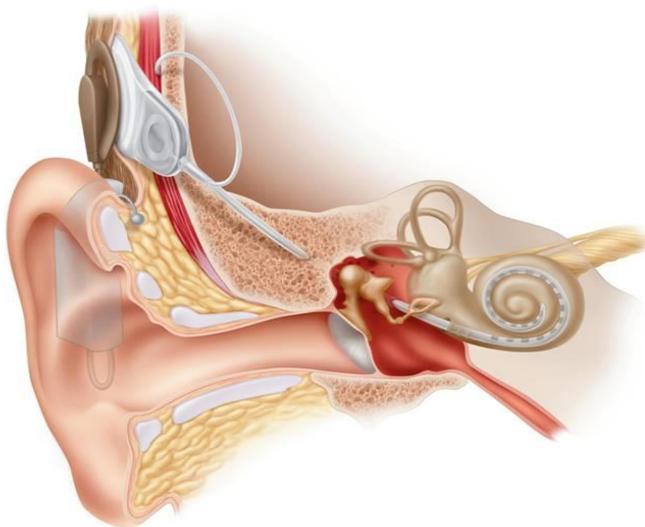




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ
ΚΟΧΛΙΑΚΑ ΕΜΦΥΤΕΥΜΑΤΑ**



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΑΥΛΑΚΙΩΤΗ ΕΛΙΣΑΒΕΤ Α.Μ. 14926

ΕΠΟΠΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΑΦΙΑΔΗΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2016

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Πρόλογος	4
1 ^ο Κεφάλαιο: Ανατομία και Φυσιολογία αυτιού	5
1.1 Ανατομία αυτιού	5
1.2 Φυσιολογία αυτιού	9
2 ^ο Κεφάλαιο: Βαρηκοΐα και κώφωση	12
2.1 Η έννοια της βαρηκοΐας και της κώφωσης	12
2.2 Αίτια βαρηκοΐας σε παιδιά	14
2.3 Βαθμός απώλειας ακοής	20
2.4 Είδη βαρηκοΐας	21
2.4.1 Φυσιολογική ακοή	21
2.4.2 Βαρηκοΐα Αγωγιμότητας	21
2.4.3 Νευροαισθητήρια Βαρηκοΐα	22
2.4.4 Βαρηκοΐα μικτού τύπου	25
2.5 Διαγνωστικά κριτήρια βαρηκοΐας	25
2.5.1 Τονική ακοομετρία	26
2.5.2 Ομιλητική ακοομετρία	28
2.5.3 Ακοομετρία ομιλητικής αντίστασης	28
2.5.4 Τυμπανομετρία	28
2.5.5 Αντανακλαστικό του μυός του αναβολέα	29
2.5.6 Ακουστικά προκλητά δυναμικά	29
2.5.7 Ωτοακουστικές εκπομπές	31
2.5.8 Συμπεριφορική/ Παρατηρητική Ακοομετρία	31
2.5.9 Ακοομετρία Οπτικής Ενίσχυσης	32
2.5.10 Εξαρτημένη Παιγνιοακοομετρία	32
2.6 Βαρηκοΐα και Γλωσσική Ανάπτυξη	33
2.7 Διαφοροδιάγνωση διαταραχών ομιλίας βαρηκοΐας από άλλες κλινικές εικόνες	33
3 ^ο Κεφάλαιο: Κοχλιακά Εμφυτεύματα	35
3.1 Ιστορική αναδρομή	35
3.2 Η έννοια του κοχλιακού εμφυτεύματος	36
3.2.1 Σύνθεση του κοχλιακού εμφυτεύματος	37
3.2.2 Ταξινόμηση κοχλιακών εμφυτευμάτων	38
3.2.3 Κωδικοποίηση σήματος	38

3.2.4 Κοχλιακά εμφυτεύματα και Στρατηγικές κωδικοποίησης	39
3.3 Διέγερση ηλεκτροδίων κοχλιακού εμφυτεύματος	47
4 ^ο Κεφάλαιο: Χειρουργική εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος	48
4.1 Επιλογή υποψήφιου παιδιού για εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος	48
4.2 Προεγχειρητικός έλεγχος	49
4.3 Εγχείρηση	50
4.4 Μετεγχειρητικός Έλεγχος	51
4.5 Επιπλοκές	52
5 ^ο Κεφάλαιο: Διάγνωση και Λογοθεραπευτική προσέγγιση	53
5.1 Δυσκολίες ομιλίας ανά βαθμό βαρηκοΐας	53
5.2 Διαδικασία εκμάθησης λέξεων σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα	53
5.3 Λογοθεραπευτική εκτίμηση παιδιού πριν την κοχλιακή εμφύτευση	55
5.4 Εκπαίδευση παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα	56
5.5 Μορφές επικοινωνίας	59
5.5.1 Προφορική- Ακουστική Μέθοδος	59
5.5.2 Η Γλώσσα Νευμάτων των Κωφών (Νοηματική)	60
5.5.3 Συνολική Επικοινωνία	63
5.5.4 Λόγος με Βοηθητικά Στοιχεία	63
5.5.5 Ακουολογική- Λεκτική θεραπεία	63
5.6 Επιλογή μεθόδου επικοινωνίας	64
5.7 Ο ρόλος της τεχνολογίας	65
5.8 Πρόγραμμα αποκατάστασης παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα	67
5.8.1 Μηχανισμός	69
5.8.2 Χρήση μονοαισθητήριας εισαγωγής πληροφοριών	69
5.8.3 Ανίχνευση περιβαλλοντικών ήχων	70
5.8.4 Ανίχνευση ήχου με δραστηριότητες ερεθίσματος- ανταπόκρισης	70
5.8.5 Ανίχνευση του ήχου στο παιχνίδι	71
5.8.6 Ανίχνευση ήχου μέσω μίμησης	71
5.8.7 Διάκριση ήχου	71
5.8.8 Διάκριση συλλαβικών στοιχείων	72
5.8.9 Ανάπτυξη ακουστικής κατανόησης στο σπίτι	73
6 ^ο Κεφάλαιο: Ψυχοπαθολογία και συμβουλευτική στήριξη	74
6.1 Ψυχοπαθολογία βαρήκοου- κωφού παιδιού και συμβουλευτική στήριξη	74
Συμπέρασμα	76
Βιβλιογραφικές αναφορές	77

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως στόχο την ενημέρωση και τη μελέτη σχετικά με την βαρηκοΐα και την κώφωση, τη χρήση κοχλιακών εμφυτευμάτων σε παιδιά, αλλά και την λογοθεραπευτική αντιμετώπιση. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά γίνεται μία επισκόπηση στην ανατομία και φυσιολογία του αυτιού για την κατανόηση των ιατρικών ορολογιών. Στη συνέχεια, δίνονται οι ορισμοί των όρων της βαρηκοΐας και της κώφωσης, τα αίτια τους, οι κατηγορίες αυτών, αλλά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον ανιχνευτικό τους έλεγχο. Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται μία αναφορά στην ιστορία και στην έννοια του κοχλιακού εμφυτεύματος, καθώς και στον τρόπο σύνθεσης, ταξινόμησης και κωδικοποίησης του. Φτάνοντας στο επόμενο κεφάλαιο, γίνεται μία περιεκτική περιγραφή της χειρουργικής διαδικασίας και των επιπλοκών που θα μπορούσαν να παρουσιαστούν. Έπειτα, το κεφάλαιο στο οποίο δίνεται περισσότερη βαρύτητα αφορά τη διάγνωση και τη λογοθεραπευτική προσέγγιση σε παιδιά με κοχλιακά εμφυτεύματα. Το κεφάλαιο εμβαθύνει σε θέματα, όπως οι δυσκολίες της ομιλίας ανά βαθμό βαρηκοΐας, τη διαδικασία εκμάθησης λέξεων, τη λογοθεραπευτική εκτίμηση παιδιών πριν την κοχλιακή εμφύτευση, τους τρόπους εκπαίδευσης, τις μορφές επικοινωνίας, το ρόλο της τεχνολογίας σε άτομα με κοχλιακά εμφυτεύματα και τη δημιουργία προγράμματος αποκατάστασης σε αυτά τα παιδιά. Ολοκληρώνοντας την ανάγνωση της εργασίας, παρατίθεται ένα κομμάτι σχετικά με την ψυχοπαθολογία του βαρήκοου-κωφού παιδιού και της οικογένειάς του, καθώς και τη συμβουλευτική στήριξη.

Πρόλογος

Η εκπόνηση της παρούσας εργασίας πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου, στο Τμήμα Λογοθεραπείας, υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Διονύση Ταφιάδη και πραγματεύεται το ζήτημα της «Λογοθεραπευτικής προσέγγισης στα παιδιά με κοχλιακά εμφυτεύματα».

Η ακοή είναι μία από τις βασικότερες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού και σε συνδυασμό με την ομιλία αποτελούν το πιο σημαντικό εργαλείο μάθησης. Η βαρηκοΐα και η κώφωση είναι από τις πιο συχνές συγγενείς παθήσεις. Περίπου 2% των παιδιών που γεννιούνται πάσχουν από απώλεια ακοής, ενώ 15% των παιδιών μεγαλύτερης ηλικίας παρουσιάζουν προσωρινή ή μόνιμη απώλεια ακοής. Η απώλεια οποιουδήποτε βαθμού ακοής επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη της ομιλίας, της γλώσσας, την ακαδημαϊκή και την ψυχοκοινωνική ανάπτυξη. Παρουσιάζονται καθυστέρηση λόγου, αδυναμίες στην κατανόηση εννοιών, διαταραχές άρθρωσης, προβλήματα προσωδίας και κατά συνέπεια δυσκολίες ταυτοποίησης της οπτικής εικόνας των γραμμάτων με την φωνητική αναπαράσταση.

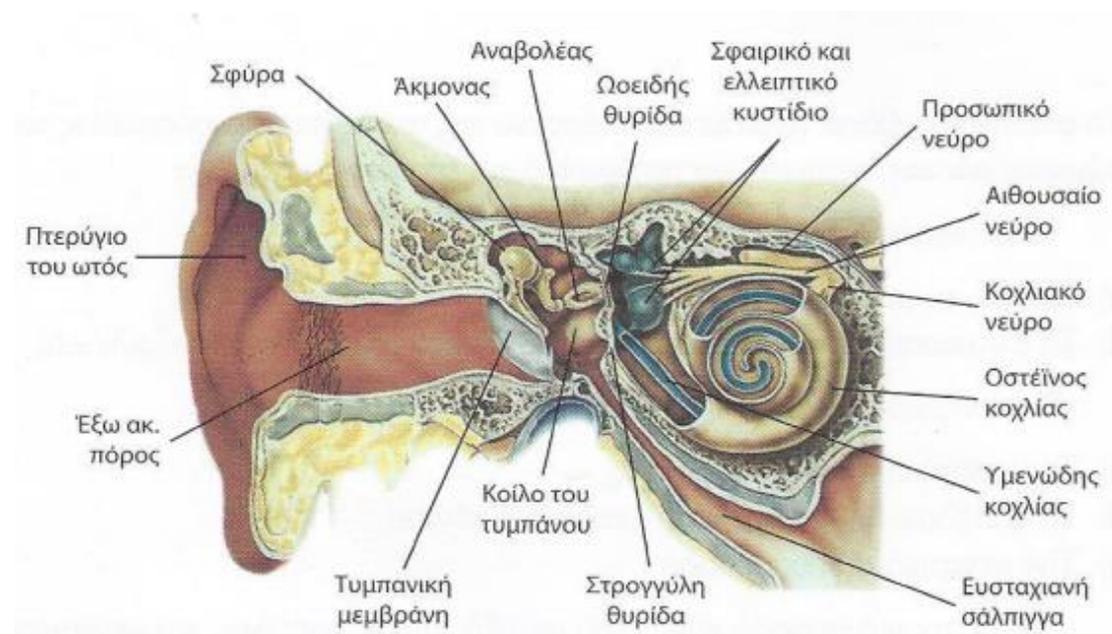
Είναι πλέον κοινώς αποδεκτό ότι η αποκατάσταση της ακοής με ακουστικά βαρηκοΐας πρέπει να αρχίζει μετά τη γέννηση. Σε περίπτωση αποτυχίας των ακουστικών βαρηκοΐας, συνήθως χρησιμοποιούνται τα κοχλιακά εμφυτεύματα που η εφαρμογή τους απαιτεί χειρουργική επέμβαση. Η πρόωμη ηλικία κοχλιακής εμφύτευσης οδηγεί σε ανώτερες δεξιότητες αναγνώρισης της ομιλίας. Για την αντιμετώπιση και αποκατάσταση των βαρήκοων- κωφών παιδιών πριν αλλά και μετά την εγχείρηση κοχλιακής εμφύτευσης απαιτείται η συμβολή μιας εξειδικευμένης διεπιστημονικής ομάδας. Η έγκαιρη και εξατομικευμένη εκπαιδευτική παρέμβαση, καθώς και η συνεργασία του Λογοθεραπευτή με τους γονείς, αλλά και το παιδί, είναι υψίστης σπουδαιότητας για την εύρεση τρόπων επικοινωνίας, αλλά και την ανάπτυξη του λόγου.

Οι παραπάνω πληροφορίες έγιναν η αφορμή για την επιλογή αυτού του θέματος, καθώς και της εμβάθυνσης του.

1^ο Κεφάλαιο: Ανατομία και Φυσιολογία αυτιού

1.1 Ανατομία αυτιού

Το αυτί εξυπηρετεί δύο σημαντικές λειτουργίες, της ακοής και της ισορροπίας του σώματος και διακρίνεται στο περιφερικό και στο κεντρικό τμήμα (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Ο ήχος μεταδίδεται από το περιφερικό τμήμα μέσω ενός ηλεκτροχημικού σήματος στο κεντρικό, και έπειτα στο ακουστικό νεύρο και τον εγκεφαλικό φλοιό (Ηλιάδης, Μεταξάς & Ψηφίδης, 1993).



Το περιφερικό τμήμα περιλαμβάνει το έξω, το μέσο και το έσω ους, καθώς και το στατικοακουστικό νεύρο με την αιθουσαία και κοχλιακή μοίρα. Το κεντρικό τμήμα περιλαμβάνει την κεντρική ακουστική οδό, τα υποφλοιώδη και φλοιώδη ακουστικά κέντρα και την κεντρική αιθουσαία οδό. Η λειτουργία του περιφερικού τμήματος αφορά τη μεταφορά του ήχου στο εσωτερικό αυτί. Το έξω και το μέσω αυτί είναι η περιοχή μεταφοράς του ήχου, ενώ το έσω αυτί με τον ακουστικό πόρο και τα εγκεφαλικά κέντρα αποτελούν περιοχές αντίληψης και διεργασίας του ήχου (Austin DF, 1994).

Έξω ους

Το έξω ους αποτελείται από το πτερύγιο και τον έξω ακουστικό πόρο. Το πτερύγιο στηρίζεται στην κεφαλή με τον έξω ακουστικό πόρο και μικρούς μύες, οι

οποίοι νευρώνονται από το προσωπικό νεύρο. Το πτερύγιο αποτελείται από χόνδρο και δέρμα που είναι λεπτό και προσφύεται στερεότερα στην πρόσθια επιφάνεια και χαλαρότερα στην οπίσθια επιφάνεια. Στην έξω επιφάνεια του πτερυγίου διακρίνεται ο τράγος, ο αντίτραγος και η κόγχη. Η κόγχη χωρίζεται από το σκέλος της έλικας, στην κύμβη προς τα άνω και στην κοιλότητα της κόγχης προς τα κάτω, την έλικα, την ανθέλικα και την σκαφοειδή αύλακα (Αδαμόπουλος, 2001).

Ο έξω ακουστικός πόρος είναι ένας οστεοχόνδρινος σωλήνας που εκτείνεται από την κόγχη του πτερυγίου μέχρι την τυμπανική μεμβράνη (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Το δέρμα, το οποίο καλύπτεται από χόνδρινη μοίρα, φέρει τρίχες, σμηγματογόνους και κυψελοδοποιούς αδένες. Ο χόνδρος του έξω ακουστικού πόρου αποτελεί συνέχεια του χόνδρου του πτερυγίου, εμφανίζει όμως μικρές σχισμές από τις οποίες μπορεί να επεκταθεί ένας όγκος ή μία φλεγμονή ακουστικού πόρου και παρωτιδικού αδένου. Η οστέινη μοίρα του έξω ακουστικού πόρου επενδύεται από λεπτό δέρμα, το οποίο στερείται τριχών και αδένων, και μεταβαίνει στο επιθηλιακό στρώμα, που καλύπτει την έξω επιφάνεια της τυμπανικής μεμβράνης (Αδαμόπουλος, 2001).

Μέσον ους

Το μέσον ους είναι μία αεροφόρος κοιλότητα 1-2cm³, η οποία περιλαμβάνει την τυμπανική κοιλότητα, την ευσταχιανή σάλπιγγα, το μαστοειδές άντρο και τις μαστοειδείς κυψέλες. Τα τοιχώματα της τυμπανικής κοιλότητας είναι οστέινα εκτός του έξω το οποίο φέρει την τυμπανική μεμβράνη (Αδαμόπουλος, 2001). Η κοιλότητα του τύμπανου χωρίζεται :

α) στον επιτυμπάνιο ή αττικό χώρο, που βρίσκεται πάνω από την τυμπανική μεμβράνη και επικοινωνεί με το άντρο και τη μαστοειδή απόφυση. Στον επιτυμπάνιο χώρο βρίσκεται ο οριζόντιος ημικύκλιος σωλήνας, μέρος του φαλοποριανού πόρου διαμέσου του οποίου περνάει το προσωπικό νεύρο, η κεφαλή της σφύρας και το σώμα με τη βραχεία απόφυση του άκμονα

β) στο μεσοτυμπάνιο χώρο, ο οποίος αντιστοιχεί στην τυμπανική μεμβράνη

γ) στον υποτυμπάνιο χώρο, ο οποίος βρίσκεται κάτω από τη θέση της τυμπανικής μεμβράνης

(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009)

Το άνω τοίχωμα του κοίλου του τυμπάνου αντιστοιχεί στην πρόσθια και άνω επιφάνεια του λιθοειδούς οστού και σχηματίζεται από το λιθοειδές και το λεπιδοειδές οστό και διαχωρίζει το μέσον ους από το μέσο κρανιακό βόθρο. Το κάτω τοίχωμα είναι λεπτό και στενό και χωρίζει το κοίλο του τυμπάνου από το βολβό της έσω σφαγίτιδας. Το πρόσθιο τοίχωμα εμφανίζει το κανάλι της έσω κωφίτιδας, το τυμπανικό στόμιο της ευσταχιανής σάλπιγγας, το μυϊκό ημισωλήνιο του μωσαλλοειδούς σωλήνα και το στόμιο της λιθοτυμπανικής σχισμής του Glasseri. Το οπίσθιο τοίχωμα σχηματίζεται από συμπαγές οστό, προς τα πάνω εμφανίζει την

είσοδο στο άντρο και προς τα κάτω το τυμπανικό στόμιο της λιθοτυμπανικής χορδής του τυμπάνου. Ταυτόχρονα εμφανίζει μικρή κονωειδή και κοίλη απόφυση, την πυραμοειδή εξοχή, από την κορυφή της οποίας βγαίνει ο τένοντας του μυός του αναβολέα. Η μαστοειδής μοίρα του προσωπικού νεύρου περνά από το βάθος του οπίσθιου τοιχώματος. Το έσω τοίχωμα περιλαμβάνει το ακρωτήριο το οποίο αντιστοιχεί στη βασική έλικα του κοχλία. Πίσω και κάτω από το ακρωτήριο παρατηρείται ένα βαθύ εντύπωμα στο οποίο υπάρχει η στρογγύλη θυρίδα. Η στρογγύλη θυρίδα αποφράσσεται από μία λεπτή μεμβράνη, τον δευτερεύοντα τυμπανικό υμένα στον οποίο βρίσκεται η τυμπανική κλίμακα του κοχλία. Πάνω και πίσω από το ακρωτήριο βρίσκεται η ωοειδής θυρίδα, η οποία αποφράσσεται από τη βάση του αναβολέα και οδηγεί στην αιθουσαία κλίμακα του κοχλία (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Στο εσωτερικό της αεροφόρου κοιλότητας του μέσου αυτιού υπάρχουν τρία οστάρια, η σφύρα, ο άκμονας και ο αναβολέας (Αθανασιάδης- Σισμάνης, 2011). Η λαβή της σφύρας ενσωματώνεται στη μέση στιβάδα της τυμπανικής μεμβράνης και η κεφαλή άρθρώνεται με το σώμα του άκμονα. Ο άκμονας αποτελείται από το σώμα, το βραχύ και το μακρύ σκέλος του (Αδαμόπουλος, 2001). Το μακρύ σκέλος του άκμονα κατεβαίνει προς το μεσοτυμπάνιο χώρο και καταλήγει στην φακοειδή απόφυση, η οποία συνδέεται με την κεφαλή του αναβολέα με άρθρωση. Το βραχύ σκέλος του άκμονα φέρεται προς τα πίσω προς το άνδρο. Ο αναβολέας φέρεται οριζόντια και αποτελείται από την κεφαλή, το πρόσθιο και το οπίσθιο σκέλος και τη βάση του, η οποία αποφράζει την ωοειδή θυρίδα (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Στην κοιλότητα του μέσου ωτός υπάρχουν δύο μύες. Ο τείνων το τύμπανο μυς, ο οποίος προσφύεται στον αυχένα της σφύρας και ο μυς του αναβολέα ο οποίος προσφύεται στον αυχένα του αναβολέα. Ο μυς του αναβολέα συσπάται αντανακλαστικά, όταν η ένταση του ήχου είναι μεγάλη και με την ενέργεια αυτή περιορίζει τη δόνηση της τυμπανικής μεμβράνης και των οσταρίων προφυλάσσοντας τον κοχλία από βλάβη (Αδαμόπουλος, 2001).

Το μαστοειδές άντρο είναι η μεγαλύτερη κοιλότητα της μαστοειδούς απόφυσης, ενίοτε δε είναι δυνατό να αποτελεί τη μόνη αεροφόρο κοιλότητα του οστού. Οι περισσότερες πάντως μαστοειδείς αποφύσεις φέρουν αεροφόρες κοιλότητες/ κυψέλες σε κάποια έκταση (Αδαμόπουλος, 2001).

Η ευσταχιανή σάλπιγγα συνδέει το μέσο αυτί με τον ρινοφάρυγγα. Το άνω τμήμα αυτής είναι οστέινο και το κάτω χόνδρινο (Αθανασιάδης- Σισμάνης, 2011). Η σάλπιγγα ανοίγει κατά την κατάποση. Η λειτουργία αυτής είναι να διατηρεί την πίεση στο μέσο αυτί ίση περίπου με την ατμοσφαιρική πίεση (Αδαμόπουλος, 2001).

Έσω ους

Το έσω ους βρίσκεται μέσα στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού και αποτελεί το κύριο όργανο της ακοής και της ισορροπίας του σώματος, ονομάζεται και λαβύρινθος. Περιβάλλεται από μία οστέινη κάψα που βρίσκεται εντός του λιθοειδούς

οστού. Ο οστέινος λαβύρινθος σχηματίζεται από την αίθουσα και τρεις ημικύκλιους σωλήνες. Μπροστά βρίσκεται ο κοχλίας, στη μέση η αίθουσα και πίσω οι ημικύκλιοι σωλήνες. Μέσα σε αυτά βρίσκονται τα μεμβρανώδη όργανα που περιβάλλονται από περίλεμφο και περιέχουν ενδόλεμφο (Παπαφράγκου, 1996).

Ο οστέινος κοχλίας είναι ένας κυλινδρικός σωλήνας, που τυλίγεται σαν κέλυφος 2,5 φορές γύρω από την άτρακτο. Από τα έσω τοιχώματα της έλικας προβάλλει το ελικοειδές οστέινο πέταλο, το οποίο εκτείνεται μέχρι το μέσο του αυλού και διαιρεί τον κοχλία σε δύο κλίμακες, την αιθουσαία και την τυμπανική. Η αιθουσαία καταλήγει στην ωοειδή θυρίδα και η τυμπανική στην τρογγύλη θυρίδα. Οι δύο κλίμακες επικοινωνούν στην κορυφή του κοχλία με το ελικότρημα (Αδαμόπουλος, 2001).

Η βασική μεμβράνη αποτελεί συνέχεια του περιόστεου του ελικοειδούς πετάλου. Από την άνω επιφάνεια του ελικοειδούς πετάλου, την ελικοειδής στεφανή, μέχρι το άνω άκρο του ελικοειδούς συνδέσμου εκτείνεται ο υμένας Reissner. Με αυτόν τον τρόπο διατηρείται ο οστέινος κοχλίας σε τρεις πόρους, τον αιθουσαίο, τον κοχλιακό και τον τυμπανικό (Αδαμόπουλος, 2001).

Ο υμενώδης κοχλίας ή κοχλιακός πόρος εμφανίζει τριγωνικό σχήμα και επικοινωνεί με το σφαιρικό κυστίδιο με ένα σωληνάριο, περιέχει έσω λέμφο και καταλήγει στο ελικότρημα. Ο αιθουσαίος και τυμπανικός πόρος περιέχουν έξω λέμφο και επικοινωνούν μεταξύ τους με το ελικότρημα. Στη βασική μεμβράνη βρίσκεται το όργανο του Corti, που αποτελείται από τα ερειστικά κύτταρα, τα αισθητηριακά τριχωτά κύτταρα, τον δικτυωτό και τον καλυπτήριο υμένα. Τα στυλοειδή ερειστικά κύτταρα συμπλησιάζουν στην κορυφή τους σχηματίζοντας την σήραγγα του Corti. Η σήραγγα του Corti χωρίζει τα αισθητηριακά κύτταρα σε έσω και έξω. Στην άνω επιφάνεια των τριχωτών αισθητηριακών κυττάρων προβάλλουν τρίχες που φέρουν προς τον καλυπτήριο υμένα (Αδαμόπουλος, 2001).

Το νευροεπιθήλιο εκτείνεται σε όλο το μήκος της βασικής μεμβράνης. Ο ερεθισμός του νευροεπιθηλίου εξαρτάται από τη συχνότητα του ήχου που δέχεται. Οι υψηλές συχνότητες ερεθίζουν τα κύτταρα της βάσης και οι χαμηλές τα κύτταρα της κορυφής του κοχλία. Το κοχλιακό νεύρο σχηματίζεται από τις νευρικές ίνες του οργάνου του Corti (Παπαφράγκου, 1996).

Στο εσωτερικό των οστέινων ημικύκλιων σωλήνων βρίσκονται οι τρεις μεμβρανώδεις ημικύκλιοι σωλήνες. Οι δύο κάθετοι σωλήνες ενώνονται και σχηματίζουν την λήκυθο. Στη λήκυθο υπάρχει ακουστική ακρολοφία, η οποία έχει νευροεπιθήλιο. Οι λεπτές τρίχες των νευροεπιθηλίων κυττάρων καλύπτονται από μία ζελατινώδη ουσία, το κυπέλλιο. Οι ημικύκλιοι σωλήνες επικοινωνούν με το ελλειπτικό κυστίδιο (Αθανασιάδης- Σισμάνης, 2011).

Το ελλειπτικό και το σφαιρικό κυστίδιο βρίσκονται στο κεντρικό τμήμα του μεμβρανώδους λαβυρίνθου. Στην ακουστική κηλίδα κάθε κυστιδίου υπάρχει νευροεπιθήλιο. Η βαρύτητα και η γραμμική επιτάχυνση ερεθίζουν τις ακουστικές

κηλίδες του ελλειπτικού και του σφαιρικού κυστιδίου. Τα δύο αυτά κυστίδια ενώνονται με ενδολεμφικό πόρο σχήματος Y. Το μακρύ σκέλος εκτείνεται έως τον ενδολεμφικό σάκο. Ο ενδολεμφικός σάκος βρίσκεται μεταξύ των πετάλων της μήνιγγας και στην οπίσθια επιφάνεια του λιθοειδούς οστού (Αθανασιάδης- Σισμάνης, 2011).

