουμπί όποτε φωτίζεται. Επίσης πατώντας το κουμπί μπορεί, το παιδί μπορεί να ενισχυθεί, αντί του φωτισμού, με ένα παιχνίδι (απτικό ερέθισμα) ή ένα μπισκότο γευστικό ερέθισμα. Αυτή η μέθοδος αρχικά σχεδιάστηκε για την ακοολογική εκτίμηση των παιδιών με νοητική υστέρηση. Σήμερα όμως εφαρμόζεται και για την ακοολογική εκτίμηση των παιδιών αυτής της ηλικίας.

Παιδιά ηλικίας 2 – 6 ετών:

Παιγνιδοακουομετρία: Σημαντική διαφορά με την ακουομετρία εντοπισμού αφορά την απαιτούμενη ενεργό απάντηση του παιδιού στην παρουσία του ακουστικού ερεθίσματος. Το παιδί, υπό την αρχική καθοδήγηση του κλινικού, καλείται να πατήσει πχ ένα κουμπί ως απάντηση στο ακουστικό ερέθισμα που δέχτηκε. Η ένταση του ηχητικού ερεθίσματος μειώνεται σταδιακά, για τον προσδιορισμό του οδού ακοής. Με τον ίδιο τρόπο μπορούν να

καθοριστούν ο ουδός αντίληψης και διάκρισης της ομιλίας, χορηγώντας φωνητικά ισορροπημένες λέξεις υψηλής συχνότητας του παιδιού, ή κατανοητών προτάσεων. Στην συνέχεια εκτιμάται η αντίδραση του παιδιού στο χορηγούμενο ερέθισμα.

Η δοκιμασία reep-show, είναι μία παραλλαγή της παιγνιδοακοομετρίας, κατά την οποία το παιδί αφού λάβει την απαραίτητη καθοδήγηση από τον κλινικό και μάθει την διαδικασία, στην συνέχεια καλείται να απαντήσει στο ακουστικό ερέθισμα πατώντας ένα κουμπί προκειμένου να εμφανιστεί μία εικόνα.

Η υποκειμενική ακοομετρία, δεν μπορεί να προσδιορίσει πάντα με ακρίβεια το βαθμό και τον τύπο βαρηκοΐας του παιδιού. Το κενό καλύπτεται με την αντικειμενική ακοομετρία η οποία περιλαμβάνει την τυμπανομετρία, τα προκλητά ακουστικά δυναμικά, τις ωτοακουστικές εκπομπές, τη μέτρηση της ακουστικής αντίστασης και τις αυτόνομες αντιδράσεις.

4.2 Αντικειμενική παιδική ακοομετρία

Σε αντίθεση με την υποκειμενική ακοομετρία, η αντικειμενική δεν απαιτεί την συνεργασία του εξεταζόμενου. Αυτό από μόνο του προσφέρει στο είδος αυτό εξέτασης δύο πλεονεκτήματα. α) Τα αποτελέσματα δεν εξαρτώνται από τις απαντήσεις του ασθενούς και επομένως δεν μπορεί να είναι αλλοιωμένα και β) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε νεογνά και παιδιά. Οι κυριότερες μέθοδοι εξέτασης αυτής της κατηγορίας για τα παιδιά είναι ακοομετρία ακουστικής αντίστασης, η ακοομετρία προκλητών ακουστικών δυναμικών και οι ωτοακουστικές εκπομπές.

4.2.1 Ακοομετρία ακουστικής αντίστασης

Με την ακοομετρία ακουστικής αντίστασης μετράται η μεταβολή της ενδοτικότητας της τυμπανικής μεμβράνης ενώ μεταβάλλεται η πίεση του αέρα στον έξω ακουστικό πόρο, οποίος είναι κλειστός με βύσμα συσκευής. Αυτού του είδους η ακοομετρία περιλαμβάνει δύο είδη δοκιμασιών: 1) την τυμπανομετρία, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στα παιδιά και 2) τα ακουστικά αντανακλαστικά (αντανακλαστικό του μυός του αναβολέα).

1) Τυμpanομετρία

Η δοκιμασία αυτή μετράει την ακουστική αγωγιμότητα της τυμπανικής μεμβράνης και ελέγχει την κινητικότητα της και τη λειτουργική κατάσταση του μέσου ωτός. Το ρύγχος του τυμpanογράφου τοποθετείται στο εξεταζόμενο αυτί, απ' όπου μεταφέρεται η ηχητική ενέργεια στον ακουστικό πόρο και προσπίπτει στην τυμπανική μεμβράνη. Το μέρος της ενέργειας που αντανακλάται συλλέγεται και καταγράφεται. Το αποτέλεσμα της τυμpanομετρίας είναι μία γραφική παράσταση, το τυμpanόγραμμα. Το τυμpanόγραμμα μπορεί να έχει τέσσερις βασικούς τύπους με παραλλαγές. Μετράμε τον βαθμό βαρηκοΐας και εκτιμάται το είδος της.

2) Αντανακλαστικό του μυός του αναβολέα

Η δοκιμασία αυτή χρησιμοποιείται για την διάγνωση και διαφοροδιάγνωση παθήσεων του μέσου ωτός. Χορηγείται ηχητικό ερέθισμα 70 – 80dB ισχυρότερο του ουδού της ακοής, προκειμένου να ελκυθεί το αντανακλαστικό. Φυσιολογικά, ο μυς του αναβολέα συσπάται αμφοτερόπλευρα, και στα δύο αυτιά. Το ακουστικό αντανακλαστικό που εκλύεται στο αυτί που χορηγήθηκε ο ήχος λέγεται ομόπλευρο ακουστικό αντανακλαστικό, ενώ το αντανακλαστικό που εκλύεται στο αντίθετο αυτί λέγεται ετερόπλευρο ακουστικό αντανακλαστικό. Όταν ο μυς συσπάται, έχουμε αύξηση της ακαμψίας του συστήματος του μέσου αυτιού (μειωμένη ελαστικότητα). Ο λανθάνων χρόνος εμφάνισης του αντανακλαστικού υπολογίζεται λιγότερο από 10ms. Αυτή η μικρή αλλαγή ανιχνεύεται από την αντίσταση στην εξεταστική άκρη της συσκευής.

Η μέτρηση του ακουστικού αντανακλαστικού είναι διαγνωστικά χρήσιμη, αφού μπορεί να παρέχει γρήγορα αντικειμενικές πληροφορίες, για την ακουστική ικανότητα του αυτιού, την ύπαρξη οπισθοκοχλιακής βλάβης, την λειτουργία της τυμπανικής μεμβράνης. Προσδιορίζεται αν υπάρχει το φαινόμενο της ακουστικής εξίσωσης ή κόπωσης του ακουστικού νεύρου. Είναι ιδιαίτερα πολύτιμη για παιδιά καθώς η χορήγηση είναι απλή, και δεν απαιτεί ενεργή συμμετοχή του εξεταζόμενου.

4.2.2 Ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους (ABR)

Είναι μέθοδος πρώτης επιλογής που χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας από τη γέννηση έως και τα 3-4 χρόνια ζωής. Με τη μέθοδο αυτή καταγράφονται οι απαντήσεις του ακουστικού νευρικού συστήματος σε διάφορες εντάσεις ήχου. Στο τέλος της εξέτασης, προσδιορίζεται με ακρίβεια αν η ακοή του παιδιού είναι φυσιολογική, ή αν υπάρχει βαρηκοΐα και ποια είναι η βαρύτητά της.

Για την καταγραφή των ABR χρησιμοποιούνται ακουστικά μέσω των οποίων χορηγούνται στον εξεταζόμενο επαναλαμβανόμενα ηχητικά ερεθίσματα. Τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα είναι τα clicks. Τυπικά η εξέταση ξεκινά με ηχητικά ερεθίσματα υψηλής εντάσεως, η οποία σταδιακά μειώνεται μέχρι να μην καταγράφονται πλέον ABR. Τα δύο αφτιά εξετάζονται χωριστά. Το αποτέλεσμα λαμβάνεται με τη μορφή γραφήματος, το οποίο ονομάζεται κυματομορφή. Μια τυπική κυματομορφή ABR αποτελείται από πέντε βασικά κύματα τα οποία ονομάζονται με λατινικούς αριθμούς από I έως V αντίστοιχα. Η ακριβής θέση της ακουστικής οδού από την οποία προέρχεται το κάθε κύμα έχει γίνει κατά καιρούς αντικείμενο διχογνωμιών. (Αθανασιάδης, 2011).

Η επικρατέστερη άποψη αυτήν τη στιγμή είναι ότι το κύμα I προέρχεται από το περιφερικό (εγγύς του ωτός) τμήμα του ακουστικού νεύρου, το κύμα II από το κεντρικό (εγγύς του εγκεφαλικού στελέχους) τμήμα του ακουστικού νεύρου, το κύμα III από τους κοχλιακούς πυρήνες, ενώ τα κύματα IV και V από τη συνδυασμένη λειτουργία των κοχλιακών πυρήνων, της άνω ελαίας και του έξω λημνίσκου. Συχνά τα κύματα IV και V εμφανίζονται ως ένα ενιαίο κύμα. Ανεξάρτητα πάντως από την ακριβή θέση παραγωγής του κάθε κύματος, γενική παραδοχή είναι ότι το κύμα I αναδεικνύει τη λειτουργία του ακουστικού νεύρου, ενώ τα υπόλοιπα αναδεικνύουν τη λειτουργία της εντός του εγκεφαλικού στελέχους ακουστικής οδού. (Παπαφράγκου 1996, Δανιηλίδης 2003)

Τα χαρακτηριστικά που αναζητούνται για να αξιολογηθεί μια κυματομορφή είναι κατ' αρχάς η ύπαρξη των κυμάτων, ο λανθάνων χρόνος του κάθε κύματος, δηλαδή ο χρόνος που μεσολαβεί από τη χορήγηση του ήχου μέχρι την εμφάνιση του κύματος, καθώς και οι

διακυματικοί χρόνοι, δηλαδή οι χρόνοι που μεσολαβούν μεταξύ των κυμάτων. Η μέτρηση των χρόνων γίνεται στην κορυφή του κάθε κύματος. (Τρίμμης, 2004)

Το μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι δεν μπορεί να προσδιοριστεί ο ακουστικός ουδός ανά συχνότητα, οπότε σε περίπτωση παθολογικών ευρημάτων πρέπει να συνεκτιμηθούν τα ευρήματα των άλλων ακοολογικών μεθόδων.

4.3.2 Ωτοακουστικές εκπομπές

Οι ωτοακουστικές εκπομπές είναι ηχητικά προϊόντα που ανιχνεύονται στον έξω ακουστικό πόρο ως αποτέλεσμα της φυσιολογικής λειτουργίας του κοχλίου. Παράγονται μόνο όταν το όργανο του Corti είναι ακαριαίο ή σχεδόν ακαριαίο. (Σκευάς, 2009)

Η μηχανική ενέργεια που προέρχεται από την κινητικότητα των έξω τριχωτών κυττάρων, μεταφέρεται προς το εξωτερικό περιβάλλον μέσω της ακουστικής αλυσίδας της τυμπανικής μεμβράνης και του έξω ακουστικού πόρου. Οι δονήσεις της τυμπανικής μεμβράνης, που προκαλούνται από την ενέργεια αυτή (ωτοακουστικές εκπομπές) μπορούν να καταγραφούν με την βοήθεια ενός ευαίσθητου μικροφώνου που τοποθετείται στον έξω ακουστικό πόρο.

Η καταγραφή τους είναι εφικτή εφόσον δεν έχει διαταραχθεί η λειτουργικότητα του μέσου ωτός). Υπάρχουν δύο τουλάχιστον τύποι ακουστικής ενέργειας που απελευθερώνεται από το έσω ους. Οι αυτόματες, που παρατηρούνται σε ποσοστό περίπου 35% των φυσιολογικών αυτιών και οι προκλητές, που εμφανίζονται σε ποσοστό 96-100% των φυσιολογικών.

Σήμερα η μέθοδος ανάλυσης των ωτοακουστικών εκπομπών ΤΕΟΑΕ και DΡΟΑΕ αποτελεί την πιο διαδεδομένη κλινική αντικειμενική εξέταση της κοχλιακής λειτουργίας με πλείστες όσες εφαρμογές σε παιδιά και ενήλικες. Η μέθοδος ΟΑΕ χρησιμοποιείται στην ανιχνευτική εξέταση της ακοής νεογνών, στη διαφορική διάγνωση της βαρηκοΐας, στη διάγνωση της ακουστικής νευροπάθειας, στον έλεγχο της ακοής παιδιών που υποβάλλονται σε χημειοθεραπεία με ωτοτοξικά φάρμακα.

4.3.3 Ηλεκτροκοχλιογραφία

Υπήρξε η πρώτη μέθοδος καταγραφής των προκλητών δυναμικών του ακουστικού νεύρου, στη δεκαετία του 1940-50. Η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για την αντικειμενική εξέταση της ακοής σε νεογνά και βρέφη, αλλά περιορίστηκε σημαντικά μετά την ευρεία διάδοση των ακουστικών προκλητών δυναμικών του εγκεφαλικού στελέχους. Σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως για τη διάγνωση και μελέτη της πορείας της νόσου του Meniere, με βάση την αναλογία εύρους των αθροιστικών δυναμικών (summating potentials, SP) και των νευρικών δυναμικών (action potentials, AP). (Αθανασιάδης, 2011)

4.4. Άλλες εξεταστικές μέθοδοι

Ακουστική Χαρτογράφηση Εγκεφάλου: Μια σχετικά νεοσύστατη σχετικά τεχνική κατά την οποία χαρτογραφείται ταυτόχρονα η ηλεκτρική δραστηριότητα των ηλεκτροδίων εμφυτευμένα στο κρανίο. Λόγω του ότι η πληροφορία είναι μαζική και μεγάλη, η τεχνική αυτή μας δίνει την δυνατότητα οπτικής αναπαράστασης μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή σε μορφή χωροχρονικού χάρτη.

Μαγνητοεγκεφαλογραφία: Γνωστή και ως MEG, κάνει χρήση μιας νευρομαγνητικής συσκευής, η οποία καλύπτει όλο το κεφάλι, και μετράει τα μαγνητικά σήματα του εγκεφάλου. Μαγνητικά πεδία στον εγκέφαλο εικάζεται πώς είναι αποτέλεσμα των συνάψεων του κεντρικού νευρικού συστήματος στον φλοιό και του περιβάλλοντα ιστού. Με την μέθοδο αυτή μπορεί να ερευνηθεί η δραστηριότητα των ακουστικών περιοχών με βάση την χωροχρονική ανάλυση της κεφαλής σαν σύνολο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση λειτουργικών διαταραχών.

Απεικόνιση της νευρικής λειτουργίας: Τρισδιάστατες μορφές απεικόνισης του ανθρώπινου εγκεφάλου έχουν βοηθήσει σημαντικά στην καλύτερη κατανόηση λειτουργίας του κι έχουν χρησιμοποιηθεί προκειμένου να μελετηθούν σε βάθος διάφορες κεντρικές ακουστικές διαδικασίες όπως της λεκτικής αντίληψης. Έχουμε πρόσβαση σε τέτοιες απεικονίσεις μέσω μαγνητικής τομογραφίας.

Κεφάλαιο 5: Αποκατάσταση παιδικής βαρηκοΐας με κοχλιακή εμφύτευση

5.1 Ιστορικό κοχλιακού εμφυτεύματος

Το πρώτο πείραμα πάνω στην ηλεκτρική διέγερση του ακουστικού νεύρου έγινε από τον Alessandro Volta όταν εισήγαγε μεταλλικές ράβδους στα αυτιά του και συνέδεσε τις άκρες τους με την τότε νεοσύστατη μπαταρία. Μόλις το κύκλωμα έκλεισε δέχθηκε ηλεκτρικό ρεύμα στο κεφάλι του και λίγα λεπτά αργότερα έναν ήχο που του ήταν δύσκολο να περιγράψει.

Το Φεβρουάριο του 1957 στο Παρίσι ένας ασθενής απέκτησε μερική ακοή μετά από εγχείρηση που υπεβλήθη από τον Charles Eyries και τον συνεργάτη του Andre Djourno. Με την απευθείας διέγερση του ακουστικού νεύρου, το ηλεκτρόδιο ανέλαβε το έργο του κατεστραμμένου κοχλία. Η μέρα που έγινε η εγχείρηση ήταν η 25η Φεβρουαρίου και σήμερα η μέρα αυτή ονομάζεται Παγκόσμια Μέρα Κοχλιακού Εμφυτεύματος.

Οι αναφορές αυτές έγιναν αντιληπτές από τις ιατρικές κοινότητες των ΗΠΑ με τον William House να επιχειρεί εμφύτευση με ηλεκτρόδια πυριτίου, και τον Graham Clarke από την Αυστραλία να αναπτύσσει το δική του πολυ-καναλική συσκευή.

Μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1970 είχε σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην ηλεκτρονική τεχνολογία και η προθυμία συνεργασίας των ηλεκτρολόγων μηχανικών και επιστημονικού υλικού με την ιατρική ήταν πιο έντονη από ποτέ.

Το 1973 ο Chouard ήταν πεπεισμένος πως για καλύτερα αποτελέσματα θα έπρεπε να γίνει εμφύτευση σε νεαρή ηλικία. Το 1977 πραγματοποιεί τις πρώτες εμφυτεύσεις σε παιδιά ετών 10 και 14.

Τον Οκτώβριο 1983 ο House ζήτησε έγκριση για την εμπορική διάθεση της συσκευής του από τον οργανισμό Τροφίμων & Φαρμάκων (FDA) κι ένα χρόνο μετά η συσκευή του

έγινε το πρώτο κοχλιακό εμφύτευμα που θα διατεθεί προς χρήση κωφών με αυτή του Clarke να ακολουθεί λίγο αργότερα.

Επίσης το Βέλγιο υπήρξε για πολλά χρόνια το κέντρο πραγματογνωμοσύνης του κοχλιακού εμφυτεύματος. Όταν οι House και Clarke ανέπτυσαν τα εμφυτεύματά τους οι Erwin Offeciers και Stefaan Peeters από την Αμβέρσα κατασκεύαζαν την δική τους συσκευή και ξεκινούσαν την εμφύτευση της σε ενήλικες το 1985 και σε παιδιά από το 1991.

Στις δεκαετίες 80 και 90 σημαντική πρόοδο σημείωσε η έρευνα για το κοχλιακό εμφύτευμα, η βιομηχανική ανάπτυξη και οι ιατρικές μελέτες. Η πρόοδος στην επεξεργασία ομιλίας απέδειξε ότι η διέγερση μέσω συσκευών πολλαπλών καναλιών είναι αποτελεσματικότερη από αυτή των μονοκάναλων και καθώς παράλληλα και η κατανόηση ομιλίας σημείωνε βελτίωση εκφράστηκε η ανάγκη για την επίτευξη υψηλής ποιότητας ήχου, μουσικής εκτίμησης και κατανόηση ομιλίας σε δύσκολες συνθήκες ακρόασης. Νέες στρατηγικές επεξεργασίας ήχου εισήχθησαν και η έρευνα για αμφοτερόπλευρη εμφύτευση συμπέρανε βελτιωμένες επιδόσεις από αυτά της μονομερούς εμφύτευσης σε παιδιά, ειδικότερα σε δύσκολες συνθήκες ακρόασης αλλά και την αντίληψη ήχου σε συνθήκες ησυχίας (Sparreboom et al., 2010).

Η αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) ενέκρινε τα κοχλιακά εμφυτεύματα για τους ενήλικες το 1985. Μέχρι το τέλος του ίδιου έτους μόλις 750 άτομα έλαβαν το εμφύτευμα. Ο αριθμός αυτός αυξάνεται συνεχώς κι έφτασε τους 300.000 τον Σεπτέμβριο του 2013 (O'Donoghue, 2013).

Τα στοιχεία που αναφέρονται αφορούν τα συμβατικά κοχλιακά εμφυτεύματα. Ωστόσο σήμερα όλο και περισσότερα άτομα λαμβάνουν το εμφύτευμα για την απώλεια ακοής υψηλών συχνοτήτων με την χαμηλής συχνότητας ακοής τους να διατηρείται. Ο τύπος αυτός του εμφυτεύματος συχνά αναφέρεται ως ένα υβριδικός κοχλιακό εμφύτευμα ή ως εμφύτευμα που συνδυάζει ακουστική και ηλεκτρική διέγερση (EAS). Υπάρχουν και άλλοι τύποι εμφυτεύσιμων συσκευών στην αγορά σήμερα, όπως αυτά του μέσου αυτιού που

αφορούν κυρίως άτομα που χρειάζονται ακουστικό βοήθημα καθώς το εμφύτευμα δεν είναι επιλογή.

5.2 Περιγραφή και λειτουργία κοχλιακού εμφυτεύματος

Οι περισσότερες νευροαισθητήριες βαρηκοΐες επέρχονται από μία ανεπάρκεια ή έλλειψη τριχωτών κυττάρων στον κοχλία. Ένα κοχλιακό εμφύτευμα είναι αποτελεσματικό επειδή αντικαθιστά το σύστημα μετατροπής των τριχωτών κυττάρων, διεγείροντας απευθείας το ακουστικό νεύρο παρακάμπτοντας τα κατεστραμμένα ή ελλείποντα τριχωτά κύτταρα. Οι νευρικές ώσεις έπειτα διοχετεύονται στον εγκέφαλο, ακολουθώντας την νευρική ακουστική οδό, όπως εάν ο κοχλίας διεγειρόταν με φυσικό τρόπο. Τα κοχλιακά εμφυτεύματα είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχον βελτιωμένη αντίληψη του ήχου και δυνατότητα καλύτερης αντίληψης της ομιλίας.



Εικόνα 5.1: Τα συστατικά μέρη του κοχλιακού εμφυτεύματος

Αποτελούνται από εσωτερικά και εξωτερικά συστατικά μέρη. Το εσωτερικό, εμφυτευόμενο τμήμα, τοποθετείται στο κρανίο κοντά στο έσω αυτί και περιλαμβάνει τον δέκτη (στο μαστοειδές οστό) και μία διάταξη ηλεκτροδίων (εισάγεται στον κοχλία). (Murrey, 2012)

Το εξωτερικό μέρος της συσκευής, περιλαμβάνει ένα μικρόφωνο, έναν επεξεργαστή ομιλίας και έναν πομπό. Ο επεξεργαστής ομιλίας μετατρέπει τα σήματα που παραλαμβάνει από το μικρόφωνο σε έναν ξεχωριστό κώδικα ηλεκτρικών ερεθισμάτων για κάθε ηλεκτρόδιο. Μία εξωτερική κεραία (εξωτερικό πηνίο μετάδοσης) συγκρατείται στην θέση της με την βοήθεια ενός μαγνήτη, τοποθετημένου στο εμφυτευόμενο τμήμα του δέκτη – διεγέρτη και επιτρέπει την μεταφορά ραδιοσυχνοτήτων.

Το εμφυτευόμενο τμήμα λειτουργεί σαν πύργος ελέγχου, ο οποίος κατευθύνει τα σήματα από το εξωτερικά φερόμενο μέρος προς το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα. Ο εμφυτευόμενος δέκτης – διεγέρτης, δέχεται, αποκωδικοποιεί και μεταφέρει τα σήματα. Ένας μαγνήτης είναι τοποθετημένος στην ερμητικά κλειστή συσκευή του δέκτη – διεγέρτη και συγκρατεί το εξωτερικό πηνίο ή την κεραία μετάδοσης του σήματος. (Βελεγράκης, 2002)



Εικόνα 5.2: Τοποθέτηση του εμφυτεύματος

Ο εξωτερικός επεξεργαστής και η κεραία προσαρμόζονται 3 ως 4 εβδομάδες μετά την εμφύτευση των εσωτερικών εξαρτημάτων. Αυτό επιτρέπει την επούλωση της τομής, την υποχώρηση του οιδήματος του δερματικού κρημνού καθώς και τη σταθεροποίηση της σχέσης ηλεκτροδίου – νεύρου. Το όλο σύστημα λειτουργεί με μπαταρίες τοποθετημένες στον εξωτερικό επεξεργαστή. Τα πιο σύγχρονα χρησιμοποιούμενα συστήματα παρέχουν

απαιτήσεις ενέργειας οι οποίες επιτρέπουν όριο ζωής της μπαταρίας 12 έως 16 ώρες. Τα τελευταία χρόνια έχουν σημειωθεί μεγάλες πρόοδοι στη κατασκευή και στην εξέλιξη των κοχλιακών εμφυτευμάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα για την αποκατάσταση της ακοής ασθενών κάθε ηλικίας. Η εφαρμογή τους είναι πλέον μια καθιερωμένη θεραπεία, μόνο που οι σημερινές απαιτήσεις για τις δυνατότητες των κοχλιακών εμφυτευμάτων είναι μεγαλύτερες από ότι όταν ήταν για τις συσκευές της δεκαετίας του 1980. Τα σχέδια για τα μηχανικά μέρη έχουν βελτιωθεί για να ανταποκριθούν στις κλινικές και ερευνητικές απαιτήσεις, η τεχνολογική ανάπτυξη έχει κάνει τις συσκευές μικρότερες και πιο αξιόπιστες, η έρευνα στην επεξεργασία λόγου έχει αποφέρει μια σειρά βελτιώσεων προς όφελος του ασθενούς. (Βελεγράκης, 2002)

5.3 Είδη κοχλιακών εμφυτευμάτων

Τα κοχλιακά εμφυτεύματα διαφοροποιούνται μεταξύ τους είτε στον τρόπο επεξεργασίας του ήχου που θα μεταφέρουν, είτε στον αριθμό των ηλεκτροδίων. Μπορεί να είναι μονοκάναλα ή πολυκάναλα. Πάντως, τα σύγχρονα κοχλιακά εμφυτεύματα είναι πολυκάναλα. Το κάθε ηλεκτρόδιο είναι προγραμματισμένο να ενεργοποιείται σε ένα συγκεκριμένο εύρος συχνοτήτων.

Έρευνες υποστηρίζουν ότι η ενεργοποίηση μόνο τριών καναλιών μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά στην εκπαίδευση του προφορικού λόγου στα παιδιά. Ο μεγαλύτερος αριθμός καναλιών δίνει την δυνατότητα να απολαύσει ο χρήστης τους μία συναυλία. Βασιζόμενοι σε μαρτυρίες ενηλίκων που είχαν απώλεια ακοής, στους οποίους τα συμβατικά ακουστικά βαρηκοΐας προσφέρουν μικρά έως ανύπαρκτα οφέλη.

5.4 Υποψηφιότητα και κριτήρια επιλογής παιδιών

Η απόφαση για το αν θα εμφυτευθεί ένα παιδί είναι ζωτικής σημασίας με δια βίου συνέπειες, επειδή μπορεί να επηρεάσει βαθιά την μελλοντική κατεύθυνση της ζωής του. Πρόκειται για μια περίπλοκη απόφαση που βασίζεται σε πολλούς παράγοντες εκτός από την κατάσταση της ακοής, όπως οι διαθέσιμες εκπαιδευτικές επιλογές και τα συστήματα

στήριξης. Η χειρουργική τοποθέτηση της συσκευής από μόνη της δεν οδηγεί σε βελτίωση της ακοής. Στην πραγματικότητα, είναι η αρχή μιας μακράς και περίπλοκης διαδικασίας μάθησης. Η επιτυχία εξαρτάται από τα κίνητρα και την μακροπρόθεσμη δέσμευση για τη θεραπεία και την εκπαίδευση. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιείται σε πολλά κέντρα μια ομάδα προσέγγισης για την αξιολόγηση των υποψηφίων, την οποία αποτελούν ωτορινολαρυγγολόγοι, ακοολόγοι, λογοθεραπευτές, κοινωνικοί λειτουργοί, ψυχολόγοι και ειδικοί εκπαιδευτικοί.

Από ιατρικής πλευράς, ο υποψήφιος θα πρέπει να είναι αρκετά υγιής για να αντέξει την γενική αναισθησία και την χειρουργική επέμβαση, και θα πρέπει να έχει ένα κοχλία και ένα ακουστικό νεύρο. Σπάνια η κώφωση είναι το αποτέλεσμα απουσίας του ακουστικού νεύρου ή κοχλιακής αγενεσίας. Άλλες κοχλιακές και εσωτερικού αυτιού δυσπλασίες, συνήθως δεν είναι αντενδείξεις για χειρουργική επέμβαση, αλλά θα πρέπει να αξιολογούνται για κάθε περίπτωση χωριστά.

Η απόκτηση μιας ακριβής εκτίμησης της ακουστικής κατάστασης ενός παιδιού ή εμβρύου είναι απαραίτητη για να προσδιοριστεί υποψηφιότητα εμφύτευσης. Παλαιότερα επικρατούσε η αντίληψη πως σε υποψηφιότητα για εμφύτευση θα πρέπει να βρίσκονται μόνο τα παιδιά που παρουσιάζουν αμφοτερόπλευρη σοβαρή νευροαισθητήρια βαρηκοΐα, που λίγο έως καθόλου δεν θα μπορούσαν να επωφεληθούν από ακουστικά βοηθήματα. Ωστόσο, καθώς η κατανόηση της ακουστικής ανάπτυξης και των αποτελεσμάτων της έχει εξελιχθεί, τα κριτήρια έχουν διευρυνθεί ώστε να συμπεριλαμβάνουν ασθενείς που παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό υπολειμματικής ακοής. Η τάση στράφηκε ως προς μια πιο λειτουργική αξιολόγηση της ακοής του υποψηφίου, με έμφαση στις ικανότητες εκμάθησης της γλώσσας, αντί εξάρτηση από τονικές σταθερές και μόνο.

Όλοι οι υποψήφιοι κοχλιακής εμφύτευσης θα πρέπει να περάσουν από δοκιμή αμφοτερόπλευρης ενίσχυσης σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ακαδημία Ακοολογίας. Μια 3μηνη με 6μηνη δοκιμαστική χρήση ακουστικού βοηθήματος σε συνδυασμό με εντατική θεραπεία, είναι μια διαδικασία συνήθως απαραίτητη για την αξιολόγηση οφέλους. Για να

προσδιοριστεί το αν τα ακουστικά βοηθήματα παρέχουν επαρκή ωφέλιμη ακουστική επίδραση, που θα επιτρέψει την επικοινωνία και την απόκτηση γλώσσας, βοηθητική δοκιμασία, ανοιχτού πεδίου αναγνώρισης ομιλίας, γίνεται σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας. Σε νεότερα παιδιά τα αντίστοιχα κλειστού πεδίου τεστ είναι σε θέση να μας παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες. Τα κριτήρια της ένωσης Τροφίμων και Φαρμάκων των ΗΠΑ (FDA) διαφέρουν ελαφρώς ως προς τις συσκευές διαφόρων κατασκευαστών, αλλά η βαθμολογία αναγνώρισης λόγου του 50% με 60% ή χαμηλότερη με την βέλτιστη ενίσχυση, απαιτούνται σήμερα για υποψηφιότητα. Το όφελος από ενίσχυση δεν αποτελεί πλέον αποκλεισμό υποψηφιότητας, γιατί οι περισσότεροι ασθενείς που μπορούν να αναγνωρίζουν περίπου το 50% των λέξεων με ακουστικό βοήθημα, δείχνουν να έχουν ακόμα υψηλότερες βαθμολογίες στις δοκιμασίες αναγνώρισης ομιλίας μετά την εμφύτευση, σε σύγκριση με την καλύτερη απόδοσή τους προχειρουργικά. Για παιδιά με ασύμμετρη βαρηκοΐα, η βιβλιογραφία προτείνει συνεχή χρήση ακουστικού βοηθήματος στο πιο υγιές, μη εμφυτεύσιμο, αυτί και την εμφύτευση στο προβληματικό αυτί. Μεγαλύτερη υπολειμματική ακοή σε εμφύτευση και η βραχύτερη διάρκεια κώφωσης φαίνεται να σχετίζονται με βελτιωμένα γλωσσικά αποτελέσματα σε αντίθεση τα φτωχότερα αποτελέσματα που συνδέονται με παρατεταμένη χρήση ακουστικών βοηθημάτων πριν την εμφύτευση.

Για τα βρέφη και τα πολύ νεαρά παιδιά τα οποία δεν μπορούν να υποβληθούν σε δοκιμασίες αντίληψης ομιλίας, η αξιολόγηση βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ομαδική προσέγγιση. Εξετάσεις των μετρήσεων της ακοής και κατάλληλα ακουστικά βοηθήματα αποτελούν την πρώτη απαίτηση. Στην συνέχεια η ένδειξη οφέλους, ή η έλλειψη αυτού, βασίζεται σε τακτική ακοολογική αξιολόγηση, αποτελέσματα ερωτηματολογίων και γονικές αναφορές. Ένας λογοθεραπευτής ο οποίος είναι εξοικειωμένος με αυτές τις περιπτώσεις λειτουργεί σε συνεργασία με τον ωτορινολαρυγγολόγο του εμφυτεύματος για να αξιολογήσει την πρόοδο στις ακουστικές δεξιότητες. Λόγω του ότι η αξιολόγηση των εμβρύων δεν είναι απλή, μια τουλάχιστον 6μηνη δοκιμαστική περίοδος με ακουστικό βοήθημα, σε συνδυασμό με την έγκαιρη παρέμβαση και ομιλητικές υπηρεσίες, συνήθως είναι επιθυμητή προκειμένου να ληφθεί μια απόφαση σχετικά με την εμφύτευση.

Μια περίπτωση κατά την οποία η απόφαση για εμφύτευση απαιτεί επίσπευση, είναι όταν πρόκειται για κώφωση που προκύπτει σαν επακόλουθο από την βακτηριακή μηνιγγίτιδα, κυρίως όταν ο στρεπτόκοκκος είναι η παθογόνος αιτία. Σε αυτές τις περιπτώσεις, λόγω της ισχυρής φλεγμονώδους απόκρισης που προκλήθηκε από το πνευμονιοκοκκικό κυτταρικό τοίχωμα, μπορεί να παρατηρηθεί ταχεία οστεοποίηση και ίνωση του κοχλία, κάτι το οποίο παρατηρείται συχνά στις πρώτες εβδομάδες της μόλυνσης. Η οστεοποίηση μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο δύσκολη χειρουργική επέμβαση, ατελή εισαγωγή ηλεκτροδίων και σαφώς φτωχότερα αποτελέσματα. Για τον λόγο αυτό πολλοί υποστηρίζουν ένα πιο επιθετικό χρονοδιάγραμμα χειρουργείου, συμπεριλαμβανομένης και της εμφύτευσης και σε άτομα κάτω των 12 μηνών αν είναι αναγκαίο. Η σύσταση αυτή, αποτελεί θέμα συζήτησης, διότι έχει αναφερθεί ανάκτηση ακοής σε ασθενής που αντιμετώπισαν την μηνιγγίτιδα. Οι υποστηρικτές της συντηρητικής προσέγγισης συστήνουν μια σειρά από μαγνητικές τομογραφίες, με επείγουσα την κοχλιακή εμφύτευση σε περίπτωση υποψίας κοχλιακής οστεοποίησης.

Η μέθοδος “The Children’s Implant Profile”, συχνά την συναντούμε και ως ChIP, επινοήθηκε το 1991 ως μια συστηματική μέθοδο για τον προσδιορισμό της υποψηφιότητας του εμφυτεύματος και έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε όλο τον κόσμο. Η ChIP εξετάζει 11 παράγοντες που θα συμβάλλουν στην πετυχημένη εμφύτευση και τους βαθμολογεί σε μια κλίμακα 3 σημείων. Μεταξύ των παραγόντων αυτών είναι η ηλικία, η διάρκεια της κώφωσης, οι ιατρικές ή ακτινολογικές ανωμαλίες, δευτερεύοντα μειονεκτήματα, λειτουργικό επίπεδο ακρόασης, ικανότητες ομιλίας, γονική στήριξη, προσδοκίες, εκπαιδευτικό περιβάλλον, επιπλέον υπηρεσίες στήριξης για την παρακολούθηση του εμφυτεύματος και το γνωστικό στυλ μάθησης. Αρκετές τροποποιήσεις έχουν γίνει στην μέθοδο από τότε.

Σήμερα, τα κριτήρια επιλογής των υποψηφίων παιδιών για κοχλιακό εμφύτευμα είναι (Γκέλης, 2010):

1. Πολύ σοβαρού βαθμού, αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα

2. Μεταγλωσσική κώφωση, ή σε μικρή ηλικία όταν πρόκειται για προγλωσσική κώφωση και δεν έχει αναπτυχθεί η ομιλία.
3. Ελάχιστο ή καθόλου όφελος από τα ακουστικά βαρηκοΐας.
4. Απουσία ιατρικών αντενδείξεων.
5. Δυνατότητα ένταξης σε πρόγραμμα αποκατάστασης.

5.5 Μετά την εγχείρηση κοχλιακού εμφυτεύματος

Μετά την εγχείρηση του κοχλιακού εμφυτεύματος τα περισσότερα ιατρικά κέντρα διαθέτουν ένα διάστημα 2 ως 4 εβδομάδων προς επούλωση, πριν ενεργοποιήσουν το εμφύτευμα. Δεν υπάρχει καμιά δυνατότητα ακοής μέσω εμφυτεύματος κατά την περίοδο αυτή. Την στιγμή της ενεργοποίησης ο αρμόδιος ακοολόγος θα τοποθετήσει το εξωτερικό κομμάτι της συσκευής (πομπός) πάνω ακριβώς από τον δέκτη ο οποίος εμφυτεύεται κάτω από τριχωτό της κεφαλής και σταθεροποιείται εκεί με την χρήση μαγνήτη. Το εσωτερικό τμήμα του κοχλιακού εμφυτεύματος ελέγχεται από ηλεκτρονικό υπολογιστή προκειμένου να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία του, το ίδιο συμβαίνει και για τον έλεγχο επικοινωνίας των μεταξύ τμημάτων του, σε κάθε ένα από τα ηλεκτρόδια. Έπειτα προγραμματίζεται ή «χαρτογραφείται» και ο επεξεργαστής ομιλίας. Το κάθε ηλεκτρόδιο ενεργοποιείται ξεχωριστά και παρέχεται μέσω αυτού ηλεκτρικό ρεύμα μέχρι ο ασθενής να αντιληφθεί ήχο, αυτό θα σημειωθεί ως το κατώτερο όριο (threshold) από όπου θα ρυθμιστεί η ένταση για να πετύχουμε πιο άνετο επίπεδο ακρόασης. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή για κάθε ηλεκτρόδιο, γίνεται λήψη πληροφορίας από τον επεξεργαστή ομιλίας και το εμφύτευμα ενεργοποιείται. Για τα βρέφη η χαρτογράφηση βασίζεται κυρίως στην αντικειμενική μέτρηση νευρικών αντιδράσεων υπό διέγερση, αλλά μπορεί να βασιστεί και στην αντίδραση συμπεριφοράς ως παρατήρηση από γονείς και γιατρούς. Υπάρχει μεγάλη διαφορά αντιδράσεων σε κάθε παιδί κατά τον προγραμματισμό, αλλά συνήθεις ανταποκρίσεις που παρατηρούνται περιλαμβάνουν κλάμα ή βλέμμα απορίας στα βρέφη και νήπια, άγχος, ενθουσιασμός κι ευτυχία στα μεγαλύτερα παιδιά.

Στην αρχή οι ήχοι μπορεί να φαίνονται αλλοιωμένοι και άγνωστοι, καθώς ο εγκέφαλος προσαρμόζεται με την νεοαποκτηθέντα ακουστική είσοδο, αλλά με τον καιρό γίνονται πιο καθαροί και αποκτούν νόημα. Καθώς ο φορέας οικειοποιείται με το εμφύτευμα και την χρήση του, ο ακοολόγος θα προσαρμόσει τον προγραμματισμό του και θα τελειοποιήσει τις ρυθμίσεις για την βελτίωση της ποιότητας του ήχου. Η αρχική ενεργοποίηση συνήθως χρειάζεται αρκετές ώρες και μερικές φορές μπορεί να ολοκληρωθεί σε δύο επισκέψεις. Η χαρτογράφηση συχνά λαμβάνει χώρα νωρίς και αφού σταθεροποιηθεί ελέγχεται σε πρώτο στάδιο μετά από χρήση 2 μηνών, ενώ επισκέψεις μπορούν να αραιώσουν στο κάθε 3μηνο, 6μηνο και τέλος στο ετήσιο. Τα κατώτερα όρια (thresholds) διέγερσης αλλάζουν με τον καιρό, κάτι που σημαίνει πως πρέπει να παρακολουθούνται και να ρυθμίζονται σε όλη την διάρκεια της ζωής. Επιπλέον ένα τυπικό πρόγραμμα θεραπείας για βρέφη και παιδιά θα πρέπει να εφαρμόζεται δύο φορές την εβδομάδα για τα πρώτα 1–2 χρόνια μετά την εμφύτευση και μετά ανά βδομάδα μέχρι να ξεκινήσουν το σχολείο, όπου η θεραπεία θα γίνεται μέσω αυτού.

Όταν ένας ασθενής αποκτήσει κοχλιακό εμφύτευμα θα πρέπει να έχει κατά νου ορισμένες σημαντικές προφυλάξεις και περιορισμούς. Το εξωτερικό τμήμα της συσκευής δεν είναι αδιάβροχο και θα πρέπει να αφαιρείται στην περίπτωση που ο φορέας επιθυμεί να έρθει σε επαφή με το νερό. Δεν ενδείκνυται επίσης μαγνητική τομογραφία (MRI) μια που τα ισχυρά μαγνητικά πεδία που δημιουργούνται από τις σαρώσεις της μπορούν να επιφέρουν βλάβη στο εμφύτευμα. Για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου περιορισμού κάποια εμφυτεύματα κατασκευάζονται έτσι ώστε να αντέχουν μέχρι και 1.5 Tesla ενώ υπάρχουν και αυτά με αποσπόμενους μαγνήτες. Σε διαφορετική περίπτωση είναι αναγκαία μια, κατά τα άλλα, σύντομη χειρουργική επέμβαση προκειμένου να αφαιρεθούν οι μαγνήτες. Μονοπολικά ηλεκτροχειρουργικά όργανα δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στο κεφάλι και σβέρκο ενός φορέα κοχλιακού εμφυτεύματος, καθώς το ρεύμα ηλεκτρισμού που παράγουν μπορεί να επιφέρει βλάβη στην ηλεκτροδιακή συστοιχία του εμφυτεύματος και του κοχλιακού ιστού. Ενδεικτικά ένα τέτοιο σενάριο θα είχαμε αν ένας φορέας εμφυτεύματος ζητούσε αφαίρεση αμυγδαλών. Σε γενικές γραμμές το διπολικό καυτήριο

μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια. Η χρήση ιονίζουσας ραδιενέργειας (ραδιοθεραπεία) μπορεί να επιφέρει βλάβη στο εμφύτευμα. Ο ήχος μέσω κοχλιακού εμφυτεύματος μπορεί να παραμορφωθεί όταν ο φορέας είναι κοντά σε πηγές ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, όπως οι πύργοι μεταδόσεων ραδιοφωνικών ή τηλεοπτικών κυμάτων, ανιχνευτές μετάλλων σε καταστήματα ή αεροδρόμια και είδη φορητού εξοπλισμού επικοινωνιών που περιλαμβάνει ορισμένα κινητά τηλέφωνα. Ο στατικός ηλεκτρισμός μπορεί ενδεχομένως να προκαλέσει βλάβη στην συσκευή ή να διαγράψει το πρόγραμμα του επεξεργαστή ομιλίας. Αρκετές είναι οι δραστηριότητες που μπορούν να προκαλέσουν τέτοια περίπτωση και καλό θα είναι είτε να αποφεύγονται ή να αφαιρείται ο επεξεργαστής πρώτα.