1.2 Φυσιολογία αυτιού

Τα ηχητικά κύματα παράγονται από τη δόνηση των επιμέρους τμημάτων ενός αντικειμένου. Σε κάθε αυτί τα ηχητικά κύματα φθάνουν με μία διαφορά χρόνου και έντασης (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Το περύγιο συλλέγει τα ηχητικά κύματα. Οι μεγαλύτερες διαστάσεις, συλλέγουν περισσότερη ηχητική ενέργεια. Λόγω του σχήματός του συμβάλλει στην ενίσχυση της έντασης του ηχητικού ερεθίσματος για ορισμένη κλίμακα ακουστών συχνοτήτων και συγκεκριμένες για ήχους συχνότητες από 1500Hz έως 7000 Hz. Η ιδιοσυχνότητα του ωτικού περυγίου κυμαίνεται από 2 έως 5 kHz, παρόμοια με αυτή της ανθρώπινης ομιλίας (Austin DF, 1994). Οι ακουστικές αυτές ιδιότητες του περυγίου χρησιμεύουν στη διάκριση των ηχητικών ερεθισμάτων και ιδιαίτερα στην αντίληψη της ομιλίας και στον διαχωρισμό αυτής από άλλους ήχους του περιβάλλοντος χώρου. Μελέτες απέδειξαν ότι ο μέσος όρος του ακουστικού οφέλους από το περύγιο ανέρχεται περίπου στα 6dB (Shambaugh GE, Jr., Glasscock ME., 2003).

Ο έξω ακουστικός πόρος λειτουργεί ως κλειστός ηχητικός σωλήνας και με αυτόν τον τρόπο αυξάνει την ένταση του ήχου. Η ένταση του ήχου αυξάνεται στην τυμπανική μεμβράνη κατά 10dB σε σύγκριση με την είσοδο του ήχου στον ακουστικό πόρο. Η ένταση που αυξάνεται περισσότερο έχει συχνότητα 3000-4000 Hz (Αδαμόπουλος, 2001).

Η λειτουργία του μέσου αυτιού είναι η μεταβίβαση των δονήσεων του τυμπανικού υμένα στο έσω αυτί. Το μέσο αυτί είναι ένας χώρος που περιέχει αέρα και ανατομικά στοιχεία τα οποία άγουν την ηχητική ενέργεια από τον έξω ακουστικό πόρο στο υγρό του κοχλία. Η λειτουργία του μέσου αυτιού είναι να ελαττώσει τη διαφορά των ακουστικών αντιστάσεων λειτουργώντας ως ακουστικός μετασχηματιστής που εξισώνει τις αντιστάσεις. Κατά την δόνηση η τυμπανική μεμβράνη έρχεται προς τα μέσα και ακολούθως η λαβή της σφύρας, το μακρύ σκέλος του άκμονα έρχονται και αυτά προς τα μέσα και ο αναβολέας ωθείται προς την ωοειδή θυρίδα. Όταν η τυμπανική μεμβράνη κινηθεί προς τα έξω συμβαίνει το αντίθετο. Όταν ο αναβολέας εισέλθει μέσα στην ωοειδή θυρίδα, πιέζει το υγρό του κοχλία το οποίο κινείται προς την τρογγύλη θυρίδα καθώς υποχωρεί ο τυμπανικός υμένας που την αποφράσει (Αδαμόπουλος, 2001). Κατά τον Bekesy για ήχους συχνότητας έως και 2000Hz το μέγιστο εύρος δόνησης του τυμπανικού υμένα

παρατηρείται σε σημείο που αντιστοιχεί στο άκρο της λαβής της σφύρας (Παπαφράγκου, 1996). Σε περιπτώσεις διατρήσεων της τυμπανικής μεμβράνης προκαλούνται διαταραχές της κίνησης της περιλήμφου λόγω της άμεσης πρόπτωσης των ηχητικών κυμάτων επί του δευτερεύοντα τυμπανικού υμένα, γεγονός που προκαλεί την έκπτωση της ακοής (Shambaugh GE, Jr., Glasscock ME., 2003).

Όταν η ένταση του ήχου είναι η μεγάλη (περίπου στα 80dB) ο μυς του αναβολέα συσπάται και περιορίζεται η κίνησή του. Το αντανακλαστικό του αναβολέα πρέπει να σταθεροποιεί και να διευρύνει την πρόσληψη ερεθισμάτων από τον κοχλία (Κόγιας, 1974).

Η ευσταχιανή σάλπιγγα ανοίγει κατά την κατάποση και το χάσμημα, καθώς συσπάται ο διατείνων και ο ανεκκτήρας της υπερώας και επιτρέπει τη διέλευση του αέρα και την εξίσωση της ατμοσφαιρικής πίεσης με το αυτί. Επίσης, η ευσταχιανή σάλπιγγα απομακρύνει με το επιθήλιό της την είσοδο εκκρίσεων, καθώς και την διέλευση ηχητικών κυμάτων που θα μπορούσαν να είναι απειλητικά για το τυμπανοοσταριώδες σύστημα (Παπαφράγκου, 1996).

Η ηχητική ενέργεια από τον αέρα μεταφέρεται στον κοχλία δια μέσου της τυμπανικής μεμβράνης και των οσταρίων. Η ακουστική αντίσταση του αέρα είναι 41,5 Ohms και του κοχλιακού υγρού 143.000 Ohms. Εάν δηλαδή ο ήχος έφτανε απευθείας στην ωοειδή θυρίδα θα αντανακλώνωντο το 99,9% της ηχητικής ενέργειας και μόνο το 0,1% θα μετατρέποταν σε δόνηση του κοχλιακού υγρού. Το μέσο αυτί δηλαδή μετατρέπει την ασθενή δύναμη του ήχου σε ισχυρή γεγονός που επιτυγχάνεται με:

A) την έκταση της τυμπανικής μεμβράνης, όπου η αύξηση της ηχητικής ενέργειας είναι 23dB

B) τη λειτουργία των ακουστικών οσταρίων ως μοχλό, όπου η αύξηση της ηχητικής ενέργειας σημειώνεται στα 2,5dB

Γ) την κοίλη επιφάνεια της τυμπανικής μεμβράνης, καθώς και την ταλάντωση ορισμένων περιοχών της που συνδέονται με τη λαβή της σφύρας

Δ) με το τυμπανοοσταριώδες σύστημα, όπου σημειώνεται διαφορετική πίεση στην ωοειδή και την στρογγύλη θυρίδα. Εάν η πίεση του ήχου ήταν η ίδια και στις δύο θυρίδες, δεν θα επιτυγχανόταν η κίνηση του κοχλιακού υγρού. Η δόνηση της τυμπανικής μεμβράνης επηρεάζεται και από το σχήμα και το μέγεθος της τυμπανικής κοιλότητας, καθώς η μεμβράνη φέρεται προς τα έσω και εμποδίζεται στην κίνησή της από τον αέρα που υπάρχει στην κοιλότητα. Η μετάδοση του ήχου στην τυμπανική μεμβράνη και τα οστάρια κυμαίνεται στις συχνότητες 300-500Hz και η αύξηση της έντασης είναι 500-3000Hz. (Αδαμόπουλος, 2001).

Όταν ο αναβολέας εισέλθει στην αίθουσα, πιέζει την έξω λέμφο και αυτή με τη σειρά της πιέζει την έσω λέμφο του αιθουσαίου πόρου. Η αύξηση της πίεσης στον αιθουσαίο πόρο προκαλεί μετατόπιση του κοχλιακού πόρου, ο οποίος υποχωρεί λόγω ελαστικότητας μέσα στον τυμπανικό πόρο. Επειδή τα υγρά δεν συμπιέζονται, η κίνηση του κοχλιακού πόρου συνεπάγεται με την αύξηση της πίεσης μέσα στον τυμπανικό πόρο, η οποία αντirroπείται με την υποχώρηση του δευτερεύοντα τυμπανικού υμένα της στρογγύλης θυρίδας προς την κοιλότητα του μέσου αυτιού και με την μετατόπιση του γειτονικού προς το τμήμα του κοχλιακού πόρου, που υποχώρησε μέσα στον αιθουσαίο πόρο. Στον υμένα Reissner μετατοπίζεται περισσότερο η περιοχή που πρόσκειται στο ελικοειδές πέταλο, ενώ στον βασικό υμένα η περιοχή που βρίσκεται κοντά στην αγγειώδη ταινία. Έτσι δημιουργείται ένα κύμα το ποίο κινείται με 5 msec από τη βάση έως την κορυφή του κοχλία. Οι υψηλές συχνότητες εντοπίζονται κοντά στη βάση του κοχλία και οι χαμηλές κοντά στην κορυφή. Η μετατόπιση της βασικής μεμβράνης προς τα άνω διεγείρει τα τριχωτά αισθητήρια κύτταρα (Αδαμόπουλος, 2001).

Ο ήχος που κινεί τον καλυπτήριο υμένα και τη βασική μεμβράνη τις κινεί διαφορετικά με συνέπεια να κάμπτονται οι τρίχες stereocilia. Η κίνηση των stereocilia ανοίγει και κλείνει του αγωγούς ιόντων παράγοντας δυναμικά στα τριχωτά κύτταρα. Τα δυναμικά αυτά ελευθερώνουν νευροδιαβιβαστές. Τα τριχωτά κύτταρα είναι υπεύθυνα για τη μετάφραση των μηχανικών δονήσεων σε ηλεκτροχημικά φαινόμενα. Ο ερεθισμός των ειδικών κυττάρων εξαρτάται από την τονοτοπική διάταξη στην βασική μεμβράνη (Αδαμόπουλος, 2001).

Ο αιθουσαίος λαβύρινθος ερεθίζεται σε φυσιολογικές συνθήκες από την κίνηση της ενδολέμφου, η οποία διεγείρει τα τριχωτά αισθητηριακά κύτταρα των ακουστικών ακρολοφίων και των κηλίδων. Η ισορροπία διατηρείται με τη διέγερση των τριχωτών κυττάρων που προκαλεί την ανάπτυξη μιας σειράς αντανακλαστικών. Η ημικύκλιοι σωλήνες ερεθίζονται με την γωνιακή επιτάχυνση (περιστροφική κίνηση) και το ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο με τη γραμμική επιτάχυνση (βαρύτητα) (Αδαμόπουλος, 2001).

2^ο Κεφάλαιο: Βαρηκοΐα και κώφωση

2.1 Η έννοια της βαρηκοΐας και της κώφωσης

Η βαρηκοΐα είναι η πιο συχνή συγγενής πάθηση, που επηρεάζει από 1 έως 3 ανά 1000 γεννήσεις (Finitzo et al., 1998; Van Naarden et al., 1999). Η απώλεια οποιουδήποτε βαθμού ακοής, διμερής (και στα δύο αυτιά) και μονομερής (στο ένα αυτί), έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει αρνητικά την ανάπτυξη της ομιλίας και της γλώσσας, την ακαδημαϊκή και την ψυχοκοινωνική ανάπτυξη (Bess et al., 1998, Bess & Tharpe, 1986 & 1988, Blair et al., 1985, Bovo et al., 1988, Brookhouser, et al., 1991, Culbetson & Gilbert, 1986, Davis et al., 2001, Davis et al., 1986, Klee & Davis-Dansky, 1986, Lieu, 2004, Moeller, 2000, Oyler et al., 1987, Yoshinaga-Itano et al., 1998).

Βαρηκοΐα υπάρχει όταν σημειώνεται μειωμένη ευαισθησία σε ήχους που ακούγονται κανονικά. Ο όρος βαρηκοΐα αναφέρεται σε άτομα με σχετικά υψηλή έλλειψη ευαισθησίας σε συχνότητες της ομιλίας. Η σοβαρότητα της απώλειας ακοής κατηγοριοποιείται ανάλογα με την αύξηση της έντασης πάνω από το συνηθισμένο επίπεδο που είναι απαραίτητο για τον εντοπισμό του από τον ακροατή. (https://en.wikipedia.org/wiki/Hearing_loss)

Η κώφωση από την άλλη, ορίζεται ως απώλεια ακοής, κατά την οποία ένα άτομο δεν είναι σε θέση να κατανοήσει την ομιλία ακόμη και με την παρουσία ενισχυτή. Στη βαθιά κώφωση ακόμη και οι πιο δυνατοί ήχοι που παράγονται από ακουομετρητή (όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ακοής παράγοντας καθαρό ήχο μέσα από ένα φάσμα συχνοτήτων) δεν μπορούν να ανιχνευθούν. Στην ολική κώφωση κανένας ήχος δεν ακούγεται ανεξάρτητα από την ενίσχυση και την μέθοδο παραγωγής. (https://en.wikipedia.org/wiki/Hearing_loss)

Σύμφωνα με το Συμβούλιο Διευθυντών των σχολείων κωφών στις Η.Π.Α. (Frisina, 1974) στην εκπαίδευση χρησιμοποιούνται οι εξής ορισμοί :

Κωφός: είναι αυτός που είτε φοράει ακουστικά είτε όχι, δεν αντιλαμβάνεται την ομιλία μόνο με την ακοή. Χρησιμοποιεί κυρίως 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. Ωστόσο το μεγαλύτερο ποσοστό των πληροφοριών της ομιλίας το αντιλαμβάνεται από την ακοή του. Η ακουστική απώλεια στις περιπτώσεις αυτές είναι από 35dB έως 69dB.

(Reynolds & Fletcher- Janzen, 2002).

Η Tye- Murray N. διατύπωσε ότι άτομα το οποία έχουν μία βαρηκοΐα, αντιπροσωπεύουν μία ετερογενή ομάδα και συχνά η φύση της βαρηκοΐας τους ποικίλει. Οι ιδιότητες της βαρηκοΐας τους επηρεάζουν τον σχεδιασμό του πλάνου παρέμβασης της ακουολογικής αποκατάστασης (Tye- Murray, 2012).

Η βαρηκοΐα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τέσσερις διαστάσεις: βαθμός, χρόνος έναρξης, αιτιολογία και πορεία στο χρόνο. Στα πλαίσια του βαθμού η βαρηκοΐα μπορεί αν χαρακτηριστεί ήπια, μέτρια, μέτρια προς σοβαρή, σοβαρή ή πολύ σοβαρή (Tye- Murray, 2012).

Ο βαθμός της ακουστικής εξασθένησης προσδιορίζεται από τον μέσο όρο καθαρών τόνων (ΜΟΚΤ), τον μέσο όρο του ατόμου στις συχνότητες καθαρών τόνων στα 500, 1000 και 2000 Hz, που λαμβάνονται με ακουστικά. Στην περιγραφή του βαθμού βαρηκοΐας λαμβάνεται υπόψη η διαμόρφωση της απώλειας. Η διαμόρφωση της βαρηκοΐας αντανακλά το βαθμό της βαρηκοΐας σε κάθε μία από τις ακοομετρικές συχνότητες (τα ακοογράμματα μετρούν την ακουστική ευαισθησία σε συχνότητες των 250, 500, 1000, 2000, 4000 και 8000 Hz) και παρέχει μία συνολική εικόνα της ακουστικής ευαισθησίας. Για παράδειγμα, ένα άτομο με φυσιολογική ακοή για τις συχνότητες 4000-8000 Hz και έπειτα μειωμένη ευαισθησία στις συχνότητες 4000-8000 Hz περιγράφει μία βαρηκοΐα υψηλών συχνοτήτων. Ένα άτομο με ίδια ευαισθησία κατά μήκος των ακοομετρικών συχνοτήτων έχει μία επίπεδη βαρηκοΐα. Άλλες περιγραφές που σχετίζονται με την βαρηκοΐα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Αμφίπλευρη έναντι μονόπλευρης. Η αμφίπλευρη βαρηκοΐα σημαίνει ότι και τα δύο αυτιά έχουν μειωμένη ευαισθησία, ενώ η μονόπλευρη σημαίνει ότι έχει επηρεαστεί μόνο ένα αυτί.
- Συμμετρική έναντι ασύμμετρης. Η συμμετρική βαρηκοΐα σημαίνει ότι ο βαθμός και η διαμόρφωση της βαρηκοΐας είναι ίδια σε κάθε αυτί, ενώ η ασύμμετρη σημαίνει ότι τα δύο αυτιά διαφέρουν.
- Κυμαινόμενη έναντι σταθερής. Η ακουστική ευαισθησία ενός ατόμου μπορεί να έχει διακυμάνσεις (για παράδειγμα συσσώρευση υγρού στο αυτί), ενώ άλλες φορές η ευαισθησία παραμένει σταθερή.

(Tye- Murray, 2012).

Ένα άτομο το οποίο έχει μία ήπια, μέτρια ή μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα (δηλαδή βαρηκοΐα μεταξύ 26 και 70 dB) συχνά ονομάζεται βαρήκοο. Το άτομο το οποίο έχει πολύ σοβαρή βαρηκοΐα (και λιγότερο συχνά, σοβαρή) μπορεί, ορισμένες φορές να αποκαλείται κωφός. Οι απόψεις δίστανται σχετικά με το τι συνιστά τον πολιτισμό και την κοινότητα των κωφών. Ο Padden αναφέρει ότι οι κοινότητες είναι ετερογενής, *«σε μια κοινότητα κωφών όλα τα μέλη δεν χρειάζεται να είναι κωφά»* (Padden, 1980). Οι Paul και Quigley υποστήριξαν ότι *«Ένας πολιτισμός είναι μια ομάδα ανθρώπων που μοιράζονται μερικά χαρακτηριστικά και τα ιδανικά. Η κώφωση δεν είναι διαταραχή, αλλά μια βιολογικό και πολιτιστικό χαρακτηριστικό»* (Paul & Quigley, 1990). Πολλά μέλη της κοινότητας των κωφών έχουν καθόλου ή ελάχιστη

ακοή. Άλλοι έχουν βαθιά απώλεια ακοής (Levine, 1981) ή επαρκή υπολειμματική ακοή για να επικοινωνούν προφορικά σε συνδυασμό με τη νοηματική. Τα περισσότερα μέλη του πολιτισμού, είναι κωφοί από την ηλικία των 3. Άλλοι έγιναν κωφοί ως ενήλικες, έμαθαν την νοηματική γλώσσα, και πλέον έχουν γίνει μέρος της Κουλτούρας των Κωφών (Tyler, 1993).

Ανάλογα με τον χρόνο έναρξης της βαρηκοΐας, μία βαρηκοΐα μπορεί να περιγραφεί ως προγλωσσική, περιγλωσσική ή μεταγλωσσική. Άτομα τα οποία έχασαν την ακοή τους πριν την κατάκτηση γλωσσικών και προφορικών δεξιοτήτων χαρακτηρίζονται από προγλωσσική βαρηκοΐα. Όταν ένα παιδί παρουσιάζει γενικά βαρηκοΐα πριν την ηλικία των 2- 3 ετών θεωρείται ότι έχει προγλωσσική βαρηκοΐα. Μία συγγενής βαρηκοΐα παρουσιάζεται κατά τη γέννηση. Μία επίκτητη βαρηκοΐα παρουσιάζεται είτε ως παιδί, είτε ως ενήλικας. Το παιδί το οποίο χάνει την ακοή του, έπειτα από την κατάκτηση κάποιου βαθμού γλωσσικών δεξιοτήτων, αλλά πριν την ολοκλήρωση της κατάκτησης, θεωρείται ότι έχει μία περιγλωσσική βαρηκοΐα. Εκείνα τα άτομα τα οποία που έχασαν την ακοή τους μετά την εκμάθηση του λόγου και της ομιλίας είναι αυτά τα οποία παρουσιάζουν μεταγλωσσική βαρηκοΐα (Tyler, 1993). Γενικά δεν υπάρχει συμφωνία για την ηλικία, στην οποία τελειώνει το προγλωσσικό στάδιο και ξεκινά το μεταγλωσσικό στάδιο, αλλά μπορεί να είναι γύρω στην ηλικία των 5 ετών. Η μεταγλωσσική διάκριση μπορεί να χωρίζεται περαιτέρω σε τέσσερις πρόσθετες ομάδες:

- Προεπαγγελματική ηλικία (περίπου στις ηλικίες 5-17 ετών)
- Πρώιμη ηλικία εργασίας (18-44 ετών)
- Ύστερη ηλικία εργασίας (45-64 ετών)
- Ηλικία συνταξιοδότησης (65 ετών και άνω)

(Tye- Murray, 2012).

Υπάρχουν πολλές απόψεις σχετικά με την πιο κατάλληλη στρατηγική για την εκπαίδευση των κωφών παιδιών. (DiPietro, Gustason, Joffe, & Schmitt, 1987, Paul & Quigley, 1990) Ανάλογα με τη συμμετοχή του ασθενή σε μία ομάδα, οι ανάγκες της αποκατάστασης μπορεί να ποικίλουν.

2.2 Αίτια βαρηκοΐας σε παιδιά

Παιδιά τα οποία αποτυγχάνουν σε έναν ανιχνευτικό ακουστικό έλεγχο, παραπέμπονται σε άλλους επαγγελματίες για επιπρόσθετες ακοολογικές εξετάσεις. Σκοπός των εξετάσεων αυτών είναι ο εντοπισμός της αιτιολογίας της βαρηκοΐας.

Η βαρηκοΐα μπορεί να είναι νευροαισθητηριακή, αγωγιμότητας ή μικτή (American Speech Language Hearing Association, 2015). Η νευροαισθητηριακή

βαρηκοΐα μπορεί να είναι ιδιοπαθής, δηλαδή άγνωστης προέλευσης ή να προέρχεται από γενετικά ή μη γενετικά αίτια (Tye- Murray, 2012).

Μη γενετικά αίτια νευροαισθητηριακής βαρηκοΐας

Τα μη γενετικά αίτια μπορεί να συμβαίνουν πριν την γέννηση, δηλαδή προγεννητικά, κατά τη διάρκεια της γέννησης, δηλαδή περιγεννητικά, ή αμέσως μετά τη γέννηση, δηλαδή μεταγεννητικά.

Στα προγεννητικά αίτια περιλαμβάνονται:

- Ενδομήτριες λοιμώξεις, όπως ερυθρά, κυτταρομεγαλοϊός και ιός απλού έρπη.
- Επιπλοκές που σχετίζονται με τον παράγοντα Rh, όπου μητρικά αντισώματα επηρεάζουν τα θετικά κύτταρα Rh του αίματος.
- Προωρότητα
- Μητρικός διαβήτης
- Τοξιναιμία, δηλαδή μία κατάσταση κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης που χαρακτηρίζεται από υπέρταση ή μιας οξείας αύξησης στην πίεση του αίματος, και οίδημα των χεριών και των ποδιών, ως αποτέλεσμα υπερβολικής συσσώρευσης σωματικού υγρού.
- Ανοξία, δηλαδή απουσία οξυγόνου από τους σωματικούς ιστούς
- Σύφιλη

(Tye- Murray, 2012).

Σύμφωνα με την Tye- Murray N. (2012) όταν η βαρηκοΐα επέλθει κατά την γέννηση, προέρχεται από προγεννητικά αίτια. Η ανοξία καθώς και η παρεμπόδιση του αίματος προς τον εγκέφαλο του βρέφους αποτελούν τα περιγεννητικά αίτια. Επίσης, η χρήση χειρουργικών εργαλείων, καθώς και οι σοβαρές συσπάσεις της μήτρας μπορεί να προκαλέσουν κατά τον τοκετό βλάβη στον κοχλία.

Η μεταγεννητική βαρηκοΐα μπορεί να παρουσιαστεί λόγω μηνιγγίτιδας ή άλλης λοίμωξης, από την χρήση ωτοτοξικών φαρμάκων. Περίπου το 25% της αμφοτερόπλευρης παιδικής βαρηκοΐας είναι μεταγεννητική (Weichbold, Nekahm-Heis, & Weitz Mueller, 2007).

Γενετικά αίτια νευροαισθητηριακής Βαρηκοΐας

Όσον αφορά τους γενετικούς παράγοντες, είναι αυτοί οι οποίοι προκαλούν περισσότερο από το ήμισυ των περιστατικών συγγενούς βαρηκοΐας. Η αυξανόμενη δραστηριότητα στη γενετική έρευνα και το Πρόγραμμα Ανθρώπινου Γονιδιώματος προσδιορίζουν συνεχώς νέους τύπους γενετικά βασιζόμενων βαρηκοϊών (Gorlin, Toriello, & Cohen, 1995).

Η διάκριση γενετικής με επίκτητης βαρηκοΐας γίνεται μέσω σωματικής εξέτασης, οικογενειακού ιστορικού, αξονικής τομογραφίας (CT) κρανίου και εξέταση μοριακής γενετικής (Smith & Van Camp, 2007). Η σωματική εξέταση

πραγματοποιείται από ειδικό που γνωρίζει τις γενετικές καταστάσεις και μπορεί να περιλαμβάνει μία ψηλάφηση για δυσδιάκριτα χαρακτηριστικά, Η γενετική εξέταση από την άλλη περιλαμβάνει εξετάσεις χρωμοσωμάτων.

Οι κληρονομικές βαρηκοΐες κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με:

A) τον τρόπο κληρονομικότητας

- αυτοσωματική επικρατής κατάσταση, απαιτεί μόνο ένας γονέας να έχει επηρεασμένο γονίδιο, έτσι ώστε να μεταβιβαστεί στον απόγονο,
- αυτοσωματική υπολειπόμενη, απαιτεί και ο δύο γονείς να έχουν επηρεασμένο γονίδιο, έτσι ώστε να μεταβιβαστεί στον απόγονο ανεξάρτητα από το εάν οι γονείς παρουσιάσουν ή όχι αυτό το χαρακτηριστικό
- φυλοσύνδετη κατάσταση, περιλαμβάνει γονίδια που αναφέρονται στο χρωμόσωμα X ή στο φυλετικό χρωμόσωμα

(Tye- Murray, 2012).

B) εάν είναι συνδρομικές ή μη συνδρομικές

Σύνδρομα που κληρονομούνται με το σωματικό επικρατούντα χαρακτήρα.

- Σύνδρομο Waardenburg, η συχνότητά του ανάγεται σε 1/4000 γεννήσεις και είναι η πιο συχνή μορφή συνδρομικής βαρηκοΐας. Διακρίνεται σε 3 τύπους. Ο τύπος 1 χαρακτηρίζεται από συχνή νευροαισθητήρια βαρηκοΐα μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη, ετεροχρωμία ίριδας, λευκή τούφα μαλλιών, αποχρωματισμός δέρματος και dystopia canthorum. Ο τύπος 2 δεν έχει dystopia canthorum. Ο τύπος 3 χαρακτηρίζεται από μικροκεφαλία, σκελετικές δυσπλασίες και νοητική στέρηση με τα επιπλέον χαρακτηριστικά του τύπου 1.
- Σύνδρομο Alport, προσβάλλει τους νεφρούς, τον κοχλία και το μάτι. Παρουσιάζει νευροαισθητήρια βαρηκοΐα υψηλών συχνοτήτων.
- Σύνδρομο Stickler, παρουσιάζει διαταραχές από το μάτι, υπερωιοσχιστία και νευροαισθητήρια βαρηκοΐα υψηλών συχνοτήτων ή βαρηκοΐα αγωγιμότητας λόγω δυσλειτουργίας της ευσταχιανής σάλπιγγας.
- Σύνδρομο Treacher- Collins, παρουσιάζει δυσπλασίες στο πρόσωπο με μικρογναθισμό, υποπλασία ζυγωματικών και δυσπλασία ωτών. Η βαρηκοΐα που συνυπάρχει είναι αγωγιμότητας ή μικτή.
- Ωτο- βραγχο- νεφρικό σύνδρομο, παρουσιάζει προωτιαία επάρματα, δυσπλασίες έξω ωτός, βραγχιακά συρίγγια ή κύστες και νεφρικές διαταραχές. Η βαρηκοΐα είναι μικτού τύπου.
- Νευρινωμάτωση. Περιλαμβάνει δύο τύπους. Ο τύπος 1 παρουσιάζει οπτικά γλοιώματα κα βαρηκοΐα. Ο τύπος 2 εμφανίζει αμφοτερόπλευρα ακουστικά νευρινώματα και καταράκτη. Η βαρηκοΐα είναι προοδευτική και επιδεινούμενη νευροαισθητηριακή που καταλήγει σε κώφωση.