5.6 Αμφοτερόπλευρη εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος

Αν και τα οφέλη που χαίρουν οι χρήστες μονόπλευρης εμφύτευσης είναι σημαντικά, σε σχέση με σε σχέση με αυτούς που δεν φέρουν εμφύτευμα και αντιμετωπίζουν σοβαρή/βαρέα κώφωση, εντούτοις εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα σχετικά με την μονόπλευρη κώφωση, όπως η δυσκολία εντοπισμού πηγής ήχου και ακρόασης σε συνθήκες με θόρυβο. Κάποιοι ακόμα προχωρούν στην απόκτηση ακουστικού βοηθήματος για το ετερόπλευρο αυτί αν και αυτό δεν έχει αναγνωρισμένα κάποιο όφελος. Συνεχόμενη έρευνα η οποία εξέτασε ακουστικά αποτελέσματα, την ασφάλεια και κοστολόγηση της αμφοτερόπλευρης εμφύτευσης την μετέτρεψε, τα τελευταία χρόνια, σε μια καθιερωμένη πλέον ιατρική πρακτική, όταν αυτό ενδεικνύεται κλινικά.

Τα πλεονεκτήματα της αμφοτερόπλευρης κοχλιακής εμφύτευσης έχουν αναφερθεί σε πολλές μελέτες και περιλαμβάνουν βελτιωμένη αντίληψη ομιλίας, όχι μόνο σε θορυβώδη περιβάλλον αλλά και σε συνθήκες ησυχίας ενώ οι χρήστες της, έχουν δείξει βελτιωμένες ικανότητες εντοπισμού της ηχητικής πηγής. Κάτι ακόμα που παρατίθεται σαν όφελος είναι το γεγονός ότι με δύο εμφυτεύματα οι χρήστες είναι λιγότερο πιθανό να μείνουν «εκτός» στην περίπτωση αποφόρτισης μπαταριών ή αν η μια από τις δύο συσκευές πάψει να λειτουργεί. Προκύπτουν ακόμα κι ενδείξεις για την εξειδίκευση των ακουστικών φλοιών του κάθε εγκεφαλικού ημισφαιρίου κάτι που μας επιτρέπει να συμπεράνουμε με ασφάλεια

ότι στην αμφοτερόπλευρη εμφύτευση το ένα εμφύτευμα μπορεί να συμπληρώνει το άλλο παρέχοντας ξεχωριστά ελαφρώς διαφορετικές πληροφορίες.

Η αμφοτερόπλευρη εμφύτευση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε ταυτόχρονα ή διαδοχικά. Στα πλεονεκτήματα της ταυτόχρονης επέμβασης περιλαμβάνεται η ανάγκη για μία μόνο εγχείρηση και αναισθησία καθώς επίσης και η ταυτόχρονη ενεργοποίηση των συσκευών. Τα μειονεκτήματα περιλαμβάνουν την χρονοβόρα επέμβαση, μεγαλύτερη απώλεια αίματος και ενδεχομένως αυξημένο κίνδυνο αναισθησίας. Ο παράγοντας της απώλειας αίματος είναι σημαντικός στα βρέφη λόγω χαμηλού σε ποσότητα αίματος στο κυκλοφορικό τους σύστημα και μαλακών κροταφικών οστών. Στην περίπτωση διαδοχικής αμφοτερόπλευρης εμφύτευσης συνιστάται η λιγότερη δυνατή χρονική καθυστέρηση ανάμεσα στις επεμβάσεις.

Σε μελέτη του 2009 οι Gordon και Papsin κάνουν αναφορά για καλύτερα αποτελέσματα αντίληψης ομιλίας στα παιδιά που δέχθηκαν δεύτερο εμφύτευμα σε λιγότερο από 12 μήνες από εκείνα που η καθυστέρησή της ξεπερνούσε τα 2 έτη. Εικάζεται πως υπάρχουν περίοδοι ευαισθησίας της ανάπτυξης της αμφοτερόπλευρης ακοής οπότε αυτό, εν μέρη τουλάχιστον, μπορεί να καθιστά την ηλικία σαν ανασταλτικό παράγοντα. Ο Peters και οι συνεργάτες ανακάλυψαν ότι παιδιά μικρότερα της ηλικίας των 8 που έλαβαν διαδοχικά δεύτερο εμφύτευμα είχαν ταχύτερο ρυθμό βελτίωσης και πέτυχαν υψηλότερη βαθμολογία στην αντίληψη ομιλίας από αυτά της ομάδας 8 με 13 ετών.

5.7 Πρώιμη παρέμβαση και πρώιμη εμφύτευση

5.7.1 Η μείωση των ορίων ηλικίας εμφύτευσης

Η κατανόηση της ακουστικής ανάπτυξης και της πλαστικότητας του εγκεφάλου, έχει επιτρέψει την ώθηση των γιατρών στην εμφύτευση σε νεαρότερης ηλικίας παιδιά, καθώς η πρώιμη εμφύτευση έχει συσχετιστεί με βελτιωμένα επικοινωνιακά αποτελέσματα. Ένα μικρό παράθυρο χρόνου υπάρχει κατά την ανάπτυξη, γνωστό και ως «ευαίσθητη περίοδος» εντός του οποίου, ο κεντρικός ακουστικός φλοιός θα πρέπει να διεγερθεί με ήχο εάν είναι να

αναπτυχθεί φυσιολογικά. Εάν ο ακουστικός φλοιός στερηθεί ερεθίσματος κατά την περίοδο αυτή, θα αναδιοργανωθεί για να χρησιμοποιηθεί για άλλους σκοπούς. Για παράδειγμα, μελέτες αναφέρουν πως η χρήση μαγνητικής τομογραφίας, έδειξε πως περιοχές του ακουστικού φλοιού, σε άτομα με κώφωση, ενεργοποιήθηκαν με οπτικά ερεθίσματα, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει σε συνθήκες φυσιολογικής ακοής. Εξαιτίας αυτής της επανατοποθέτησης της εγκεφαλικής λειτουργίας, μετά το πέρας της ευαίσθητης περιόδου, η ακουστική ανάπτυξη γίνεται ακόμα δυσκολότερη.

Οι Sharma και Συνεργάτες, προσπάθησαν να εκτιμήσουν την επίδραση που έχει η ηλικία της κοχλιακής εμφύτευσης στην ακουστική ανάπτυξη και ανακάλυψαν πως ο εγκέφαλος είναι στο μέγιστο πλαστικός για τα πρώτα 3.5 χρόνια, και ότι αυτή αποτελεί και την ιδανική χρονική περίοδο εμφύτευσης. Η πλαστικότητα έπειτα ελαττώνεται, αλλά παραμένει σε κάποιο βαθμό μέχρι την ηλικία των 7 ετών, η οποία σηματοδοτεί και το τέλος της ευαίσθητης περιόδου. Κάποιες μελέτες προσθέτουν πως για διαφορετικές γλωσσικές δεξιότητες, υπάρχουν και οι αντίστοιχες ευαίσθητες περιόδους. Για παράδειγμα, μια μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ενδεχομένως να υπάρχει μια νωρίτερη ευαίσθητη περίοδος για τις δεξιότητες ανάπτυξης λεξιλογίου από αυτή της δεξιότητας αντίληψης ομιλίας.

Έρευνες έχουν επικεντρωθεί στο να κατεβάσουν κι άλλο την τιμή της ιδανικής ηλικίας για εμφύτευση. Δεν έχει επιτευχθεί κάποια συμφωνία, αλλά η ως επί το πλείστον βιβλιογραφία υποστηρίζει πως όσο το δυνατόν νεότερη η ηλικία τόσο το καλύτερο. Ο FDA σήμερα εγκρίνει την κοχλιακή εμφύτευση σε άτομα ηλικίας από 12 μηνών και άνω, αλλά κάποια κέντρα έχουν πραγματοποιήσει εμφύτευση και σε νεότερα βρέφη.

5.7.2 Προεγχειρητικές ανησυχίες

Υπάρχει ένας αριθμός σημαντικών παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη από ιατρικής άποψης, σχετικά με την επέμβαση της κοχλιακής εμφύτευσης, στα πολύ νεαρά άτομα.

Το ανθρώπινο σώμα αποτελείται από ένα σύνολο δυναμικών τμημάτων τα οποία με το πέρασμα του χρόνου αναπτύσσονται και αλλάζουν σχήμα και μέγεθος. Το κρανίο δεν αποτελεί εξαίρεση και κατά τον προγραμματισμό της αρχικής τοποθέτησης του κοχλιακού εμφυτεύματος, θα πρέπει αυτό να είναι μια πληροφορία πάνω στην οποία να βασιστεί η επέμβαση. Δεν αναμένεται σχεδόν καμία επιπλέον ανάπτυξη του κοχλία, του προσωπικού νεύρου και της κοιλότητας του προσώπου μετά την γέννηση. Η μόνη, σχετικά με την επέμβαση, ανάπτυξη που παρατηρείται, βρίσκεται στο κροταφικό οστό, το οποίο κατά την ανάπτυξή του, ειδικά στους πρώτους 12 μήνες μετά την γέννηση, απομακρύνει την επιφάνειά του, όπου και θα γίνει η εκσμίλευση προκειμένου να τοποθετηθεί το εμφύτευμα, από το εσωτερικό αυτί. Τα περισσότερα μοντέλα κοχλιακών εμφυτευμάτων σήμερα παρέχουν επιπλέον μήκος για να καλύψουν την μελλοντική απόσταση που θα υπάρξει μεταξύ επιφάνειας κροταφικού οστού και εσωτερικού αυτιού. Έχουν επίσης και μικρό μέγεθος και είναι εύκαμπτα, λόγω σιλικόνης, κάτι που τα κάνει ιδανικά για κρανία μικρών παιδιών.

Παιδιά που πάσχουν από δυσμορφίες εσωτερικού αυτιού και συγκεκριμένα μορφές απλασίας του κοχλία (EVA, δυσμορφία Mondini), διατρέχουν επιπλέον τον κίνδυνο της μόλυνσης με πιο πιθανή επιπλοκή την εκδήλωση της μηνιγγίτιδας. Διατρέχουν επίσης κίνδυνο παιδιά με κακώσεις στο κρανίο και κροταφικό οστό, καθώς και αυτά των οποίων το ιστορικό έχει υπάρξει εκδήλωση μηνιγγίτιδας. Είναι μεγάλη ανάγκη οι γονείς να επισκεφτούν τον προσωπικό τους γιατρό ή χειρουργό προκειμένου να συμβουλευτούν για τον εμβολιασμό ενάντια σε οργανισμούς που μπορούν να προκαλέσουν μηνιγγίτιδα. Να σημειωθεί πως δεν υπάρχουν ιατρικές αναφορές μακροπρόθεσμου κινδύνου λόγω βακτηριακής μηνιγγίτιδας από την εμφύτευση.

Η καρδιοαναπνευστική και νευρολογική εξέταση των υποψηφίων θα πρέπει επίσης να είναι απαραίτητη, με έμφαση στα μικρότερα από 12 μήνες άτομα, μια που οι διαφορές στην φυσιολογία του καθενός μπορούν να επηρεάσουν την πρακτική της αναισθησίας. Ένας έμπειρος παιδο-αναισθησιολόγος και η εξατομικευμένη εξέταση είναι ουσιαστικές πριν την επέμβαση κοχλιακού εμφυτεύματος.

5.7.3 Μετεγχειρητικές ανησυχίες

Η πρόοδος στην τεχνολογία ακουστικών εμφυτευμάτων, μας επιτρέπει την επιτυχία της αποκατάστασης σε πολύ μικρή ηλικία. Μετά την εμφύτευση θα να πρέπει να πραγματοποιούνται επισκέψεις στον αρμόδιο γιατρό προκειμένου να πραγματοποιηθούν δοκιμασίες για την λήψη ανταπόκρισης, η οποία με την σειρά της θα δώσει δεδομένα στον γιατρό για να γίνει ο καλύτερος δυνατός προγραμματισμός στον επεξεργαστή του εμφυτεύματος. Οι επισκέψεις – συνεδρίες μπορεί να αποβούν χρονοβόρες και δύσκολες για ένα παιδί, είναι όμως αναγκαίες για τον βέλτιστο προγραμματισμό του εξωτερικού επεξεργαστή ο οποίος θα παρέχει άνετα επίπεδα ακοής για την σωστή ανάπτυξη ομιλίας στον φορέα του.

Η αξιοπιστία των μοντέλων των κοχλιακών εμφυτευμάτων καταγράφεται και η πρόσβασή των στοιχείων αυτών είναι ανοιχτή για τους γονείς κι ενδιαφερόμενους. Γενική καταγραφή στατιστικών δείχνει πως το μοντέλο Nucleus του Clarke είναι το πιο συχνά χρησιμοποιημένο το οποίο δείχνει αθροιστικές μετρήσεις αποτυχίας μετά από Ζετή συνεχή χρήση μόνο 0,07%. Η επανατοποθέτηση ενός κοχλιακού εμφυτεύματος είναι δυνατή, κάτι το οποίο μπορεί να εκμεταλλευτεί και ο λήπτης που αναζητά τα οφέλη νεότερης τεχνολογίας εμφυτευμάτων.

5.8 Η επιτυχία των κοχλιακών εμφυτευμάτων

Σε ένα σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα το κοχλιακό εμφύτευμα, από μια διαδικασία που οι γονείς θα έπρεπε να αγωνιστούν, έγινε μια παροχή ρουτίνας στον ανεπτυγμένο κόσμο και όλο και περισσότερο και στον αναπτυσσόμενο κόσμο

Τα αποτελέσματα που απέφερε το κοχλιακό εμφύτευμα ήταν μεγαλύτερα από τα αναμενόμενα, αποτελέσματα που έλαβαν χώρα σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. Ο Archbold (2010) αναγνωρίζει κάποιες σημαντικές αλλαγές που προέκυψαν από την εισαγωγή του UNHS οι οποίες αυξάνουν το ενδεχόμενο της έγκαιρης εμφύτευσης:

- Αυξημένο ενδιαφέρον «στα αποτελέσματα» όλων των παιδιών με κώφωση.

- Εξελίξεις σε διάφορους σχετικούς κλάδους, όπως στη γνωστική ψυχολογία, στη νευροεπιστήμη και γλωσσολογία που συμβάλλουν σε μια πληρέστερη κατανόηση του αντίκτυπου του κοχλιακού εμφυτεύματος.
- Αλλαγή επιλογών για τα άτομα με κώφωση και τους γονείς τους, με αυξημένη την αναγνώριση των δικαιωμάτων τους και περιεκτική εκπαίδευση.
- Η ανάπτυξη επικοινωνιακής τεχνολογίας, η οποία είναι πιο κοντά στις ανάγκες και ευκαιρίες των ατόμων με κώφωση.
- Μεγαλύτερη έμφαση στην ανάγκη για μια τεκμηριωμένη βάση στην παρέμβαση για παιδιά.
- Μια πιο επιστημονικά οδηγούμενη κοινωνία, όπου η τεχνολογία παίζει μεγαλύτερο ρόλο και είναι ευρέως αποδεκτή.

Οι αλλαγές αυτές έχουν επηρεάσει αποφάσεις που λαμβάνονται για την διαχείριση της παιδικής κώφωσης σε σχέση με το κοχλιακό εμφύτευμα, την τεχνολογία, την επικοινωνία και την εκπαίδευση.

Πάντως, ένα σημαντικό πρόβλημα στον τομέα των κοχλιακών εμφυτευμάτων παραμένει η αδυναμία πρόβλεψης της αποτελεσματικότητας τους. Αν και έχουν προσδιοριστεί παράγοντες που συμβάλλουν σε μεγαλύτερη ωφέλεια, εντούτοις, υπάρχει μεγάλη ετερογένεια.

B` Μέρος:

Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Η τεχνολογική πρόοδος των κοχλιακών εμφυτευμάτων και οι στρατηγικές εντοπισμού της βαρηκοΐας σε όσο το δυνατόν μικρότερη ηλικία, επιτρέπουν στα παιδιά με σοβαρή η ολική απώλεια ακοής, να αναγνωρίσουν τους ήχους της ομιλίας σε διάφορους βαθμούς. Τα οφέλη και οι επιπτώσεις της κοχλιακής εμφύτευσης ποικίλουν από παιδί σε παιδί. Συνεπώς, ένα από τα βασικά προβλήματα στον τομέα των κοχλιακών εμφυτευμάτων είναι η πρόβλεψη της αποτελεσματικότητας της επέμβασης. Στην παγκόσμια βιβλιογραφία, έχουν καταγραφεί περιστατικά τα οποία μπόρεσαν να επικοινωνήσουν με επάρκεια χωρίς την ύπαρξη βλεματικής επαφής. Από την άλλη, υπάρχουν περιστατικά τα οποία, αν και σημείωσαν πρόοδο στις ακουστικές επιδόσεις, η επάρκεια στην προφορική επικοινωνία ήταν μικρότερη, και κάποια άλλα με πραγματικά πολύ φτωχά αποτελέσματα. Σε γενικές γραμμές πάντως, οι βιβλιογραφία συμφωνεί ότι τα κοχλιακά εμφυτεύματα στα παιδιά, μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των παιδιών και των οικογενειών τους.

Αυτό το μέρος της εργασίας εστιάζει το ενδιαφέρον του, στις επιπτώσεις της κοχλιακής εμφύτευσης στον λόγο και την ομιλία του παιδιού. Αφού περιγράψουμε το προφίλ ενός παιδιού με βαρηκοΐα, στην συνέχεια γίνεται προσπάθεια να εντοπίσουμε τις κυριότερες επιπτώσεις, της κοχλιακής εμφύτευσης στα παιδιά, μέσω ενδεδειγμένης μελέτης των πορισμάτων, της πρόσφατης επιστημονικής έρευνας.

1.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία της ομιλίας των παιδιών με βαρηκοΐα

Η βαρηκοΐα κατά την προγλωσσική περίοδο, όπως είναι αναμενόμενο, δημιουργεί δευτερογενώς προβλήματα στην επικοινωνία του παιδιού. Οι περιορισμοί που προκύπτουν από την βαρηκοΐα – κώφωση στη γλωσσική ανάπτυξη του παιδιού, αφορούν στην πρόσληψη και στην κατάκτηση της γλώσσας, καθώς τα παιδιά αυτά έχουν μειωμένη ή καθόλου πρόσβαση στην ομιλούμενη γλώσσα που χρησιμοποιεί το περιβάλλον τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα παιδιά αυτά να αναπτύσσουν την γλώσσα με κάποια κοινά χαρακτηριστικά.

Γενικά χαρακτηριστικά:

- Χρήση μικρών και απλών προτάσεων (δομή Υ-Ρ-Α).
- Γίνεται περισσότερο χρήση ουσιαστικών και ρημάτων.
- Παράλειψη λειτουργικών λέξεων.
- Αντικατάσταση ή πρόσθεση λέξεων που δεν χρειάζονται.
- Δυσκολία στην κατανόηση αφηρημένων εννοιών.
- Περιορισμένο λεξιλόγιο.

Πιο εξειδικευμένα, τα παιδιά με βαρηκοΐα σε φωνολογικό επίπεδο παρουσιάζουν δυσκολίες στην φωνολογική επίγνωση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την λανθασμένη εκφορά του λόγου σε διάφορα σημεία, όπως παραδείγματος χάρη, η παράλειψη του τελικού συμφώνου, οι αντικαταστάσεις φωνημάτων, παραλείψεις ή αλλοιώσεις συμφώνων και λάθη σε φωνήματα που παράγονται στο μεσαίο και πίσω τμήμα της στοματικής κοιλότητας.

Σε ότι αφορά τα προσωδιακά χαρακτηριστικά των παιδιών με βαρηκοΐα – κώφωση, τα κυριότερα από αυτά εντοπίζονται στον αργό ρυθμό ομιλίας, τον κακό συντονισμό αναπνοής και φώνησης, τον ανεπαρκή έλεγχο της βασικής συχνότητας (f_0) και την δυσκολία στον έλεγχο της έντασης και του τόνου της φωνής.

1.2 Παράγοντες που επιδρούν στην γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών με βαρηκοΐα – κώφωση

Η γλωσσική ανάπτυξη των βαρήκων – κωφών παιδιών εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως είναι: 1) η ηλικία εμφάνισης της ακουστικής απώλειας, 2) η ηλικία διάγνωσης της βαρηκοΐας, 3) ο βαθμός βαρηκοΐας, 4) η αιτιολογία, 5) η ηλικία πρώτης παρέμβασης και 6) το γλωσσικό περιβάλλον των γονέων και η επιλογή τους στην προσέγγιση που θα οδηγήσει το παιδί στην απόκτηση γλωσσικών πληροφοριών (Volpato, 2010, Κυραφίνης & Βιταλ, 2008). Άλλοι σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της

ομιλούμενης γλώσσας είναι το οικογενειακό περιβάλλον και η δομή της οικογένειας, ο βαθμός ενασχόλησης με το παιδί, και η προσωπική και οικογενειακή δέσμευση και υποστήριξη.

1.3 Η γλωσσική ανάπτυξη παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία των τελευταίων ετών, έχει φανεί ότι το κοχλιακό εμφύτευμα είναι ίσως η μοναδική τεχνολογία που μπορεί να βοηθήσει ουσιαστικά ένα βαρήκοο – κωφό παιδί να κατανοήσει την ομιλία και να αναπτύξει σε σχετικά υψηλό επίπεδο τον λόγο του.

Η επίτευξη της αίσθησης της ακοής στα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα, συντελείται μέσω του εμφυτεύματος, το οποίο όπως είπαμε παρακάμπτει μέρος της ακουστικής οδού και διεγείρει τις περιοχές των απολήξεων του ακουστικού νεύρου. Την περιοχή δηλαδή που θα προκαλούσαν τα υγιή έσω τριχωτά κύτταρα στο όργανο του Corti. Με αυτόν τον τρόπο το παιδί είναι σε θέση να προσλάβει και να αξιολογήσει τους ήχους του περιβάλλοντος με το οποίο και στο οποίο αλληλεπιδρά. (Κυριαφίνης, 2005).

Σε ότι αφορά τον Ελληνικό χώρο, μελέτη περίπτωσης ανάπτυξης ομιλίας ενός κοριτσιού τεσσάρων ετών και πέντε μηνών, έδειξε ότι μετά την εμφύτευση υπήρξε πολύ γρήγορη εξέλιξη στην ομιλία και συγκεκριμένα στις φωνολογικές διεργασίες και τον αριθμό των ορθά παραγόμενων λέξεων.