(Μεταξάς, 2003).

- Σύνδρομο που κληρονομούνται με το σωματικό υπολειπόμενο χαρακτήρα
- Σύνδρομο Usher. Είναι υπεύθυνο για το 50% των ανθρώπων που είναι κωφοί ή τυφλοί. Χαρακτηρίζεται από μελαγχρωματική αμφιβληστροειδοπάθεια, νευροαισθητήρια βαρηκοΐα και αιθουσαία δυσλειτουργία. Στον τύπο 1 υπάρχει απουσία αιθουσαίας λειτουργίας, στον τύπο 2 νευροαισθητήρια βαρηκοΐα υψηλών συχνοτήτων και στον τύπο 3 προοδευτική βαρηκοΐα και προοδευτική νευροαισθητηριακή δυσλειτουργία.
- Νόσος Friedreich, παρουσιάζει διαταραχές του νευρικού συστήματος, διαταραχές οφθαλμών, διαταραχές κινητικότητας και προοδευτική νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα.
- Σύνδρομο Hunter ανήκει στις βλεννοπολυσακχαριδώσεις, οι οποίες είναι σπάνιες παθήσεις μεταβολισμού. Παρουσιάζει ανεπάρκεια σωματικής ανάπτυξης, νοητική στέρηση και προοδευτική βαρηκοΐα.
- Σύνδρομο Pendred, παρουσιάζει βρογχοκοίλη, μία πολύ μεγάλου βαθμού νευροαισθητήρια βαρηκοΐα >90 dB. Η βαρηκοΐα είναι προοδευτική μόνο στο 15%.
- Σύνδρομο Jervell και Lange- Nielsen, παρουσιάζει μία πολύ μεγάλου βαθμού νευροαισθητήρια βαρηκοΐα >90 dB και συγκοπικά επεισόδια. Προκαλείται από μεταλλάξεις σε δύο γονίδια που σχετίζεται με τη δημιουργία καναλιών ιόντων στην αγγειώδη ταινία.

(Μεταξάς, 2003).

Σύνδρομο που κληρονομούνται με τον φυλοσύνδετο χαρακτήρα

- Σύνδρομο Hunter
- Σύνδρομο Alport

Μη συνδρομική βαρηκοΐα

Τα 2/3 της γενετικής βαρηκοΐας ανήκουν στη μη συνδρομική μορφή, στην οποία η βαρηκοΐα είναι το μόνο κλινικό σύμπτωμα.

Γ) την ακοολογική διαμόρφωση

Δ) εάν είναι αμφοτερόπλευρες ή μονόπλευρες

Ε) την πρόοδο, αιφνίδια ή σταδιακή και την ηλικία έναρξης της βαρηκοΐας

Στ) εάν έχει επηρεαστεί ή όχι το αιθουσαίο σύστημα

(Tye- Murray, 2012).

Άτομα, τα οποία παρουσιάζουν κληρονομική βαρηκοΐα βιώνουν μία καθυστερημένη έναρξη η οποία είναι μη συνδρομική (Tomaski and Grundfast, 1999).

Μικτή Βαρηκοΐα και Βαρηκοΐα Αγωγιμότητας

Πολλά παιδιά παρουσιάζουν βαρηκοΐα Αγωγιμότητας, αλλά και μικτή βαρηκοΐα, η οποία είναι ένας συνδυασμός της βαρηκοΐας αγωγιμότητας και της νευροαισθητηρικής βαρηκοΐας. Η μέση ωτίτιδα είναι το πιο συνηθισμένο αίτιο της βαρηκοΐας Αγωγιμότητας. Η μέση ωτίτιδα είναι μία φλεγμονή του μεσαίου αυτιού, η οποία συνδέεται με τη συσσώρευση υγρού. Το 35% των παιδιών προσχολικής ηλικίας βιώνουν επαναλαμβανόμενα επεισόδια μέσης ωτίτιδας (American Speech- Language- Hearing Association, 2007). Μεγαλύτερη συχνότητα της ωτίτιδας παρατηρείται στις ηλικίες 4- 7. (Ζιάβρα, Ν. & Σκεύας, Α., 2009) Η μέση ωτίτιδα προκαλεί, ήπια ή μέτρια βαρηκοΐα Αγωγιμότητας, ιδιαίτερα στις χαμηλές συχνότητες, και μπορεί να επιτείνει το μέγεθος της βαρηκοΐας όταν ήδη υπάρχει νευροαισθητηριακή βαρηκοΐα. Αποτέλεσμά της είναι η περιορισμένη έκθεση του παιδιού στην ομιλία και τη γλώσσα. Η μέση ωτίτιδα στα πρώτα χρόνια θέτει σε κίνδυνο το παιδί για μειωμένες καταγραφές συμφώνων, καθυστερημένο βάβισμα και μικρό εκφραστικό και δεκτικό λεξιλόγιο, αν και αυτές οι επιδράσεις μπορεί να εξαφανιστούν με σωστή αντιμετώπιση (Shriberg et al., 2000).

Άλλα αίτια της βαρηκοΐας Αγωγιμότητας περιλαμβάνουν :

- Ατρησία ή στένωση του έξω ακουστικού πόρου συγγενής ή επίκτητη. Η επίκτητη απόφραξη οφείλεται σε τραυματισμό, φλεγμονή, νεόπλασμα ή ξένο σώμα. Η ακοή αποκαθίσταται με την αφαίρεση του κωλύματος.
- Συγγενής διαμαρτία της αλυσίδας των ακουστικών οσταρίων. Συνίσταται απουσία ενός ή τριών οσταρίων ή αγκύλωση των οσταρίων. Η ακοή μπορεί να αποκατασταθεί με χειρουργική επέμβαση.
- Ωτοσκλήρυνση αναβολέα. Προκαλεί προοδευτική βαρηκοΐα λόγω αγκύλωσης του αναβολέα, χωρίς συμπτώματα κάποιας φλεγμονής. Είναι η πιο συχνή αιτία βαρηκοΐας αγωγιμότητας και η θεραπεία είναι χειρουργική.
- Διάτρηση του τυμπανικού υμένα. Μπορεί να είναι αποτέλεσμα μέσης ωτίτιδας, τραυματισμού με κάποιο αντικείμενο κλπ. Συνήθως μετά την επούλωση του ρήγματος η ακοή αποκαθίσταται και σε περίπτωση παραμονής η αποκατάσταση γίνεται με μυριγγοπλαστική.
- Απόφραξη της ευσταχιανής σάλπιγγας που οφείλεται σε φλεγμονές ή όγκους του ρινοφάρυγγα. Με την αποκατάσταση της λειτουργίας του ρινοφάρυγγα αναμένεται και η αποκατάσταση της ακοής.

(Αδαμόπουλος, Παπαφράγκου, Φερεκύδης, Τζαγκαρουλάκης, Κανδυλώρος, & Μανωλόπουλος, 1989).

Άλλες αναπηρίες

Στο 40% των παιδιών που παρουσιάζουν βαρηκοΐα συνήθως συνυπάρχει και μία πρόσθετη αναπηρία (Gallaudet Research Institute, 2003). Οι καταστάσεις που είναι πιθανόν να συνυπάρχουν με τη βαρηκοΐα είναι η νοητική στέρηση, συμπεριφορικές- ψυχιατρικές διαταραχές, διαταραχές όρασης, μαθησιακές δυσκολίες, παθήσεις νευρικού συστήματος, οφθαλμικές παθήσεις, μυοσκελετικές παθήσεις, εγκεφαλική παράλυση. Οι πολλαπλές αναπηρίες προέρχονται και αυτές από παρόμοια αίτια, όπως τραύματα κατά τη γέννηση ή λόγω προωρότητας ή κληρονομικότητας.

Άλλες σχετικές με την ακοή καταστάσεις:

Διαταραχές Κεντρικής Ακουστικής Επεξεργασίας (ΔΚΑΕ)

Η ΔΚΑΕ αναφέρεται στην αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα με την οποία το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) χρησιμοποιεί τις ακουστικές πληροφορίες. Η American Speech-Language-Hearing Association (2005) ορίζει ότι «οι κεντρικές ακουστικές επεξεργασίες είναι οι μηχανισμοί και οι επεξεργασίες του μηχανικού συστήματος που ευθύνονται για την εντόπιση του ήχου, την ακουστική διάκριση, την αναγνώριση ακουστικού σχήματος, τις χρονικές πτυχές της ακοής, την ακουστική επίδοση με ανταγωνιστικά ακουστικά σήματα και την ακουστική επίδοση με αλλοιωμένα ακουστικά σήματα».

Η μετάδοση του ήχου διαταράσσεται μεταξύ εγκεφαλικού στελέχους και εγκεφάλου ως αποτέλεσμα βλάβης ή δυσμορφίας. Η ΔΚΑΕ μπορεί να προκληθεί από τραύμα στο κεφάλι, όγκο εγκεφάλου, αυτισμό ή νευρολογικές αγγειακές αλλαγές (American Speech-Language-Hearing Association, 2005).

Ακουστική νευροπάθεια

Είναι μία κατάσταση στην οποία ο ασθενής έχει ένα ακούγραμμα καθαρών τόνων, το οποίο δείχνει οποιονδήποτε βαθμό νευροαισθητηριακής βαρηκοΐας ήπια έως πολύ σοβαρή και παρουσιάζει ωτοακουστικές εκπομπές (ΩΑΕ). Τα Προκλητά Ακουστικά Δυναμικά (ΠΑΔΕ) είτε απουσιάζουν, είτε είναι υποβαθμισμένα, και η λεκτική διάκριση είναι μειωμένη δυσανάλογα με την απώλεια στους καθαρούς τόνους. Η διαταραχή πιθανόν προέρχεται από διαταραχές στο ακουστικό νεύρο ή στο σπειροειδές γάγγλιο, παρόλο που το ακριβές αίτιο δεν είναι γνωστό (Rance, McKay, & Graden, 2004).

Εμβοές

Εμβοές βιώνουν το 25% έως 55% των παιδιών, που έχουν βαρηκοΐα. Οι εμβοές είναι δύσκολο να ανιχνευθούν στα παιδιά γιατί μπορεί να τις είχαν πάντα ή μπορεί να μην έχουν το λεξιλόγιο για να τις εκφράσουν (Tyler, Haihong Ji, Coelho, Gehring & Gogel, 2009).

2.3 Βαθμός απώλειας ακοής

Η ταξινόμηση των προβλημάτων ακοής γίνεται με βάση:

- Το βαθμό της ακουστικής απώλειας
- Τη φύση της παθολογίας του αυτιού
- Το χρόνο έναρξης του προβλήματος
- Την κληρονομικότητα
- Την εξελικτική πορεία της απώλειας της ακοής
- Τη γλωσσική ανάπτυξη

(Λαμπροπούλου, Οκαλίδου, 1999β).

Ανάλογα με το βαθμό τη απώλειας η βαρηκοΐα διακρίνεται σε:

- Ελαφρά ή μικρού τύπου βαρηκοΐα. Η ουδός της ακοής είναι μεταξύ 25-45dBHL. Η κατάσταση είναι ικανοποιητική για την κάλυψη των αναγκών του ασθενή, ακόμη και όταν η βαρηκοΐα είναι αμφοτερόπλευρη.
- Μετρίου βαθμού βαρηκοΐα. Η ουδός της ακοής είναι μεταξύ 45-65 dBHL. Όταν η βαρηκοΐα είναι μονόπλευρη δεν δημιουργεί μεγάλο πρόβλημα, όταν όμως είναι αμφοτερόπλευρη επηρεάζει σημαντικά την επικοινωνία.
- Σοβαρού βαθμού βαρηκοΐα. Η ουδός ακοής είναι μεταξύ 65-85 dBHL. Όταν η βαρηκοΐα είναι αμφοτερόπλευρη, η επικοινωνία είναι δύσκολη και το άτομο θεωρείται κοινωνικά ανάπηρο.
- Πολύ σοβαρού βαθμού βαρηκοΐα. Η ουδός ακοής κυμαίνεται στα 85-100 dBHL. Εάν η πάθηση είναι αμφοτερόπλευρη, τότε το άτομο θεωρείται κωφό και η επικοινωνία είναι αδύνατη.
- Ολική κώφωση. Η ουδός ακοής κυμαίνεται στα 100+ dBHL.

(Χελιδόνης, 2002).

Στην διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης της βαρηκοΐας για τα παιδιά και τους ενήλικες. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα πιο συχνά συστήματα που χρησιμοποιούνται:

Ταξινόμηση της βαρηκοΐας ενηλίκων σύμφωνα με Clark, J. G. (1981), ASHA, 23, 493-500:

Βαθμός απώλειας ακοής	dB HL
Φυσιολογική	-10- 15
Ελαφριά	16- 25
Μέτρια	26- 40
Μέτρια προς σοβαρή	41- 55
Σοβαρή	56- 70

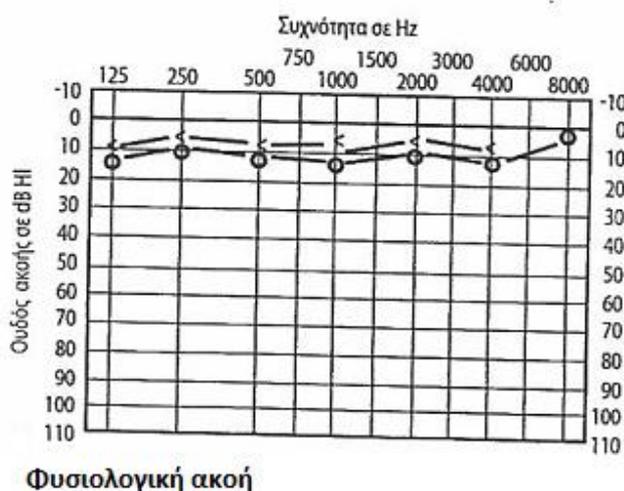
Πολύ σοβαρή	71- 90
Ολική κώφωση	91+

Ταξινόμηση της βαρηκοΐας παιδιών σύμφωνα με Jerry L. Northern, Marion P. Downs, (1978)

Περιγραφή	Μέσος όρος ακοής (500- 2000 Hz)
Φυσιολογική	0- 15 dB
Ελαφριά	15- 25 dB
Μέτρια	25- 30 dB
Μέτρια προς σοβαρή	30- 50 dB
Σοβαρή	50- 70 dB
Βαθιά απώλεια ακοής	70+ dB

2.4 Είδη βαρηκοΐας

2.4.1 Φυσιολογική ακοή

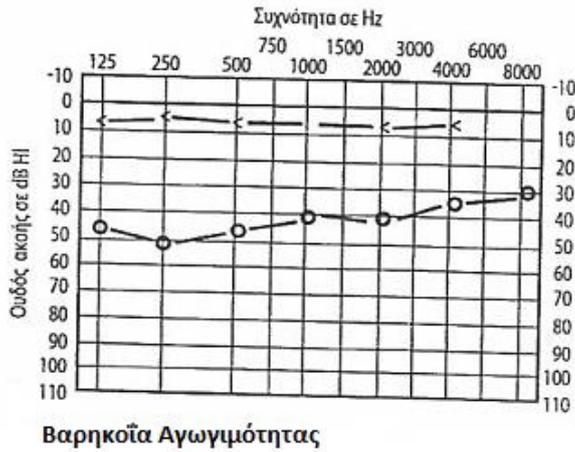


(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.4.2 Βαρηκοΐα Αγωγιμότητας

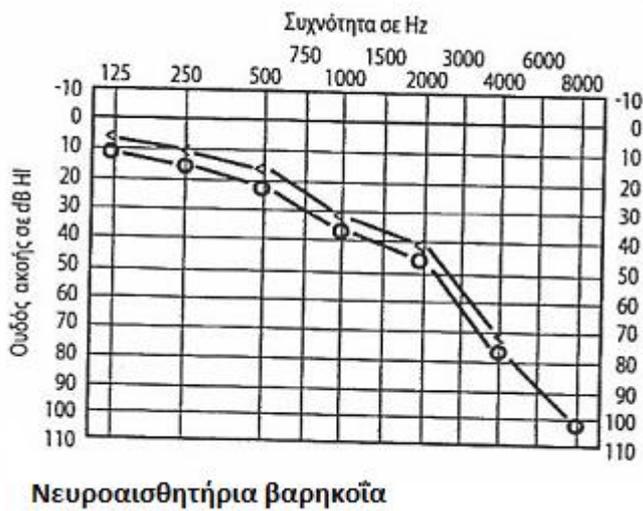
Η βλάβη βρίσκεται στο έξω και στο μέσον ους ή και στα δύο τα οποία αδυνατούν να μεταδώσουν τα ηχητικά κύματα στο εσωτερικό του αυτιού (Χελιδόνης, 2002). Παρουσιάζεται όταν ο ήχος δεν έχει αποσταλεί εύκολα μέσα από το εξωτερικό κανάλι του αυτιού προς το τύμπανο και τα οστάρια του μέσου ωτός (American Speech-Language-Hearing Association, 2015). Κατά την βαρηκοΐα τύπου αγωγιμότητας η καμπύλη της αγωγής διά των οστών είναι φυσιολογική, και υπάρχει πτώση και απομάκρυνση της καμπύλης της αγωγής δια του αέρα από την οστέινη. Η

απομάκρυνση της καμπύλης μέσω του αέρα μπορεί να είναι μικρή 10-20 dB ή μεγάλη έως 50 dB και παρουσιάζεται καμπύλη της πλήρους διακοπής του ήχου (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Αυτό το είδος της απώλειας μπορεί συχνά να διορθωθεί ιατρικά ή χειρουργικά. (American Speech-Language-Hearing Association, 2015)



(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.4.3 Νευροαισθητήρια Βαρηκοΐα



(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Η βλάβη βρίσκεται στο μηχανισμό μετατροπής της ηχητικής ενέργειας σε νευρικές ώσεις ή στη διαβίβαση των νευρικών ώσεων στον εγκέφαλο, δηλαδή στο όργανο του Corti ή στο κοχλιακό νεύρο (Χελιδόνης, 2002). Σημειώνεται πτώση κάτω του φυσιολογικού στην οστέινη και αέρια οδό, αλλά οι δύο καμπύλες συμπίπτουν

μεταξύ τους. Η νευροαισθητήρια βαρηκοΐα ανάλογα με το τμήμα του κοχλίου στο οποίο εντοπίζεται η βλάβη διακρίνεται στους εξής τύπους:

- Βασεοκοχλιακό, όπου η βλάβη είναι στη βάση του κοχλίου και χαρακτηρίζεται από βαρηκοΐα στους υψηλούς τόνους



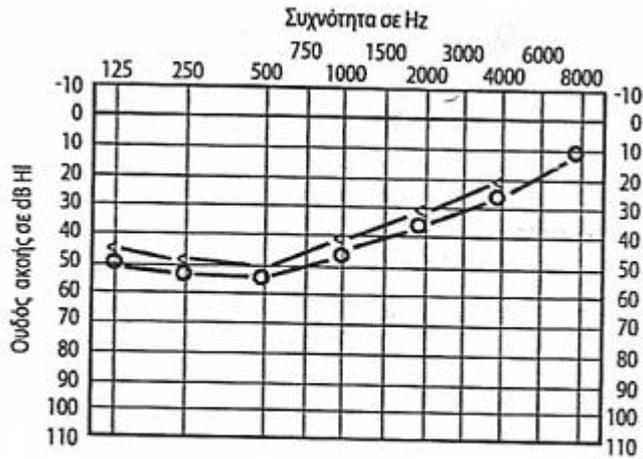
(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

- Μεσοκοχλιακό, όπου η βλάβη είναι στη μέση του κοχλίου και χαρακτηρίζεται από βαρηκοΐα στις μεσαίες συχνότητες



(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

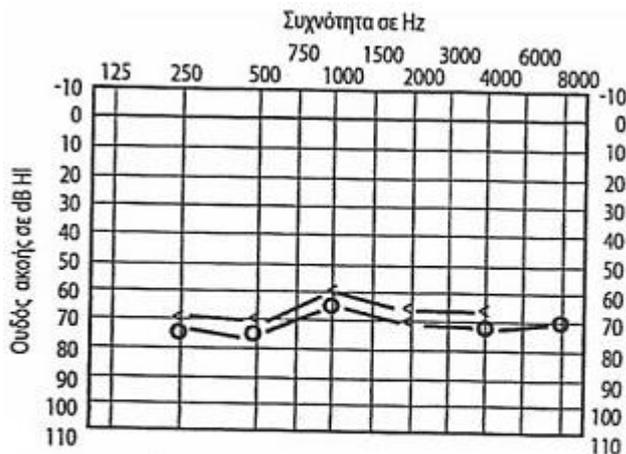
- Κορυφοκοχλιακό, όπου η βλάβη είναι στην κορυφή του κοχλίου και χαρακτηρίζεται από βαρηκοΐα στις χαμηλές συχνότητες



Βαρηκοΐα αντιλήψεως κορυφοκοχλιακού τύπου

(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

- Πανκοχλιακό, όπου η βλάβη είναι σε όλο το μήκος του κοχλία και χαρακτηρίζεται από βαρηκοΐα σε όλες τις συχνότητες (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

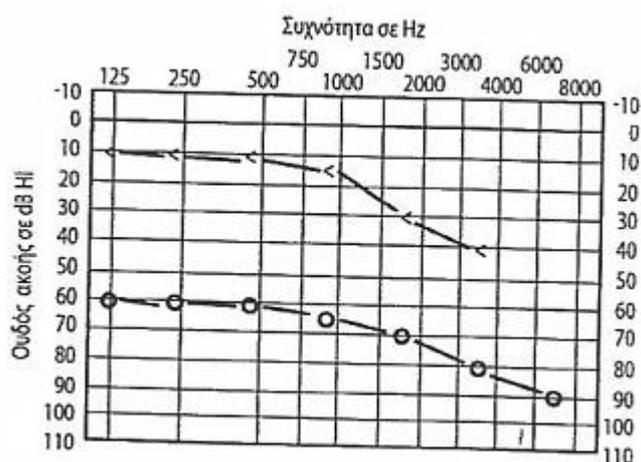


Βαρηκοΐα αντιλήψεως πανκοχλιακού τύπου

(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.4.4 Βαρηκοΐα μικτού τύπου

Πρόκειται για τον συνδυασμό βαρηκοΐας αγωγιμότητας και νευροαισθητήριας βαρηκοΐας. Μπορεί να υπάρξει βλάβη στο εξωτερικό ή μέσο αυτί και στο εσωτερικό αυτί (κοχλίας) ή ακουστικό νεύρο (American Speech-Language-Hearing Association, 2015). Η καμπύλη της αγωγής των οστών βρίσκεται κατά ένα βαθμό πιο κάτω από το φυσιολογικό, ενώ η καμπύλη της αγωγής του αέρα εμφανίζει πτώση μεγαλύτερου βαθμού και απομάκρυνση από την οστέινη οδό (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).



Βαρηκοΐα μικτού τύπου

(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.5 Διαγνωστικά κριτήρια βαρηκοΐας

Περισσότερα από 1,4 εκατομμύρια παιδιά στις Η.Π.Α. έχουν μία βαρηκοΐα, ενώ 3 στα 1000 παιδιά χάνουν την ακοή τους κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας (National Institutes of Health, 2006 & White, 1996). Περίπου 6 στα 1000 παιδιά θα έχουν μόνιμη βαρηκοΐα μέχρι την έναρξη της σχολικής τους ζωής (American Speech-Language-Hearing Association, 1993). Οι οργανισμοί National Institutes of Health, Η.Π.Α. (1993), Socialstyrelsen (The National Board of Health and Welfare), Σουηδία (1994), National Deaf Children's Society, Ηνωμένο Βασίλειο 9 (1994) απαίτησαν να γίνεται ο έλεγχος της ακοής κατά τους πρώτους μήνες της ζωής του ατόμου (Hergils & Hergils, 2000).

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον ανιχνευτικό έλεγχο εξαρτώνται από την ηλικία του παιδιού και την ικανότητά του για συμμετοχή σε αυτές τις μεθόδους. Μετά την αναγνώριση της βαρηκοΐας τα μικρότερα παιδιά πρέπει να εξετάζονται από δύο έως τέσσερις φορές το χρόνο ενώ τα μεγαλύτερα παιδιά μόνο μία φορά το χρόνο.

2.5.1 Τονική ακοομετρία

Η εξέταση της τονικής ακοομετρίας γίνεται είτε με τονοδότες διαφόρων συχνοτήτων είτε με τονικούς ακοομετρητές.

Ο τονικός ακοομετρητής αποτελείται από μία ή δύο γεννήτριες τόνων που παράγουν συχνότητες μεταξύ 125-8000 Hz, ένα επιλογέα συχνοτήτων, έναν ενισχυτή και ρυθμιστή της έντασης, δύο ακουστικά και ένα οστεόφωνο. Η εξέταση κάθε αυτιού γίνεται ξεχωριστά, ξεκινώντας από τις υψηλές συχνότητες και καταλήγοντας στις χαμηλές. Η εξέταση με τονικό ακοομετρητή εξυπηρετεί στον προσδιορισμό της αγωγής του ήχου μέσω του αέρα και των οστών σε συχνότητες από 250-8000 Hz, αλλά και την ένταση του ήχου έως 100dB (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Η περιοχή αυτή ελέγχεται ανά διαστήματα μουσικής οκτάβας (250, 500, 1000, 2000, 4000 και 8000 Hz) και σε ειδικές περιπτώσεις (πχ. ακουστικό τραύμα) ανά διαστήματα μισής οκτάβας (750, 1500, 3000 και 6000 Hz) (Παπαφράγκου, 1996).



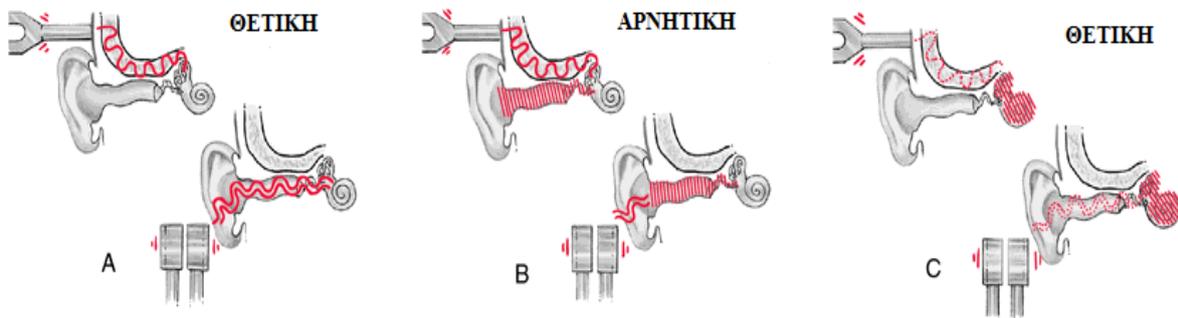
Ακοομετρητής

<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTm7wzvmz-5ClDgBBTmi9sslzK8kMCwiTqi4KVO6vZVwReE8BxZgw>

Οι τονοδότες είναι μεταλλικές ράβδοι σχήματος «U» και ποικίλουν σε συχνότητες, συνήθως όμως χρησιμοποιούνται τονοδότες 256-512 παλμικών δονήσεων ανά ένα λεπτό. Οι τονοδότες εξετάζουν τη μετάδοση του ήχου μέσω του αέρα και των οστών. Κατά τη διάρκεια της εξέτασης της αγωγιμότητας μέσω του αέρα ο τονοδότης τοποθετείται σε απόσταση 3-5 εκατοστά από το αυτί. Κατά την εξέταση των οστών ο τονοδότης τοποθετείται στην μαστοειδή απόφυση ή μετωπιαία περιοχή. Οι πιο συνηθισμένες δοκιμασίες με τονοδότες είναι η δοκιμασία Rinne και η δοκιμασία Weber (Βιτάλ, 2003).

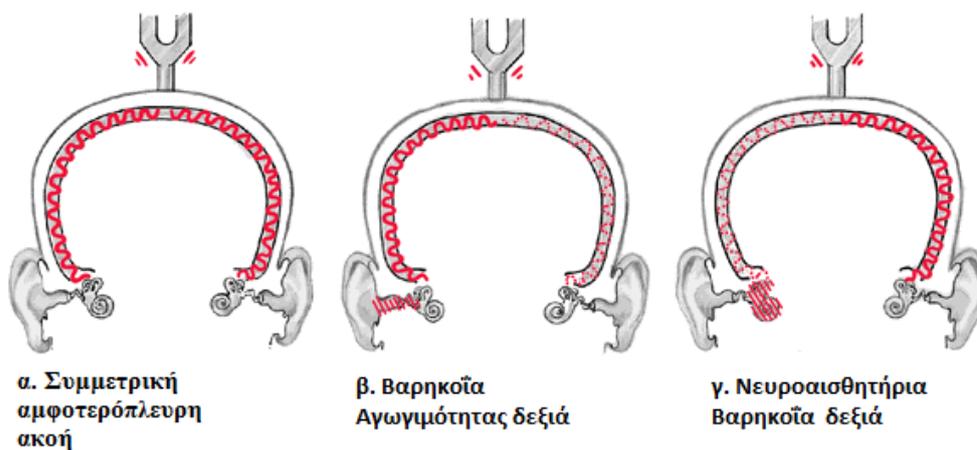
Κατά την εξέταση Rinne συγκρίνεται η οστέινη και η αέρια οδός. Αφού ο τονοδότης τεθεί σε δόνηση, τοποθετείται στη μαστοειδή απόφυση και όταν ο τόνος δεν ακούγεται πια τοποθετείται σε απόσταση 3-5 εκατοστά από τον έξω ακουστικό πόρο. Όταν η εξέταση Rinne είναι θετική (A), ο τονοδότης ακούγεται για μεγάλο χρονικό διάστημα και δυνατά μπροστά από το αυτί μέσω της οστέινης οδού. Όταν η

εξέταση Rinne είναι αρνητική (B), υπάρχει βαρηκοΐα αγωγιμότητας και ακούγεται για μεγάλο χρονικό διάστημα και δυνατά μέσω της αέρινης οδού. Κατά την νευροαισθητήρια βαρηκοΐα, όπου η εξέταση Rinne είναι θετική (C), ο ήχος ακούγεται και από την οστέινη και από την αέρινη οδό, με προβάδισμα όμως της αέρινης (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).



(<http://medchrome.com/wp-content/uploads/2013/03/hearing-loss.jpg>)

Κατά την εξέταση Weber, εξετάζεται η αγωγιμότητα του ήχου μέσω των οστών της κεφαλής. Ο τονοδότης, που έχει τεθεί σε δόνηση, τοποθετείται στη μέση του μετωπιαίου οστού ή στο μέσω της άνω γνάθου. Εάν υπάρχει φυσιολογική ακοή, συμμετρική και αμφοτερόπλευρη βαρηκοΐα αγωγιμότητας ή νευροαισθητήρια, ο ήχος ακούγεται καλά και από τα δύο αυτιά (α). Σε μονόπλευρη βαρηκοΐα αγωγιμότητας ο ήχος ακούγεται περισσότερο στο βαρήκοο αυτί (β), ενώ στη μονόπλευρη νευροαισθητήρια βαρηκοΐα συμβαίνει το αντίθετο (γ) (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).



(<http://img2.tfd.com/mk/W/X2604-W-02.png>)

2.5.2 Ομιλητική ακοομετρία

Η ομιλητική ακοομετρία αποτελεί μία σύγχρονη και ακριβή μέθοδο εξέτασης της ακοής. Σύμφωνα με τον Carhart (1951) «ομιλητική ακοομετρία είναι η τεχνική κατά την οποία, δείγματα μιας γλώσσας παρουσιάζονται μέσω συστήματος που μετρά μία πτυχή της ακουστικής αντίληψης» (Carhart, 1951). Στην ομιλητική ακοομετρία, ελέγχεται ο ουδός της αντίληψης της ομιλίας. Ουδός είναι η ελάχιστη ένταση σε dB που πρέπει να έχουν οι δυσύλλαβες λέξεις που χορηγούνται στον ασθενή, μέσω ενός ακουστικού, για την επίτευξη της αναγνώρισης του 50%. Ταυτόχρονα παρατηρείται και η διακριτική ικανότητα της ομιλίας, κατά την οποία χρησιμοποιούνται δυσύλλαβες λέξεις, οι οποίες είναι φωνητικά ισορροπημένες και προσδιορίζουν την αναλογία των λέξεων που αντιλαμβάνεται το άτομο, με αυξημένη ένταση από τον ουδό αντίληψης (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Η απώλεια της διακριτικής ικανότητας συνεπάγεται με την ικανότητα του αυτιού να αντιλαμβάνεται τα ηχητικά ερεθίσματα που εκπέμπονται. Όταν το ποσοστό αναγνώρισης είναι 90% και άνω η ακοή θεωρείται φυσιολογική (Carhart, 1951).

2.5.3 Ακοομετρία ομιλητικής αντίστασης

Η επιστήμη της ομιλητικής ακοομετρίας οφείλεται στους Terkildsen και Scott-Nielsen οι οποίοι πραγματοποίησαν εκτενή πειράματα κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960 για την μέτρηση της μέσης πίεσης στο αυτί. Η ακοομετρία ομιλητικής αντίστασης είναι μία μέθοδος ηλεκτροακουστικού ελέγχου της πίεσης του αέρα του μέσου ωτός, της λειτουργίας της ακουστικής σάλπιγγας, την ακεραιότητα της τυμπανικής μεμβράνης και των ακουστικών οσταρίων, των νευρομυικών αντανακλαστικών και του μυός του αναβολέα, αλλά και του έσω ωτός (Terkildsen, Scott Nielsen, 1960). Η μέθοδος αυτή επιτυγχάνεται με τη μέτρηση της μεταβολής της ενδοτικότητας της τυμπανικής μεμβράνης κατά τη μεταβολή της πίεσης του αέρα μέσα στον έξω ακουστικό πόρο. Κατά την πρόσπτωση του ήχου στην τυμπανική μεμβράνη, ένα μέρος της ενέργειας απορροφάται, έπειτα μεταβιβάζεται προς το μέσο και έσω ους (ακουστική αγωγιμότητα) και το υπόλοιπο αντανακλάται προς τα έξω (ακουστική αντίσταση) (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.5.4 Τυμpanομετρία

Η τυμpanομετρία συμβάλει στον έλεγχο της ακουστικής αγωγιμότητας της τυμπανικής μεμβράνης και του μέσου αυτιού. (Shanks & Shelton, 1991) Η τυμpanομετρία γίνεται με μία συσκευή που ονομάζεται τυμpanογράφος. Ο τυμpanογράφος αποτελείται από την βασική συσκευή, που καταγράφει την ενδοτικότητα της τυμπανικής μεμβράνης και την πίεση του έξω ακουστικού πόρου, μία γεννήτρια ακουστικών τόνων ορισμένων συχνοτήτων, μία αντλία αέρα που

μεταβάλλει την πίεση του αέρα στον έξω ακουστικό πόρο, και τη στεφανή που συνδέεται με το σώμα (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

Η ηχητική ενέργεια που πέφτει στον φυσιολογικό τυμπανικό υμένα, μεταδίδεται με το σύστημα ΤΥ- οστάρια στο έσω ους. το ποσοστό της ηχητικής ενέργειας που αντανακλάται είναι μικρό. Σε βλάβες του συστήματος του τυμπανικού υμένα και των οσταρίων, το ποσοστό της ενέργειας που αντανακλάται αλλάζει (Βιτάλ, 2003).



Τυμπανογράφος

(<https://mcs.lilly.gr/datafiles/115.jpg>)

2.5.5 Αντανακλαστικό του μυός του αναβολέα

Με την είσοδο του ήχου στο ένα αυτί, συσπάται ο μυς του αναβολέα και από τα δύο αυτιά, προκαλώντας έτσι μία αλλαγή στην τυμπανομετρία. Τα ακουστικά ερεθίσματα 70- 80 dB και άνω από τον ουδό ακουστότητας, προκαλούν αντανακλαστική σύσπαση του μυός του αναβολέα, η οποία μεταβάλλει την ευκαμψία του τυμπανοσταριώδους συστήματος και κατά συνέπεια την ακουστική αντίσταση (Βιτάλ, 2003).

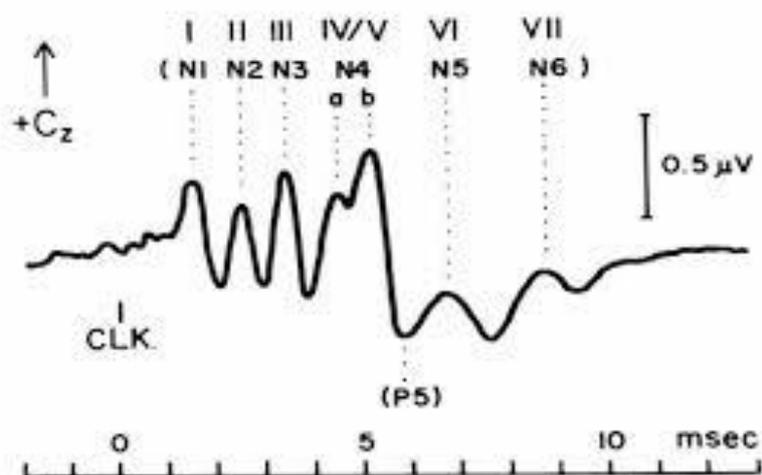
2.5.6 Ακουστικά προκλητά δυναμικά

Τα ακουστικά προκλητά δυναμικά με βάση τον Βιτάλ Β. (2003) είναι μία σειρά προκλητών ηλεκτρικών απαντήσεων (ΑΕΡ) σε ακουστικά ερεθίσματα. Τα δυναμικά αντιπροσωπεύουν τη μεταβολή της ηλεκτρικής δραστηριότητας στον κοχλία, στο ακουστικό νεύρο, στο εγκεφαλικό στέλεχος και στον ακουστικό φλοιό που αντανακλά απάντηση με ακουστικό ερέθισμα. Σύμφωνα με τον Hallowell Davis (1976) η ταξινόμηση γίνεται ανάλογα με το χρόνο εμφάνισης μετά τη χορήγηση του ερεθίσματος. Τα ακουστικά προκλητά δυναμικά διακρίνονται στην ηλεκτροκοχλιογραφία (ECoG) και στα ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους (ABR).

Ηλεκτροκοχλιογραφία (ECoG): πρόκειται για μία τεχνική καταγραφής της ηλεκτρικής δραστηριότητας στο έσω αυτί και στο ακουστικό νεύρο, που προκαλείται μετά τη χορήγηση ακουστικού ερεθίσματος. Περιλαμβάνει δύο δυναμικά του κοχλία, τα κοχλιακά μικροφωνικά δυναμικά και τα αθροιστικά δυναμικά και το σύνθετο δυναμικό ενέργειας του περιφερικού συστήματος του κοχλιακού νεύρου (Ferraro, 2000).

Ακουστικά προκλητά δυναμικά εγκεφαλικού στελέχους (ABR): Είναι η μέθοδος πρώτης επιλογής για διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας από τη γέννηση έως και τα 3 χρόνια της ζωής. Επιφανειακά ηλεκτρόδια τοποθετούνται στο κεφάλι του παιδιού και έτσι καταγράφεται η νευρική δραστηριότητα. Καταγράφουν τα πρώιμα προκλητά δυναμικά που εμφανίζονται κατά τα πρώτα 10-15 ms μετά από την χορήγηση ακουστικών ερεθισμάτων. Χαρακτηρίζεται ως μέθοδος καταγραφής της νευροηλεκτρικής δραστηριότητας του ακουστικού νεύρου και των ακουστικών οδών του εγκεφαλικού στελέχους. Η εξέταση γίνεται σε ειδικό θάλαμο με μία ειδική συσκευή που παράγει ηχητικά ερεθίσματα υπό μορφή clicks. Ο ρυθμός χορήγησης των ηχητικών ερεθισμάτων μπορεί να είναι βραδύς 10- 20 clicks ανά δευτερόλεπτο, όπου υπάρχει σαφέστερη καταγραφή των κυμάτων, ή ταχύς 30-70, όπου επηρεάζει την σαφήνεια της καταγραφής των κυμάτων για τον προσδιορισμό του ουδό ακοής (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009). Η φυσιολογική καμπύλη των ABR, εμφανίζει επτά επάρματα που το καθένα έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά (Moller 1994b). Καθένα από αυτά αντανακλά:

- Έπαρμα I: κοχλιακό νεύρο
- Έπαρμα II: κοχλιακοί πυρήνες
- Έπαρμα III: σύμπλεγμα άνω ελαίας
- Έπαρμα IV: έξω λημνίσκος
- Έπαρμα V: οπίσθια διδύμια
- Έπαρμα VI και VII: έσω γονατώδες σώμα



Ακουστικά προκλητά δυναμικά (ABR). Φυσιολογική κυματο-μορφή. Κύματα I-II-III-IV-V.

<https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS2i5v4s9w2PcN9awYH1n895dCewjE1qU8xZkHf4v39vXbeL5iNHQ>

2.5.7 Ωτοακουστικές εκπομπές

Ο Kemp (1978) είναι υπεύθυνος για την ανακάλυψη των ωτοακουστικών εκπομπών, οι οποίες αφορούν την ενέργεια ορισμένης ακουστικής συχνότητας που απελευθερώνεται στον κοχλία και διαβιβάζεται δια μέσω της ακουστικής αλυσίδας και του τυμπανικού υμένα στον έξω ακουστικό πόρο.

Η πηγή της μηχανικής ενέργειας που θεωρείται υπεύθυνη για την παραγωγή ωτοακουστικών εκπομπών θεωρούνται τα έξω τριχωτά κύτταρα που νευρώνονται από τις προσαγωγές ίνες τύπου II του κοχλιακού νεύρου και τις απαγωγές ίνες της ελαιοκοχλιακής δέσμης. Κατά την διαδικασία της εκπόλωσης τα τριχωτά κύτταρα βραχύνονται, ενώ κατά την υπερπόλωση επιμηκύνονται (Brownell 1983 & 1990).

Άτομα τα οποία έχουν φυσιολογική ακοή παράγουν ωτοακουστικές εκπομπές, ενώ άτομα με βαρηκοΐα μεγαλύτερη ή ίση των 30- 40 dB, δεν παράγουν. Επειδή η διαδικασία δεν απαιτεί τη συνεργασία του ασθενή είναι ιδανική για νεογνά.

Οι ωτοακουστικές εκπομπές διακρίνονται σε:

- Αυτόματες. Δεν χρησιμοποιούνται στην καθημερινή πρακτική διότι δεν εμφανίζονται σε όλα τα αυτιά με φυσιολογική ακοή και η εμφάνισή τους είναι 35% και σε ακαθόριστες συχνότητες.
- Προκλητές. Εκλύονται σχεδόν στο 96- 100% των φυσιολογικών αυτιών επί παρουσίας ηχητικών ερεθισμάτων.
- Παροδικές. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τον αδρό έλεγχο της ακοής, η εξέταση είναι ολιγόλεπτη και χρησιμοποιούνται ως screening test για τα νεογνά που παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο για εμφάνιση βαρηκοΐας

(Norton, 1990 & Prieve, 1992).

2.5.8 Συμπεριφορική/ Παρατηρητική Ακοομετρία

Στη συμπεριφορική/ παρατηρητική ακοομετρία (ΣΠΑ), που αφορά παιδιά έως και 6 μηνών, παρουσιάζεται στο νεογνό ένα ηχητικό ερέθισμα και παρατηρείται η συμπεριφορά του (Tye- Murray, 2012). Τα ηχητικά ερεθίσματα έχουν ένταση 50- 80- 100 dB σε συχνότητες 125-50 Hz, 1000-2000 Hz, 2500-8000 Hz. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την παρατηρητική ακοομετρία μπορεί να είναι κουδουνίστρες, μουσικά όργανα, ανθρώπινη φωνή κλπ. Ανάλογα με την ηλικία, αλλά και τον βαθμό

της ψυχοκινητικής ανάπτυξης, οι αντιδράσεις σε αυτά τα ερεθίσματα διαφέρουν και είναι οι ακόλουθες:

- Ωτοβλεφαρικό αντανακλαστικό
- Αντανακλαστικό Moro
- Αντανακλαστικό της αφύπνισης και ηρεμίας
- Αύξηση ή ελάττωση στιγμιαίας δραστηριότητας
- Αλλαγή ρυθμού αναπνοής
- Αντίδραση κεφαλιού
- Αντίδραση σώματος

(Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.5.9 Ακοομετρία Οπτικής Ενίσχυσης

Η ακοομετρία οπτικής ενίσχυσης (ΑΟΕ) εφαρμόζεται σε παιδιά από 6 μηνών έως 2,5 ετών. Η ΑΟΕ βασίζεται στην αντίδραση των παιδιών να στρέφουν το κεφάλι τους προς την πηγή του ήχου. Η εξέταση γίνεται σε έναν θάλαμο με ηχομόνωση. Η παρουσίαση του ήχου γίνεται με ακοομετρητή. Για την διεκπεραίωση της δοκιμασίας υπάρχει ένα κουτί και μέσα σε αυτό ένα παιχνίδι. Όταν παρουσιάζεται ο ήχος, το κουτί ανάβει και εμφανίζεται το παιχνίδι που υπάρχει μέσα σε αυτό. Με αυτόν τον τρόπο, το παιδί μαθαίνει να κοιτά το κουτί κάθε φορά που παρουσιάζεται ο ήχος και έτσι προσδιορίζεται ο ουδός για τις συχνότητες του ακοογράμματος (Tye- Murray, 2012).

2.5.10 Εξαρτημένη Παιγνιοακοομετρία

Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση παιδιών 2-2,5 ετών και άνω. Η μέθοδος αυτή απαιτεί την εκτέλεση μίας συγκεκριμένης κίνησης κάθε φορά που το παιδί ακούει το ηχητικό ερέθισμα. Αρχικά, τοποθετούνται τα ακουστικά στο παιδί και έπειτα αυτό, κάθε φορά που παρουσιάζεται ο ήχος βάζει το τουβλάκι σε ένα διάτρητο πίνακα. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει και με άλλα αντικείμενα, όπως κρίκους, βάζα κλπ. Το παιδί ενθαρρύνεται να προβεί στην ενέργεια της απόκρισης αφού πρώτα ακούσει τον ήχο. Εφόσον το παιδί είναι ικανό να συμμετάσχει στην παιγνιοακοομετρία είναι δυνατόν να ληφθεί και ο ουδός ακοής (Ζιάβρα & Σκεύας, 2009).

2.6 Βαρηκοΐα και Γλωσσική Ανάπτυξη

Επικοινωνία είναι η ικανότητα αντίληψης ενός μηνύματος, καθώς και η απάντηση σε αυτό. Η πραγματοποίηση αυτής της διαδικασίας προϋποθέτει την ύπαρξη αισθητηριακών, φυσικών και ψυχικών ικανοτήτων και χρήση κοινού κώδικα για αμοιβαία επικοινωνία. Η τελειότερη μορφή επικοινωνίας είναι η ομιλία.

Ένας από τους βασικότερους ρόλους για την ανάπτυξη της ομιλίας αποτελεί η ακοή. Λόγω της απουσίας της ακοής τον 6^ο μήνα της ζωής, το βαρήκοο παιδί σταματάει το ψέλλισμα και το βάβισμα, αυτήν την αυθόρμητη ηχητική πράξη, εξαιτίας της έλλειψης του ερεθισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, την έκπτωση της νευροαισθητήριας υποδομής, που επιτείνεται από την ανικανότητα να ακούσει τους περιβαλλοντικούς ήχους και τη φωνή των γονέων. Προκαλείται ακόμη, πτώχευση της συναισθηματικής προσαγωγής, που είναι σημαντική και αναπαριστά, πιθανότατα από την εμβρυική ζωή ή τον 6^ο μήνα, η φωνή της μητέρας. Στη μετέπειτα ζωή προκαλούνται διαταραχές φωνής, λόγου και ρυθμού εξαιτίας της αδυναμίας ελέγχου της φωνής. Με αυτόν τον τρόπο, διαταράσσεται η εσωτερική δόμηση και η δυνατότητα μετάδοσης και επικοινωνίας με τους γύρω του (Χίτογλου- Αντωνιάδου, 2003).

Ταυτόχρονα η βαρηκοΐα επηρεάζει και τον γραπτό λόγο, που γίνεται αντιληπτό από την απουσία του προφορικού λόγου, και κατά συνέπεια τις δυσκολίες ταυτοποίησης της οπτικής εικόνας των γραμμάτων με την φωνητική αναπαράσταση. Ως επακόλουθο σημειώνονται τα εξής:

- μη ακριβής ανάγνωση λέξεων
- ανεπαρκής γνώση εννοιών
- αδυναμία οργάνωσης εκφράσεων
- λανθασμένη σύνταξη

(Χίτογλου- Αντωνιάδου, 2003)

Επιπρόσθετα, τα βαρήκοα παιδιά χρησιμοποιούν μικρή ποικιλία λέξεων, καταργούν τα επίθετα και τις αντωνυμίες, χρησιμοποιούν ρήματα μόνο ενεργητικής φωνής και σε ελάχιστους χρόνους, συγχέουν τα βοηθητικά ρήματα και κάνουν πολλά λάθη στον σχηματισμό τους.

2.7 Διαφοροδιάγνωση διαταραχών ομιλίας βαρηκοΐας από άλλες κλινικές εικόνες

Νοητική στέρηση

Η νοητική στέρηση συνδέεται στενά με τις δυσκολίες κατανόησης και έκφρασης του λόγου. Οι δυνατότητες αισθητηριακής δόμησης παιδιών με νοητική στέρηση είναι διαφορετικές από τα παιδιά με φυσιολογικά επίπεδα νόησης. Οι ακουστικές δομές παραμένουν ακαθόριστες, σημειώνονται δυσκολίες ταυτοποίησης και δόμησης του λόγου. Το παιδί με νοητική στέρηση χαρακτηρίζεται από ανεπάρκεια εγκεφαλικών λειτουργιών και το λεξιλόγιο παραμένει φτωχό (Celek, Gordon Pershey & Fox 2002).

Διαταραχές ομιλίας αισθητηριακής υποδοχής και ανάλυσης

Λεκτική κώφωση: οφείλεται σε δυσκολίες αισθητηριακής υποδοχής. Η ακοή είναι φυσιολογική, αλλά το παιδί δεν ανταποκρίνεται λεκτικά και συμπεριφέρεται ως βαρήκοο.

Αλαλία: ανικανότητα του παιδιού να μιλήσει ή να επικοινωνήσει σε επιλεγμένες κοινωνικές καταστάσεις.

Δυσφασία: οφείλεται σε δυσκολίες αισθητηριακής υποδοχής και ανάλυσης. πρόκειται για έλλειμμα κατανόησης, πράξης, έκφρασης και ανάλυσης. Η νόηση και η ακοή δεν παρουσιάζουν κάποια δυσκολία (Χίτογλου- Αντωνιάδου, 2003).

Αυτισμός

Ο αυτισμός είναι από τις πιο σοβαρές μορφές διαταραχής επικοινωνίας που καθιστά το παιδί στην απομόνωση, ακουστική και οπτική. Εμφανίζεται έως την ηλικία 2-2,5 ετών και παρουσιάζει διαταραχές λόγου, ομιλίας αλλά και συμπεριφοράς. Όλα τα παιδιά με αυτισμό εμφανίζουν καθυστέρηση λόγου και ομιλίας, καθώς και ελλείμματα στους τομείς της υποδοχής και της έκφρασης που οδηγούν σε δυσκολίες αποκωδικοποίησης, επεξεργασίας και κωδικοποίησης φωνολογικών συνδυασμών (American Speech-Language-Hearing Association).

3^ο Κεφάλαιο: Κοχλιακά Εμφυτεύματα

3.1 Ιστορική αναδρομή

Ενώ τα κοχλιακά εμφυτεύματα είναι διαθέσιμα στο εμπόριο από το 1980, η ιδέα της χρήσης ηλεκτρικής και όχι ακουστικής διέγερσης για την ενεργοποίηση του ακουστικού συστήματος σε άτομα με έντονη απώλεια ακοής δεν είναι πρόσφατη. Μία από τις πρώτες προσπάθειες στην ιστορία για την ηλεκτρική διέγερση του αυτιού, πραγματοποιήθηκε το 1790 από τον Alessandro Volta, ο οποίος ανέφερε για πρώτη φορά ότι η ηλεκτρική διέγερση με μεταλλικές ράβδους, που είχε εισαχθεί στο κανάλι του αυτιού του, δημιούργησαν μια ακουστική αίσθηση. Περιέγραψε αυτή την αίσθηση ως «μια έκρηξη μέσα στο κεφάλι». Το 1957, οι Djourno και Eyries τοποθέτησαν ένα καλώδιο στο ακουστικό νεύρο ατόμου που υποβλήθηκε σε χειρουργική επέμβαση. Χρησιμοποίησαν αυτό το καλώδιο για την τόνωση του ακουστικού νεύρου απευθείας με ηλεκτρικό ρεύμα και ο ασθενής ανέφερε σαφή ακουστική αντίληψη.

Το 1961, οι House και Doyle ανέφεραν δεδομένα από δύο ενήλικες με βαθιά κώφωση, των οποίων το ακουστικό νεύρο διεγείρεται ηλεκτρικά με ένα ηλεκτρόδιο που τοποθετήθηκε σε αυτούς. Και τα δύο άτομα ανέφεραν ότι υπήρχε ακουστική αντίληψη.

Το 1964, ο Simmons τοποθέτησε ένα ηλεκτρόδιο μέσω του προθάλαμου και απευθείας πάνω στον κοχλία. Και πάλι, τα άτομα ανέφεραν ότι μπορούσαν να ανιχνεύσουν αλλαγές στη διάρκεια και είχαν την αντίληψη της τονικότητας. Αυτές οι παρατηρήσεις ώθησαν προς την ανάπτυξη λειτουργικών και μόνιμων κοχλιακών εμφυτευμάτων.

Σύντομα, τις δεκαετίες 1960 και 1970, υπήρχε μεγάλη δραστηριότητα για την ανάπτυξη των συσκευών αυτών, οι οποίες πλέον μπορούσαν να φορεθούν. Αυτοί που συνδέθηκαν με αυτό το γεγονός ήταν οι Dr. William House από το Los Angeles και ο Dr. Graham Clarke από τη Melbourne.

Το πρώτο μονοκάναλο κοχλιακό εμφύτευμα εισήχθη το 1972. Πάνω από 1000 άτομα είχαν εμφυτευτεί από το 1972 έως τα μέσα της δεκαετίας του 1980, συμπεριλαμβανομένων και παιδιών. Αυτή η μονοκάλανη συσκευή, το κοχλιακό εμφύτευμα 3M / House (Fretz και Fravel, 1985) ήταν ανεκτή και παρείχε σε πολλούς χρήστες σημαντική ενίσχυση για ταχεία ανάγνωση. Επιπλέον, ορισμένα άτομα είχαν το προνόμιο του ανοιχτού συνόλου αναγνώρισης λέξεων.