Παρόλα αυτά, έρευνα της Szagun (2004) σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα που επικοινωνούσαν προφορικά στα Γερμανικά, έδειξε ότι τα παιδιά αυτά κατάφεραν τις ίδιες επιδόσεις με εκείνες των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, τόσο στην κατάκτηση του πληθυντικού αριθμού, όσο και στην μορφολογία. Παρόλα αυτά, τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα παρουσίαζαν λάθη γραμματικής συμφωνίας. Πιο συγκεκριμένα, τα κυρίαρχα λάθη εντοπιζόταν στις πτώσεις, στο γένος, στα άρθρα και τα ουσιαστικά.

Τα αποτελέσματα αυτά θα πρέπει να είναι αναμενόμενα, αφού βάσει βιβλιογραφίας, η κατάκτηση της ομιλίας των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα παρουσιάζει σημαντικές

διαφορές από την αντίστοιχη των παιδιών με φυσιολογική ακοή. Πιο συγκεκριμένα, έχει δειχτεί ότι η φωνολογική μνήμη εργασίας είναι σημαντική για την κατάκτηση της γλώσσας. Ο βασικός λόγος αυτού τους συσχετισμού είναι ότι, η φωνολογική μνήμη εργασίας υποβοηθά την αποθήκευση μίας άγνωστης φωνολογικής αναπαράστασης στην μακροπρόθεσμη μνήμη. Συνεπώς, μεγάλη χωρητικότητα φωνολογικής μνήμης, συνεπάγεται καλύτερες δεξιότητες κατάκτησης της γλώσσας.

Είναι γνωστό, ότι βασική προϋπόθεση κατάκτησης της γλώσσας, αποτελεί η φωνολογική επίγνωση. Πρόκειται για μία μεταγλωσσική δεξιότητα και αναφέρεται στην αναγνώριση των φωνολογικών μερών σε μία λέξη και την ικανότητα χειρισμού αυτών των μερών. Εμπεριέχει δεξιότητες επεξεργασίας του προφορικού λόγου και συνεπώς δεν απαιτεί μόνο τις λειτουργίες κατανόησης και παραγωγής. Η φωνολογική ενημερότητα επιτυγχάνεται φυσιολογικά σε τρία στάδια:

1. Το παιδί ξεκινά να χειρίζεται την γλώσσα κάνοντας υπογραμμιζόμενες αναπαραστάσεις σε υποθετικό επίπεδο. Πρόκειται για μία διαδικασία αντίληψης των ερεθισμάτων του περιβάλλοντος μέσω εσωτερίκευσης. Αυτή η εσωτερίκευση είναι υποθετική. (πρώτοι μήνες)
2. Το παιδί κάνει φωνητικές αναπαραστάσεις των γλωσσικών πληροφοριών, ακολουθώντας πια κανόνες που τείνει να ανακαλύπτει το ίδιο. Η αναπαράσταση των γλωσσικών πληροφοριών εξακολουθεί σε μεγάλο βαθμό να είναι υποθετική.
3. Το παιδί κάνει άτυπη χρήση του λόγου των ενηλίκων, προκειμένου να δομήσει και να παράγει δικό του λόγο. Σε αυτό το στάδιο, το παιδί μπορεί να χρησιμοποιεί γενικές εκφράσεις για συγκεκριμένα πράγματα, ενώ φωνολογικά αντιλαμβάνεται, συνειδητοποιεί και ταυτίζει την γλωσσική πληροφορία, το φωνολογικό χαρακτηριστικό και τη σημασία της πληροφορίας (ηλικία 3-4 χρονών).

Τα παιδιά με κοχλιακά εμφυτεύματα εμφανίζουν πολύ φτωχές φωνολογικές δεξιότητες. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν αναφορές που υποστηρίζουν, πως τα παιδιά αυτά χρησιμοποιούν

περισσότερο την ορθογραφική αναπαράσταση των λέξεων, σε απαιτητικές φωνολογικές διεργασίες.

Η σωστή αντίληψη μιας λέξης εξαρτάται από την δυνατότητα ταύτισης του ακουστικού ερεθίσματος με την αντίστοιχη αποθηκευμένη αναπαράσταση. Μπορούμε να υποθέσουμε, ότι τα παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση, συναντούν μεγάλη δυσκολία, αφού από την μία δεν διαθέτουν επαρκείς δεξιότητες φωνολογικής επεξεργασίας και από την άλλη, το ακουστικό ερέθισμα που λαμβάνουν μπορεί να είναι αλλοιωμένο. Συνεπώς, η ανάπτυξη λόγου συνιστά πρόκληση για τα παιδιά αυτά αφού έχουν να “λύσουν” περισσότερα προβλήματα, προκειμένου να κατακτήσουν τη γλώσσα του περιβάλλοντός τους.

Συγκριτικά λοιπόν η γλωσσική ανάπτυξη ενός φυσιολογικού παιδιού και ενός με βαρηκοΐα, είναι όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

	Γλωσσική Ανάπτυξη φυσιολογικού παιδιού	Γλωσσική ανάπτυξη παιδιου με βαρηκοΐα
1ο Επίπεδο	Οι ίδιοι ακριβώς φθόγγοι που παράγονται από το φυσιολογικό παιδί, παράγονται και από το βαρήκοο.	
2ο Επίπεδο (6 – 12 μηνών)	<ul style="list-style-type: none"> - Συνδυασμός συμφώνων/φωνηέντων της μητρικής γλώσσας (βάβισμα) - Διάκριση και αναγνώριση φθόγγων συλλαβών. - Σύνδεση ηχητικών συμβόλων με αντικείμενα - Μίμηση φωνητικών στοιχείων, φθόγγων-συλλαβών. - Άρθρωση λέξης με σημασία 	<ul style="list-style-type: none"> - Επηρεάζεται το βάβισμα (δεν συνάδει με τα προσωδιακά χαρακτηριστικά της μητρικής γλώσσας. - Μειωμένη ικανότητα διάκρισης και αναγνώρισης φθόγγων και συλλαβών. - Μιμείται την ομιλία όπως την ακούει, διαταραγμένη. - Ελαττωματική άρθρωση <ul style="list-style-type: none"> - Δεν συνδέει σωστά αντικείμενα και ηχητικά σύμβολα
3ο Επίπεδο (έως 4 χρονών)	<ul style="list-style-type: none"> - Συνδυάζει 2-3 λέξεις με σημασία για σχηματισμό προτάσεων - Λογική ομιλία (ανάλυση λέξεων και νοημάτων – σύνθεσή τους μέσω γλωσσικής μνήμης) 	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν μπορεί να αντιληφθεί και να κατανοήσει σωστά τα ηχητικά σύμβολα. - Διαταραχές στην άρθρωση, προσωδία - Σημαντική καθυστέρηση ομιλίας.

Έρευνες στις οποίες μελετάται η γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών που χρησιμοποιούν κοχλιακό εμφύτευμα, έχει βρεθεί ότι ο προφορικός λόγος των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα, αναπτύσσεται πολύ πιο γρήγορα σε σχέση με τα παιδιά που δεν χρησιμοποιούν αυτή τη συσκευή. (Blameh et. al, 2004, Svirsky et al, 2002). Μάλιστα, έχουν καταγραφεί περιπτώσεις κατά τις οποίες, παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα κατάφεραν να συγκρίνονται στη γλωσσική τους επίδοση με αυτή των ακουόντων παιδιών (Tomblin et al, 2003, Sirsky et al, 2002).

Η Connor (2006) ασχολήθηκε με μια διαχρονική έρευνα σχετικά με τις επικοινωνιακές δεξιότητες και αφορά μια περίπτωση παιδιού με κοχλιακό που ήταν από τις πρώτες εμφυτεύσεις που έγιναν στις ΗΠΑ το 1988. Οι τομείς που μελετήθηκαν ήταν η ομιλία, η επικοινωνία και η γλώσσα από το νηπιαγωγείο μέχρι τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Πριν την εμφύτευση το παιδί είχε παρουσιάσει σημαντική καθυστέρηση στη γλώσσα και την ομιλία. Οι τομείς αυτοί άρχισαν να βελτιώνονται σταδιακά στα τρία με τέσσερα πρώτα χρόνια μετά την εμφύτευση, ενώ στα πέντε με επτά χρόνια είχαν γρήγορη εξέλιξη στη συνέχεια το παιδί ακολούθησε φυσιολογικούς για την ηλικία του ρυθμούς. Από κοινωνικής πλευράς οι επικοινωνιακές δεξιότητες βελτιώθηκαν και καθώς βελτίωνε την προφορική γλώσσα, η χρήση της νοηματικής περιοριζόταν. Η ερευνήτρια κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μπορούμε να μάθουμε πώς να βοηθήσουμε ένα παιδί με κοχλιακό εάν προσέξουμε τι θέλει να πει και τον τρόπο που εκφράζεται.

1.4. Εκπαίδευση και αποκατάσταση παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα

1.4.1 Λογοθεραπευτική παρέμβαση και αποκατάσταση.

Ο κύριος και ίσως ο μοναδικός στόχος παρέμβασης του παιδιού που φέρει κοχλιακό εμφύτευμα, είναι να αποκτήσει την ικανότητα να επικοινωνήσει με το περιβάλλον του. Ο χρόνος ανάπτυξης του λόγου και της ομιλίας του παιδιού θα εξαρτηθεί από την χρονολογική του ηλικίας, την εκπαίδευση που έχει δεχθεί πριν την εμφύτευση, αλλά και το επίπεδο

κατανόησης του λόγου. Το παιδί θα πρέπει να μάθει να ερμηνεύει τους ήχους και να τους μεταφράζει σε ήχους της καθημερινότητας.

Στην πλειονότητα των κλινικών στις οποίες γίνονται κοχλιακές εμφυτεύσεις, θεωρείται απαραίτητη μετά την κοχλιακή εμφύτευση μια συστηματική λογοθεραπευτική παρέμβαση. Η εκκίνησή της τοποθετείται κατά την ενεργοποίηση του επεξεργαστή ομιλίας και περιλαμβάνει τη συμμετοχή στις εξατομικευμένες ρυθμίσεις του επεξεργαστή ομιλίας, καθώς και συστηματική εξάσκηση ακοής και ομιλίας. Στόχος της παρέμβασης είναι ο ασθενής να χρησιμοποιεί και να εκμεταλλεύεται με τον καλύτερο τρόπο τα πλεονεκτήματα που του προσφέρει το κοχλιακό εμφύτευμα. Πρέπει να προσανατολίζεται καλύτερα στο χώρο και να επικοινωνεί καλύτερα σε καταστάσεις όπως στο τηλέφωνο σε χώρους με φασαρία, συνωστισμό κλπ.

Σε προγλωσσικούς ασθενείς είναι αναγκαία μια μεγάλη φάση προετοιμασίας για την νέα ακουστική εμπειρία μέσω του κοχλιακού εμφυτεύματος και την μετεγχειρητική θεραπεία. Στόχος είναι η συνειδητοποίηση και εντατικοποίηση της οπτικής και απτικής αντίληψης έτσι ώστε αυτοί οι τομείς στη διάρκεια της θεραπείας να είναι αρωγοί της ακουστικής αντίληψης. Οι ασθενείς επιδίδονται σε ασκήσεις για τη σταθερότητα της ακουστικής αντίληψης και σε αντιστοιχίες κατανόησης της σχέσης εικόνας και αιτίου. Επίσης επεξεργάζονται σχήματα για την κρίση των διαφορετικών αντιληπτικών ποιοτήτων και ποσοτήτων για να μπορούν οι ασθενείς να ταξινομήσουν καλύτερα τις αισθήσεις τους. Για την οπτική αντίληψη μπορεί για παράδειγμα να επινοηθεί μια σκάλα με διάφορες διαβαθμίσεις από πολύ ανοιχτά χρώματα μέχρι πολύ σκούρα. Μια σκάλα απτικής αντίληψης με διαβάθμιση από ανεπαίσθητο απτικό άγγιγμα μέχρι πολύ έντονο. Μέσω αυτών των ασκήσεων ξεκινά η επέκταση του ρεπερτορίου εννοιών ή αλλιώς του λεξιλογίου τους. Ανάλογα με το τι ικανότητες έχουν αναπτύξει μέχρι εκείνη τη στιγμή μπορεί να αρχίσει μια περαιτέρω συστηματική ανάπτυξη λόγου και ομιλίας για την περιγραφή των απτικών, οπτικών αλλά και αργότερα των ακουστικών ερεθισμάτων. Επιμέρους τομείς της φάσης προετοιμασίας μπορούν να συνεχιστούν κατά τη διάρκεια όλης της θεραπείας.

Κυρίαρχη θέση όμως στη θεραπεία καταλαμβάνει η ακριβής ανάλυση του ήχου. Λόγω της κώφωσης αυτή δεν ήταν δυνατή για τους ασθενείς και έπρεπε ούτως ή άλλως να χρησιμοποιούν συνδυαστικούς μηχανισμούς στην επικοινωνία τους, η οποία ήταν κομματιασμένη μέσω της χειλεοανάγνωσης. Μετά την κοχλιακή εμφύτευση η ανάλυση των ήχων είναι πάλι δυνατή. Οι ασθενείς πρέπει όμως να καταχωρίσουν τα νέα ακουστικά ερεθίσματα στην παλιά ακουστική τους γνώση. Αυτή η διαδικασία της ανάλυσης ήχων πρέπει να επανακτηθεί να αποκατασταθεί και να αυτοματοποιηθεί. Και εδώ πλέον πρέπει να μάθουν να διακρίνουν φωνήματα αποκομμένα από το λόγο και μέσα σ' αυτόν. Για τον έλεγχο της εξέλιξης της θεραπείας χρησιμοποιούνται τα πρωτόκολλα ακουστικής διάκρισης της ομιλίας. Με την επαναλαμβανόμενη εξέταση ελέγχεται αν η κατανόηση του φωνήματος καλυτέρευσε ή χρειάζεται μια καινούρια ρύθμιση του επεξεργαστή ομιλίας. Παράλληλα με αυτή την αναλυτική δουλειά προσφέρονται και ασκήσεις με αυτόματες ακολουθίες, προτάσεις και κείμενα. Ο νεοαποκτηθείς ακουστικός αυτοέλεγχος δίνει πλέον τη δυνατότητα της καλυτέρευσης της φώνησης και της άρθρωσης, οι οποίες πριν μόνο με τη βοήθεια της κιναισθησίας και της όρασης μπορούσαν να ελεγχθούν.

Γενικά, κύριοι στόχοι της παρέμβασης σε παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση είναι:

1. Να διαφοροποιούν και να αναλύουν με ακρίβεια ακουστικά ερεθίσματα.
2. Να κατακτήσουν προφορικό λόγο με όσο το δυνατόν λιγότερο κόπο και αργότερα την ακουστική διάκριση της ομιλίας χωρίς τη βοήθεια της χειλεοανάγνωσης
3. Να αποκαταστήσουν την άρθρωση, τη φωνή και την προσωδία.
4. Να αναπτύξουν τις δομές προφορικού λόγου.

1.4.2 Παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα στα πλαίσια εκπαίδευσης

Τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα βρίσκονται σε μια ποικιλία εκπαιδευτικών ρυθμίσεων, χρησιμοποιώντας μια ποικιλία επικοινωνιακών προσεγγίσεων. Κάποια βρίσκονται σε ειδικά σχολεία, ενώ κάποια άλλα φεύγουν πριν μετατεθούν σε κανονικά σχολεία στην

πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στην Γαλλία, η πλειοψηφία των παιδιών με εμφύτευμα φοιτούν σε κανονικά σχολεία. Είναι επίσης σημαντικό να θυμόμαστε ότι, σε γενικές γραμμές, το 30 με 40 τοις εκατό του πληθυσμού των κωφών που παρουσιάζει επιπλέον ανάγκες, μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στα αποτελέσματα μετά. Για μια κατάλληλη εκπαίδευση οι μαθητές συχνά χρειάζονται ένα καλά προσαρμοσμένο πρόγραμμα σπουδών, και σε μικρότερες ομάδες ενδεχομένως ομάδες, περισσότερη διεπιστημονική στήριξη (Νικολόπουλος et al., 2005).

Η γενική εκπαίδευση πλέον θεωρείται μια ρεαλιστική επιλογή για την πλειοψηφία των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα, με φυσιολογική ικανότητα μάθησης, τους γονείς κι επαγγελματίες. Πολλοί γονείς ελπίζουν το παιδί τους να είναι σε θέση να παρακολουθήσει ένα κανονικό σχολείο στο περιβάλλον του σπιτιού τους, να είναι μέρος της κοινότητάς τους, με τα αδέρφια, τους γείτονες και τους συμμαθητές τους. Ωστόσο, δεν γνωρίζουμε κατά πόσο ρεαλιστικές είναι οι προσδοκίες αυτές των γονιών καθώς και των επαγγελματιών λαμβάνοντας υπόψη το πλήθος των παιδιών (ή και των οικογενειών) με ειδικές ανάγκες.

Σε μερικές περιπτώσεις, το εμφύτευμα μπορεί να λειτουργήσει τόσο καλά, που ένας φορέας του να θεωρείται ως φυσιολογικής ακοής και να χρίζει της ανάλογης εκπαίδευσης. Φυσικά αυτό αποκλείεται καθώς πιο απαιτητικές γλωσσικές δεξιότητες μπορεί να έχουν αναπτυχθεί λιγότερο. Πρόσφατα, ερευνητές έχουν αναφέρει ένα χάσμα επιτευγμάτων μεταξύ κωφών φοιτητών με κοχλιακό εμφύτευμα και φοιτητών φυσιολογικής ακοής που ανοίγει καθώς προχωρούν στις ακαδημαϊκές βαθμίδες (Duchesne et al, 2008 / Geers et al, 2008 / Van der Kant et al, 2010). Τα ελλείμματα αυτά μπορούν να κρύβονται από σχετικά καλές δεξιότητες ακουστικής αντίληψης, κατανοητή ομιλία και βασικές δεξιότητες γλωσσικών ικανοτήτων. Λεπτές παρανοήσεις και λανθασμένες αντιλήψεις μπορούν να περάσουν απαρατήρητες. Πρόσφατα, δεδομένα από την Ναϊμέχεν (Langereis & Vermeulen, 2010) δείχνουν πως τέτοιου είδους παρανοήσεις δεν είναι ικανές να εμποδίσουν τα παιδιά από το να απολαμβάνουν το σχολείο, την φιλία και τις σχέσεις με τους συνομήλικούς τους.

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται ο αριθμός των ατόμων έχουν λάβει κοχλιακό εμφύτευμα αμφοτερόπλευρα (Litovsky et al, 2010 / Sparreboom et al, 2010) που παρουσιάζεται σαν όφελος ο ηχητικός εντοπισμός (Beijen et al, 2007 / Greco-Alub et al, 2008 / Van Deun et al, 2009) και διάκριση ομιλίας σε θόρυβο (Kuhn-Inacker et al, 2004 Litovsky κ.ά., 2006 / Dunn et al, 2008). Από τις μελέτες αυτές γνωρίζουμε ότι η χρήση των δύο αυτιών είναι πολύ σημαντική σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, όπου τα παιδιά είναι συχνά σε θορυβώδεις χώρους και εργάζονται σε ομάδες. Το να βρίσκονται σε θέση να χρησιμοποιούν και τα δύο αυτιά, τους επιτρέπει μια ευκολότερη ταυτοποίηση των ομιλητών και ως εκ τούτου μεγαλύτερη πιθανότητα κατανόησης ομιλίας σε ένα γενικό εκπαιδευτικό περιβάλλον. Αυτή η τυχαία μάθηση γίνεται ακούσια και μπορεί να λαμβάνει χώρα οποιαδήποτε στιγμή και μέρος της καθημερινότητας (UNESCO, 2005). Για να πετύχουμε τυχαία μάθηση, το ιδανικό ακουστικό περιβάλλον, για τα παιδιά με πρόβλημα ακοής, θα πρέπει να έχει το ελάχιστο δυνατό εξωτερικό θόρυβο, χαμηλή αντήχηση με την αναλογία ήχου προς θορύβου στα +15dB (πχ η ομιλία να είναι 15dB πιο έντονη από τον περιβάλλοντα θόρυβο) (Boothroyd, 2004).

1.5. Ψυχοκοινωνική λειτουργικότητα παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα

Η ψυχοκοινωνική ανάπτυξη, περιλαμβάνει, την απόκτηση δεξιοτήτων όπως η εμπειρία έκφρασης του εαυτού και διαχείριση συναισθημάτων και η ικανότητα καθιέρωσης θετικής και ανταποδοτικής σχέσης με τους άλλους. Είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με όλους τους τομείς ανάπτυξης – σωματική ανάπτυξη και υγεία, επικοινωνία και ανάπτυξη λόγου, γνωστικές λειτουργίες, γι' αυτό περιλαμβάνει εξω- και ενδοπροσωπικές διεργασίες.

Από αυτή την άποψη, τα παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση βρίσκονται σε μεγάλο κίνδυνο φτωχής ανάπτυξης και γι' αυτό είναι σημαντικό για αυτά, να προσφέρεται δυνατότητα επικοινωνίας στο σπίτι, το σχολείο και με τους φίλους τους, για την κατάκτηση τόσο του λόγου και της ομιλίας, όσο και την ανάπτυξη γνωστικών και κοινωνικό-συναισθηματικών δεξιοτήτων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα στην ικανότητα για

επαρκή επικοινωνία, παρά στην γλωσσική ορθότητα, ώστε προαχθεί η κοινωνικό-συναισθηματική ανάπτυξη του παιδιού. (Hintermair, 2006)

Τα παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα, συχνά εκφράζουν αισθήματα κατάθλιψης, απόσυρσης και απομόνωσης. Συχνά, τα παιδιά αυτά χαρακτηρίζονται από χαμηλή αυτοεκτίμηση, με φτωχή κοινωνικό-συναισθηματική προσαρμογή και οικογενειακό άγχος. Έρευνες ψυχικής υγείας μεταξύ βαρήκοων παιδιών εμφανίζουν υψηλότερα ποσοστά διαταραχών από τα παιδιά με φυσιολογική ακοή.