Το 1984, η Cochlear Corporation, παρουσίασε το πρώτο πολυκάναλο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος. Αυτή η συσκευή, Nucleus 22, αποτελούνταν από ένα εμφυτευμένο δέκτη/διεγέρτη και μια σειρά ηλεκτροκοχλιακών ηλεκτροδίων που

αποτελούνταν από 22 επαφές. Στην αρχική εφαρμογή, χρησιμοποιήθηκε ένας κεφαλόδεσμος για να κρατήσει το πηνίο μετάδοσης σε άμεση γεινίαση με το εμφυτευμένο πηνίο του δέκτη και χρησιμοποιήθηκαν παλμοί ραδιοσυχνότητας, τόσο για την παροχή ενέργειας για τα ηλεκτρονικά εμφυτευμένα, όσο και για τον έλεγχο της διέγερσης.

Το ίδιο χρονικό διάστημα αναπτύχθηκε στη Utah ένα πολυκάναλο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος. Η συσκευή Ineraid, είχε έξι ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια που συνδέονταν άμεσα με τον εξωτερικό επεξεργαστή ομιλίας, μέσω μιας μόνιμης διαδερμικής σύνδεσης. Ο επεξεργαστής ομιλίας Ineraid ήταν σχετικά αργός με τα σημερινά πρότυπα. Αποτελούνταν από ένα μικρόφωνο, αναλογικά ηλεκτρονικά κυκλώματα που ελέγχουν την μέγιστη απόδοση για τα επιμέρους ηλεκτρόδια και μια σειρά από τέσσερα φίλτρα. Η έξοδος του κάθε φίλτρου δρομολογείται σε διαφορετικό ενδοκοχλιακό ηλεκτρόδιο. Η χρήση της διαδερμικής σύνδεσης επιτρέπει συνεχή αναλογικά σήματα που πρέπει να εφαρμόζονται ταυτόχρονα σε τέσσερα από τα έξι ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια. Σε αντίθεση με τον επεξεργαστή ομιλίας Nucleus, δεν ήταν ένα σύστημα εξαγωγής χαρακτηριστικών. Το φιλτράρισμα και η χρήση πολλαπλών ηλεκτροδίων αντικατέστησε το οδεύον κύμα και η θεωρία ήταν ότι ο εγκέφαλος θα είναι σε θέση να «εξάγει τα χαρακτηριστικά του λόγου». Παρά τις ριζικές διαφορετικές προσεγγίσεις για κοχλιακή εμφύτευση, η απόδοση αυτών των συστημάτων ήταν αξιοσημείωτα όμοια (Gantz, Tyler, Abbas, Tye-Murray, Knutson, McCabe, Lansing, Brown, Woodworth, Hinrichs, & Kuk, 1988). Κλινικές μελέτες μεγάλης κλίμακας στη δεκαετία του 1990 κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι επιδόσεις με πολυκάναλο κοχλιακό εμφύτευμα ήταν καλύτερες από τις αποδόσεις με μία μονοκάναλη συσκευή σε μεταγλωσσικούς κωφούς (Gantz κ.ά., 1988· Cohen, Waltzman· Fisher, 1993).

(American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

Ο Οργανισμός Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) ενέκρινε τα πολυκάναλα κοχλιακά εμφυτεύματα για παιδιά το 1990 και πλέον, αυτά θεωρούνται μία θεραπευτική επιλογή για ενήλικες και παιδιά με πολύ σοβαρό βαθμό βαρηκοΐας (Spencer, Tye-Murray, Kelsay, Danielle & Teagle, 1998).

3.2 Η έννοια του κοχλιακού εμφυτεύματος

Το κοχλιακό εμφύτευμα είναι μία ηλεκτρονική συσκευή, η οποία ερεθίζει τις ίνες του ακουστικού νεύρου με σκοπό την αναγέννηση των ακουστικών ευαισθησιών στον ακουστικό φλοιό του εγκεφάλου. Απευθύνεται σε άτομα τα οποία δεν επωφελούνται από τη χρήση ακουστικών βαρηκοΐας. Σήμερα πάνω από 100.000 άτομα παγκοσμίως χρησιμοποιούν κοχλιακό εμφύτευμα (Summerfield et al., 2006).

Η αποτελεσματικότητα του κοχλιακού εμφυτεύματος οφείλεται στην αντικατάσταση του συστήματος μετατροπής των τριχωτών κυττάρων, καθώς διεγείρει απευθείας το ακουστικό νεύρο, παρακάμπτοντας τα κατεστραμμένα ή ελλείποντα τριχωτά κύτταρα. Έπειτα, οι νευρικές ώσεις διοχετεύονται στον εγκέφαλο, μέσω της νευρικής ακουστικής οδού, όπως ακριβώς ο κοχλίας διεγείροταν με έναν φυσικό τρόπο. Τα κοχλιακά εμφυτεύματα ακολουθούν την τονοτοπική οργάνωση του κοχλίου. Το εμφύτευμα διαχωρίζει τους ήχους σε ζώνες συχνοτήτων και έπειτα διοχετεύει κάθε ζώνη στην περιοχή του κοχλίου που αντιστοιχεί καλύτερα. Το επίπεδο της διέγερσης εξυπηρετεί στην κωδικοποίηση της έντασης του ήχου (Tye-Murray, 2012).

3.2.1 Σύνθεση του κοχλιακού εμφυτεύματος

Τα κοχλιακά εμφυτεύματα αποτελούνται από δύο μέρη. Το εξωτερικό και το εσωτερικό τμήμα. Το εξωτερικό τμήμα αποτελείται από ένα μικρόφωνο (1), που τοποθετείται πίσω από το αυτί, έναν πομπό (2), που τοποθετείται πάνω στο δέρμα του τριχωτού της κεφαλής και συγκρατείται με μαγνήτη. Ο πομπός συνδέεται με καλώδιο που καταλήγει στον επεξεργαστή ομιλίας (3) με την μπαταρία του (Οικονομίδης,



Εξωτερικό Τμήμα Κοχλιακού Εμφυτεύματος

2005).

Ο ήχος ανιχνεύεται από το μικρόφωνο και οι ηλεκτρικοί παλμοί διοχετεύονται μέσω του καλωδίου στον επεξεργαστή ομιλίας. Αυτός, αφού επεξεργαστεί τις πληροφορίες, τις στέλνει κωδικοποιημένες μέσω του καλωδίου στον πομπό και τις μεταδίδει στον εσωτερικό δέκτη (Αδαμόπουλος, 2001).

Το εσωτερικό τμήμα τοποθετείται χειρουργικά κάτω από το δέρμα. Είναι το τμήμα που μένει για πάντα στο κρανίο του παιδιού και δεν αντικαθίσταται, εάν πάθει κάποια βλάβη. Αποτελείται από έναν δέκτη (1), που επιτρέπει έναν ηλεκτρονικό ερεθιστή, ο οποίος μεταδίδει τον



Εσωτερικό Τμήμα Κοχλιακού Εμφυτεύματος

ήχο στα ενεργά ηλεκτρόδια (2) που τοποθετούνται χειρουργικά μέσα στον κοχλία κοντά στις απολήξεις του ακουστικού νεύρου. Έτσι, το μήνυμα μεταδίδεται στον εγκέφαλο, όπου πραγματοποιείται η αντίληψη και η κατανόηση της ομιλίας (Οικονομίδης, 2005).

3.2.2 Ταξινόμηση κοχλιακών εμφυτευμάτων

Ανάλογα με το σημείο εισαγωγής του κοχλιακού εμφυτεύματος, αυτό μπορεί να ταξινομηθεί σε εξωκοχλιακό, εσωκοχλιακό και ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτροδίων σε μονοκαναλικά και πολυκαναλικά.

Το εξωκοχλιακό ηλεκτρόδιο εξαλείφει τον κίνδυνο της βλάβης της δομής του έσω ωτός. Αποτελεί λύση σε περίπτωση οστεοποιημένου κοχλία, όπου το ηλεκτρόδιο είναι αδύνατον να εισέλθει στην τυμπανική κλίμακα του κοχλία, και συνήθως είναι μονοκαναλικό.

Τα εσωκοχλιακά εμφυτεύματα, εμφυτεύονται στην τυμπανική κλίμακα του κοχλία μέσω της στρογγύλης θυρίδας ή δημιουργώντας κοχλιοστομία στη βασική έλικα του κοχλία. Αυτές οι εμφυτεύσεις γίνονται ή από μονοκαναλικό ή από πολυκαναλικό ηλεκτρόδιο. Σήμερα, τα περισσότερα ηλεκτρόδια είναι πολυκαναλικά, διότι μπορούν να διοχετεύσουν στο κέντρο του εγκεφάλου ολοκληρωμένες πληροφορίες.

(Οικονομίδης, 2005).

3.2.3 Κωδικοποίηση σήματος

Αναλογική κωδικοποίηση

Η αναλογική κωδικοποίηση επιτρέπει τη μετάδοση όλων των ηχητικών πληροφοριών στα κανάλια. Η αναλογική κωδικοποίηση προσφέρει την πληροφορία ολοκληρωμένη με την προϋπόθεση ότι υπάρχουν σε λειτουργικότητα ίνες του κοχλιακού νεύρου. Οι πληροφορίες που περιέχονται στο μεταφερόμενο ηχητικό σήμα περιέχουν αφορούν συγκεκριμένες περιοχές του κοχλία. Η χρήση φίλτρων μονής κατεύθυνσης μπορεί να διαχωρίσει το σήμα και να το διοχετεύσει σε αντίστοιχα κανάλια. Έτσι, δημιουργείται το αναλογικό πολυκαναλικό σύστημα (Παπαφράγκου, 1996).

Ψηφιακή κωδικοποίηση

Αυτή η κωδικοποίηση πραγματοποιείται όταν το ακουστικό νεύρο παρουσιάζει μία βαριά υπολειπόμενη αγωγή. Με την ψηφιακή κωδικοποίηση αποστέλλονται στο ακουστικό νεύρο μόνο τα βασικά χαρακτηριστικά του ακουστικού σήματος. Το ηλεκτρόδιο παρέχει το ηλεκτρικό ερέθισμα και αντιπροσωπεύεται από ένα δυφασικά

τετραγωνισμένο κύμα που διακυμαίνεται σε χώρο και διάρκεια. Αυτός ο τύπος αποδείχθηκε ως ο πιο ιδανικός για να εκπολώσει τις ακουστικές ίνες του ακουστικού νεύρου, δημιουργώντας διαφορετικό κοχλιακό αίσθημα ανάλογα με την ενδοκοχλιακή θέση του κάθε καναλιού. Ο επεξεργαστής έχει τη δυνατότητα να επιλέξει τα κύρια χαρακτηριστικά του ακουστικού μηνύματος: τη βασική συχνότητα και αυτές που τη σχηματίζουν (Παπαφράγκου, 1996).

3.2.4 Κοχλιακά εμφυτεύματα και Στρατηγικές κωδικοποίησης

Στις Η.Π.Α. υπάρχουν τρία κοχλιακά εμφυτεύματα τα οποία έχουν εγκριθεί από το FDA (Clarion, Nucleus and MED-EL). Λόγω του ανταγωνισμού μεταξύ των εταιριών των κοχλιακών εμφυτευμάτων, επένδυσαν σημαντικά στην έρευνα και την ανάπτυξη για βελτιώσεις στη λειτουργία και τη συσκευασία.

Nucleus Cochlear Implant Systems

Το κοχλιακό εμφύτευμα Nucleus 22 ήταν το πρώτο κοχλιακό εμφύτευμα που έλαβε την έγκριση του FDA για χρήση σε ενήλικες και παιδιά και έχει χρησιμοποιηθεί σε περισσότερα άτομα από οποιοδήποτε άλλο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος σε όλο τον κόσμο. Ο αρχικός σχεδιασμός του ενδοκοχλιακού στοιχείου της διατάξεως Nucleus 22 αποτελούνταν από 22 κλιμακωτά ηλεκτρόδια που απείχαν ίσες αποστάσεις μεταξύ τους (περίπου 4 mm). Καθώς η συστοιχία ηλεκτροδίων εισάγεται εντός του κοχλίου, η ανατομία του κοχλίου προκάλεσε να αναδιπλωθούν γύρω από τη βασική στροφή. Αυτό οδήγησε σε μια ενδοκοχλιακή διάταξη που βρισκόταν κατά μήκος του εξωτερικού τοιχώματος του κοχλίου.

Η αρχική συσκευή Nucleus 22 θα μπορούσε να προγραμματιστεί για να διεγείρει μία από τις πολλές διαφορετικές διπολικές λειτουργίες. Σε έναν διπολικό τρόπο το ρεύμα διέρχεται μεταξύ δύο ενδοκοχλιακών ηλεκτροδίων. Αυτά τα ηλεκτρόδια μπορεί να είναι το ένα δίπλα στο άλλο (BP) ή σε ίση απόσταση μεταξύ τους, ανάλογα με την ευαισθησία του ατόμου (π.χ. BP + 1, BP + 2 κλπ). Κατά την κοινή διέγερση, το ένα ηλεκτρόδιο ορίζεται ως το ενεργό ηλεκτρόδιο και τα άλλα 21 ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια ως βραχυκυκλωμένα μεταξύ τους και χρησιμοποιούνται ως διαδρομή επιστροφής. Η μονοπολική διέγερση, όπου η διέγερση εφαρμόζεται μεταξύ ενός ενδοκοχλιακού ηλεκτροδίου και ενός εξωκοχλιακού ηλεκτροδίου, ήταν αδύνατη με την πρώτη εκδοχή της συσκευής Nucleus.

Έρευνες που έχουν γίνει σε ζώα έδειξαν ότι η διπολική διέγερση, ιδιαίτερα σε χαμηλά επίπεδα, είχε σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση μιας μικρής ομάδας ακουστικών νευρικών ινών που βρίσκονται σχετικά κοντά στο ζεύγος ηλεκτροδίων διέγερσης (Van den Honert & Stupulkowski, 1984). Η καλή θέση ειδικότητας, που επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης διπολικής διέγερσης, θεωρήθηκε ζωτικής σημασίας για την επιτυχία ενός πολυκαναλικού κοχλιακού εμφυτεύματος, γιατί δεν υπήρχε πλέον ένα κύμα να ταξιδεύει για να παρέχει επιλεκτική συχνότητα. Σήματα υψηλής

συχνότητας έχουν δρομολογηθεί στα πιο βασικά ζεύγη ηλεκτροδίων και τα σήματα χαμηλής συχνότητας είχαν δρομολογηθεί στα πιο ακραία ζεύγη ηλεκτροδίων.

Το κοχλιακό εμφύτευμα Nucleus 22 και όλες οι επόμενες συσκευές Nucleus παρέχουν μόνο μη ταυτόχρονες παλμικές διεγέρσεις. Δηλαδή, η έξοδος του κοχλιακού εμφυτεύματος αποτελείται από μια σειρά παλμών ρεύματος που ποικίλουν σε πλάτος ανάλογα με την ένταση του εισερχόμενου σήματος. Δεν υπάρχουν δύο ηλεκτρόδια που μπορεί να διεγερθούν ταυτόχρονα και η αναλογική διέγερση δεν είναι δυνατόν με αυτό το σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος.

Το πλεονέκτημα της χρήσης μη-ταυτόχρονης διέγερσης είναι ότι δεν υπάρχουν δύο ηλεκτρόδια που διεγείρονται την ίδια στιγμή. Αυτό ελαχιστοποιεί την πιθανότητα δηλητηριωδών αλληλεπιδράσεων καναλιού. Επιπλέον, η κατανάλωση ενέργειας είναι σημαντικά χαμηλότερη, όταν είναι παλμική αντί αναλογική διέγερση και χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση του σήματος ομιλίας. Το μειονέκτημα της χρήσης παλμικής διέγερσης είναι ότι η ποσότητα των μεταφερόμενων πληροφοριών ανά μονάδα χρόνου εξαρτάται άμεσα από τη διάρκεια των μεμονωμένων παλμών και το συνολικό ποσοστό διέγερσης.

Πρόσφατες στρατηγικές ομιλίας που χρησιμοποιούνται με το Nucleus 22-channel, παρουσιάζουν συστήματα που μεταφέρουν θεμελιώδεις πληροφορίες συχνότητας, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τους δύο πρώτους ήχους φωνηέντων της ομιλίας (F0F2 και F0F1F2). Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, εισήχθη η στρατηγική επεξεργασίας MPEAK. Η στρατηγική αυτή εξακολουθεί να χρησιμοποιεί αλγόριθμους εξαγωγής χαρακτηριστικών γνωρισμάτων, αλλά παρέχονται επίσης πρόσθετες πληροφορίες υψηλών συχνοτήτων με την διέγερση δύο ή τριών σταθερών βασικών ηλεκτροδίων. Το μέγιστο ποσοστό διέγερσης που χρησιμοποιείται για αυτές τις πρώτες στρατηγικές επεξεργασίας ομιλίας ήταν 250 Hz. Οι περισσότεροι αποδέκτες χρησιμοποιούν προγράμματα επεξεργασίας με διπολική διέγερση, 205 MDS παλμών ρεύματος με 19-20 ηλεκτρόδια που διατίθενται για τη διέγερση.

Το 1995, τα Cochlear Corporation παρουσίασαν την φασματική στρατηγική επεξεργασίας αιχμής (SPEAK). Σε αυτά τα δείγματα στρατηγικής, το εισερχόμενο ακουστικό σήμα μετατρέπεται αυτό το σήμα στο πεδίο συχνότητας και προσδιορίζει 6-10 κορυφές στο ακουστικό φάσμα. Σε κάθε κύκλο διέγερσης ένα υποσύνολο από 6 έως 10 ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια διεγείρονται μη ταυτοχρόνως σε ένα ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ 180-300 παλμούς ανά δευτερόλεπτο ανάλογα με τον αριθμό των φασματικών κορυφών που εντοπίστηκαν.

Στις αρχές του 1998 μια νέα εσωτερική συσκευή, εισήχθη το σύστημα Nucleus 24. Η συστοιχία ενδοκοχλιακών ηλεκτροδίων της συσκευής Nucleus CI24M δεν ήταν διαφορετική από τη συστοιχία που χρησιμοποιούνταν στα προηγούμενα Nucleus κοχλιακά εμφυτεύματα, όμως προστέθηκαν δύο επιπλέον εξωκοχλιακά ηλεκτρόδια. Με αυτή την έκδοση του κοχλιακού εμφυτεύματος Nucleus ήταν δυνατόν να διεγερθεί μια μονοπολική λειτουργία χρησιμοποιώντας διαρκείς παλμούς

25 us/phase. Τα ποσοστά διέγερσης σε ατομικό ηλεκτρόδιο θα μπορούσαν να σημειώσουν 2.400 Hz παλμούς ανά δευτερόλεπτο και η συσκευή είχε σχεδιαστεί έτσι, ώστε ο εμφυτευμένος μαγνήτης να μπορεί να αφαιρεθεί εάν είναι απαραίτητο, προκειμένου να καταστεί δυνατή η απεικόνιση μαγνητικής απόκρισης (MRI).

Η άλλη σημαντική αλλαγή στη διάταξη Nucleus 24 σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις του εμφυτεύματος ήταν ότι ήταν δυνατή η χρήση ραδιοφωνικών συχνοτήτων τηλεμετρίας για τη μετάδοση πληροφοριών σχετικά με τη σύνθετη αντίσταση του ηλεκτροδίου και τη λειτουργία της συσκευής από την εσωτερική συσκευή έξω στο σύστημα προγραμματισμού. Επιπλέον, αυτή η συσκευή είχε την ικανότητα να χρησιμοποιεί ηλεκτρόδια εμφυτευμένων όχι μόνο για τη διέγερση του αυτιού, αλλά επίσης, για την καταγραφή ηλεκτρικών προκλητών δυναμικών από το εσωτερικό του κοχλία. Τέτοιου είδους πληροφορίες έχουν αποδειχθεί χρήσιμες για τον προγραμματισμό του επεξεργαστή ομιλίας για πολύ μικρά παιδιά (Brown, Hughes, Luk, Αμπάς, Wolaver και Gervais, 2000). Τέλος, με την εμφάνιση της συσκευής Nucleus 24, κάθε δικαιούχος είχε τη δυνατότητα να επιλέξει ανάμεσα σε ένα επεξεργαστή ομιλίας που φοριέται στο σώμα ή έναν επεξεργαστή ομιλίας στο αυτί.

Λίγο αργότερα εισήχθη το κοχλιακό εμφύτευμα Nucleus CI24M, και η Cochlear Corporation παρουσίασε την αναθεώρηση του συστήματος αυτού. Ονόμασαν τη νέα συσκευή Nucleus 24 Contour (CI24RCS). Η κύρια διαφορά μεταξύ των συσκευών Nucleus 24 (CI24M) και το Nucleus 24 Contour (CI24RCS) ήταν ότι η ενδοκοχλιακή συστοιχία της συσκευής Contour είναι προ-κουλουριασμένη, αλλά συγκρατείται σε μια ευθεία θέση κατά την εισαγωγή της από το στυλέτο, ή το εύκαμπτο μέταλλο σπονδυλικής στήλης, που τρέχει κατά μήκος της συστοιχίας.

Με αυτές τις πιο πρόσφατες εκδόσεις κοχλιακών εμφυτευμάτων, οι συσκευές Nucleus 24 (CI24M) και Nucleus 24 Contour CI24RCS) κατέστη δυνατόν να διεγείρουν μια μονοπολική λειτουργία. Με τη μονοπολική διέγερση, τα 22 ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ενεργά ηλεκτρόδια και η διέγερση εφαρμόζεται σε ένα ενδοκοχλιακό ηλεκτρόδιο σε σχέση με το ένα από τα δύο εξωκοχλιακά ηλεκτρόδια γείωσης. Η μονοπολική διέγερση οδηγεί σε χαμηλότερα όρια και ως εκ τούτου απαιτεί λιγότερη κατανάλωση ενέργειας από τις στρατηγικές επεξεργασίας, χρησιμοποιώντας διπολικό ή κοινούς τρόπους διέγερσης. Έτσι, οι αρχικές ανησυχίες ότι η μονοπολική διέγερση δεν θα πραγματοποιηθεί αποδείχθηκαν αβάσιμες.

Τα Nucleus 24 και Nucleus 24 Contour προσφέρουν επίσης δύο πρόσθετες στρατηγικές κωδικοποίησης ομιλίας. Η πρώτη ήταν μια στρατηγική που η Cochlear Corporation περιγράφει ως στρατηγική N-of-m. Αυτή η στρατηγική επεξεργασίας ομιλίας, που είναι περισσότερο γνωστή ως ACE (Advanced Combined Encoder), επιτρέπει στον ωτορινολαρυγγολόγο προγραμματισμούς για να καθορίσει, τόσο το συγκεκριμένο αριθμό των φασματικών κορυφών (n) που θα πρέπει να προσδιοριστεί, όσο και τον αριθμό των διαφορετικών φίλτρων διέλευσης (m) που θα πρέπει να

χρησιμοποιείται για να διαιρέσει το ακουστικό φάσμα σε κάθε κύκλο διέγερσης. Η ACE τυπικά υλοποιείται επιλέγοντας 8-12 φασματικές κορυφές (n) και η ομιλία υποδιαιρείται σε ένα σύνολο 22 φίλτρων διέλευσης (m). Η στρατηγική αυτή είναι παρόμοια με τη στρατηγική SPEAK, αλλά λειτουργεί με ταχύτερο ρυθμό διέγερσης. Η πλειοψηφία των ατόμων που είναι εφοδιασμένοι με Nucleus κοχλιακά εμφυτεύματα χρησιμοποιούν σήμερα τη στρατηγική ACE σε τιμές διέγερσης μεταξύ 900 και 1200 Hz ανά κανάλι.

Η δεύτερη νέα στρατηγική επεξεργασίας ομιλίας είναι το σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος Nucleus 24 που αναφέρεται ως Continuous Interleaved Sampling (CIS). Η στρατηγική CIS φιλτράρει το σήμα ομιλίας σε ένα σταθερό αριθμό ζωνών (συνήθως 8-12), αποκτά το φάκελο της ομιλίας για κάθε ζώνη και παρέχει συμπίεση. Ένας πίνακας look-up χρησιμοποιείται για να καθοριστεί ποια ηλεκτρόδια θα διεγερθούν για κάθε μία από τις καθορισμένες ζώνες συχνοτήτων. Με αυτή τη στρατηγική διέγερσης, δεν χρησιμοποιούνταν και τα 22 ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια, αλλά κάθε ηλεκτρόδιο διεγείρεται σε κάθε κύκλο διέγερσης και τα ποσοστά διέγερσης είναι κατά κανόνα υψηλότερα από αυτά που χρησιμοποιούνται σε άλλες στρατηγικές επεξεργασίας ομιλίας. Όταν χρησιμοποιείται η στρατηγική προγραμματισμού CIS, κάθε ηλεκτρόδιο διεγείρεται διαδοχικά με ένα διφασικό παλμό ρεύματος που έχει ένα πλάτος ανάλογο προς το ποσό της ενέργειας στην αντίστοιχη ζώνη συχνοτήτων. Αυτή η στρατηγική έχει σχεδιαστεί για να διατηρήσει λεπτές χρονικές λεπτομέρειες στο σήμα ομιλίας χρησιμοποιώντας υψηλό ρυθμό παλμικών ερεθισμάτων.

Η Cochlear παρουσίασε τον πρώτο επεξεργαστή ομιλίας στο επίπεδο αυτιού, Esprit 24, για Nucleus 24 παραλήπτες σε επεξεργαστές ομιλίας το 1998. Ήταν συμβατό με την παλαιότερη συσκευή Nucleus 22, γνωστό ως Esprit 22, και έγινε διαθέσιμο το 2000. Και οι δύο επεξεργαστές τροφοδοτούνταν από δύο μπαταρίες ακουστικού βαρηκοΐας και έχουν μέση διάρκεια ζωής 50 ώρες για χρήστες Nucleus 24 και 35 ώρες για παραλήπτες Nucleus 22 (ESPRIT User Manual). Αυτοί οι αρχικοί επεξεργαστές ήταν λιγότερο ευέλικτοι από ότι ο επεξεργαστής σώματος Sprint. Είχαν σχεδιαστεί για την εφαρμογή της στρατηγικής της επεξεργασίας SPEAK για Nucleus 22 παραλήπτες και είτε για SPEAK ή ACE στρατηγικές για παραλήπτες Nucleus 24. Η νεότερη συσκευή Nucleus με επεξεργαστή πίσω από το αυτί, Esprit 3G, μπορεί να εφαρμοστεί και στις στρατηγικές επεξεργασίας ομιλίας SPEAK, ACE, και CIS. Επίσης τροφοδοτείται από τρεις μπαταρίες 675 ακουστικών βαρηκοΐας.