Η κοχλιακή εμφύτευση έχει δείξει ότι επηρεάζει την συμπεριφορά και την κοινωνικό-συναισθηματική ανάπτυξη ενός παιδιού. Τα παιδιά αυτά είναι πιθανότερο να εμφανίσουν συμπεριφορικές δυσκολίες στο σχολείο και σε κοινωνικές καταστάσεις συγκριτικά με τα ακούοντα παιδιά. Μία μελέτη που αφορούσε σε περισσότερους από 1000 εφήβους που θεωρούνταν διαταρακτικοί στην τάξη, βρήκε ότι ο πιο συχνά σχετιζόμενος παράγοντας, ήταν η αναγνωστική ικανότητα. Δηλαδή, μαθητές που ήταν φτωχοί αναγνώστες ήταν πιθανότερο να εκδηλώσουν προβληματική συμπεριφορά στο σχολείο (William, 2009). Ο βαθμός στον οποίο ένα παιδί με κοχλιακό αλληλεπιδρά επιτυχώς με μέλη της οικογένειάς, φίλους και άλλα άτομα, συσχετίζεται με τις στάσεις των άλλων και την αίσθηση αποδοχής και αμοιβαιότητας που κάθε φορά μπορεί να έχει το παιδί.

Τέλος, μελέτη που διερεύνησε την ψυχική υγεία των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα, από την πλευρά των ίδιων των παιδιών, την πλευρά των γονιών τους και την πλευρά των εκπαιδευτικών, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά με κοχλιακό εκφράζουν μεγαλύτερες ανησυχίες για τις δυσκολίες τους και την υγεία τους από τους υπόλοιπους (Anmyr et. Al, 2012).

Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική ανασκόπηση των επιπτώσεων παιδικής κοχλιακής εμφύτευσης στην ανάπτυξη λόγου και ομιλίας

2.1 Εισαγωγή

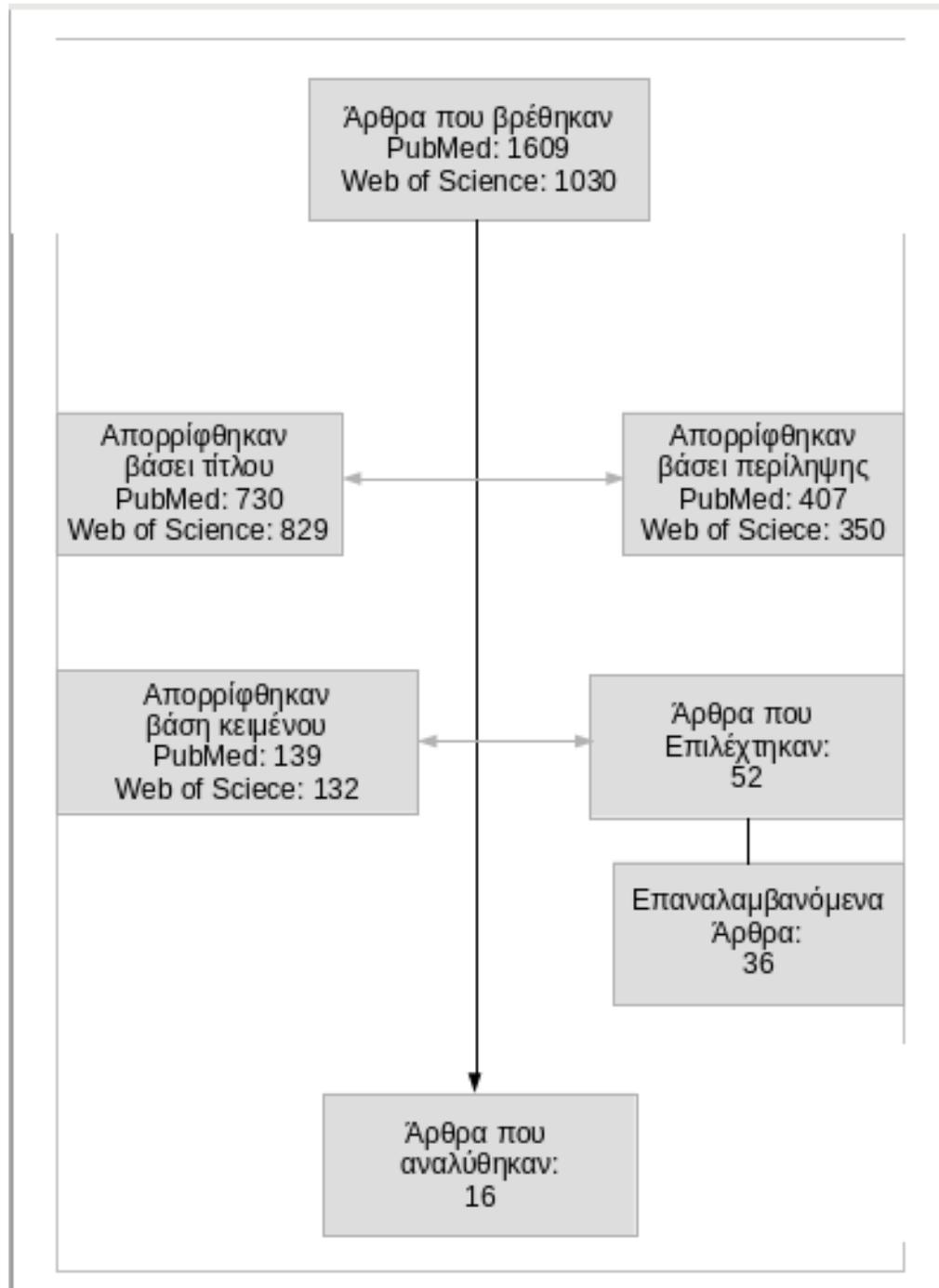
Οι πρώτες έρευνες για την αποτελεσματικότητα των κοχλιακών ξεκίνησαν την δεκαετία του '90, όπου και άρχισε η συστηματικότερη εμφύτευση σε παιδιά και ενήλικες. Σταδιακά, το ερευνητικό ενδιαφέρον έγινε εντονότερο, ειδικά από το 2007 και έπειτα, όπου δημοσιεύτηκαν πολλές έρευνες για τα κοχλιακά εμφυτεύματα σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά.

Σε αυτό το μέρος της εργασίας, πρόκειται να παραθέσουμε την πιο πρόσφατη αρθρογραφία σε επίπεδο έρευνας, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της κοχλιακής εμφύτευσης σε παιδιά, προκειμένου να διαπιστώσουμε το επίπεδο αποτελεσματικότητας ή μη, σε σχέση με την κατάκτηση λόγου και ομιλίας και της ακαδημαϊκής πρόοδοι αυτών των παιδιών. Η επιλογή των άρθρων έγινε με βάση την χρονολογία διεξαγωγής της έρευνας (πιο πρόσφατες) καθώς επίσης και το μέγεθος του δείγματος, προκειμένου να εξάγουμε όσο το δυνατόν ασφαλή συμπεράσματα.

2.2 Μέθοδος

Το υλικό της μελέτης αποτέλεσαν άρθρα που ανασύρθηκαν κυρίως από τις βάσεις δεδομένων του Science Direct και του Pub Med. Η αναζήτηση έγινε με βάση τον τίτλο των άρθρων. Τα άρθρα επιλέχτηκαν με βάση το μέγεθος του δείγματός τους και την ημερομηνία της δημοσίευσης. Απορρίφθηκαν οι μελέτες που αξιολογούσαν παιδιά με βαρηκοΐα και σύνδρομο ή άλλες παθήσεις και άρθρα που αφορούσαν μελέτες περίπτωσης. Επίσης απορρίφθηκαν άρθρα που δεν ήταν δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα. Στην συνέχεια τα άρθρα χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τις ηλικίες που εξεταζόταν η γλωσσική κατάκτηση των παιδιών. Στο τέλος δημιουργήσαμε ένα συγκριτικό πίνακα αποτελεσμάτων, προκειμένου να διεξάγουμε τα συμπεράσματα της έρευνας.

Διάγραμμα ροής 2.1. Η διαδικασία επιλογής των άρθρων προς μελέτη και ανάλυση



ΠΗΓΗ	ΕΤΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΣΚΟΠΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
De Raeve	2010	52 βρέφη ηλικίας >18μηνών	Σύγκριση ακουστικής αντίληψης & κατανόησης λόγου	Καλύτερη πρόοδος ακουστικής αντίληψης
Nikolopoulos Tait, Lutman	2011	20 βρέφη	Σύγκριση επικοινωνιακών δεξιοτήτων φυσιολογικών και παιδιών με κοχλιακό	1. Φωνητικές & ακουστικές συμπεριφορές αναπτύσσονται χωρίς σημαντικές διαφορές. 2. Πιθανότερη η χρήση μη λεκτικής επικοινωνίας στα παιδιά με ΚΕ
Miyamoto	2008	34 βρέφη ηλικίας >12μηνών	Ανάπτυξη ομιλίας σε παιδιά με ΚΕ >12μηνών	Τα παιδιά που δέχτηκαν ΚΕ >12 μηνών παρουσιάζουν καλύτερη πρόοδο
Holt, Svirsky	2008	96 βρέφη ηλικίας > 24 μηνών	Σύγκριση γλωσσικής ανάπτυξης παιδιών με πρώιμη ΚΕ και παιδιών με ΚΕ μετά τους 12 μήνες	Το όφελος της ΚΕ σε παιδιά >12μηνών είναι μικρό
Tait, Nikolopoulos, DeReave	2012	69 παιδιά ηλικίας >3 χρόνων	Σύγκριση προγλωσσικών δεξιοτήτων παιδιών με ΑΚ και ΜΚ	Παιδιά με ΑΚ: καλύτερη χρήση φωνητικών και επικοινωνιακών στοιχείων
Soleyman, Mahmoodabadi, Nouri	2016	38 παιδιά >2,5χρ	Αξιολόγηση γλωσσικών δεξιοτήτων, ΦΕ, σε υπερτεμαχιακό επίπεδο	1.Σημαντική βελτίωση των σκορ 2. Πολύ χαμηλές επιδόσεις συγκριτικά με την νορμα
James, Rajput, et.al.	2008	42 παιδιά	Σύγκριση ΦΕ παιδιών πρώιμης εμφύτευσης με παιδιά αργότερης	Τα παιδιά πρώιμης εμφύτευσης είχαν πολύ καλύτερες επιδόσεις
DeReave et.all	2012	12παιδιά, 19 ενήλικες μεταγεννητική απώλεια	Αξιολόγηση εκφοράς λόγου, ακουστικών δεξιοτήτων και πρόοδος αποκατάστασης	1. Καλύτερες επιδόσεις παιδιών μικρής ηλικίας ΚΕ σε σχέση με τα υπόλοιπα 2. Σημαντικότερες επιδόσεις των ενηλίκων σε σχέση με όλη την ομάδα
Duchens, Clark, et.all	2009	16 παιδιά	Αξιολόγηση γλωσσικών ικανοτήτων παιδιών με ΚΕ πριν 1-2χρονια	Καλύτερες επιδόσεις των νεότερων σε συγκεκριμένους ομως τομεις της γλώσσας
Sparreboom, et.all	2016	30 παιδιά 5-6χρ	Αξιολόγηση γλωσσικής επάρκειας 6 χρονια μετα την ΚΕ	Παιδιά αμφοτερόπλευρης εμφύτευσης είχαν καλύτερες επιδόσεις
Most et.all	2010	28 παιδιά 7-8χρ	Αξιολόγηση πραγματολογίας, λεκτική, μη λεκτική, γλωσσικά στοιχεία	Πραγματολογικά στοιχεία χρησιμοποιούνται με λάθος τρλοπο
Dammeyer	2012	16 παιδιά	Αξιολόγηση ομιλίας και ακουστικών ικανοτήτων	Βελτίωση ακουστικών ικανοτητων, Δυσκολίες στην πραγματολ. Λόγω ψυχολογικών παραγόντων.
DeRaeve	2013	19 παιδιά ηλικίας 5-6 χρόνων	Αξιολογήθηκαν:1.λεξιλόγιο, αντίληψη ομιλίας, 2.κατάκτηση λόγου στο ΑΚ	1. Βελτίωση επιδόσεων 2. Καλύτερα σκορ στα παιδιά με ΑΚ
Geers	2006	17 παιδιά 5-9χρ	Αξιολόγηση προφορικής επικοινωνίας στην κατάκτηση γλώσσας εναντι προφορικής με νοήματα	Τα παιδιά της πρώτης ομάδας είχαν πολύ καλύτερες επιδόσεις
Geers	2002-4	Παιδιά ηλικίας 8-9χρ με ηλικία εμφ >3χρ	Ρόλος κοχλιακού στην ανάγνωση	Οι αναγνωστικές ικανότητες σχετίζονται με ηλικία απώλειας, ηλικία, λεκτικές δεξιότητες παρά με την μέθοδο αποκατάστασης
Thouthnhoofd	2006	152 παιδιά ηλικίας 5-12χρ	Ρόλος κοχλιακού στην ανάγνωση	Επιβράδυνση στην ανάγνωση στα μεγάλα παιδιά → παιδιά με ΚΕ δεν αναπτύσσουν παρόμοιες αναγνωστικές δεξιότητες με τα ακούοντα

2.3 Επιπτώσεις πρώιμης κοχλιακής εμφύτευσης στην ακουστική ανάπτυξη και κατανόηση ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών

Έχει διαπιστωθεί και είναι ευρέως γνωστό, πως τα πρώτα χρόνια της ζωής ενός παιδιού αποτελούν κρίσιμη περίοδο για την ανάπτυξη της ομιλούμενης γλώσσας. Είναι λοιπόν επόμενο να περιμένει κανείς πως όσο νωρίτερα πραγματοποιηθεί η εμφύτευση κοχλιακού σε ένα παιδί, τόσο καλύτερη θα είναι και η πρόοδος του στην κατάκτηση της γλώσσας και της ομιλίας. Συνεπώς, η ηλικία εμφύτευσης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποτελεσματικότητα του εγχειρήματος. (Νικολόπουλος, Arccbold, 2000). Γι' αυτό το λόγο η μέση ηλικία εμφύτευσης μειώνεται διαρκώς παγκοσμίως και σε πολλά κέντρα έχει φτάσει στους 12 μήνες. Δεν είναι λίγες οι έρευνες που υποστηρίζουν ότι η εμφύτευση κάτω των 2 ετών αποφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την εμφύτευση άνω των 2 ετών, σε ότι αφορά την πρώιμη ανάπτυξη της ακουστικής επεξεργασίας. (Menrique, 2004, Schauwers 2006). Μάλιστα, έχει διαπιστωθεί ότι 3 χρόνια μετά την εμφύτευση ο εκφραστικός λόγος του 50% των παιδιών που δέχτηκαν κοχλιακή εμφύτευση μεταξύ 10 και 18 μηνών, βρίσκεται εντός των φυσιολογικών ορίων. Από την άλλη, μόνο το 25% επιτυγχάνει αυτή την επίδοση, εάν η εμφύτευση πραγματοποιηθεί στην ηλικία μεταξύ 18 και 36 μηνών (De Raeve 2006).

Με την εξέλιξη των τεστ πρώιμης ανίχνευσης της βαρηκοΐας (screening tests) και την όλο και μεγαλύτερη χειρουργική εμπειρία των ειδικών, σήμερα είναι δυνατή η εμφύτευση κοχλιακού σε βρέφη κάτω των 12 μηνών. Σύμφωνα με τα παραπάνω, μπορούμε να περιμένουμε ακόμα καλύτερη αποκατάσταση των παιδιών αυτών και γιατί όχι, ομιλία που να προσεγγίζει εκείνη των ακουόντων. Η υπόθεση αυτή απασχόλησε την επιστημονική κοινότητα τα τελευταία χρόνια με αποτέλεσμα να διερευνηθεί το θέμα διεξοδικά, όπως θα δείξουμε παρακάτω.

Το 2010 υπό την εποπτεία της De Raeve, πραγματοποιήθηκε μακρόχρονη έρευνα, με σκοπό τη σύγκριση της ακουστικής αντίληψης και της κατανόησης λόγου σε βρέφη κάτω των 18 μηνών. Το δείγμα αποτελούνταν από 52 κωφά παιδιά που έλαβαν κοχλιακή

εμφύτευση πριν την ηλικία των 18 μηνών, σε τέσσερα διαφορετικά νοσοκομεία της Φλαμανδικής Περιοχής (Flanders), την περίοδο 2000 και 2009. Όλοι οι συμμετέχοντες έφεραν το κοχλιακό εμφύτευμα για τουλάχιστον 12 μήνες. Η γνωστική ανάπτυξη όλων των παιδιών βρισκόταν εντός των φυσιολογικών ορίων και η επικοινωνιακή τους εκπαίδευση συνιστούσε την έκθεσή τους στην φυσική γλώσσα με χρήση ελάχιστων χειρονομιών. Χρησιμοποιήθηκαν το LiP (Listening Progress profile) και CAP (Categories of Auditory Performance) για την μέτρηση της ακουστικής αντίληψης και το SIR (Speech Intelligibility Rating) για την μέτρηση της κατανόησης του προφορικού λόγου. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε όλα τα παιδιά, πριν την εμφύτευση και αργότερα μία φορά το χρόνο, προκειμένου να αξιολογηθεί η πρόοδος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα κωφά παιδιά που λαμβάνουν κοχλιακή εμφύτευση πριν την ηλικία των 18 μηνών, παρουσιάζουν καλύτερη πρόοδο σε σχέση με τα παιδιά που γίνονται λήπτες σε μεγαλύτερη ηλικία. Μάλιστα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ακουστική επίδοση και η κατανόηση λόγου, φτάνουν τις υψηλότερες επιδόσεις 4 χρόνια μετά την εμφύτευση.

Οι Νικολόπουλος, Tait και Lutman διεξήγαγαν έρευνα το 2011, με σκοπό τη σύγκριση των προγλωσσικών συμπεριφορών παιδιών που έλαβαν κοχλιακή εμφύτευση, με τις αντίστοιχες συμπεριφορές των ακουόντων παιδιών. Η μελέτη αξιολόγησε 20 βρέφη. Από αυτά, 10 ήταν λήπτες κοχλιακής εμφύτευσης κάτω του ενός έτους, και 10 ακούοντα ίδιας ηλικίας. Το ερευνητικό ενδιαφέρον της μελέτης αυτής εστίασε στις επικοινωνιακές δεξιότητες των παιδιών πριν και μετά την εμφύτευση. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε αφορούσε την βιντεοσκόπηση μητέρας-βρέφους ακριβώς πριν την εμφύτευση και 6 – 12 μήνες μετά. Μετρήθηκαν, η ικανότητα διατήρησης σειράς, η αυτονομία, και η ακουστική επίγνωση των παιδιών. Στην συνέχεια συγκρίθηκαν με αντίστοιχες μετρήσεις φυσιολογικών παιδιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι φωνητικές και ακουστικές επικοινωνιακές συμπεριφορές των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα αναπτύσσονται ως ένα σημείο, χωρίς σημαντικές διαφορές από εκείνες των παιδιών με φυσιολογική ακοή. Παρόλα αυτά, τα παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση ήταν πιο πιθανό να χρησιμοποιήσουν μη λεκτική επικοινωνία.

Από την άλλη, υπάρχουν μελέτες που καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι, το όφελος της κοχλιακής εμφύτευσης σε παιδιά κάτω των 12 μηνών, είναι μικρό και γι αυτό δεν υπάρχει λόγος να μειωθεί περισσότερο η ηλικία εμφύτευσης. (Holt & Svirsky, 2008; Hay-McCutcheon, Kirk, Houston, Bergeson-Dana, 2008). Οι Holt και Svirsky (2008) εξέτασαν 96 παιδιά τα οποία χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες, βάσει ηλικίας. Η πρώτη ομάδα δέχτηκε εμφύτευση μεταξύ των ηλικιών 6 και 12 μηνών. Η δεύτερη ομάδα δέχτηκε εμφύτευση μεταξύ των ηλικιών 13 και 24 μηνών, η τρίτη ομάδα δέχτηκε εμφύτευση μεταξύ των ηλικιών 25 και 36 μηνών και η τέταρτη ομάδα δέχτηκε εμφύτευση μεταξύ των ηλικιών 36 και 48 μηνών. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν, πριν και μετά την εμφύτευση, με την χρήση του Reynell Development Language Scales. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, παρότι τα περισσότερα παιδιά μικρότερης ηλικίας, είχαν καθυστέρηση γλωσσικών δεξιοτήτων, υπήρχε μία τάση προσέγγισης των φυσιολογικών ορίων. Παρόλα αυτά, η διαφορές ανάπτυξης μεταξύ πρώτης και δεύτερης ομάδας σε σχέση με τις διαφορές της δεύτερης και της τρίτης, δεν ήταν σημαντικές.

Άλλη έρευνα (Miyamoto, 2008), ασχολήθηκε επίσης με την ανάπτυξη της ομιλίας σε παιδιά που δέχτηκαν κοχλιακή εμφύτευση κάτω της ηλικίας των 12 μηνών. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες βάσει ηλικίας, Οχτώ παιδιά κάτω των 12 μηνών, τριανταοχτώ παιδιά μεταξύ 12 και 23 μηνών και σαρανταπέντε παιδιά μεταξύ 24 και 36 μηνών. Όλα τα παιδιά είχαν δεχτεί το εμφύτευμα δύο με τρία χρόνια πριν την αξιολόγησή τους. Χρησιμοποιήθηκε και εδώ η κλίμακα Reynell προκειμένου να μετρηθεί η ανάπτυξη της γλώσσας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά που δέχτηκαν εμφύτευση σε ηλικία μικρότερη του ενός έτους, είχαν ελαφρώς καλύτερες επιδόσεις από τα παιδιά που δέχτηκαν εμφύτευση μεταξύ των ηλικιών ενός και δύο ετών. Λόγω της μικρής διαφοράς επιδόσεων και του μικρού δείγματος στην πρώτη ομάδα, η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι είναι απαραίτητη η διεξαγωγή της έρευνας εκ νέου.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται συζήτηση για την αμφοτερόπλευρη κοχλιακή εμφύτευση. Δεν είναι μικρό το μέρος των ερευνών που υποστηρίζουν ότι η αμφίπλευρη, εφόσον είναι εφικτή, μπορεί να αποφέρει ακόμα περισσότερα οφέλη στον λήπτη του κοχλιακού.

Το 2012, πραγματοποιήθηκε μεγάλη έρευνα με σκοπό τη σύγκριση των προγλωσσικών δεξιοτήτων, μεταξύ παιδιών με μονόπλευρο κοχλιακό και παιδιών με αμφοτερόπλευρο κοχλιακό. Στην έρευνα των Tait, Νικολόπουλος και De Raeve, συμμετείχαν 69 παιδιά. Από αυτά, τα 42 είχαν μονόπλευρη εμφύτευση ενώ τα 27 αμφίπλευρη. Για όλα τα παιδιά η ηλικία εμφύτευσης ήταν μικρότερη των 3 ετών. Οι προγλωσσικές επικοινωνιακές δεξιότητες μετρήθηκαν σε όλα τα παιδιά πριν και μετά την εμφύτευση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, όπως είναι αναμενόμενο, πριν την εμφύτευση όλα τα παιδιά παρουσίαζαν την ίδια συμπεριφορά. Οι διαφορές στην επικοινωνιακή συμπεριφορά των δύο ομάδων άρχισαν να εμφανίζονται 12 μήνες μετά την εμφύτευση, όπου παρατηρήθηκε πως τα παιδιά με αμφοτερόπλευρο κοχλιακό ήταν πιο πιθανό να κάνουν χρήση φωνητικών και ακουστικών δεξιοτήτων προκειμένου να επικοινωνήσουν με τον ενήλικα. Από την άλλη, τα παιδιά με μονόπλευρο κοχλιακό εξακολουθούσαν την σιωπηλή αλληλεπίδραση. Αυτά τα αποτελέσματα δεν μπορεί παρά να εγείρουν σημαντικά ερωτήματα στην επιστημονική κοινότητα, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της αμφοτερόπλευρης εμφύτευσης στην κατάκτηση της γλώσσας και παραγωγή/αντίληψη προφορικού λόγου.

2.4 Επιπτώσεις κοχλιακής εμφύτευσης στην ανάπτυξη γλώσσας και ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών

Σύμφωνα με τους Bloom & Lahey, για να θεωρηθεί η ανάπτυξη της γλώσσας ολοκληρωμένη, το άτομο απαιτείται να διαθέτει γνώση της μορφής, του περιεχομένου και της χρήσης της γλώσσας. Η μορφή περιλαμβάνει: α) το φωνολογικό στοιχείο, δηλαδή τους ήχους και τους κανόνες των πιθανών συνδυασμών τους, β) το μορφολογικό στοιχείο, δηλαδή τα μορφήματα και τους κανόνες για τον σχηματισμό λέξεων και γ) το συντακτικό στοιχείο, δηλαδή τους κανόνες που αποτελούν βάση για το σχηματισμό φράσεων και προτάσεων. Το περιεχόμενο, περιλαμβάνει το σημασιολογικό στοιχείο, δηλαδή την έκφραση των γνώσεων του ατόμου σχετικά με τις έννοιες και τις σχέσεις που τις διέπουν. Τέλος, η χρήση, περιλαμβάνει το πραγματολογικό στοιχείο δηλαδή τις διαφορετικές επικοινωνιακές δεξιότητες που απαιτούνται για την πραγμάτωση ορθής επικοινωνίας μεταξύ πομπού και δέκτη (Νικολόπουλος, 2008).

Η ομιλία, αφορά την προφορική έκφραση του λόγου, είναι δηλαδή η δημιουργία καταληπτού ακουστικού λόγου. Πρόκειται για την παραγωγή του μηνύματος για την έκφραση των σκέψεων μας και αφορά μία νοητική διαδικασία που απαιτεί σκέψη και προγραμματισμό (Πόρποδας, 2003).

Τα παιδιά με προβλήματα ακοής βρίσκονται σε σοβαρό κίνδυνο δυσκολιών απόκτησης και ανάπτυξης γλωσσικών δεξιοτήτων. Το κοχλιακό εμφύτευμα, μπορεί να καταστεί σημαντικός αρωγός στην διαδικασία κατάκτησης της γλώσσας. Η αντίληψη της ομιλίας συσχετίζεται έντονα με την παραγωγή ομιλίας. Επομένως, αν η ομιλία γίνεται αντιληπτή λανθασμένα, είναι λογικό αυτό να επηρεάζει αρνητικά την σωστή ανάπτυξη της ομιλίας και κατ'επέκταση της γλώσσας. Αυτή υπόθεση η υπόθεση αποτέλεσε τα τελευταία χρόνια αντικείμενο μελέτης αρκετών ερευνών.

Οι Soleymani, Mahmoodabadi και Nouri, διεξήγαγαν το 2016 έρευνα σε τρία νοσοκομεία της Τεχεράνης προκειμένου να διερευνηθούν οι γλωσσικές δεξιότητες και η φωνολογική επίγνωση των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα σε σχέση με τα παιδιά που έχουν φυσιολογική ακοή. Οι συμμετέχοντες ήταν 38 παιδιά, από τα οποία τα 21 κορίτσια και τα 17 αγόρια. Όλα τα παιδιά ανήκαν στην ίδια ηλικιακή ομάδα, δηλαδή μεταξύ 5.0 και 5.5 χρονών. Για την αξιολόγηση των γλωσσικών δεξιοτήτων χρησιμοποιήθηκε το σταθμισμένο τεστ TOLD-P;3. Η φωνολογική επίγνωση αξιολογήθηκε στο επίπεδο μικρών τεμαχίων της γλώσσας (ρίμα, καταλήξεις, φωνήματα). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, αν και οι επιδόσεις των παιδιών σε όλα τα τεστ είχαν βελτιωθεί σε σχέση με το παρελθόν, η σύγκριση των αποτελεσμάτων με αυτά των παιδιών με φυσιολογική ακοή, ήταν αρκετά πιο χαμηλή.

Οι James, Rajput, Brinton, και Goswami (2008) μελέτησαν τη φωνολογική επίγνωση και το λεξιλόγιο των παιδιών με κοχλιακό και διαπίστωσαν ότι τα παιδιά που είχαν κάνει την εμφύτευση σε μικρή ηλικία είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη φωνολογική επίγνωση, το λεξιλόγιο και την ανάγνωση από τους ακούοντες συνομηλίκους τους. Αντίθετα, όσα παιδιά έβαλαν κοχλιακό αργότερα δεν είχαν βελτιωθεί αρκετά στο τομέα της φωνολογικής επίγνωσης. Όμως, οι ερευνητές τόνισαν ότι υπήρχε μεγάλη διαφοροποίηση στα

αποτελέσματα και δεν παρατηρήθηκε σταθερή σχέση μεταξύ των επιδόσεων και της ηλικίας εμφύτευσης.

Άλλη μία έρευνα, που διεξήχθη το 2012 στο ομοσπονδιακό νοσοκομείο του Σέργκιπ (Sergipe) της Βραζιλίας παρουσιάζει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον. Το γκρουπ των συμμετεχόντων αποτελούνταν από 12 παιδιά και 19 ενήλικες οι οποίοι παρακολουθούνταν για τρία χρόνια μετά την εμφύτευση. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν χάσει την ακοή τους μεταγεννητικά και χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες. Τα προγλωσσικά παιδιά, τα μεταγλωσσικά παιδιά και οι ενήλικες. Οι τομείς που αξιολογήθηκαν αφορούσαν την εκφορά του λόγου, τις ακουστικές δεξιότητες (διάκριση ήχων και λέξεων) καθώς και την πρόοδο της αποκατάστασης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, αν και όλοι οι συμμετέχοντες εμφάνισαν σημαντική πρόοδο, παρόλα αυτά στα προγλωσσικά παιδιά οι επιδόσεις, ήταν σαφώς μεγαλύτερες ιδιαίτερα σε σύγκριση με τους ενήλικες. Οι ερευνητές απέδωσαν το αποτέλεσμα στην πλαστικότητα του εγκεφάλου των μικρών παιδιών και στην διάρκεια της κώφωσης των ενηλίκων.

Με την ηλικία εμφύτευσης και τις γλωσσικές ικανότητες ασχολήθηκαν και οι Duchesne, Sutton, και Bergeron (2009), ειδικά με τον πληθυσμό των παιδιών που έκαναν την εμφύτευση μεταξύ ενός και δύο ετών. Γενικά, το γλωσσικό τους επίπεδο ήταν φυσιολογικό για την ηλικία τους. Όμως και αυτοί οι ερευνητές δεν βρήκαν κάποια συσχέτιση της γλώσσας με την ηλικία εμφύτευσης. Αντίθετα, οι Geers, Moog, Biedenstein, Brenner, και Hayes (2009) μελέτησαν τις γλωσσικές ικανότητες παιδιών που από νωρίς διδάσκονταν με την προφορική μέθοδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι για την ηλικία τους είχαν φυσιολογική αντιληπτική και εκφραστική γλώσσα και καλό επίπεδο λεξιλογίου. Όσα παιδιά λοιπόν είχαν κάνει εμφύτευση μικρότερα είχαν καλύτερα αποτελέσματα, αλλά αξίζει να διευκρινιστεί ότι τα καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν μόνο σε ορισμένες περιοχές της γλώσσας.

Πρόσφατα, μία μεγάλη μελέτη με σκοπό την διερεύνηση των διαχρονικών επιπτώσεων της κοχλιακής εμφύτευσης, πραγματοποιήθηκε από τους Sparreboom et. Al (2014). Βασικός σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση της γλωσσικής επάρκειας που είχαν πραγματοποιήσει

τα παιδιά μετά από πάροδο έως 6 χρονών μετά την εμφύτευση. Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες ήταν 30 παιδιά ηλικίας το πολύ 9 χρονών, χωρίς γνωστικά, συμπεριφορικά ή μαθησιακά ελλείμματα. Όλα τα παιδιά έφεραν το ίδιο κοχλιακό (Nucleus) και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη, 26 παιδιά έφεραν αμφίπλευρο κοχλιακό ενώ στην δεύτερη, 4 παιδιά μονόπλευρο. Για όλα τα παιδιά οι γονείς είχαν επιλέξει την έκθεσή τους στην προφορική επικοινωνία, χωρίς χρήση σημάτων και νοημάτων. Η αναγνώριση ομιλίας μετρήθηκε χρησιμοποιώντας το NVA test (Dutch Audiology Society). Το δεκτικό λεξιλόγιο μετρήθηκε με το PPVT-III προσαρμοσμένο στα Ολλανδικά. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα παιδιά με αμφίπλευρη εμφύτευση ανέπτυξαν πολύ καλή αντίληψη ομιλίας σε σύνθετα περιβάλλοντα, γεγονός που ενθαρρύνει την κατάκτηση λόγου εντός των φυσιολογικών ορίων.

Για το πραγματολογικό μέρος της γλώσσας οι Most, Shina-August, και Meilijson, (2010) αξιολογώντας τις ικανότητες κωφών παιδιών με ακουστικό και κωφών παιδιών με κοχλιακό στην πραγματολογία λεκτικά, μη λεκτικά και με παραγλωσσικά στοιχεία βρήκαν ότι τα παιδιά χρησιμοποιούν διάφορα πραγματολογικά στοιχεία, αλλά συνήθως με λάθος τρόπο. Δηλαδή, δεν χρησιμοποιούν την κατάλληλη γλώσσα στην κατάλληλη περίπτωση όπως τα ακούοντα παιδιά. Φάνηκε ότι τα παιδιά με κοχλιακό έχουν παρόμοιες δεξιότητες στην πραγματολογία με τα παιδιά με το ακουστικό. Αυτό το απέδωσαν οι ερευνητές στις λιγότερο ευέλικτες γλωσσικές δομές που έχουν τα κωφά παιδιά, τις δυσκολίες κατά την ακουστική αντίληψη της γλώσσας και στην περιορισμένη έκθεση σε περιστάσεις και στρατηγικές πραγματολογίας.

Για την πραγματολογία άλλη μία έρευνα που δημοσιεύτηκε ήταν εκείνη του Dammeyer (2012) ο οποίος έκανε μια διαχρονική έρευνα με τρία παιδιά με κοχλιακό και παρατηρούσε τις ικανότητές τους στην πραγματολογία κατά την αλληλεπίδρασή τους με άλλα παιδιά. Τα παιδιά αυτά με το χρόνο βελτίωσαν την ομιλία τους και την ακουστική τους ικανότητα, αλλά είχαν ακόμη δυσκολίες στην πραγματολογία. Οι παράγοντες που φάνηκε ότι ευθύνονται για αυτές τις δυσκολίες σχετίζονταν με την αλληλεπίδραση με τους συνομηλίκους, με ψυχολογικούς παράγοντες και την αυτοεκτίμηση.

Το 2013 πραγματοποιήθηκε έρευνα σε παιδιά με αμφίπλευρο κοχλιακό. Βασικός σκοπός ήταν η αξιολόγηση του ρόλου της αμφίπλευρης εμφύτευσης κοχλιακού, στην αντίληψη της ομιλίας σε σύνθετα περιβάλλοντα και την μακροπρόθεσμη προφορική κατάκτηση λόγου σε παιδιά. Δύο ομάδες παιδιών (μονόπλευρη/αμφίπλευρη), ηλικίας από 5 έως 6 ετών, συγκρίθηκαν στο λεξιλόγιο, την αντίληψη ομιλίας σε σύνθετα περιβάλλοντα και την κατάκτηση λόγου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα παιδιά με αμφίπλευρη εμφύτευση ανέπτυξαν πολύ καλή αντίληψη ομιλίας σε σύνθετα περιβάλλοντα, γεγονός που ενθαρρύνει την κατάκτηση λόγου εντός των φυσιολογικών ορίων.

Τέλος, σε ότι αφορά τη συμμετοχή των γονέων για την κατάκτηση γλώσσας και ομιλίας από το παιδί που φέρει το κοχλιακό εμφύτευμα, οι περισσότερες έρευνες διαπιστώνουν θετικά αποτελέσματα της προφορικής επικοινωνίας, λόγω της βελτιωμένης ακουστικής εμπειρίας που παρέχει το κοχλιακό στο παιδί. Σε έρευνα της Geers (2006), τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα οι γονείς επικοινωνούσαν με τα παιδιά τους μέσω του προφορικού λόγου. Στην δεύτερη ομάδα οι γονείς χρησιμοποιούσαν παράλληλα νοήματα. Έξι μήνες μετά, τα παιδιά και των δύο ομάδων αξιολογήθηκαν σε επίπεδο παραγωγής εκφραστικού λόγου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα παιδιά της πρώτης ομάδας βρισκόταν είχαν αρκετά μεγαλύτερες επιδόσεις από εκείνα της δεύτερης. Είχαν καλύτερη αντίληψη λόγου και απέκτησαν αντίληψη της ομιλούμενης γλώσσας και παραγωγής δεξιοτήτων ταχύτερα. Παρόμοια αποτελέσματα είχε και μια μελέτη από τους Wiefferink και Συνεργάτες (2008), στην οποία γίνεται σύγκριση μεταξύ παιδιών με εμφύτευμα σε ένα προφορικά μονόγλωσσο περιβάλλον στο Βέλγιο και μιας ομάδας παιδιών από το Ολλανδία σε ένα δίγλωσσο περιβάλλον. Ομοίως και σε αυτήν τη μελέτη, η ακουστική αντίληψη, κατανόηση λόγου και ανάπτυξη ομιλούμενης γλώσσας ήταν καλύτερη στο μονόγλωσσο περιβάλλον.

Σε αντίθεση με τις παραπάνω μελέτες, άλλες δείχνουν πως παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα που εκπαιδεύονται με κάποια μορφή νοηματικής γλώσσας έχουν σημαντικά υψηλότερο επίπεδο λεξιλογίου από αυτά που εκπαιδεύτηκαν στο προφορικό κομμάτι. Επιπλέον, δεν παρεμποδίζεται η αντίληψη ακουστικής ομιλίας στα παιδιά με κοχλιακό

εμφύτευμα, όταν οι προφορικές λέξεις ενισχύονται με νοήματα, αντιθέτως, τόσο στην αντίληψη συγκεκριμένων λέξεων, όσο και στην κατανόηση γραπτού λόγου τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα φαίνονται να επωφελούνται από αμφοτερόπλευρη εμφύτευση. Ο Tait (2003) διαπίστωσε ότι παιδιά με καλή επικοινωνία, είτε νοηματική είτε φωνητική, πριν από την εμφύτευση, είναι πιθανά να αποκτήσουν καλές ικανότητες αντίληψης της ομιλίας σε μετέπειτα έτη.

2.5. Επιπτώσεις κοχλιακής εμφύτευσης στην ακαδημαϊκή πρόοδο παιδιών με βαρηκοΐα: Ανασκόπηση ερευνητικών μελετών

Τα παιδιά με προβλήματα ακοής αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες στην απόκτηση και ανάπτυξη μαθησιακών ικανοτήτων. Στατιστικές δείχνουν χαμηλά μαθησιακά επίπεδα για παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα, καθιστώντας την μόρφωση μία συνεχόμενη πρόκληση. Όταν ένα φυσιολογικό παιδί μαθαίνει να διαβάζει, σαν πιο επαρκής χρήστης του λόγου, χαρτογραφεί τις υπάρχουσες φωνολογικές, συντακτικές, σημασιολογικές και ομιλητικές δεξιότητες πάνω στο νεοαποκτηθέντα έργο της ανάγνωσης. Ένα παιδί με σοβαρή βαρηκοΐα από την άλλη, προσεγγίζει το καθήκον της ανάγνωσης με ένα μη επαρκές ομιλητικό σύστημα. Εφόσον η ανάγνωση βασίζεται στην ομιλία, η δυσκολία του εγχειρήματος αυξάνεται σημαντικά.

Στα παιδιά με φυσιολογική ακοή, οι γλωσσικές δεξιότητες και η μάθηση είναι ιδιαίτερα αλληλοεξαρτώμενες και αναπτύσσονται σταδιακά κατά τα πρώτα σχολικά έτη. Κατά την διάρκεια των σταδίων ανάγνωσης, το παιδί αναπτύσσει την γνώση ότι οι λέξεις προκύπτουν από ήχους και ότι το κάθε γράμμα έχει τον δικό του ήχο. Αργότερα οι μαθησιακές απαιτήσεις γίνονται μεγαλύτερες με την παράλληλη ανάπτυξη των ικανοτήτων γραφής και κατανόησης γραπτού λόγου.

Το κοχλιακό εμφύτευμα παρέχει στο παιδί την ικανότητα να χρησιμοποιεί στρατηγικές φωνολογικής ικανότητας και ως εκ τούτου επιτρέπει την αποκωδικοποίηση άγνωστων λέξεων. Οι σύνδεσμοι μεταξύ αντίληψης και παραγωγής λόγου και ανάπτυξης της ομιλίας είναι γεροί, γεγονός που οδηγεί στην υπόθεση πως ένα κοχλιακό εμφύτευμα θα βελτιώσει

της γλωσσικές και μαθησιακές ικανότητες των παιδιών. Η υπόθεση αυτή αποτελεί αντικείμενο έρευνας αρκετά χρόνια.

Η De Reave και οι συνεργάτες της πραγματοποίησαν αναδρομική έρευνα, με βασικό αντικείμενο μελέτης τα αποτελέσματα της κοχλιακής εμφύτευσης σε παιδιά, στην γλώσσα και την ανάγνωση. Βασικός σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί ο ρόλος του εμφυτεύματος (μονόπλευρο ή αμφοτερόπλευρο) στην ακουστική αντίληψη του λόγου στα σύνθετα περιβάλλοντα καθώς επίσης η μακροπρόθεσμη κατανόηση του προφορικού λόγου. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκαν δύο ομάδες παιδιών προκειμένου να συγκριθούν οι επιδόσεις τους σε δοκιμασίες λεξιλογίου και αντίληψης ομιλίας σε επίπεδο συζήτησης. Το δείγμα αποτελούνταν από 37 κωφά παιδιά με φυσιολογικές μαθησιακές ικανότητες. Τα 16 ήταν λήπτες μονόπλευρου κοχλιακού και τα 21 αμφοτερόπλευρου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, βρέθηκε ισχυρός συσχετισμός μεταξύ των υψηλών επιδόσεων και του αμφοτερόπλευρου κοχλιακού. Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα κωφά παιδιά που χρησιμοποιούν αμφοτερόπλευρο κοχλιακό, αναπτύσσουν καλύτερες δεξιότητες στην αντίληψη του σύνθετου λόγου προφορικού και γραπτού.

Όσον αφορά την ανάγνωση και πιο συγκεκριμένα την κατανόηση, οι Vermeulen, Van Bon, Schreuder, Knoors, και Snik (2007) έκαναν μια έρευνα σε παιδιά και εφήβους με κοχλιακό και βρήκαν ότι το επίπεδό τους ήταν υψηλότερο από αυτό των ακουόντων στην κατανόηση. Επίσης, η οπτική αναγνώριση λέξεων ήταν καλύτερη στους συμμετέχοντες με κοχλιακό, αλλά μόνο στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Οι ερευνητές επισήμαναν ότι δεν είναι μόνο η αναγνώριση των λέξεων που επηρεάζει την αναγνωστική ικανότητα και την κατανόηση, αλλά και άλλες δεξιότητες που πρέπει να καλλιεργηθούν.

Οι Harris και Terlektsi (2011) μελέτησαν τις αναγνωστικές ικανότητες κωφών παιδιών με κοχλιακό και με ακουστικό σε διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά βρίσκονταν μερικά χρόνια πίσω στην ανάγνωση σε σχέση με τους ακούοντες της ίδιας ηλικίας, αλλά τα παιδιά με το ακουστικό είχαν καλύτερη επίδοση. Οι παράγοντες που φάνηκε ότι επηρέασαν την αναγνωστική ικανότητα ήταν το επίπεδο της φωνολογικής

επίγνωσης και το εκπαιδευτικό πλαίσιο, ενώ η ηλικία που έγινε η διάγνωση ή ο βαθμός απώλειας ακοής δεν φάνηκε να επιδρούν.