(American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

Clarion Cochlear Implant Systems

Το δεύτερο κοχλιακό εμφύτευμα που είναι διαθέσιμο σήμερα είναι το πολυκάναλο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος Clarion που κατασκευάζεται από την Advanced Bionics Corporation. Αυτή η διάταξη εγκρίθηκε για χρήση από το FDA σε

ενήλικες το 1996 και στα παιδιά το 1997. Όπως και η συσκευή Nucleus, το σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος Clarion έχει υποστεί μια σειρά από αλλαγές κατά τα τελευταία χρόνια. Οι αρχικές Clarion (εκδόσεις 1.0 και 1.2) αποτελούνταν από μια σειρά από 16 ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια διατεταγμένα σε μικρή απόσταση μεταξύ τους και 8 ζεύγη ηλεκτροδίων, που ήταν προσανατολισμένα ακτινικά και όχι κατά μήκος, εντός του κοχλία. Αυτή η διαμόρφωση «ακτινική διπολική» επιλέχθηκε με βάση τις πρώιμες ηλεκτροφυσιολογικές μελέτες και τη μοντελοποίηση υπολογιστή που αποδεικνύεται ότι αυτή η ρύθμιση οδήγησε σε καλύτερη θέση ειδικότητας (Van den Honert & Stupulkowski, 1984). Αυτή η συσκευή θα μπορούσε να προγραμματιστεί είτε σε μονοπολική ή διπολική λειτουργία και οδήγησε σε ένα μέγιστο αριθμό 8 θέσεων διέγερσης (κανάλια). Επειδή κάθε κανάλι ή θέση της διέγερσης είχε ένα ανεξάρτητο κύκλωμα εξόδου, κάθε κανάλι μπορούσε να προγραμματιστεί ανεξάρτητα επιτρέποντας, είτε μη ταυτόχρονη είτε ταυτόχρονη ενεργοποίηση των ηλεκτροδίων (κανάλια). Αργότερα, οι επαναλήψεις της συστοιχίας ηλεκτροδίων Clarion χρησιμοποιήθηκαν για ένα πρότυπο διέγερσης που αναφέρεται ως Enhanced Bipolar. Σε αυτή τη λειτουργία διέγερσης, το έσω ηλεκτρόδιο ενός ζεύγους ενισχύθηκε με διπολικό τρόπο σε σχέση με το πλευρικό ηλεκτρόδιο του επόμενου ζεύγους. Η μεγαλύτερη απόσταση ηλεκτροδίων οδήγησε σε χαμηλότερα όρια και τα ανώτατα επίπεδα άνεσης και το ανώτατο όριο των 7 διακριτών θέσεων διέγερσης (κανάλια) εντός του κοχλία.

Η αρχική συστοιχία ενδοκοχλιακών ηλεκτροδίων της Clarion εισάγεται μέσω του οριζοντίου ημικύκλιου σωλήνα χρησιμοποιώντας ένα ειδικό εργαλείο εισαγωγής. Αυτός ο πίνακας έχει σχεδιαστεί για να είναι σύμφωνος με το περίγραμμα του κοχλία. Η επίδραση του ρυθμιστή θέσης ήταν να κινηθούν οι επαφές των ηλεκτροδίων πιο κοντά στο μεσαίο τοίχωμα της τυμπανικής σκάλας, προκειμένου να μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας και να βελτιωθεί η επιλεκτικότητα της συχνότητας. Τον Οκτώβριο του 2002, ο ρυθμιστής θέσης του ηλεκτροδίου Clarion αφαιρέθηκε από την αγορά λόγω ανησυχιών ότι η χρήση της μπορεί να σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο βακτηριακής μηνιγγίτιδας στα κοχλιακά εμφυτεύματα. Στη συνέχεια, η FDA ενέκρινε τη χρήση της συστοιχίας ηλεκτροδίων Hi Focus Clarion χωρίς ρυθμιστή θέσης.

Αν και η συστοιχία ηλεκτροδίων Clarion είχε πάντα 16 επαφές, η πρώτη συσκευή περιορίζεται σε οκτώ κανάλια της διέγερσης, διότι χρησιμοποιούνται 8 ανεξάρτητα κυκλώματα εξόδου. Κάθε κανάλι κατευθύνεται προς ένα διπολικό ζεύγος ηλεκτροδίων ή στις οκτώ μεσαίες επαφές του ηλεκτροδίου μέσω της σύζευξης μονοπολικού ηλεκτροδίου. Η τελευταία έκδοση της Clarion, το σύστημα CII, έχει 16 ανεξάρτητα κυκλώματα εξόδου που μπορεί να τονώσουν την κάθε μία από τις 16 επαφές του ηλεκτροδίου είτε μη-ταυτόχρονα, είτε ταυτόχρονα ή σε διάφορους συνδυασμούς.

Οι επαφές των ηλεκτροδίων HiFocus είναι τοποθετημένες κατά μήκος και μπορεί να ενεργοποιηθούν σε μονοπολική, διπολική ή πολυπολική λειτουργία. Θεωρητικά, επειδή ο Clarion επιτρέπει την ταυτόχρονη διέγερση πολλαπλών

καναλιών, θα πρέπει επίσης να είναι δυνατό να ελέγχεται το μοτίβο της διέγερσης εντός του κοχλίου για να παρέχει μέχρι και 31 «εικονικά» κανάλια.

Η συσκευή Clarion συσκευάζεται σε μία κεραμική θήκη που τοποθετείται στο κροταφικό οστό. Ο μαγνήτης περιέχεται μέσα στην κεραμική θέση και δεν είναι ούτε αφαιρούμενο ούτε συμβατό με MRI. Η συσκευή κοχλιακού εμφυτεύματος Clarion λειτουργεί τόσο μέσα στο σώμα του επεξεργαστή ομιλίας, όσο και ως συσκευή στο ύψος του αυτιού (BTE). Ο επεξεργαστής στο επίπεδο του αυτιού είναι σε θέση να εφαρμόσει όλες τις στρατηγικές επεξεργασίας που είναι διαθέσιμες στο σώμα του επεξεργαστή.

Η συσκευή Clarion είναι το μόνο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος με δυνατότητα ταυτόχρονης διέγερσης πολλαπλών ηλεκτροδίων μέσα στον κοχλίο. Είναι επίσης, η μόνη συσκευή που μπορεί να διεγείρει με αναλογικές κυματομορφές. Όπως και τα άλλα εμπορικά διαθέσιμα συστήματα κοχλιακού εμφυτεύματος, η Clarion προσφέρει ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών επεξεργασίας ομιλίας. Ήταν το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο σύστημα εμφυτεύματος για την εφαρμογή επεξεργασίας CIS το 1991. Η Clarion με στρατηγική προγραμματισμού CIS συνήθως υλοποιείται στη χρήση 8 καναλιών μονοπολικής διέγερσης. Με την αρχική έκδοση του συστήματος Clarion, παλμοί διαρκείας 75ms/phase χρησιμοποιήθηκαν με ποσοστό διέγερσης 833 Hz ανά κανάλι. Το νεοεισαχθέν σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος Clarion CII επιτρέπει ρυθμούς διέγερσης τόσο υψηλούς όσο 2.840 Hz ανά κανάλι με τη στρατηγική προγραμματισμού CIS, όταν και τα 16 κανάλια είναι ενεργά, και 5.980 Hz ανά κανάλι, όταν τα 8 κανάλια έχουν προγραμματιστεί.

Η δεύτερη στρατηγική που διατίθεται με το αρχικό σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος Clarion ήταν η Compressed Analog διέγερση (CA). Σε πιο πρόσφατες εκδόσεις, αυτή η στρατηγική έχει τελειοποιηθεί και αναφέρεται ως ταυτόχρονη αναλογική διέγερση (SAS). Αυτή η στρατηγική επεξεργασίας ομιλίας χρησιμοποιείται συνήθως με διπολική ή ενισχυμένη σύζευξη διπολικού ηλεκτροδίου. Με τη SAS, το εισερχόμενο σήμα ομιλίας υφίσταται δειγματοληψία και διηθείται σε επτά διαφορετικές ζώνες συχνοτήτων. Η έξοδος της κάθε ζώνης συχνοτήτων οδηγείται σε ένα άτομο ή ένα ζεύγος ηλεκτροδίων. Η συμπίεση χρησιμοποιείται για να διασφαλίσει ότι το σήμα παραμένει εντός του δυναμικού εύρους του χρήστη. Με αυτή τη στρατηγική, οι διαφασικοί παλμοί ρεύματος δεν χρησιμοποιούνται. Η ποσότητα του ρεύματος που εφαρμόζεται σε ένα δεδομένο ηλεκτρόδιο ποικίλλει, σύμφωνα με την ενέργεια εντός της εν λόγω ζώνης συχνοτήτων. Όταν τα 7 κανάλια διεγείρονται ταυτόχρονα σε αναλογική λειτουργία, το συνολικό ποσοστό διέγερσης είναι 91.000 δείγματα ανά δευτερόλεπτο. Αυτή η στρατηγική επεξεργασίας έχει σχεδιαστεί για να διατηρηθεί το σχετικό πλάτος των πληροφοριών σε κάθε κανάλι και τα διαχρονικά στοιχεία των κυματομορφών.

Ένας πιθανός περιορισμός των στρατηγικών επεξεργασίας και ομιλίας, που χρησιμοποιούν την ταυτόχρονη αναλογική διέγερση, είναι ότι η ταυτόχρονη ενεργοποίηση πολλαπλών ηλεκτροδίων μπορεί να οδηγήσει σε επιβλαβείς

αλληλεπιδράσεις του καναλιού. Οι Wilson, Lawson, Finley και Wolford (1993) σύγκριναν την ταυτόχρονη αναλογική διέγερση με τη διαδοχική παλμική διέγερση σε άτομα που χρησιμοποιούσαν μονοπολική σύζευξη. Απέδειξαν ότι τα σκορ αναγνώρισης ομιλίας ήταν υψηλότερα όταν χρησιμοποιήθηκε η στρατηγική μη-ταυτόχρονης επεξεργασίας. Τόσο η αρχική στρατηγική CA όσο και η τρέχουσα στρατηγική της SAS υλοποιούνται πλέον με επιτυχία χρησιμοποιώντας ένα διπολικό ή ενισχυμένο διπολικό τρόπο παρά με μονοπολική διέγερση. Η πιθανότητα δηλητηριωδών αλληλεπιδράσεων ελαχιστοποιείται με τη συσκευή Clarion μέσω της χρήσης μόνο 7-8 καναλιών διέγερσης και σε μικρή απόσταση μεταξύ της διπολικής σύζευξης.

Το 1999, εισήχθη μια παραλλαγή αυτών των δύο βασικών στρατηγικών ομιλίας-επεξεργασίας. Αυτή η παραλλαγή είναι η Paired Pulsatile Sampler (PPS). Η PPS είναι παρόμοια με CIS εκτός του ότι αντί του να διεγείρεται κάθε ηλεκτρόδιο ηλεκτροδίου στη συστοιχία, διεγείρονται διαδοχικά -χωρίς ταυτόχρονη διέγερση- με PPS ζεύγη ηλεκτροδίων που είναι απλωμένα σε όλη τη συστοιχία και διεγείρονται ταυτόχρονα. Το πλεονέκτημα του PPS επί CIS είναι ότι είναι δυνατόν να επιτευχθούν ρυθμοί διέγερσης που είναι δύο φορές πιο γρήγορα όσο αυτά που χρησιμοποιούνται με μία πλήρως διαδοχική ή μη ταυτόχρονη στρατηγική CIS. Η αύξηση του ποσοστού διέγερσης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας των πληροφοριών σχετικά με το ακουστικό σήμα που μεταδίδεται ανά μονάδα χρόνου. Με την ταυτόχρονη διέγερση ζευγών ηλεκτροδίων που απέχουν μεταξύ τους, μπορούν να ελαχιστοποιηθούν οι συνέπειες της αλληλεπίδρασης του καναλιού.

Ο επεξεργαστής ομιλίας Clarion είναι ευέλικτος, επιτρέποντας στο χρήστη να ακούει μια σειρά από διαφορετικές στρατηγικές επεξεργασίας. Ο επεξεργαστής ομιλίας Clarion φοριέται στο σώμα, ο επεξεργαστής Platinum Sound, είναι μικρότερος από το σώμα Nucleus. Επιπλέον, υπάρχουν δύο εκδόσεις συστήματος, ένα για χρήση με το προηγούμενο σύστημα εμφυτεύματος Clarion, το οποίο ονομάζεται Platinum BTE, και ένα για χρήση με το νέο σύστημα εμφυτεύματος, που ονομάζεται το Clarion CII BTE. Επειδή το Clarion Platinum BTE έχει υψηλές απαιτήσεις ρεύματος, η εκ των υστέρων Platinum BTE με μία ειδικά σχεδιασμένη επαναφορτιζόμενη μπαταρία έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής κατά μέσο όρο 5 έως 6 ώρες. Το Clarion CII BTE είναι κάπως πιο αποτελεσματικό, χρησιμοποιώντας ειδικά σχεδιασμένες επαναφορτιζόμενες μπαταρίες που κατά μέσο όρο έχει 8 με 11 ώρες χρήσης, ανάλογα με τη στρατηγική επεξεργασίας του ατόμου και τα απαιτούμενα επίπεδα διέγερσης. Οι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες πρέπει να αντικαθίστανται περιοδικά.

Η Advanced Bionics ήταν το πρώτο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος, εξοπλισμένο με δυνατότητες τηλεμετρίας για την ακεραιότητα της παρακολούθησης του ηλεκτροδίου και τάσεις της συμμόρφωσης. Με πιο πρόσφατη την εμφύτευση τους, το Clarion CI-II, είναι επίσης δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα ενδοκοχλιακά ηλεκτρόδια και να καταγράφουν ηλεκτρικά προκλητά ακουστικά δυναμικά. Το σύστημα αυτό προσφέρει τις ίδιες δυνατότητες παρακολούθησης, όπως το σύστημα

Nucleus Neural Response Telemetry (NRT). Η έκδοση της Clarion είναι γνωστή ως Neural Response Imaging (NRI).

(American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

MED-EL Cochlear Implant

Το τρίτο εγκεκριμένο σύστημα κοχλιακού εμφυτεύματος από το FDA είναι η MED-EL Combi 40+ κοχλιακό εμφύτευμα που κατασκευάζεται από Medical Electronics Corporation. Αυτή η συσκευή έχει 12 ζεύγη ηλεκτροδίων που εισάγονται βαθιά στις περιοχές του κοχλίου. Η πρότυπη συστοιχία είναι η μεγαλύτερη των τριών κοχλιακών εμφυτευμάτων και εκτείνεται σε 26,4 χιλιοστά μέσα στον κοχλίο (2,4 χιλιοστά απόσταση επαφής) ή δύο πλήρεις στροφές. Το ηλεκτρόδιο Combi 40+ είναι μία λεπτή, μαλακή, εύκαμπτη ευθεία συστοιχία που βιδώνεται μέσα στην κλίμακα του τυμπάνου του κοχλίου μέσω ενός οριζοντίου ημικύκλιου και επικαλείται το περίγραμμα των κοχλιακών αγωγών για την επίτευξη σπειροειδής μορφής. Όπως και η συσκευή Clarion, τα εσωτερικά ηλεκτρονικά και ο εσωτερικός μαγνήτης του εμφυτεύματος MED-EL στεγάζεται σε ένα κεραμικό θήκη. Η συσκευή MED-EL έχει την έγκριση του FDA για χρήση σε μηχανών MRI έως 0,2 Tesla. Στην Ευρώπη χρησιμοποιείται με μηχανές MRI 1,0 και 1,5 Tesla. Ένα ειδικό έντυπο που διατίθεται από την MED-EL πρέπει να υποβληθεί στην ακτινολογική πριν από τη σάρωση. Ο επεξεργαστής ομιλίας MED-EL έχει μέχρι 9 μνήμες διαθέσιμες για να κρατήσει μια σειρά από προγράμματα. Αρχικά, ένα σώμα που φοριέται στον επεξεργαστή, CIS-PRO+ παρέχεται μαζί με τη συσκευή Medel. Το 1998 εισήχθη, ένας επεξεργαστής πίσω από το αυτί, το Tempo +. Το Tempo + προσφέρει μια ποικιλία επιλογών, συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας χρήσης μιας μπαταρίας που είναι συνδεδεμένη με τον επεξεργαστή μέσω ενός καλωδίου. Το γεγονός ότι ο επεξεργαστής είναι δεμένος με τη μπαταρία, η οποία με τη σειρά της μπορεί να τοποθετηθεί με ασφάλεια στα ρούχα, μπορεί να βοηθήσει με τη διατήρηση του επεξεργαστή πίσω από το αυτί, όταν τοποθετούνται σε μικρά παιδιά. Η MED-EL Tempo + προσφέρει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της μπαταρίας του συνόλου των επεξεργαστών ομιλίας κοχλιακού εμφυτεύματος, με μέση διάρκεια ζωής της μπαταρίας των 50 ωρών.

Η συσκευή MED-EL έχει την ικανότητα να παρέχει μερικούς από τις πιο γρήγορους ρυθμούς διέγερσης οποιουδήποτε από τα κοχλιακά εμφυτεύματα είναι διαθέσιμα σήμερα (1515 Hz / κανάλι, 18180 Hz συνολικά), χρησιμοποιώντας διαδοχική παλμική διέγερση. Οι παλαιότερες εκδόσεις του συστήματος MED-EL προσφέρουν CIS στρατηγική επεξεργασίας ομιλίας, που υλοποιείται με παρόμοιο τρόπο με τον επεξεργαστή ομιλίας Clarion. Οι τρέχουσες επεξεργαστές ομιλίας MED-EL προσφέρουν δύο διαδοχικές στρατηγικές επεξεργασίας διέγερσης, CIS + το οποίο χρησιμοποιεί ένα μετασχηματισμού Hilbert για τη διαδικασία ανίχνευσης, εξαλείφοντας προβλήματα που μπορεί να επηρεάσουν άλλα συστήματα επεξεργασίας

ομιλίας, και n-of-m επεξεργασίας που είναι παρόμοια με την επεξεργασία ACE της συσκευής Nucleus.

(American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

3.3 Διέγερση ηλεκτροδίων κοχλιακού εμφυτεύματος

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του ασθενή, ενεργοποιούνται κανάλια σε διάφορα σχήματα. Ο πιο απλός τρόπος διέγερσης είναι το μονοπολικό σύστημα, στο οποίο ενεργοποιείται μόνο ένα κανάλι. Το μονοπολικό σύστημα χρησιμοποιείται συχνότερα για την ενεργοποίηση του επεξεργαστή και την ανεύρεση του ουδού ακοής μέσω του κοχλιακού εμφυτεύματος. Με αυτόν τον τρόπο διατηρείται ο ερεθισμός του ουδού ακοής, με την πιο χαμηλή ένταση ηλεκτρικού ερεθίσματος. Αυτός ο ερεθισμός προσφέρει μία προβλεψιμότητα επιπέδων διέγερσης. Αυτό επιτυγχάνεται, καθώς το ηλεκτρόδιο αναφοράς είναι καθορισμένο και τα επίπεδα ηλεκτρικής διέγερσης που χρειάζονται για την ανεύρεση του ουδού ακοής και της ανεκτικότητας είναι πολύ κοντά σε όλα τα κανάλια. Αυτή η μορφή ερεθισμού δεν αναγνωρίζει με ευκολία βραχυκύκλωμα μεταξύ ενεργών ηλεκτροδίων, διότι είναι πιθανό στα ενεργά κανάλια να δημιουργείται μία φυσιολογική αντίληψη ήχου (Οικονομίδης, 2005).

Σε αντίθεση το διπολικό σύστημα στηρίζεται σε ένα ζεύγος γειτονικά προσκείμενων καναλιών, εκ τω οποίων το ένα λειτουργεί σαν ενεργό κανάλι και το άλλο σαν γείωση.

Η μορφή ερεθισμού που χρησιμοποιείται συνήθως είναι η «κοινή γείωση» (common ground). Η μορφή αυτή αναγνωρίζει υπάρχουσες βλάβες ή ανωμαλίες των ηλεκτροδίων. Ιδιαίτερα για τα μικρά παιδιά έχει μεγάλο όφελος, αφού μπορεί και αναγνωρίζει μια τέτοια βλάβη πριν τον πρώτο προγραμματισμό. Ταυτόχρονα υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης των επιπέδων διέγερσης για τα κανάλια που είναι κατά μήκος του ηλεκτροδίου. Κατά τον πρώτο προγραμματισμό στα παιδιά δεν είναι εύκολη η αναγνώριση διαδοχικά όλων των καναλιών. Επειδή όμως οι διαφορές των επιπέδων διέγερσης των καναλιών είναι μικρές, εκτιμάται κάθε δεύτερο ή τρίτο κανάλι. Το σημείο όπου υστερεί αυτή η μορφή ερεθισμού είναι όπου κατά την εισαγωγή του ηλεκτροδίου στο κοχλία, δεν έχουν εισαχθεί όλα τα κανάλια, και επειδή όλα τα μη ενεργά κανάλια συνδέονται μεταξύ τους και μεταξύ τους δέχονται ένα μικρό ποσοστό ρεύματος με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται διαρροή ρεύματος εξωκοχλιακά, προκαλώντας στο παιδί ένα ασυνήθιστο αίσθημα ακοής ή σύσπαση του προσωπικού νεύρου ή της χορδής του τυμπάνου (Οικονομίδης, 2005).

4^ο Κεφάλαιο: Χειρουργική εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος

4.1 Επιλογή υποψήφιου παιδιού για εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος

Η γλωσσική επάρκεια των παιδιών με τη μητρική προφορική τους γλώσσα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εμπειρία τους κατά τα πρώτα χρόνια της ζωής. Η πρώιμη έκθεση στη γλώσσα παρέχει στα βρέφη ευκαιρίες να μάθουν για τις στατιστικές ιδιότητες (Saffran, Aslin, & Newport, 1996), τις φωνολογικές ιδιότητες (π.χ., Stager & Werker, 1997), τη σημασία των λέξεων (Graf-Estes, Evans, Alibali, & Saffran, 2007, Werker & Yeung, 2005) και τις γραμματικές δομές (Shi, Werker, & Morgan, 1999). Αυτή η πρώιμη εμπειρία προωθεί την ανάπτυξη δεκτικών και εκφραστικών γλωσσικών ικανοτήτων που τα παιδιά συνεχίζουν να τελειοποιούν σε όλη τους τη ζωή (Spencer, Tye-Murray, Kelsay, Danielle & Teagle, March 1998).

Τα πολυκαναλικά κοχλιακά εμφυτεύματα εγκρίθηκαν από τον Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (FDA) το 1990 για χρήση σε παιδιά μεταξύ 2 με 17 ετών, τα οποία έχουν πολύ σοβαρές βαρηκοΐες. Σε παιδιά 12 μηνών το FDA εγκρίνει την κοχλιακή εμφύτευση σε περιπτώσεις πολύ σοβαρής βαρηκοΐας και σε παιδιά 18 μηνών και άνω σε περιπτώσεις σοβαρής έως πολύ σοβαρής βαρηκοΐας. Η πρώιμη εμφύτευση στα παιδιά, σύμφωνα με ενδείξεις οδηγεί σε ανώτερες δεξιότητες αναγνώρισης της ομιλίας (Lesinski- Schiedat, Ild, Heerman, Bertram, & Lenarz, 2004).

Η υποψηφιότητα για εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος εξαρτάται από το βαθμό της βαρηκοΐας, την βεβαίωση ότι τα υπόλοιπα ακουστικά βοηθήματα προσφέρουν το ελάχιστο, την ένταξη σε πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης και την απουσία ιατρικών αντενδείξεων (Kirk, Firszt, Hood, & Holt, 2006).

Τα παιδιά ορίζεται ότι έχουν πολύ σοβαρή βαρηκοΐα, όταν ο ουδός ακοής είναι στις συχνότητες 500, 1000, 2000 Hz στα 90 dB. Η υπολειμματική ακοή επηρεάζει την ικανότητα ακουστικής αντίληψης. Η έγκαιρη διάγνωση της βαρηκοΐας και η άμεση ενίσχυση έχει μεγάλη βαρύτητα για την μετέπειτα ακουστική εξέλιξη. Έρευνες υποδεικνύουν ότι παιδιά που χρησιμοποιούν κοχλιακά εμφυτεύματα, ξεπερνούν σε επίδοση τους χρήστες ακουστικών βαρηκοΐας με παρόμοιο βαθμό βαρηκοΐας στην αναγνώριση ομιλίας, στην παραγωγή ομιλίας, στη γλώσσα και την ανάγνωση. (Αδαμόπουλος Γ. Κ., 2003). Ακόμη, παιδιά που λαμβάνουν κοχλιακό εμφύτευμα έχουν περισσότερες πιθανότητες να σημειώσουν καλές επιδόσεις σε σχέση με παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας (Conor, Craig, Raudenbush, Heavner, & Zwolan, 2006).

Η ομάδα η οποία θα επιλέξει το υποψήφιο προς εμφύτευση παιδί αποτελείται από τον ακοολόγο, τον λογοθεραπευτή, τον παιδοψυχίατρο και τον παιδοακτινολόγο.

Ένα σύνολο παρακλινικών εξετάσεων είναι απαραίτητο πριν την επέμβαση. Οι παρακλινικές εξετάσεις περιλαμβάνουν:

- Παιδιατρική αξιολόγηση
- Ακοολογικές δοκιμασίες και έλεγχος λειτουργικότητας αιθουσαίου συστήματος
- Νευροφυσιολογικές δοκιμασίες
- Λογοθεραπευτική εκτίμηση
- Ψυχολογική εκτίμηση
- Ακτινολογική διερεύνηση των λιθοειδών οστών

(Οικονομίδης, 2005).

Μόλις καθοριστεί ότι ένα το παιδί πληρεί τα ακοολογικά κριτήρια (βαθιά, αμφοτερόπλευρη απώλεια ακοής και ελάχιστη ή καθόλου αναγνώριση της ομιλίας δεξιοτήτων), τα μέλη της ομάδας αξιολογούν και άλλους παράγοντες που θα μπορούσαν να έχουν αντίκτυπο στην επιτυχή χρήση της συσκευής. Ειδικότερα, αξιολογεί εάν η οικογένεια του παιδιού είναι πρόθυμη και είναι σε θέση να αφιερώσει χρόνο και προσπάθεια για μια επιτυχημένη ενίσχυση της επικοινωνίας, καθώς και αν έχει ρεαλιστικές προσδοκίες. Η εκπαιδευτική τοποθέτηση επίσης αξιολογείται. Στην ιδανική περίπτωση, το εκπαιδευτικό σύστημα θα παρέχει άφθονη ακουστική και ομιλητική διέγερση κατά τη διάρκεια της σχολικής ημέρας (Tye-Murray, 1993· Zwolan, Kileny, Zimmerman-Phillips, & Telian, 1996). Εάν η αξιολόγηση είναι αρνητική σε οποιοδήποτε από τα θέματα αυτά, η ομάδα μπορεί αποφασίσει κατά της εμφύτευσης.

4.2 Προεγχειρητικός έλεγχος

Τα κοχλιακά εμφυτεύματα ενδείκνυνται για ασθενείς άνω των 12 μηνών με αμφοτερόπλευρη κώφωση ή πολύ σοβαρού βαθμού βαρηκοΐα. Ο προεγχειρητικός έλεγχος έχει σπουδαία βαρύτητα για την επιτυχία της κοχλιακής εμφύτευσης. Πριν την εμφύτευση υπάρχουν κάποια δεδομένα που πρέπει να εξετασθούν για την επιτυχή διεκπεραίωση της εμφύτευσης.

1. Τα αίτια της βαρηκοΐας:
Παιδιά που πάσχουν από κεντρική βαρηκοΐα είναι ακατάλληλα για εμφύτευση. Σημαντικό ρόλο για την επιτυχία έχει ο αριθμός των νευρικών απολήξεων. Όσο περισσότερες οι απολήξεις, τόσο καλύτερο το αποτέλεσμα.
2. Χρονική περίοδος της εγκατάστασης της βαρηκοΐας:
Τα μεταγλωσσικά κωφά παιδιά σημειώνουν καλύτερα αποτελέσματα μετά την εμφύτευση λόγω της μνήμης ήχων και ομιλίας.
3. Ηλικία εμφύτευσης:
Δεν υφίσταται περιορισμός.

4. Προσωπικότητα και ψυχολογική κατάσταση:
Ο ασθενής πρέπει να συνειδητοποιήσει ότι δεν θα ακούσει φυσιολογικά και θα πρέπει να έχει κίνητρο για την διαδικασία της αποκατάστασης.
5. Ωτολογική εξέταση:
Δεν πρέπει να υπάρχει νόσημα του μέσου ωτός ή οπισθοκοχλιακό και ο κοχλίας δεν πρέπει να παρουσιάζει εμπόδια στην τοποθέτηση ηλεκτροδίων. Για τον έλεγχο αυτό είναι απαραίτητη η αξονική και η μαγνητική τομογραφία.
6. Ακοολογικός έλεγχος:
Είναι απαραίτητο να γίνει τονική ακοομετρία, ομιλητική ακοομετρία, ακοομετρία ομιλητικής αντικατάστασης, τυμπανομετρία, αντανακλαστικό του μυός του αναβολέα, ακουστικά προκλητά δυναμικά, ωτοακουστικές εκπομπές, συμπεριφορική ακοομετρία, ακοομετρία οπτικής ενίσχυσης, εξαρτημένη παιγνιοακοομετρία.
7. Ηλεκτρικός ερεθισμός του κοχλίου:
Τοποθέτηση ενός ηλεκτροδίου στην στρόγγυλη θυρίδα μετά από μικρή τυμπανοτομή ή χρησιμοποιείται βελόνη που διέρχεται μέσα από τον τυμπανικό υμένα.
8. Αιθουσαία λειτουργία:
Είναι σημαντικό να μην καταστραφεί η μόνη υπάρχουσα αιθουσαία λειτουργία.

(Αδαμόπουλος, 2006).

Πριν από τη λήψη της απόφασης για εμφύτευση, συνίσταται μία δοκιμαστική περίοδος με χρήση ακουστικών βαρηκοΐας για περίπου 4 μήνες. Με αυτόν τον τρόπο διαπιστώνεται εάν υπάρχει ακρίβεια στις δοκιμασίες αναγνώρισης ομιλίας. Το παιδί που δεν αναγνωρίζει την ομιλία στα 60 dB και άνω με τα ακουστικά βαρηκοΐας, θεωρείται υποψήφιο για τοποθέτηση κοχλιακού εμφυτεύματος (Παπαφράγκου, 1996).

4.3 Εγχείρηση

Όπως συμβαίνει με πολλές χειρουργικές διαδικασίες, διαφορετικοί χειρουργοί χρησιμοποιούν διαφορετικές τεχνικές και έχουν διαφορετικές απόψεις που σχετίζονται με τη χειρουργική επέμβαση της κοχλιακής εμφύτευσης. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες βασικές αρχές που διέπουν όλες οι χειρουργικές επεμβάσεις κοχλιακών εμφυτευμάτων. Οι βασικοί στόχοι είναι:

- η εισαγωγή της συστοιχίας ηλεκτροδίων στον τυμπανικό υμένα
- τοποθέτηση της συσκευής στο πλάι του κεφαλιού με έναν τρόπο που να προστατεύεται από τραύμα και
- εξασφάλιση ότι η συσκευή και η συστοιχία ηλεκτροδίων είναι αρκετά ασφαλής για να αποτραπεί η μετακίνηση.

(American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

Σκοπός είναι η επιτυχία αυτών των στόχων χωρίς καταστροφή του περιβαλλοντικού ιστού της συστοιχίας, της συσκευής και των ηλεκτροδίων, η αποφυγή πρόκλησης μόλυνσης και η επίτευξη ενός αποδεκτού αισθητικού αποτελέσματος. Αν και η χειρουργική τεχνική είναι η ίδια για όλους, μπορούν να προκύψουν μερικές διαφοροποιήσεις λόγω του μεγέθους της κεφαλής. Επίσης, δεν έχει ανιχνευτεί κανένας χειρουργικούς κινδύνους ή επιπλοκές σε πολύ μικρά παιδιά (12 μήνες) (Cohen, 2000).

Μετατροπές ή/και προσαρμογές στη χειρουργική τεχνική μπορεί να απαιτηθούν σε ειδικές περιπτώσεις, όπως μια δυσμορφία Mondini (ακατάλληλη κοχλία) ή απώλεια ακοής δευτερογενούς μηνιγγίτιδας που συνοδεύεται από οστεοποίηση. Ανάλογα με την ποσότητα της οστεοποίησης, ο χειρουργός έχει επιλογές τεχνικής για τη μεγιστοποίηση της δυνατότητας απόκτησης πλήρους εισαγωγής συστοιχίας ηλεκτροδίων ή χρήσης μιας ειδικά σχεδιασμένης συστοιχίας ηλεκτροδίων για τους πιο βαριά οστεοποιημένους κοχλίες (Balkany, Hodges & Luntz, 1996).

Η χειρουργική επέμβαση του κοχλιακού εμφυτεύματος γίνεται με γενική αναισθησία και συνήθως διαρκεί δύο και τέσσερις ώρες (American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

4.4 Μετεγχειρητικός Έλεγχος

Ο μετεγχειρητικός έλεγχος αποσκοπεί στην ανάδειξη αδυναμίας τοποθέτησης του εμφυτεύματος στη σωστή θέση, του αριθμού των ηλεκτροδίων που έχουν τοποθετηθεί εντός του κοχλία και στην ανάδειξη εξόδου εγκεφαλονωτιαίου υγρού όπως σε περίπτωση δυσπλασίας του Mondini. (American Speech-Language-Hearing Association, 2004)

Ο άμεσος έλεγχος είναι απαραίτητος και κυρίως ως εξέταση αναφοράς για μελλοντικούς επανελέγχους, στους οποίους εκτιμάται η οποιαδήποτε μεταβολή της θέσης του εμφυτεύματος και κυρίως λόγω ανάπτυξης του κροταφικού οστού. Σε μη επιλεγμένες περιπτώσεις αρκεί μία ακτινογραφία Stenvers που αναδεικνύει τη θέση του εμφυτεύματος μέσα στον κοχλία.

Σύμφωνα με τη Ζαρίφη Σ. (2005) η απλή ακτινογραφία πλεονεκτεί της αξονικής τομογραφίας ως προς την απλότητα εκτέλεσης, το κόστος και την ακτινοβολία. Υπάρχουν αρκετές μελέτες που προτείνουν μετρήσεις βάσει των οποίων μπορεί να εκτιμηθεί το βάθος εισόδου του εμφυτεύματος. Η αξονική τομογραφία λιθοειδών συνίσταται να γίνεται μόνο επί κλινικών ενδείξεων ανάπτυξης επιπλοκών. Η αξονική τομογραφία μπορεί αν γίνει με την κλασσική τεχνική ή με την τοποθέτηση του ασθενούς σε συγκεκριμένη θέση για την απεικόνιση του κοχλία σε πλήρη

ανάπτυξη σε μία έως δύο τομές. Η μαγνητική τομογραφία δεν περιλαμβανόταν μέχρι πρόσφατα σε αυτόν τον έλεγχο λόγω ασυμβατότητας των υλικών του εμφυτεύματος με το μαγνητικό πεδίο. Οι κίνδυνοι είναι η απορύθμιση του εμφυτεύματος και η υπερθέρμανση του εμφυτεύματος και των ιστών από το μαγνητικό πεδίο και τους ηλεκτρικούς παλμούς. Ακόμη, υπάρχει παραγωγή μη διαγνωστικών εικόνων λόγω της παρουσίας τεχνητών σφαλμάτων. Με την εισαγωγή αντιμαγνητικών υλικών στην κατασκευή εμφυτευμάτων το εμπόδιο αυτό ξεπερνιέται (Οικονομίδης, 2005).

4.5 Επιπλοκές

Παρά το γεγονός ότι το ποσοστό των επιπλοκών που σχετίζονται με τη χειρουργική επέμβαση κοχλιακού εμφυτεύματος είναι πολύ μικρό, υπάρχουν ορισμένοι κίνδυνοι που εμπλέκονται τόσο στη χειρουργική επέμβαση όσο και στη μετεγχειρητική περίοδο. Οι μετεγχειρητικές επιπλοκές περιλαμβάνουν:

- Οπισθοωτιαίο οίδημα, φλεγμονή, νέκρωση και διάσπαση του τραύματος
- Τραυματισμό/ παράλυση του προσωπικού νεύρου
- Ίλιγγος
- Άλγος, που προκαλείται από τον ερεθισμό του νεύρου Jacobson
- Μηνιγγίτιδα
- Έξοδος περιλέμφου
- Απόρριψη κοχλιακού εμφυτεύματος
- Εμβοές, που είναι δυνατόν να κατασταλούν από την ηλεκτρική διέγερση στο εσωτερικό του αυτιού σε 46% έως 93% (Demajumdar, Stoddart, Donaldson, & Proops, 1999· Di Nardo et al., 2007· Gibson, Aran, & Dauman, 1992· Ito, 1997· Miyamoto, Wynne, McKnight, & Bichey, 1997· Mo, Harris, & Lindbaek, 2002· Quaranta, Fernandez-Vega, D'Elia, Filipo, & Quaranta, 2008· Tyler, 1994· Tyler & Kelsay, 1990) (Αδαμόπουλος, 2001).

5^ο Κεφάλαιο: Διάγνωση και Λογοθεραπευτική προσέγγιση

5.1 Δυσκολίες ομιλίας ανά βαθμό βαρηκοΐας

Ελαφρά ή μικρού τύπου βαρηκοΐα (25- 45dB HL): η αντίληψη των φωνηέντων είναι κανονική, ενώ πλήθος συμφώνων δεν γίνεται αντιληπτό.

Μετρίου βαθμού βαρηκοΐα (45- 65 dB HL): παρουσιάζεται δυσκολία στην αντίληψη κανονικής ομιλίας.

Σοβαρού βαθμού βαρηκοΐα (65- 85 dB HL): τα παιδιά αντιλαμβάνονται μόνο τους δυνατούς ήχους και παρουσιάζεται δυσκολία αντίληψης έντονης ομιλίας

Πολύ σοβαρού βαθμού βαρηκοΐα (85- 100dB HL): υπάρχει κατανόηση μόνο της δυνατής ομιλίας με την συνεισφορά ακουστικών βοηθημάτων.

Ολική κώφωση (100+ dB HL): η ομιλία δεν γίνεται αντιληπτή ούτε με τη χρήση ακουστικών βοηθημάτων. Με ενίσχυση υπάρχει κατανόηση δυνατών ήχων και ρυθμού ομιλίας. Σε περίπτωση επίτευξη ομιλίας το κωφό παιδί αντιμετωπίζει δυσκολίας προσωδίας, αντήχησης, φώνησης.

(http://www.texnilogou.gr/el/speech_therapy/relative_articles_1/?&nid=341)

Οι βαθμοί βαρηκοΐας, στους οποίους υπάρχει ορισμένη αντίληψη της ομιλίας, συνήθως συνοδεύονται με καθυστέρηση λόγου, διαταραχές άρθρωσης, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, μαθησιακές δυσκολίες κλπ.

5.2 Διαδικασία εκμάθησης λέξεων σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα

Μέχρι σήμερα, οι έρευνες των δεξιοτήτων λεξιλογίου μεταξύ παιδιών με ΚΕ χωρίζονται σε δύο τύπους: συγκρίσεις με παιδιά με φυσιολογική ακοή ή συγκρίσεις με συνομήλικους. Και οι δύο μέθοδοι απασχολούν τυποποιημένες βαθμολογίες ως εξαρτημένη μεταβλητή. Παρά το γεγονός ότι αυτοί οι τύποι των μελετών έχουν καταδείξει σαφώς λεξιλογικά ελλείμματα μεταξύ των παιδιών με ΚΕ, παρέχουν μια μικρή εικόνα για τη διαδικασία της μάθησης λέξεων που μπορεί να συμβάλλουν στα λεξιλογικά ελλείμματα.

Τα παιδιά με ΚΕ δεν διαφέρουν από τους συνομήλικους τους στην άμεση παραγωγή. Οι εκθέσεις της γρήγορης χαρτογράφησης είναι σπάνια επαρκείς για την παραγωγή σε παιδιά με φυσιολογική ακοή (Booth et al, 2008· Dollaghan, 1985· Gray, 2003· Gupta, 2005 & Horst & Samuelson, 2008). Ως εκ τούτου, θα ήταν περίεργο αν επέτρεπαν την παραγωγή σε παιδιά με ΚΕ. Παιδιά με ΚΕ παρουσιάζουν μικρότερη

ακρίβεια στην άμεση κατανόηση σε σχέση με τους συνομήλικους τους, αλλά αυτή η διαφορά ήταν οριακή.

Η εκμάθηση μιας μόνο λέξης ξεδιπλώνεται με την πάροδο του χρόνου, καθώς το παιδί συναντά τη λέξη σε πολλαπλά και ποικίλα περιβάλλοντα. Μέσω αυτών των συναντήσεων, οι μορφές των λέξεων, η σημασία των λέξεων, η δεκτική σύνδεση και η εκφραστική σύνδεση αποθηκεύονται στη λεξιλογική μνήμη (Gupta, 2005).

Γρήγορη χαρτογράφηση

Η ικανότητα σύνδεσης μιας λέξης με το αντικείμενο της μετά από λίγες μόνο εκθέσεις ονομάζεται γρήγορη χαρτογράφηση (Carey, 1978). Η γρήγορη χαρτογράφηση εξαρτάται από την ικανότητα του παιδιού να επεξεργάζεται τη σύνδεση με τη χρήση των γλωσσικών και μη γλωσσικών πληροφοριών στο περιβάλλον.

Η επιτυχία της ταχείας χαρτογράφησης ποικίλλει μεταξύ των ατόμων. Ένας παράγοντας που συμβάλλει στη διαφοροποίηση είναι η αναπτυξιακή κατάσταση του λεξικού του παιδιού. Γνωστές λέξεις μπορεί να πυροδοτήσουν (Storkel, Armbruster, & Hogan, 2006) (Storkel, 2001) τη μνήμη για νέες λέξεις και την ενσωμάτωση βοήθειας. Αυτές οι νέες μνήμες βρίσκονται στο υπάρχον λεξικό (Storkel et al., 2006).

Επέκταση

Με την εξαίρεση των κύριων ονομάτων, όλες οι λέξεις αναφέρονται σε κατηγορίες αναφορών. Ως εκ τούτου, μια άλλη σημαντική διαδικασία που εμπλέκεται στην εκμάθηση λέξεων είναι ο καθορισμός της σωστής επέκτασης της κατηγορίας του. Αν και τα όρια ακριβής κατηγορίας πιθανόν να απαιτούν πολλαπλές εκθέσεις και αναφορές, από τους 15 μήνες περίπου τα παιδιά έχουν τη βασική κατανόηση ότι οι λέξεις μπορεί να αναφέρονται σε κατηγορίες (Hirsch-Pasek, Golinkoff, & Hollich, 1999· Imai & Gentner, 1997· Landau, Smith, & Jones, 1988). Στα 2 έτη έχουν αναπτύξει μια ευρετική ικανότητα με την οποία τείνουν να επεκτείνουν νέες ετικέτες αντικειμένων σε όλα τα παρόμοια σχήματα αντικειμένων (Behrend, Scofield, & Kleinknecht 2001· Imai & Gentner, 1997· Landau et al., 1988). Η εμφάνιση του σχήματος συνδέεται θετικά με τον αριθμό των ουσιαστικών που το παιδί έχει στο λεξιλόγιό του (Samuelson & Smith, 1999) και επηρεάζει τη συμπεριφορά επέκτασης σε εργασίες κατανόησης (Samuelson & Smith, 1999) και παραγωγής (Samuelson & Smith, 2005).

Διατήρηση

Οι αναμνήσεις δημιουργούνται με την πάροδο του χρόνου, και χαρτογραφούνται γρήγορα στις μνήμες (Horst & Samuelson, 2008· Munro, Baker, McGregor, Docking, & Arculi, 2012).

(Walkera & McGregora, 2013).

5.3 Λογοθεραπευτική εκτίμηση παιδιού πριν την κοχλιακή εμφύτευση

Ο λογοθεραπευτής εξειδικεύεται στην προετοιμασία και ολοκλήρωση της αποτελεσματικής επικοινωνίας, σε διαταραχές επικοινωνίας, καθυστερήσεις λόγου και ομιλίας που σχετίζονται με την απώλεια ακοής. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται σε κλινική, στο σχολείο ή στο σπίτι του ατόμου. Οι εκπαιδευτικές ρυθμίσεις συμβάλλουν στη βελτίωση της επικοινωνιακής ικανότητας και της ακαδημαϊκής επίδοσης, συμπεριλαμβανομένης της παιδείας (Montgomery, 1998). Ο λογοθεραπευτής έχει τις γνώσεις και τις δεξιότητες για την αντιμετώπιση της πολύπλοκης αλληλεπίδρασης των περιοχών της ακρόασης, ομιλίας, της ανάγνωσης, της γραφής και της σκέψης (American Speech-Language-Hearing Association, 2004).

Η συνεισφορά και η ευθύνη του λογοθεραπευτή στην ομάδα της Κοχλιακής Εμφύτευσης είναι ιδιαίτερα σημαντική πριν αλλά και μετά την εγχείρηση για την τοποθέτηση του εμφυτεύματος. Σκοπός της ένταξης είναι η αξιολόγηση των επικοινωνιακών δεξιοτήτων πριν την επέμβαση και ο βαθμός της επικοινωνίας που έχει αναπτύξει το παιδί με δικές του μεθόδους.

Με βάση τη διαπίστωση της Οικονομίδου Μ. (2005) για την επιτυχή αξιολόγηση ο λογοθεραπευτής θα πρέπει να προσαρμόσει το υλικό αξιολόγησης που θα χορηγήσει σύμφωνα με την ηλικία του παιδιού και τον χρόνο της απόκτησης της βαρηκοΐας. Για παράδειγμα, σε προγλωσσικά κωφά παιδιά δεν πρέπει να δοθούν εικόνες προς κατονομασία. Οι ερωτήσεις θα πρέπει να είναι ξεκάθαρες και όχι περίπλοκες. Πιο συγκεκριμένα, σε ένα προγλωσσικό κωφό παιδί οι εντολές πρέπει να γίνονται με την αποφυγή περιττών λέξεων π.χ. «δείξε μου το τραπέζι».

Σχετικά με τα μεταγλωσσικά κωφά παιδιά που έχουν αναπτύξει ήδη ένα λεξιλόγιο με την συνεισφορά ακουστικών βοηθημάτων η εξέλιξη διακόπτεται, διότι δεν υπάρχει πλέον ακουστικό κέρδος. Σε ένα μεταγλωσσικά κωφό παιδί επικεντρωνόμαστε:

- στην επικοινωνία και στις προ- φωνητικές ικανότητες. Σε αυτόν τον τομέα παρατηρούμε εάν το παιδί έχει βλεμματική επαφή και την διατηρεί. Αυτή η ικανότητα είναι απαραίτητη γιατί με την βλεμματική επαφή παίρνουμε πολλές πληροφορίες από τις εκφράσεις του προσώπου και της κινήσεις του στόματος (χειλεοανάγνωση). Ταυτόχρονα, εξετάζεται η ικανότητα συγκέντρωσης του παιδιού που είναι απαραίτητη για την μετέπειτα παρατήρηση των κινήσεων των γλωσσικών οργάνων. Επίσης, σπουδαίο ρόλο διαδραματίζει και ο κανόνας της προτεραιότητας, δηλαδή η ολοκλήρωση μίας δραστηριότητας για την ενασχόληση με μία άλλη, κανόνες για έναν διάλογο. Η αξιολόγηση των δοκιμασιών πραγματοποιείται με τη χρήση παιχνιδιών για τη συλλογή αυθόρμητων αντιδράσεων
- στην ακουστική και οπτική αντίληψη, στη σημασιολογία, στη μορφολογία, στη γραμματική. Εξετάζοντας την αντίληψη των ήχων παρατηρούμε εάν το

παιδί αντιλαμβάνεται γενικά το άκουσμα ενός ήχου. Έπειτα αξιολογούνται οι δυνατότητες εντοπισμού της πηγής των ήχων. Ο βαθμός δυσκολίας αυξάνεται, καθώς παρατηρείται η ικανότητα διάκριση ήχων, όπως των μουσικών οργάνων ή του περιβάλλοντος. Ένα άλλο κομμάτι είναι η αντίληψη της ομιλίας. Κρύβοντας το στόμα του ο λογοθεραπευτής εκφωνεί διάφορες μονοσύλλαβες, δισύλλαβες, τρισύλλαβες λέξεις, προτάσεις και ζητείται από το παιδί να επαναλάβει τι άκουσε ακόμη και να εκτελέσει αυτό που άκουσε π.χ. «πιάσε το μολύβι». Σε περίπτωση επιτυχίας αυτής της δοκιμασίας το αμέσως επόμενο στάδιο είναι η δοκιμή τηλεφωνικής επικοινωνίας.

- στον τρόπο έκφρασης και συγκεκριμένα στην σημασιολογία, στη γραμματική και στη μορφολογία των λέξεων. Ο τρόπος έκφρασης αρχικά εξαρτάται από την ακουστική αντίληψη. Σε αυτόν τον τομέα παρατηρείται η εκφορά ήχων, συλλαβών, λέξεων κατόπιν μίμησης ή και αυθόρμητου λόγου. Στη συνέχεια παρατηρείται το εύρος του λεξιλογίου και η δημιουργία ορθών γραμματικά και συντακτικά προτάσεων.
- στην προσωδία, στο ρυθμό και στη διάρκεια. Η ποιότητα της φωνής του παιδιού αξιολογείται κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού. Παρατηρείται ο τόνος της φωνής και ο τρόπος με τον οποίο ακούγεται, αλλά και η ικανότητα ελέγχου της έντασης και της αντήχησης της φωνής.
- στην άρθρωση και στη φωνολογία. Στη δοκιμασία της άρθρωσης παρατηρείται ο τρόπος και η θέση του στόματος και της γλώσσας που είναι απαραίτητα για την σωστή παραγωγή φωνηέντων και συμφώνων. Για την φωνολογία μπορεί να λειτουργήσει η δραστηριότητα της κατονομασίας γνωστών εικόνων προς το παιδί. Έτσι, παρατηρείται η απόδοση, αλλά και οι παραλλαγές όπως αντικαταστάσεις, παραλείψεις, μεταθέσεις κλπ.

(Οικονομίδης, 2005).

5.4 Εκπαίδευση παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα

Υπάρχει μία διαφωνία σχετικά με την άποψη της άμεσης και εντατικής εκπαίδευσης μετά την εγχείρηση του κοχλιακού εμφυτεύματος. Τα περισσότερα κέντρα Κοχλιακών Εμφυτεύσεων υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα της άμεσης παρέμβασης του λογοθεραπευτή μετά την εμφύτευση. Αυτό στηρίζεται στο γεγονός ότι τα παιδιά που είναι υποψήφια έχουν βαθιά απώλεια ακοής που σημαίνει ότι δεν έχουν επεξεργαστεί ποτέ περιβαλλοντικά ακουστικά ερεθίσματα που συνεπάγεται με την αδυναμία κατανόησης της ομιλίας. Η λύση για την έναρξη της μάθησης και την ερμηνεία των ηχητικών σημάτων είναι η έγκαιρη δημιουργία συνθηκών εκπαίδευσης.

Εφόσον έχει πραγματοποιηθεί η διάγνωση της βαρηκοΐας, ο λογοθεραπευτής αναλαμβάνει την διερεύνηση των ικανοτήτων λόγου και αντίληψης της ομιλίας του παιδιού. Μετά την έγκριση της εμφύτευσης ο λογοθεραπευτής έχει την υποχρέωση να

συμβουλεύσει το οικογενειακό περιβάλλον για την έναρξη εντατικών θεραπειών πριν και μετά την επέμβαση. Ανάλογα με τις ικανότητες του παιδιού μετά την κοχλιακή εμφύτευση, ο λογοθεραπευτής θέτει τους μακροπρόθεσμους και βραχυπρόθεσμους στόχους των θεραπειών.

Εκπαίδευση προγλωσσικών παιδιών

Σύμφωνα με την Οικονομίδου Μ. (2005) η εκπαίδευση των προγλωσσικών παιδιών συνήθως ξεκινάει με την ανάπτυξη προ φωνητικών δεξιοτήτων, όπως η επίτευξη και διατήρηση βλεμματικής επαφής, η διατήρηση της συγκέντρωσης και της προσοχής, η αντίληψη των προτεραιοτήτων και η επεξεργασία ορισμένων ήχων.

Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι η ανάπτυξη οπτικής επαφής με ταυτόχρονη παρατήρηση κινήσεων, εκφράσεων και των γλωσσικών οργάνων του συνομιλητή. Για την βλεμματική επαφή, ο λογοθεραπευτής σε συνεργασία με τους γονείς μπορούν να συμμετάσχουν σε παιχνίδια με τα παιδιά επιδιώκοντας την προσοχή τους. Τα παιχνίδια αυτά θα μπορούσαν να περιέχουν έντονα χρώματα, επιδιώκοντας τη συνεχή παρακολούθηση του αντικειμένου από το παιδί, ενώ ο λογοθεραπευτής και οι γονείς δείχνουν με ενδιαφέρον το παιχνίδι και συζητούν για αυτό.

Άλλες δραστηριότητες που μπορούν να αυξήσουν την προσοχή του παιδιού είναι το παιχνίδι με τη μπάλα π.χ. «πρώτα πετάω εγώ τη μπάλα στο μπαμπά και μετά ο μπαμπάς την πετάει πάλι σε εμένα», το παιχνίδι με τα κουζινικά π.χ. «πρώτα θα μαγειρέψουμε και μετά θα φάμε το κοτόπουλο», το παιχνίδι που καθαρίζουμε το σπίτι π.χ. «πρώτα αδειάζουμε το ντουλάπι και μετά το καθαρίζουμε». Η επιτυχής διεκπεραίωση αυτού του σταδίου συνεπάγεται με την μετέπειτα προσοχή που θα πρέπει να δώσει το παιδί για να απορροφήσει το γλωσσικό υλικό.

Όσον αφορά την επεξεργασία ήχων, εφόσον έχει ήδη αναπτυχθεί ένα μικρό μέρος προ φωνητικού λεξιλογίου ο λογοθεραπευτής μπορεί να εργαστεί πάνω σε αυτό. Στόχοι που μπορούν να τεθούν για αυτή τη διαδικασία είναι:

- Η αντίληψη της έναρξης του ήχου χωρίς να υπάρχει ορατή πρόσβαση στην πηγή του ήχου.
- Το παιδί πρέπει να κατανοήσει τον τρόπο που οι ήχοι επηρεάζουν τη ζωή.

Οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν μουσικά όργανα ή και παιχνίδια με ήχους π.χ. «σταματάω να χτυπάω παλαμάκια όταν σταματήσει ο ήχος από το ντέφι».

(Οικονομίδης, 2005).

Εκπαίδευση παιδιών που παράγουν ήχους

Οι προ φωνητικές ικανότητες των παιδιών που παράγουν ήχους είναι ήδη ανεπτυγμένες σε αυτό το στάδιο υπάρχει μερική κατανόηση της χρήσης αλλά και των κανόνων της γλώσσας (Ertmer, Strong & Sadagopan, 2003). Στόχος του λογοθεραπευτή είναι η εκτέλεση δραστηριοτήτων διάκρισης ήχων του περιβάλλοντος, μουσικών οργάνων αλλά και ήχων της ομιλίας.

Για τη διάκριση ήχων του περιβάλλοντος η προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε ήχους που υπάρχουν στην καθημερινότητα του παιδιού και πιθανόν να του κεντρίσουν το ενδιαφέρον π.χ. το κουδούνι της πόρτας, το χτύπημα του τηλεφώνου, ο ήχος της κόρνας του αυτοκινήτου αποδίδοντας ταυτόχρονα το νόημα σε κάθε ήχο που ακούγεται. Οι δραστηριότητες αυτές πρέπει να γίνονται σε κάθε συνεδρία για να αναπτυχθεί η ακουστική μνήμη του παιδιού.