Τη σχέση φωνολογικής επίγνωσης και ανάγνωσης μελέτησαν επίσης οι Dillon, DeJong, και Pisoni (2012) οι οποίοι διερεύνησαν την αναγνωστική ικανότητα παιδιών με κοχλιακό και βρήκαν ότι τα δύο τρίτα σχεδόν των παιδιών αυτών είχαν την ίδια ή και καλύτερη επίδοση στην ανάγνωση και τη φωνολογική επίγνωση σε σχέση με τα ακούοντα παιδιά. Επιπλέον, οι ερευνητές εντόπισαν και έναν ακόμη παράγοντα που επηρεάζει την αναγνωστική ικανότητα και είναι το λεξιλόγιο που γνωρίζει το παιδί, και δεν περιορίζεται αυτό το εύρημα μόνο στον πληθυσμό με το κοχλιακό, αλλά και στα ακούοντα παιδιά.

Από την άλλη, οι μακροχρόνιες έρευνες της Geers (2002, 2003, 2004), εγείρουν ερωτήματα σχετικά με την συμβολή του κοχλιακού εμφυτεύματος στις αναγνωστικές δεξιότητες των παιδιών. Αυτές οι μελέτες παρουσίασαν αποτελέσματα αξιολογήσεων παιδιών ηλικίας 8 έως 9 χρονών, τα οποία δέχτηκαν κοχλιακή εμφύτευση πριν τα 3 έτη και παιδιών που φορούσαν ακουστικό βοήθημα. Η Geers ανέφερε ότι οι καλές επιδόσεις στην ανάγνωση σχετίζονται περισσότερο με την ηλικία, την ηλικία απώλειας της ακοής και τις μη λεκτικές δεξιότητες του παιδιού, παρά στην μέθοδο αποκατάστασης της βαρηκοΐας. Σε άλλη έρευνα η Geers διαπίστωσε επιβράδυνση των αναγνωστικών ικανοτήτων των παιδιών στην Τετάρτη δημοτικού. Το εύρημα αυτό αποδόθηκε στην μικρότερη έμφαση για εξάσκηση των αναγνωστικών ικανοτήτων των μαθητών, μετά την τρίτη δημοτικού. Στο ίδιο αποτέλεσμα κατέληξε και η έρευνα του Thoutenhoofd (2006), ο οποίος αξιολόγησε 152 παιδιά (5 έως 12 χρονών), τα μεγαλύτερα εκ των οποίων παρουσίασαν επιβράδυνση των αναγνωστικών ικανοτήτων. Τα αποτελέσματα αυτά, υποδεικνύουν ότι τα κωφά παιδιά με εμφύτευση δεν αναπτύσσουν παρόμοιες αναγνωστικές δεξιότητες με τα ακούοντα παιδιά.

Τέλος, μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι έρευνες των O'Donoghue (2006) και Beadle (2005), οι οποίοι επέκριναν προγενέστερες μελέτες, που αξιολογούσαν την γενική ακαδημαϊκή πρόοδο των παιδιών με κοχλιακό. Πιο συγκεκριμένα, επισήμαναν ότι τα αποτελέσματα των περισσότερων ερευνών είναι αλλοιωμένα επειδή α) αποκλείουν τους

μαθητές πολύ χαμηλών επιδόσεων και εκείνους που δεν χρησιμοποιούν συνέχεια το κοχλιακό, β) δεν παρέχουν ατομικά δεδομένα για όλα τα παιδιά, γ) επιστρέφουν κατευθυνόμενα αποτελέσματα δ) δεν είναι επαρκή για μακροχρόνιες αξιολογήσεις.

2.6 Συζήτηση και Συμπεράσματα

Την τελευταία δεκαετία έχουν δημοσιευτεί πολλά άρθρα σχετικά με την παιδική βαρηκοΐα και τα αποτελέσματα της κοχλιακής εμφύτευσης σε σχέση με την πρώιμη ανίχνευση και αποκατάσταση της βαρηκοΐας, την ανάπτυξη της γλώσσας και της ομιλίας των βαρήκων παιδιών καθώς επίσης την ακαδημαϊκή τους πρόοδο.

Η πρόσφατη αρθρογραφία συμφωνεί ότι η ηλικία εμφύτευσης του κοχλιακού στα παιδιά παίζει σημαντικά θετικό ρόλο για την αποτελεσματικότητα της αποκατάστασης. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια πολλές έρευνες εστιάζουν στα οφέλη της αμφίπλευρης εμφύτευσης ως την βέλτιστη μέθοδο για την αντιμετώπιση των δυσκολιών, τόσο σε βρέφη, όσο και σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας. Το μεγαλύτερο μέρος της αρθρογραφίας που μελετήσαμε, εστιάζει στα οφέλη του κοχλιακού εμφυτεύματος στην ακαδημαϊκή πρόοδο των παιδιών, εστιάζοντας κυρίως στην αναγνωστική πρόοδο τους.

Γενικές παρατηρήσεις:

1. Παρατηρήσαμε ότι δίνεται έμφαση στην τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων των ερευνών από το 2010 και μετά. Αυτό ίσως να εξηγείται από το γεγονός ότι, οι κλινικές συστάσεις από το FDA δόθηκαν το 1990.

2. Οι χώρες που διεξάγουν τις περισσότερες έρευνες σχετικά με την παιδική κοχλιακή εμφύτευση είναι η Γερμανία, η Αγγλία, η Σρβία, η Νορβηγία, η Ιαπωνία και οι Η.Π.Α. Εντύπωση προκαλεί τόσο η απουσία μελετών από την Ολλανδία (χώρα στην οποία πραγματοποιήθηκαν οι πρώτες εμφυτεύσεις), όσο και η απουσία της Γαλλίας, που στο παρελθόν είχε υποστηρίξει σθεναρά την κοχλιακή εμφύτευση.

3. Σε καμία έρευνα δεν έγινε διαχωρισμός του πληθυσμού ανάλογα με το φύλο. Επομένως δεν υπάρχει ακόμα εξειδικευμένη γνώση σχετικά με την ανάπτυξη λόγου ανάλογα με το φύλο του παιδιού.

4. Σε ότι αφορά το είδος των ερευνών, μόνο οι πιο πρόσφατες είναι μακροχρόνιες.

5. Το αντικείμενο αξιολόγησης και η μέθοδος που χρησιμοποιεί κάθε έρευνα παρουσιάζει σημαντική ετερογένεια.

6. Αν και η ηχογράφιση μπορεί να προσφέρει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά αποτελέσματα, εντούτοις, μόνο σε μία έρευνα χρησιμοποιήθηκε αυτή η πρακτική.

2.6.1 Πρώιμη εμφύτευση κοχλιακών στην ακουστική ανάπτυξη και κατανόηση ομιλίας παιδιών με βαρηκοΐα

Οι πρώτοι μαζικοί έλεγχοι ακοής σε νεογνά σε Ευρωπαϊκό έδαφος, πραγματοποιήθηκαν στη Φλάνδρα του Βελγίου το 1998, με άλλες περιοχές και χώρες να ακολουθούν στα χρόνια που ακολούθησαν. Δύο δεκαετίες αργότερα, τα πρώτα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα εφαρμογής παιδιατρικών μοσχευμάτων έδειξαν πως τα παιδιά που ελέγχθηκαν νωρίς έχουν αποτελέσματα με σημαντική διαφορά από αυτά που ελεγχθήκαν αργότερα, ειδικά όσον αφορά στην ηλικία ανίχνευσης της απώλειας ακοής και εμφύτευσης. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν πως ο έγκαιρος έλεγχος και εμφύτευση σχετίζονται με καλύτερες ικανότητες ακουστικής αντίληψης και κατανόησης ομιλίας, Τέλος, τα παιδιά που επικοινωνούν προφορικά και φορούν αμφοτερόπλευρα κοχλιακά μοσχεύματα έχουν καλύτερες επιδόσεις στην παραγωγή ομιλίας, ενώ υπάρχει ξεκάθαρο πλεονέκτημα στην ανάπτυξη κατανόησης ομιλίας για τα παιδιά με αμφίπλευρη ακοή, χωρίς πρόσθετες δυσκολίες μάθησης, που δέχονται καλά ερεθίσματα προφορικού λόγου.

Ένα πρόγραμμα ανίχνευσης ακοής νεογνών έχει ως αποτέλεσμα την έγκαιρη επέμβαση και εμφύτευση σε παιδιά με προβλήματα ακοής, με θετική επίδραση στις ικανότητες ακουστικής αντίληψης και κατανόησης ομιλίας των παιδιών αυτών. Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από άλλες δημοσιεύσεις (Baudonck κ.α, 2010 – Boons κ.α, 2012 –

Nirarko κ.α, 2010 – Scherf κ.α, 2009 – Sparreboom κ.α, 2010 – van der Kant κ.α, 2010 – van Deun κ.α, 2009 – Johnson & Goswami, 2010 – Archbold, 2010 – Dettman κ.α, 2013), στις οποίες υπάρχει μεγάλη ποικιλία στα αποτελέσματα.

Παρά τα θετικά αποτελέσματα όμως, δεν πρέπει να αγνοηθούν οι πιθανές επιπτώσεις του πρώιμου ελέγχου σε άλλους τομείς, όπως η ανατροφή μικρών παιδιών. Οι ακούοντες γονείς συχνά αισθάνονται σαστισμένοι και μπερδεμένοι ως αποτέλεσμα μιας έγκαιρης γνωμάτευσης απώλειας ακοής του παιδιού, ή αισθάνονται πίεση να ακολουθήσουν ένα εικονικό χρονοδιάγραμμα λήψης αποφάσεων (Mc Cracken, Young, Tattersall, 2008). Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην άρνηση σημαντικών συναισθημάτων κατά την περίοδο προσαρμογής, το οποίο μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την αλληλεπίδραση μεταξύ γονέων και παιδιού (Kurtzer-White & Luterman, 2003). Πρόσφατες έρευνες (Mathijs κ.α, 2012) υποδηλώνουν πως οι έλεγχοι ακοής σε νεογνά πρέπει να οργανώνονται ώστε να παρέχεται ψυχολογική υποστήριξη καθώς και πλήρη και αντικειμενική ενημέρωση στους γονείς, σχετικά με την κώφωση, την ιατρική αλλά και την πολιτιστική-γλωσσική προσέγγιση. Με άλλα λόγια, όπως μια άλλη έρευνα επισημάνει (Beattie, 2010), η όλη διαδικασία των ελέγχων ακοής χάνει αποτελεσματικότητα όταν οι γονείς δεν λαμβάνουν την απαραίτητη στήριξη και πληροφορίες κατά την κρίσιμη περίοδο μετά την ανίχνευση της απώλειας ακοής στο παιδί.

Άλλες έρευνες (Holt and Svirsky, 2008) ανακάλυψαν πως ενώ η έγκαιρη εμφύτευση επηρεάζει τα γλωσσικά αποτελέσματα, υπάρχουν μικρές διαφορές μεταξύ εμφυτεύσεων στους 12 και 18 μήνες. Το πλεονέκτημα της εμφύτευσης πριν τους 12 μήνες επισκιάζεται από τους κινδύνους που διατρέχει μια τέτοια επέμβαση σε τόσο νεαρή ηλικία.

Ο έλεγχος ακοής στα νεογνά, είναι το πρώτο βήμα για την έγκαιρη ανίχνευση, επέμβαση, και εμφύτευση κοχλιακών μοσχευμάτων. Τα νεογνά με προβλήματα ακοής, όμως, αποτελούν ένα πολύ μικρό τμήμα των παιδιών με προβλήματα ακοής. Τα περισσότερα παιδιά εμφανίζουν προβλήματα ακοής κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Για το λόγο αυτό,

έλεγχοι απώλειας ακοής ανά τακτά χρονικά διαστήματα μπορούν να είναι αποτελεσματικοί για την έγκαιρη ανίχνευση και διαχείριση σταδιακής απώλειας ακοής.

2.6.2 Κοχλιακή εμφύτευση και ανάπτυξη ακουστικών και γλωσσικών ικανοτήτων παιδιών με βαρηκοΐα

Τα οφέλη της έγκαιρης εμφύτευσης, όσον αφορά στις ακουστικές επιδόσεις, την προλεκτική επικοινωνία, και την κατανόηση ομιλίας, συγκριτικά με την εμφύτευση σε μεγαλύτερη ηλικία, έχουν επιβεβαιωθεί από πολλές έρευνες. Φαίνεται πως σε ένα παιδί με κώφωση, όταν η εμφύτευση γίνεται πριν τους 18 μήνες, η ακουστική αντίληψη και η κατανόηση ομιλίας αναπτύσσονται ταχύτερα, και φτάνουν υψηλότερα επίπεδα (εντός 3 ετών από την εμφύτευση). Στα παιδιά που έγινε εμφύτευση πριν τους 12 μήνες, κάποιες συμπεριφορές προλεκτικής επικοινωνίας αναπτύσσονται (αν και σε κάπως χαμηλότερο επίπεδο) σε βαθμό όχι σημαντικά διαφορετικό από ακούοντα παιδιά, αν και εμφανίζεται μεγάλη ποικιλία. Οι πρώιμες ικανότητες προλεκτικής επικοινωνίας εντός των φυσιολογικών ορίων, είναι ελπιδοφόρες για την γλωσσική και λεκτική ανάπτυξη, χωρίς αυτό να σημαίνει πως η μεταγενέστερη φωνητική, λεκτική και γλωσσική ανάπτυξη θα είναι αντίστοιχη με αυτή των ακουόντων παιδιών. Για το λόγο αυτό, όπως παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, έχουν γίνει έρευνες για την μακροχρόνια επίπτωση των κοχλιακών μοσχευμάτων σε παιδιά.

Η καλύτερη γλωσσική ανάπτυξη σχετίζεται με έγκαιρη ανίχνευση απώλειας ακοής, χρήση βοηθημάτων ακοής, μακρόχρονη χρήση εμφυτευμάτων, αλλά και καλύτερα επίπεδα ακοής πριν από την επέμβαση. Η ακεραιότητα του νευρολογικού σύστημα, ο αριθμός των καναλιών που έχουν προγραμματιστεί, αλλά και ο αμφοτερόπλευρος ερεθισμός (Nitttrouer & Charman, 2009), ή η εμφύτευση αμφοτερόπλευρων εμφυτευμάτων, μπορούν να επηρεάσουν την γλωσσική ανάπτυξη και τις ακαδημαϊκές επιδόσεις. Οι ικανότητες μη-λεκτικής γνωστικής λειτουργίας, και η τυποποιημένη εκπαίδευση, είναι ισχυρές ενδείξεις γλωσσικών και αναγνωστικών ικανοτήτων σε παιδιά με κοχλιακά μοσχεύματα, όχι όμως αρκετές από μόνες τους (Geers κ.α, 2003, 2008 – Vermeulen κ.α, 2007).

Τα αποτελέσματα των πρόσφατων ερευνών πάνω στις ικανότητες προγλωσσικής επικοινωνίας, δείχνουν πως παιδιά με βαριά προβλήματα ακοής, στα οποία έχει γίνει αμφοτερόπλευρη εμφύτευση, είναι πιο πιθανόν να χρησιμοποιήσουν φωνητική επικοινωνία, και να αντιδρούν όταν αλληλεπιδρούν λεκτικά με ενήλικες, σε σχέση με τα παιδιά στα οποία έχει γίνει μονόπλευρη εμφύτευση. Τα αποτελέσματα αυτά είναι ανεξάρτητα της ηλικίας εμφύτευσης και της διάρκειας της κώφωσης. Για πολλά από τα παιδιά αυτά, η γλώσσα που χρησιμοποιείται στην οικογένεια γίνεται πλέον προσβάσιμη, και μπορούν να παρακολουθήσουν την επικοινωνία κυρίως ακουστικά.

Εφαρμόζοντας τα αποτελέσματα αυτά στην καθημερινότητα, μπορούμε να συμπεράνουμε πως η αμφοτερόπλευρη ακοή πρέπει να είναι το πρότυπο φροντίδας για τα παιδιά με αμφοτερόπλευρη κώφωση. Αυτό σημαίνει πως για παιδιά με μερική αμφοτερόπλευρη κώφωση πρέπει να προσφέρονται είτε αμφοτερόπλευρη κοχλιακά εμφυτεύματα, είτε συνδυασμός εμφυτεύματος και ακουστικού. Η έρευνα δεν καλύπτει ποια από τις δύο μεθόδους είναι προτιμότερη. Οι τεχνικοί που εφαρμόζουν τις συσκευές, πρέπει να φροντίζουν ώστε να τις ρυθμίζουν για άνετη αντίληψη ομιλίας σε κανονικά επίπεδα θορύβου, αλλά και για χαμηλή ομιλία.

2.6.3 Κοχλιακή εμφύτευση και ακαδημαϊκή πρόοδος παιδιών με βαρηκοΐα

Ίσως το πιο σημαντικό εύρημα των ερευνών είναι τα δεδομένα σχετικά με την αναγνωστική αντίληψη των παιδιών με βαριά βαρηκοΐα που χρησιμοποιούν κοχλιακά εμφυτεύματα. Οι επιδόσεις στις έρευνες που παρουσιάσαμε ήταν υψηλότερες από ποτέ, αλλά κατά μέσο όρο χαμηλότερες από τις αντίστοιχες ακουόντων παιδιών. Σε αντίστοιχη έρευνα (Wiefferink κ.α. 2008) σχετικά με την επίδραση του γλωσσικού περιβάλλοντος στην γλωσσική ανάπτυξη των παιδιών, αναφέρθηκε πως οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων προκαλούνται μερικώς και από καλύτερα υποστηριζόμενη μερική ακοή προτού την εμφύτευση, καθώς και καλύτερη επαγγελματική υποστήριξη σε νεαρή ηλικία.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία στο τομέα της μορφολογίας, η σωστή χρήση βοηθητικών ρημάτων, επιρρημάτων και προθέσεων, και άρθρων, μπορεί να είναι προβληματική για τα

παιδιά με κοχλιακά εμφυτεύματα. Επιπλέον, αυτά τα παιδιά μπορούν να έχουν πρόβλημα με τον πληθυντικό και αόριστο (Νικολόπουλος, 2008). Η σημασία της βραχυπρόθεσμης μνήμης για την ανάπτυξη γλωσσικών και αναγνωστικών ικανοτήτων, αλλά και λεκτικής γνωστικής λειτουργίας, καθώς και η αδύναμη βραχυπρόθεσμη μνήμη των παιδιών με κοχλιακά μοσχεύματα, επιβεβαιώνονται και από έρευνες (Pisoni & Cleary, 2003 – Kronenberger κ.α, 2011) και πρόσφατες μελέτες (Sharma κ.α, 2007 – Kral & Sharma, 2012) πάνω στην νευρολογία της αναπτυξιακής νευροπλαστότητας μετά την εμφύτευση κοχλιακών εμφυτευμάτων. Γνωρίζοντας τη σχέση μεταξύ βραχυπρόθεσμης μνήμης και ρυθμού μάθησης, καθώς και το γεγονός πως πολλά παιδιά με κώφωση εμφανίζουν ελλείψεις σε βραχυπρόθεσμη μνήμη, θεωρούμε ότι πρέπει να δώσουμε βάρος στη βραχυπρόθεσμη μνήμη κατά εκπαίδευση.

Η κοχλιακή εμφύτευση στα παιδιά δεν αποτελεί μόνο ιατρική επέμβαση, αλλά, ουσιαστικά, περιλαμβάνει και την αποκατάσταση, η οποία μπορεί να είναι μακρόχρονη. Ενώ η επέμβαση είναι τυποποιημένη, η αποκατάσταση βασίζεται σε σημαντικούς τοπικούς παράγοντες, όπως η προσφορά και εμπειρία των τοπικών λογοθεραπευτών, ο ρόλος των βοηθητικών πινακίδων, η δίγλωσση εκπαίδευση (νοηματική ή άλλη γλώσσα), κλπ, όπως και οι τοπικές απόψεις και υποστήριξη για παιδιά με κώφωση σε ειδικά ή κανονικά σχολεία.

Γενικά, ξέρουμε πως όσο νωρίτερα γίνεται η εμφύτευση, τόσο πιο φυσιολογική είναι η ακουστική ανάπτυξη, και τόσο λιγότερη θεραπεία χρειάζεται. Υπάρχει όμως η πρόκληση να σιγουρευτούμε πως οι μέθοδοι επανένταξης που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλες για κάθε παιδί, προσαρμοσμένες στις εκάστοτε ανάγκες. Οι πρόσφατες αλλά και μελλοντικές μελέτες πάνω στην νευρολογία κρίσιμων περιόδων της ανάπτυξης, στην πλαστικότητα των συνάψεων, τις αλλαγές του ακουστικού κέντρου μετά την εμφύτευση του κοχλιακού μοσχεύματος και στην επεξεργασία ακουστικών ερεθισμάτων, θα δώσουν βαθύτερη κατανόηση του πως να χτιστεί η διαδικασία αποκατάστασης μετά την εμφύτευση.

2.6.4 Συμπεράσματα

Ο κύριος στόχος των περισσότερων κοχλιακών εμφυτεύσεων στα παιδιά, είναι η ανάπτυξη ακουστικής κατανόησης και προφορικού λόγου, ανάλογες με τους συνομηλίκους τους. Παρόλα αυτά, υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στις επιδόσεις των παιδιών. γλωσσικής αποστέρησης και εκμεταλλεύεται τα πλεονεκτήματα που προσφέρονται από την πλαστικότητα του εγκεφάλου του βρέφους.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι τα καλύτερα αποτελέσματα συναντώνται σε παιδιά με φυσιολογικές γνωστικές λειτουργίες, τα οποία έγιναν λήπτες εμφύτευσης σε πρώιμη ηλικία. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που τέτοια παιδιά έχουν πετύχει επιδόσεις ακουστικής κατανόησης ομιλίας σε open set. Όπως συζητήθηκε νωρίτερα, η πρώιμη ανίχνευση ελαχιστοποιεί την διάρκεια.

Οι σύγχρονες έρευνες πάνω στην παιδική βαρηκοΐα υποστηρίζουν ότι η κοχλιακή εμφύτευση έχει σημαντικά οφέλη εάν πραγματοποιηθεί πριν την ηλικία των δύο ετών. Εξαιτίας των θετικών ευρημάτων της πρώιμης εμφύτευσης, τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον της έρευνας εστίασε σε ακόμα μικρότερες ηλικίες κάτω του ενός έτους. Παρόλα αυτά, αν και σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών η πρακτική αυτή φαίνεται να αποφέρει θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη της γλώσσας των παιδιών, η επέμβαση σε τόσο νεαρή ηλικία θεωρείται από πολλούς επικίνδυνη και αμφιλεγόμενη και είναι σαφές ότι είναι απαραίτητη περαιτέρω έρευνα γύρω από το συγκεκριμένο θέμα.

Σε ότι αφορά την αμφοτερόπλευρη εμφύτευση, η έρευνά μας έδειξε ότι, όταν αυτή είναι εφικτή τότε είναι προτιμότερη της μονόπλευρης, λόγω των καθολικά μεγαλύτερων πλεονεκτημάτων που εμφανίζουν στην ακουστική αντίληψη και τον προφορικό λόγο οι λήπτες. Βέβαια, από την άλλη βασικό μειονέκτημα αποτελεί ο μεγαλύτερος χρόνος εμφύτευσης και ο πιθανός κίνδυνος μεγάλης απώλειας αίματος. Παρόλα αυτά, και εφόσον ο στόχος του ασθενή είναι η όσο το δυνατόν ικανοποιητικότερη επικοινωνία, τα αποτελέσματα των ερευνών καθιστούν σαφές ότι η αμφοτερόπλευρη εμφύτευση καθιστά την καλύτερη επιλογή.

Ένα ακόμα θέμα που προσπάθησε να προσεγγίσει η παρούσα εργασία, αφορά την παραγωγή λόγου των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν, αν και οι επιδόσεις των παιδιών εμφανίζουν σαφή πρόοδο, πολύ μικρο ποσοστό των παιδιών με κοχλιακό καταφέρνουν να συγκριθούν με τα παιδιά φυσιολογικής ακοής. Δεν είναι καθόλου απίθανο, αυτό να σχετίζεται, όχι μόνο με τις επιπτώσεις της εμφύτευσης αυτής κάθε αυτής, αλλά και με το περιβάλλον μέσα στο οποίο μεγαλώνει το παιδί. Πολλές φορές, το μοντέλο επικοινωνίας που υιοθετούν οι γονείς, έχει μεγάλη συσχέτιση με τις μετέπειτα επιδόσεις του. Συνεπώς, δεν μπορούμε να απορρίψουμε την πιθανότητα βέλτιστης παρέμβασης και εκπαίδευσης που θα αποφέρει τουλάχιστον καλύτερα αποτελέσματα.

Τέλος, η σημασία της βραχυπρόθεσμης μνήμης και της φωνολογικής επίγνωσης, για την ανάπτυξη γλωσσικών και αναγνωστικών ικανοτήτων, αλλά και λεκτικής γνωστικής λειτουργίας, καθώς και η αδύναμη βραχυπρόθεσμη μνήμη των παιδιών με κοχλιακά μοσχεύματα, επιβεβαιώνονται και από έρευνες και πρόσφατες μελέτες πάνω στην νευρολογία της αναπτυξιακής νευροπλαστικότητας μετά την εμφύτευση κοχλιακών εμφυτευμάτων. Γνωρίζοντας τη σχέση μεταξύ βραχυπρόθεσμης μνήμης και ρυθμού μάθησης, καθώς και το γεγονός πως πολλά παιδιά με κώφωση εμφανίζουν ελλείψεις σε βραχυπρόθεσμη μνήμη, θεωρούμε ότι πρέπει να δώσουμε βάρος στη βραχυπρόθεσμη μνήμη κατά εκπαίδευση.

Γίνεται πολλή έρευνα σχετικά με τα πλεονεκτήματα των κοχλιακών εμφυτευμάτων, αναζητώντας τον καλύτερο τρόπο εμφύτευσης ενός ή δύο μοσχευμάτων σε παιδιά, και να παρακολουθηθούν οι επιπτώσεις της εμφύτευσης. Η βιβλιογραφία όμως δεν απαντά στο ερώτημα “Πόσο και τι είδους θεραπεία χρειάζεται ένα παιδί με ένα ή δύο κοχλιακά μοσχεύματα;” ή ακόμα και αν η θεραπεία είναι απαραίτητη. Θεωρητικά, αλλά δύσκολα από ηθικής άποψης, χρειάζονται ελεγχόμενες μακροχρόνιες έρευνες, με μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων, και λεπτομερείς μετρήσεις για κάθε ένα, ώστε να παρατηρηθούν και να εξεταστούν οι καλύτερες τεχνικές επανένταξης με τα επιθυμητά αποτελέσματα. Γενικά, ξέρουμε πως όσο νωρίτερα γίνεται η εμφύτευση, τόσο ποιο φυσιολογική είναι η ακουστική

ανάπτυξη, και τόσο λιγότερη θεραπεία χρειάζεται. Υπάρχει όμως η πρόκληση να σιγουρευτούμε πως οι μέθοδοι επανένταξης που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλες για κάθε παιδί, προσαρμοσμένες στις εκάστοτε ανάγκες. Για τον λόγο αυτό, θεωρούμε απαραίτητη την διασύνδεση μεταξύ έρευνας και πρακτικής στην εκπαίδευση των παιδιών προκειμένου να λάβουν την βέλτιστη δυνατή αποκατάσταση.

Εν κατακλείδι, θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τα αποτελέσματα της έρευνάς μας ως εξής:

1. Η αντιμετώπιση της απώλειας ακοής στα παιδιά, χρίζει πρώιμη ανίχνευση της βαρηκοΐας και έγκαιρη κοχλιακή εμφύτευση, προκειμένου τα παιδιά αυτά να κατακτήσουν καλύτερα την γλώσσα του περιβάλλοντός τους. Η έρευνα έδειξε ότι όσο νωρίτερα γίνει η εμφύτευση, τόσο καλύτερα είναι τα αποτελέσματα στην γλώσσα των παιδιών αυτών. Ως απόρροια, η ύπαρξη εξειδικευμένων ακοολόγων και λογοθεραπευτών κρίνεται αναγκαία.
2. Αρχικά τα παιδιά αυτά, πετυχαίνουν σημαντικά χαμηλότερη γλωσσική και μαθησιακή ανάπτυξη από ότι οι φυσιολογικής ακοής όμοιοί τους – πολύ υψηλότερη όμως εκείνων με ακουστικό βοήθημα - με το πέρασμα του χρόνου όμως μπορούν να φτάσουν στο ίδιο επίπεδο.
3. Σχετικά με την απόκτηση και έκφραση γλώσσας οι έρευνες δείχνουν πως, μετά από 12 με 48 μήνες χρήσης κοχλιακού εμφυτεύματος, τα περισσότερα παιδιά έχουν ικανοποιητική απόδοση στην απόκτηση γλώσσας ενώ αντίστοιχα λιγότερα στην έκφρασή της. Ο αριθμός των παιδιών που πέτυχαν φυσιολογικά επίπεδα αυξάνεται με αυξημένη χρήση κοχλιακού εμφυτεύματος.
4. Το αμφοτερόπλευρο κοχλιακό, εφόσον εγκρίνεται, είναι προτιμότερο του μονόπλευρου για την βέλτιστη επίτευξη κατανόησης και εκφοράς λόγου από τα παιδιά.

5. Σχετικά με τον τρόπο εκμάθησης της γλώσσας και της ομιλίας από τα παιδιά που φέρουν κοχλιακή εμφύτευση, εντοπίστηκε κενό στην αρθρογραφία, καθώς δεν εντοπίσαμε συγχρονισμό στα αποτελέσματα των ερευνών που εξετάσαμε.
6. Φάνηκε ότι η φωνολογική επίγνωση και η βραχυπρόθεσμη μνήμη των παιδιών με κοχλιακό, συσχετίζονται άμεσα με την κατάκτηση τόσο του λόγου, όσο και καλύτερης ακαδημαϊκής προόδου.

Συμπερασματικά, τα ευρύματα της έρευνας, συμφωνούν με την βιβλιογραφία. Παρόλαυτα, προκειμένου να εξάγει κανείς ποιοτικά ασφαλή συμπεράσματα, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ερευνών με μικρότερη ετερογένεια. Θεωρούμε ότι χρειάζεται περισσότερο εξειδικευμένη ομαδοποίηση των πληθυσμών που ελέγχονται με κοινές μεθόδους αξιολόγησης, προκειμένου να δημιουργηθεί ένας κοινός κωδικός επικοινωνίας των ευρυμάτων στην κλινική πρακτική. Τέλος, η μακροχρόνιες έρευνες θα πρέπει να γίνουν εντατικότερες, εάν θλελουμε να αποκτήσουμε βαθύτερη γνώση, των επιπτώσεων της κοχλιακής εμφύτευσης στον παιδικό πληθυσμο.

Βιβλιογραφία

Ελληνικά Άρθρα

- Δανιηλίδης Ι., (2007) Δέκα χρόνια εμπειρίας στα κοχλιακά εμφυτεύματα, Ωτορινολαρυγγολογία - Χειρουργική Κεφαλής & Τραχήλου: τεύχος 29, Ιούλιος - Αύγουστος - Σεπτέμβριος 2007, σελίδες 27-31
- Μπαλατσούρας Δ., Καμπέρος Α., (2015) Κριτήρια για ακουστική ενίσχυση σε ενήλικες και παιδιά (Recommended criteria for adult and pediatric amplification), Ελληνική Ωτορινολαρυγγολογία Τόμος 36 - Τεύχος 2, 2015, σελίδες 86-94
- Πάπακώστας Κ. (2007) Γενετική Της Βαρηκοΐας, Ανασκοπήσεις, σελ 33-38.
- Ψηφίδης Α., (2007) Η Πρόληψη και διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας, Ωτορινολαρυγγολογία - Χειρουργική Κεφαλής & Τραχήλου: τεύχος 29, σελ: 38-47
- Ψύλλας Γ., Ψηφίδης Α., Χίτογλου-Αντωνιάδου Μ., Νικολαΐδης Β., Κουλούλας Α. (2006) Κλινικά και ακοολογικά ευρήματα στο σύνδρομο Waardenburg, Ωτορινολαρυγγολογία - Χειρουργική Κεφαλής & Τραχήλου: τεύχος 25, Ιούλιος-Αύγουστος-Σεπτέμβριος 2006, σελίδες 33-36
- Ψώνη Σ., Ψύχου Φ., Χρούσου Γ., Θωμαΐδου Λ., Πάικος Π., Καναβάκης Ε., Φρουσίρα Ε., (2007) Σύνδρομο Stickler. Φαινοτυπική και γονοτυπική ετερογένεια σε δύο οικογένειες, σελίδες 68-74

Ελληνικά Βιβλία

- Αθανασιάδης - Σισμάνης Α., (2011) Ωτορινολαρυγγολογία: Χειρουργική κεφαλής και τραχήλου
- Αθανασιάδης - Σισμάνης Α., (2009) Ωτολογία-Νευρωτολογία
- Βελεγράκης Γ. (2002) Κοχλιακά Εμφυτεύματα, Αθήνα: Εκδ. Παρισιανού.
- Βλασσοπούλου Μ., Γιαννετοπούλου Α., Διαμαντή Μ., Κιρπότην Λ., Λεβέντη Ε., Λευθήρη Κ., Σακελλαρίου Γ., (2007) Γλωσσικές Δυσκολίες Και Γραπτός Λόγος, Αθήνα: Εκδ. Γρηγόρης.
- Δανιηλίδης Ι. (2003) Κλινική Ωτορινολαρυγγολογία και Στοιχεία Χειρουργικής Κεφαλής και Τραχήλου. Βιβλίο Ωτορινολαρυγγολογίας ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 2η έκδοση.

- Δανιηλίδης Ι. (2003), Διαταραχές Επικοινωνίας από Ωτορινολαρυγγολογικής Πλευράς, Θεσσαλονίκη, University Studio Press
- Δράκος Γ. (1999), Ειδική Παιδαγωγική των προβλημάτων του λόγου και ομιλίας, Αθήνα, Περιβολάκι & Άτραπος
- Κρουσταλάκης, Γ. (2005). Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στην οικογένεια και το σχολείο, Αθήνα: Εκδ. Όφσετ.
- Κυριαφίνης Ι. (1975) Σύμπτωμα και Διάγνωση εις την Ωτορινολαρυγγολογία. Θεσσαλονίκη: Εκδ. Αδελφών Γ. Βλάσση.
- Νικολόπουλος Δ., (2008) Γλωσσική Ανάπτυξη και Διαταραχές, Αθήνα: Εκδ. Τόπος.
- Οικονομίδης Ι. (2005) Το κοχλιακό εμφύτευμα στο παιδί, Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Παπαφράγκου, Κ. (1996). Ακοολογία, Αθήνα: Εκδ. Μαυρομάτη
- Πόρποδας, Κ. (1999). Γνωστική ψυχολογία. Θέματα ψυχολογίας της γλώσσας - λύση προβλημάτων, Αθήνα: Εκδ. Γνώση
- Σισμάνης Αρ., Νικολόπουλος Θ., Αηδόνης Ι. (2009), Κοχλιακά Εμφυτεύματα σε παιδιά και ενήλικες (2η έκδοση). Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου, Αθήνα,
- Χελιδόνης Ι. (2002), Σύγχρονη ωτορινολαρυγγολογία, Εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα.

Ξενόγλωσσα Μεταφρασμένα Βιβλία

- Anderson N., Shames G. (2013) Εισαγωγή Στις Διαταραχές Επικοινωνίας, Επιμέλεια: Τρίμμης Ν., Ζιάβρα Ν., Λευκωσία: Εκδ. Broken Hills.
- Heward. W. L. (2011) Παιδιά Με Ειδικές Ανάγκες, Μια Εισαγωγή Στην Ειδική Εκπαίδευση, Επιμέλεια: Δαβάζογλου Α., Κόκκινος Κ., Αθήνα: Εκδ. Τόπος.
- McFarland D. (2011) Εικονογραφημένο Εγχειρίδιο Ανατομίας Λόγου, Κατάποσης & Ακοής, Επιμέλεια: Νάσιος Γ., Ζιάβρα Ν., Παπαδημητρίου Ε., Αθήνα: Εκδ. Πασχαλίδης.
- Moores, D.F., (2007). Εκπαίδευση και κώφωση ψυχολογική προσέγγιση, αρχές και πρακτικές, Αθήνα: Εκδ. Ελληνικά Γράμματα.

- Tye-Murray N. (2012) Θεμελιώδεις Αρχές Ακουστικής Αποκατάστασης, Επιμέλεια: Τρίμης Ν., Αθήνα: Εκδ. Πασχαλίδης.

Ξενογλωσσα Άρθρα

- Anmyr L., Larsson K., Olsson M., Freijd O., (2012) Strengths and difficulties in children with cochlear implants – Comparing self-reports with reports from parents and teachers, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 76, 1107–1112.
- Archbold S, Nikolopoulos TP, O'Donoghue GM, et al. (1998), Educational placement of deaf children following cochlear implantation. *Br J Audiol.* 32: 295-300.
- Biswas AK, Goswami SC, Baruah DK, et al. (2012), The potential risk factors and the identification of hearing loss in infants. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* Sep. 214-217.
- Basura GJ, Eapen R, Buchman CA, (2009) Bilateral cochlear implantation: current concepts, indications, and results. *Laryngoscope*; 119:2395–2401.
- Beadle, E. A. R., McKinley, D. J., Nikolopoulos, T. P., Brough, J., O'Donoghue, G. M., & Archbold, S. M. (2005) Longterm functional outcomes and academic-occupational status in implanted children after 10 to 14 years of cochlear implant use. *Otology & Neurotology*, 26, 1152–1160.
- Bichey BG, Miyamoto RT. (2008) Outcomes in bilateral cochlear implantation. *Otolaryngol Head Neck Surg*; 138:655–661.
- Diller G, Graser P, Schmalbrock C. (2001) Early natural auditory-verbal education of children with profound hearing impairments in the Federal Republic of Germany: results of a 4 year study. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 60: 219-226
- Geers, A. (2003) Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear & Hearing*, 24(Suppl.): 59S–68S.
- Geers, A. (2004) Speech, language, and reading skills after early cochlear implantation. *Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 130: 634–638.
- Geers AE, Nicholas JG, Sedey AL. (2003) Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear Hear.* 24(1 Suppl):46S-58S.

- Goldberg DM, Flexer C. (2001) Auditory-verbal graduates: outcome survey of clinical efficacy. *J Am Acad Audiol*; 12: 406- 414.
- Govaerts PJ, De Beukelaer C, Daemers K, De Ceulaer G, Yperman M, Somers T et al. (2002) Outcome of cochlear implantation at different ages from 0 to 6 years. *Otol Neurol*; 23: 885-890
- Hintermair M., (2006) Parental resources, parental stress, and socioemotional development of deaf and hard of hearing children, *J. Deaf Stud. Deaf Educ.* 11, 493–513.
- Holt, R. F., & Svirsky, M. A. (2008) An exploratory look at pediatric cochlear implantation: Is earliest always best? *Ear & Hearing*, 29(4): 492-511.
- Huber M., Kipman U., (2011) The mental health of deaf adolescents with cochlear implants compared to their hearing peers, *Int. J. Audiol.* 50, 146–154.
- Korres S, Balatsouras DG, Vlachou S, et al.(2005) Overcoming difficulties in implementing a universal newborn hearing screening program. *Turk J Pediatr.* Jul-Sep; 47: 203-212.
- Miyamoto RT, Hay-McCutcheon M.J., Kirk, K. I., Houston, D. M., & Bergeson-Dana, T.(2008) Language skills of profoundly deaf children who received cochlear implants under 12 months of age: A preliminary study. *Acta Oto-Laryngologica*, 128(4): 373-377'.
- Miyamoto RT, Houston DM, Kirk KI,Perdew AE, Svirsky MA. (2003) Language development in deaf infants following cochlear implantation. *Acta Otolaryngol* 123: 241-244
- Miyamoto, RT, Osberger, M.J., Robbins, A.M., Myres, W.A., Kessler, K (1993). Prelingually deafened children's performance with the Nucleus multichannel cochlear implant. *Am J Otol*, 14:437-445.
- Miyamoto, RT, Svirsky, M. A., & Robbins, A. M. (1997) Enhancement of expressive language in prelingually deaf children with cochlear implants. *Acta Oto-Laryngologica*, 777(2), 154-157.
- Nikolopoulos TP. (2000), Outcomes and predictors in cochlear implantation. Doctoral Thesis. Nottingham, UK: 138, 166.

- Nikolopoulos TP, Vlastarakos PV. (2010), Treating options for deaf children. *Early Hum Dev.* 86: 669-674.
- Osberger, M.J., Robbins, A.M., Miyamoto, R.T., Berry, S.W., Myres, W.A., Kessler, K.S., Pope, M.L. (1991) Speech perception abilities of children with cochlear implants, tactile aids, or hearing aids. *Am J Otol*, 12 (Suppl.): 105-115.
- P. Ashley Wackym, MD, FACS, FAAP, Jill B. Firszt, PhD, Christina L. Runge-Samuelson, PhD, (2005) Cochlear implantation in children younger than 12 months of age, *Operative Techniques in Otolaryngology* 16, 101-106.
- Richter B, Eißele S, Laszig R, Löhle E. (2002) Receptive and expressive language skills of 106 children with a minimum of 2 years' experience in hearing with a cochlear implant. *Int J Ped Otorhinolaryngol* 64: 111-125
- Roland J.T. Jr., Haynes D., (2012) Cochlear Implants: Adult and Pediatric, *An Issue of Otolaryngologic Clinics*
- Soleymani Z., Mahmoodabadi B., Mohammadi M., (2016) Language skills and phonological awareness in children with cochlear implants and normal hearing, *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 83, p.16–21.
- Sparreboom M., Langereis Margreet C., Snik Ad F.M., Mylanus Emmanuel A.M., (2015) Long-term outcomes on spatial hearing, speech recognition and receptive vocabulary after sequential bilateral cochlear implantation in children. *Research in Developmental Disabilities*, *Research in Developmental Disabilities* 36, 328–337.
- Vermeulen, A., van Bon, W., Schreuder, R., Knoors, H., & Snik, A. (2007). Reading comprehension of deaf children with cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(3), doi:10.1093/deafed/enm017.
- Vlastarakos PV, Proikas K, Papacharalampous G, et al. (2010), Cochlear implantation under the first year of age--the outcomes. A critical systematic review and meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 74: 119-126

Ξενόγλωσσες Παρουσιάσεις

- Bertram B. (1994) Importance of auditory-verbal education and parents' participation after cochlear implantation of very young children. In Clark and Cowan, *International Cochlear Implant, Speech and Hearing Symposium*, Melbourne.

- Geers, A. (2005, April) Factors associated with academic achievement by children who received a cochlear implant by 5 years of age. Paper presented at the preconference workshop on Development of Children with Cochlear Implants at biennial meetings of the Society for Research in Child Development, Atlanta, GA.
- O'Donoghue, G. M. (2006, November) Medical and radiological aspects. Paper presented at the State-of-the-Art in Cochlear Implantation conference, Nottingham, England.

Ξενόγλωσσα Βιβλία

- Boons T., Brokx JP, Dhooge I., Frijns JH, Peeraer L., Vermeulen A., Wouters J., van Wieringen A. (2012) Predictors of spoken language development following pediatric cochlear implantation.
- Edwards L.C., (2007) Children With Cochlear Implants and Complex Needs: A Review of Outcome Research and Psychological Practice
- Geers AE., (2006) Factors influencing spoken language outcomes in children following early cochlear implantation.
- Harwood Nelson L.J., (2008) Academic Achievement of Children with Cochlear Implants
- Montano JJ, Spitzer JB (2009) Adult audiologic rehabilitation, San Diego: Plural.
- Niparko JK, (2000) Cochlear Implants: Principles & Practices, 2nd edition, Wolters Kluwer Health 39-40.
- Paul, V.P (2001). Language and Deafness, Canada: Singular Thomson Learning
- Randev J., (2007) Critical Review: Do cochlear implants improve literacy outcomes in children with hearing impairments?
- Yoon P.J., (2011) Pediatric cochlear implantation