Ταυτόχρονα, στις συνεδρίες θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και μουσικά όργανα. Ο ήχος των επιλεγμένων μουσικών οργάνων θα πρέπει να διαφέρει αρκετά στα πρώτα στάδια, έως ότου το παιδί εξοικειωθεί και μπορεί να αντιληφθεί πλέον με ευκολία τους ήχους. Έπειτα, ο λογοθεραπευτής αυξάνει το επίπεδο δυσκολίας με επιπλέον μουσικά όργανα, αλλά και με όργανα με παρόμοιο ήχο.

Επιπρόσθετα, σε αυτό το στάδιο μπορεί να πραγματοποιηθεί και η αναγνώριση και μίμηση ήχων, όπως για παράδειγμα οι φωνές των ζώων, των αυτοκινήτων κτλ. Με τη βοήθεια παιχνιδιών ή ηλεκτρονικού υπολογιστή μπορεί να γίνει και ο συνδυασμός της κάθε εικόνας/ παιχνιδιού με τον αντίστοιχο ήχο.

Για την διάκριση μεμονωμένων ήχων ομιλίας υπάρχουν τα παρακάτω βήματα:

- Ήχος μικρής διάρκειας (φφ) έναντι ήχου μακράς διάρκειας (φφφφφ)
- Ήχος δυνατής έντασης (βα) έναντι ήχου χαμηλής έντασης (βα)
- Ηχηρά φωνήματα (βα) έναντι άηχων φωνημάτων (φα)

Οι ασκήσεις της διάκρισης μεμονωμένου ήχου μπορούν να συνδυαστούν με οπτική απεικόνιση (Οικονομίδης, 2005).

Εκπαίδευση μεταγλωσσικών παιδιών

Τα μεταγλωσσικά παιδιά μπορούν να διακρίνουν ένα μεγάλο μέρος του ηχητικού φάσματος, καθώς χρησιμοποιούν ήχους όταν επικοινωνούν και μπορούν να συμμετάσχουν σε συζητήσεις (Ertmer, Strong & Sadagopan, 2003).

Παρά το προβάδισμα αυτών των παιδιών, ο λογοθεραπευτής οφείλει να ξεκινήσει τη θεραπεία και πάλι με τους ήχους του περιβάλλοντος με τη διαφορά όμως, ότι το παιδί πρέπει να διευκρινίσει ποιους ήχους ακούει καθαρά και ποιους όχι.

Για να γίνει αυτό, τα παιδιά εκπαιδεύονται στις προ φωνητικές ικανότητες σε απαιτητικές συνθήκες, όπως η συζήτηση με άλλο άτομο. Ταυτόχρονα, ο λογοθεραπευτής εκπαιδεύει και τους γονείς του παιδιού, ώστε να αποφεύγουν

τεχνικές που δεν ωφελούν. Θέματα προς συζήτηση μπορεί να είναι το σχολείο, οι φίλοι, τηλεοπτικά προγράμματα κλπ.

Ο πιο σημαντικός στόχος αυτού του σταδίου είναι η διάκριση λέξεων, δράσεων και προτάσεων. Πρώτο βήμα αποτελούν εικόνες με ενέργειες π.χ. «δείξε μου το κορίτσι που γελάει», ενώ μία άλλη τεχνική είναι η τοποθέτηση αντικειμένων ή εικόνων μπροστά στο παιδί, όπου ο λογοθεραπευτής θα περιγράφει ένα από αυτά και το παιδί θα πρέπει να επιλέξει ποιο από τα αντικείμενα περιγράφεται. Όταν το παιδί αναπτύξει την ικανότητα διάκρισης προτάσεων, το επόμενο βήμα είναι η διάκριση κειμένων.

Ως τελικό στάδιο, ο λογοθεραπευτής εκπαιδεύει το παιδί σε τηλεφωνικές συζητήσεις. Αυτό πραγματοποιείται, εφόσον ο λογοθεραπευτής, αλλά και το παιδί, είναι σίγουροι για τις ακουστικές του ικανότητες. Οι πρώτες προσπάθειες πρέπει να πραγματοποιηθούν με κάποιο οικείο πρόσωπο και η συνομιλία δεν χρειάζεται να ξεπερνά τις 2 φράσεις.

(Οικονομίδης, 2005).

5.5 Μορφές επικοινωνίας

Έως τη δεκαετία του 1940 η εκπαίδευση των κωφών παιδιών περιλάμβανε την εκμάθηση χειλεοανάγνωσης. Με την πάροδο του χρόνου, η τεχνολογική πρόοδος συνείσφερε στην εκτίμηση της ακοής. Έως τότε, ένα ποσοστό περίπου 95% που χαρακτηρίζονταν κωφά, βρέθηκαν με σημαντική υπολειμματική ακοή (Pollak, 1984).

Από τις πρώτες και βασικότερες αποφάσεις που πρέπει να παρθούν για τα παιδιά με βαρηκοΐα αφορά τη μορφή της επικοινωνιακής παρέμβασης.

5.5.1 Προφορική- Ακουστική Μέθοδος

Η προφορική ακουστική μέθοδος σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών βοηθημάτων μπορεί να βελτιώσει την επικοινωνία. Ο Cole (1992) περιέγραψε τις διαφορές μεταξύ ακουστικής και οπτικής εισόδου στα βαρήκοα παιδιά. Μία άποψη είναι ότι το βαρήκοο παιδί έχει ένα αναδιοργανωμένο γνωσιακό και ψυχολογικό σύστημα που απαιτεί την αξιοποίηση της όρασης για την κατάκτηση της γλώσσας. Από την άλλη πλευρά, υποστηρίζεται ότι το παιδί έχει φυσιολογική γνωσιακή λειτουργία, αλλά απαιτεί γλωσσικές και ακουστικές εμπειρίες για την καλύτερη απόκτηση λεκτικής επικοινωνίας. Αυτή η μέθοδος περιγράφει την προφορική-ακουστική μέθοδο (Βελεγράκης, 2002).

Η προφορική ακουστική γλώσσα είναι αυτή που χρησιμοποιείται από παιδιά με φυσιολογική ακοή. Τα περισσότερα παιδιά που χρησιμοποιούν αυτή τη γλώσσα εκπαιδεύονται σε μία πολυαισθητηριακή προσέγγιση. Η πολυαισθητηριακή προσέγγιση αναφέρεται στη χρήση της όρασης, αλλά και της ακοής και ορισμένες φορές της αφής για αναγνώριση της ομιλίας. Ένας μικρότερος αριθμός μόνο εκπαιδεύεται στην μονοαισθητηριακή προσέγγιση.

Παιδιά που βασίζονται στην επικοινωνία της μονοαισθητηριακής προσέγγισης χρησιμοποιούν μόνο την υπολειπόμενη ακοή για να κατανοήσουν την προφορική γλώσσα. Στο παρελθόν αυτή η μέθοδος ονομαζόταν ακουπεδική προσέγγιση και ορίστηκε από τον Pollak (1970) ως «... ένα περιεκτικό πρόγραμμα αποκατάστασης για το βρέφος με εξασθενημένη ακοή και την οικογένειά του, το οποίο περιλαμβάνει μία έμφαση στην ακουστική εκπαίδευση χωρίς επίσημη εκπαίδευση χειλοανάγνωσης». Η μονοαισθητηριακή προσέγγιση αναφέρεται ως μία ακουστική- λεκτική προσέγγιση, η οποία ενθαρρύνει ένα παιδί να αναπτύξει επικοινωνιακές δεξιότητες βασισμένο στην υπολειμματική ακοή παρά στην όραση. Η χρήση της κατάλληλης ενίσχυσης ή ηλεκτρικής διέγερσης ενθαρρύνεται ιδιαίτερω.

(Tye- Murray, 2012).

5.5.2 Η Γλώσσα Νευμάτων των Κωφών (Νοηματική)

Η πλειοψηφία των ατόμων με βαρηκοΐα χρησιμοποιεί ένα σύστημα επικοινωνίας χειρών τη Νοηματική Γλώσσα. Η Νοηματική Γλώσσα έχει διαφορετική γραμματική και συντακτική δομή από την προφορική γλώσσα. Ένα ειδικό νεύμα της Αμερικάνικης Νοηματικής Γλώσσας κωδικοποιεί τη γλώσσα για κάθε ξεχωριστή λέξη. Οι εκφράσεις του προσώπου και η γλώσσα του σώματος προσδίδουν μία ποικιλία εννοιών στα νοήματα. Στην Αμερικάνικη Νοηματική Γλώσσα και στα χειρονακτικά κωδικοποιημένα αγγλικά, ο δακτυλικός συλλαβισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί εάν δεν υπάρχει νόημα για μία συγκεκριμένη λέξη ή έννοια. Στο δακτυλικό συλλαβισμό ένα σχήμα του χεριού αντιστοιχεί σε ένα γράμμα της αλφαβήτου.

Η Ελληνική νοηματική γλώσσα είναι η φυσική γλώσσα της ελληνικής κοινότητας Κωφών. Είναι μια γλώσσα πλήρης, που χρησιμοποιεί τα ίδια είδη

Ελληνικό Δακτυλικό Αλφάβητο



γραμματικού μηχανισμού που υπάρχουν και στην προφορική γλώσσα. Έχει αναγνωριστεί νομικά ως επίσημη γλώσσα της κοινότητας των Κωφών στην Ελλάδα το 2000. Η ελληνική νοηματική γλώσσα εκτιμάται ότι χρησιμοποιείται από περίπου 40.600 ανθρώπους. Η χρήση της νοηματικής γλώσσας αποτελεί βασική προϋπόθεση για την ένταξη ενός παιδιού/ατόμου στην κοινότητα των κωφών. Σημασία δεν έχει ο βαθμός ακουστικής απώλειας, αλλά η γνώση της γλώσσας και ο σεβασμός της κουλτούρας των κωφών.

(https://el.wikipedia.org/wiki/Ελληνική_νοηματική_γλώσσα)

Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί προσοχή στη χρήση ενός δίγλωσσου/ δύο εκπαιδευτικών συστημάτων μοντέλου για την εκπαίδευση παιδιών με σημαντική βαρηκοΐα. Σε αυτό το μοντέλο τα παιδιά χρησιμοποιούν την νοηματική γλώσσα ως πρώτη γλώσσα για επικοινωνία και έπειτα μαθαίνουν ανάγνωση και γραφή. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στο ότι, εάν τα παιδιά αναπτύξουν πρώτα ένα γλωσσικό σύστημα για σκέψη και έκφραση, οι δεξιότητες θα μεταφερθούν στην εκμάθηση της δεύτερης γλώσσας.

Το γεγονός ότι η Γλώσσα των Νευμάτων δεν διεγείρει τη χρήση της υπολειπόμενης ακοής δεν φαίνεται ιδιαίτερα χρήσιμη για ένα παιδί με κοχλιακό εμφύτευμα. Η Εθνική Ένωση Κωφών αναφέρει σχετικά με τα κοχλιακά εμφυτεύματα ότι ο σύλλογος «αποδοκιμάζει την απόφαση της Υπηρεσίας Τροφίμων και Φαρμάκων να εγκρίνουν τη χρήση των κοχλιακών εμφυτευμάτων στα παιδιά για επιστημονικούς, διαδικαστικούς και ηθικούς λόγους» (National Association of the Deaf, 1991). Αναφέρουν ότι «δεν υπάρχει καμία απόδειξη ότι η αντίληψη του λόγου των παιδιών αυτών σημειώνει σημαντική βελτίωση». Είναι σαφές, ότι η Εθνική Ένωση Κωφών θεωρεί ότι παροχή των εμφυτευμάτων, και κυρίως σε παιδιά, θεωρείται απειλή για την ύπαρξη του πολιτισμού Κωφών.

Οι υποστηρικτές της εκμάθησης μιας προφορικής γλώσσας εκφράζουν τις ακόλουθες γνωμοδοτήσεις:

- Ο απώτερος στόχος είναι να ενσωμάτωση των κωφών στον κόσμο της ακρόασης. Αυτό θα μπορούσε να ενισχύσει την εκπαίδευση και τις επαγγελματικές ευκαιρίες και την ασφάλεια της απασχόλησης (Ling, 1990) και θα μπορούσε να μειώσει τους περιορισμούς σε κοινωνικές και προσωπικές πτυχές της ζωής τους. Οι περισσότεροι της κοινωνίας είναι σε θέση να ακούσουν και δεν μπορούμε να αναμένουμε να μάθουν τη νοηματική γλώσσα.
- Είναι σημαντικό να διδάξουμε τους κωφούς να παράγουν κατανοητή ομιλία, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει κατανοητό σε όλα τα πρόσωπα. Πολλά κωφά παιδιά, ακόμη και κάποιοι που δεν μπορούν να κάνουν χρήση της υπολειμματικής ακοής, μπορεί να είναι σε θέση να μιλήσουν (Ling, 1990).
- Είναι επίσης σημαντικό να διδαχθούν οι κωφοί την χειλοανάγνωση, έτσι ώστε να κατανοούν κάποια από αυτά που λέγονται.

- Ο καλύτερος τρόπος για να διδαχθούν τα κωφά παιδιά είναι σε ένα προφορικό/ ακουστικό περιβάλλον στο οποίο δεν επιτρέπεται η νοηματική ή χρησιμοποιείται ελάχιστα. Η Αμερικανική νοηματική γλώσσα θα παρεμβαίνει στη διαδικασία αντίληψης του λόγου, της παραγωγής και στις στόματος-γλωσσικές δεξιότητες. Η γνώση της προφορικής γλώσσας, του συντακτικού και της σημασιολογίας θα διευκολύνει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων ανάγνωσης και γραφής.

(Tyler, 1993).

Σε άμεση αντίθεση με την προφορική προσέγγιση, οι υποστηρικτές της Αμερικανικής Νοηματικής Γλώσσας έχουν τις δικές τους απόψεις:

- Ο απώτερος στόχος είναι να διευκολύνει την ανάπτυξη, καθώς και την ατομική ανάπτυξη. Η Κώφωση πρέπει να γίνει αποδεκτή. Το πιο σημαντικό είναι η ενίσχυση της γνωστικής λειτουργίας και η ευτυχία που παρέχονται από τη γενική εκπαίδευση, χρησιμοποιώντας την αμερικανική νοηματική γλώσσα. Με αυτό το εκπαιδευτικό υπόβαθρο, οι Κωφοί θα μπορούν να αλληλεπιδρούν καλύτερα με τον κόσμο των ακουόντων. Πολλοί λίγοι Κωφοί θα μάθουν να μιλούν κατανοητά ακόμη και με χρόνια πρακτικής (Smith, 1975; Hudgins & Numbers, 1942; & Boothroyd, 1985).
- Μόνο λίγοι από αυτούς που διδάσκονται τους τρόπους παραγωγής ομιλίας μπορούν να γίνουν κατανοητοί από έναν ειδικό. Αυτοί που επιτυγχάνουν επαρκής ομιλία έχουν συνήθως κάποια υπολειμματική ακοή και έγιναν κωφοί μετά τη γέννηση. Επιπλέον, η σπατάλη χρόνου για τη διδασκαλία της παραγωγής ομιλίας θα μπορούσε να ήταν καλύτερα να δαπανηθεί για τα μαθηματικά, ιστορία, ανάγνωση, κλπ
- Η χειλοανάγνωση είναι πολύ δύσκολη και απαιτεί πρακτική. Ακόμα και τότε, πολύ λίγοι από αυτούς τη μαθαίνουν σε καλό επίπεδο. Η χειλοανάγνωση απαιτεί γνώση της γλώσσας.
- Ο καλύτερος τρόπος να διδαχθούν τα κωφά παιδιά είναι η Αμερικανική Νοηματική Γλώσσα. Αυτή είναι η πρώτη γλώσσα τους και τους παρέχει άπταιστη επικοινωνία. Ένα γερό θεμέλιο στην Αμερικανική νοηματική γλώσσα θα ενίσχυε την ικανότητά να μαθαίνουν και άλλες γλώσσες. Τα σχολεία δεν δέχονται όλους τους κωφούς μαθητές, και έτσι η συντριπτική πλειοψηφία των κωφών παιδιών χρειάζονται εκπαίδευση σε άλλα περιβάλλοντα. Ακόμα και όταν αμερικανική νοηματική γλώσσα καταστέλλεται από σχολικές αρχές, χρησιμοποιείται από τους μαθητές, επειδή είναι πιο αποτελεσματική ως μέσο επικοινωνίας. Τα Κωφά παιδιά κωφών γονέων συχνά αποκτούν ανώτερες γλωσσικές δεξιότητες σε σύγκριση με τα κωφά παιδιά με ακούοντες γονείς, πιθανώς ως αποτέλεσμα της πρόωρης έκθεσής τους στη νοηματική γλώσσα (Charow & Fletcher, 1974).

(Tyler, 1993).

Τα παιδιά με μικρή ή καθόλου ακοή είναι λιγότερο πιθανό να επωφεληθούν από τον προφορικό λόγο σε σχέση με τα παιδιά με πιο υπολειμματική ακοή (Geers & Moog, 1987).

5.5.3 Συνολική Επικοινωνία

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιεί σαν στόχο τα στοιχεία του λόγου που έχουν να κάνουν με νεύματα και χειρονομίες, ανάγνωση χειλιών και προφορικό λόγο (Ling, 1984). Ο ομιλητής πρέπει να αντιστοιχίσει κάθε λέξη με ένα νεύμα ή ένα σήμα που να σχηματίζεται με τα δάχτυλα. Με αυτόν τον τρόπο το παιδί εκτίθεται ταυτόχρονα σε πολλά στοιχεία που υποδηλώνουν την ίδια έννοια. Το κοχλιακό εμφύτευμα προσφέρει μία βελτιωμένη αντίληψη της έντασης και της ποιότητας του ακουστικού μηνύματος, οπότε το εμφύτευμα επιτρέπει στα δεδομένα να γίνουν πραγματικά συνολικά. Τα παιδιά διαφοροποιούνται και επιλέγουν, εάν θα εστιάσουν στο ακουστικό ή στο οπτικό στοιχείο (Βελεγράκης, 2002).

5.5.4 Λόγος με Βοηθητικά Στοιχεία

Η μέθοδος αναπτύχθηκε το 1960 και περιλαμβάνει μία σειρά χειρονομιών για να υποδειχθούν συγκεκριμένα φωνητικά χαρακτηριστικά (π.χ. η θέση της τοποθέτησης της γλώσσας για την παραγωγή φωνηέντων) που δεν είναι ορατά κατά την χειλοανάγνωση (Cornett, 1947- 1975). Το εμφύτευμα προσφέρει τη δυνατότητα στα παιδιά να έχουν πρόσβαση σε ένα φάσμα ήχων, με αποτέλεσμα να μην απαιτούν τόσο οπτική υποστήριξη για την ανάπτυξη του λόγου (Βελεγράκης, 2002).

5.5.5 Ακοολογική- Λεκτική Θεραπεία

Η μέθοδος αυτή δίνει έμφαση στην εκμάθηση της γλώσσας και του λόγου αποκλειστικά με την αξιοποίηση της υπολειπόμενης ακοής χωρίς χειλοανάγνωση (Polack, 1984). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την αποφυγή οπτικής επαφής με το στόμα του συνομιλητή. Με την ανάπτυξη του παιδιού, βελτιώνεται η ικανότητα της ακοής και προχωράει σταδιακά στις πολύ αδρές διακρίσεις π.χ. /ba ba ba/ αντί για /ba/ και σταδιακά επεξεργάζεται πιο περίπλοκες δομές γλωσσικών πληροφοριών (Βελεγράκης, 2002).

5.6 Επιλογή μεθόδου επικοινωνίας

Η επιλογή ενός τρόπου επικοινωνίας είναι ένας τομέας στον οποίο δεν υπάρχουν απαντήσεις ως προς τον καλύτερο δρόμο που μπορεί να ακολουθήσει ένα βαρήκοο παιδί και είναι πιθανό ότι η καλύτερη επιλογή είναι διαφορετική για κάθε άτομο. Η απόφαση της μεθόδου επικοινωνίας είναι περίπλοκη και συναισθηματική.

Κάθε γονέας με βάση τις προσωπικές του αντιλήψεις μπορεί να επιλέξει τη νοηματική γλώσσα ή την προφορική μέθοδο επικοινωνίας για το παιδί (Musselman, Lindsay, & Wilson, 1988). Ο ρόλος του ειδικού θεραπευτή είναι να πληροφορήσει τον γονέα και να του παραθέσει προσεκτικές και εμπειριστατωμένες συστάσεις. Οι Dowell, Clark (1994) και Reid, Lehnhardt (1993) υποστηρίζουν ότι το πρόγραμμα προφορικής αποκατάστασης είναι πιο αποτελεσματικό όταν το παιδί έχει πολυκαναλικό κοχλιακό εμφύτευμα. Ο συνδυασμός ακουστικής και προφορικής μεθόδου είναι η πιο ορθή επιλογή.

Τα στοιχεία για την αξιοποίηση της πρώιμης ανάπτυξης της επικοινωνίας είναι η προσοχή στην άρθρωση, η ομιλία σε σειρά και η ανταλλαγή πληροφοριών.

Οι Tait και Wood (1987) επεξεργάστηκαν τη σημασία της προσοχής στην άρθρωση, περιγράφοντας το παιδί ως εμπλεκόμενο ή μη εμπλεκόμενο στην αλληλεπίδραση μιας επικοινωνιακής διαδικασίας. Μετά την κοχλιακή εμφύτευση, τα δεδομένα που παρέχονται μπορεί να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της προσοχής και να επιτρέψουν τη συμμετοχή στην επικοινωνία.

Η ανάπτυξη της γλώσσας απαιτεί την συνεχή συμμετοχή σε επικοινωνιακές διαδικασίες και συζητήσεις, διότι τα συμφραζόμενα βοηθούν στην γλωσσική ανάπτυξη (Bruner 1975, Kaye & Charney, 1981, Snow, 1972).

Σύμφωνα με τους Tait και Wood (1996), τα παιδιά που χρησιμοποιούν ακουστικές μεθόδους παρά νοηματικές προεγχειρητικά είχαν καλύτερες επιδόσεις στις μετεγχειρητικές δοκιμασίες αντίληψης λόγου. Αυτό υποστηρίζει τη χρήση της ακοής για την προλεκτική εκπαίδευση στα προγράμματα αποκατάστασης για παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα. Αυτή η διαδικασία θα πρέπει να ενθαρρύνεται και προεγχειρητικά με τη χρήση ακουστικών βοηθημάτων.

Το παιδί που υπαίσκει κοχλιακή εμφύτευση, μαθαίνει να ανταποκρίνεται σε ηχητικά μηνύματα, γεγονός που είναι σημαντικό για την προετοιμασία ανάπτυξης του προφορικού λόγου. Οι γονείς θα πρέπει να αναπτύξουν άμεσα επικοινωνία με το παιδί επιδιώκοντας την προσοχή του, καθώς και συζητήσεις κοινού περιεχομένου. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η επιλογή παιχνιδιών με έντονες ακουστικές αντιθέσεις για την επίτευξη της διάκρισης ήχων κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (Βελεγράκης, 2002).

5.7 Ο ρόλος της τεχνολογίας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (2005) «e-Health» είναι ένας ευρύτερος ορισμός της τηλεϊατρικής. Περιλαμβάνει τη βοήθεια υπολογιστή των τηλεπικοινωνιών που υποστηρίζει τη διαχείριση, την επιτήρηση και την πρόσβαση στις ιατρικές γνώσεις, καθώς και δραστηριότητες που αφορούν την υγεία και διεξάγονται από απόσταση με τη βοήθεια των πληροφοριών των τεχνολογιών επικοινωνίας.

Μέσα σε αυτό το ταχέως εξελισσόμενο σενάριο, η κινητή υγεία (m-health) περιλαμβάνει οποιαδήποτε χρήση κινητής τεχνολογίας για την αντιμετώπιση των βασικών προκλήσεων της υγειονομικής περίθαλψης (π.χ. την πρόσβαση, την ποιότητα, τις προσιτές τιμές, αντιστοίχιση των πόρων και τις νόρμες συμπεριφοράς) μέσω της ανταλλαγής πληροφοριών (Qiang, Yamamichi, Hausman, Miller, & Altman, 2012). Η ραγδαία αύξηση της χρήσης των προσωπικών κινητών συσκευών, όπως smartphones, phablets, και tablets και η παράλληλη αύξηση στη δημοτικότητα των κινητών εφαρμογών (που αναφέρεται ως apps) έχουν οδηγήσει τις εφαρμογές της υγείας και της ιατρικής να κάνουν το άλμα από πρώτες εφαρμογές στην επικρατούσα τάση (IMS Institute for Healthcare Informatics, 2013; Mosa, Yoo, & Sheets, 2012).

Από τη μία πλευρά, οι ιατρικές εφαρμογές εμφανίζουν μεγάλες δυνατότητες για βελτίωση της αλληλεπίδρασης ασθενούς-γιατρού και παροχής υπηρεσιών για την υποστήριξη της (Ozdalga, Ozdalga, & Ahuja, 2012). Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν σημαντικές προκλήσεις σε αυτόν τον τομέα. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τον κίνδυνο ευθύνης (Charani, Castro-Sánchez, Moore, & Holmes, 2014), την ασφάλεια ή/και τον κίνδυνο κατάχρησης (Misra, Lewis, & Aungst, 2013), θέματα ποιότητας και αποτελεσματικότητας (Lewis, 2013· Murfin, 2013), ρύθμιση της χρήσης και της εμπιστοσύνης (Albrecht, 2013· Albrecht, Von Ian & Pramann, 2013· Barton, 2012), ανησυχίες σχετικά με την προστασία των δεδομένων και τη χρήση (Mantovani & Quinn, 2014· Njie, 2013), και τη συμπεριφορά των ασθενών και των επαγγελματιών προς τις νέες εξελίξεις και τις διάφορες πλατφόρμες και υπηρεσίες (Federal Communications Commission, 2012).

Παρά το γεγονός ότι πρέπει ακόμη να αντιμετωπιστούν πολλά ζητήματα και πολλά ερευνητικά ερωτήματα παραμένουν αναπάντητα, οι κινητές εφαρμογές πολλαπλασιάζονται σχεδόν σε κάθε τομέα της υγειονομικής περίθαλψης και ο τομέας της ακρόασης δεν αποτελεί εξαίρεση (Paglialonga, Tognola, & Pinciroli, 2015).

Σε ένα σύνολο 203 εφαρμογών εντοπίστηκαν και παρατηρήθηκαν οι προσφερόμενες υπηρεσίες. Τέσσερα πεδία εφαρμογών εντοπίστηκαν: (α) έλεγχο και αξιολόγηση, (β) παρέμβαση και αποκατάσταση, (γ) την εκπαίδευση και πληροφορίες, και (δ) τα εργαλεία υποβοήθησης.

Οι εφαρμογές στον τομέα ελέγχου και αξιολόγησης (17% του συνόλου) περιλαμβάνουν διαφορετικές μεθόδους για τη δοκιμή της ακοής και θα μπορούσαν να

χρησιμοποιηθούν είτε από ασθενείς/ γονείς ασθενών ή από επαγγελματίες του τομέα της υγείας. Υπάρχει μια ποικιλία εργαλείων και διαδικασιών για τις δοκιμές, όπως μετρήσεις καθαρού τόνου ακοής, ομιλίας με θόρυβο, δοκιμές ομιλίας, δοκιμές χρονικής ανάλυσης, δοκιμές με ειδικούς ήχους (π.χ., ήχοι της φύσης), εκτίμηση έντασης και αυτο-αξιολόγηση ερωτηματολογίων. Η συντριπτική πλειοψηφία από αυτές τις εφαρμογές προορίζονται να χρησιμοποιηθούν με μετατροπείς (δηλαδή, το ίδιο ενσωματωμένο ή ρεύμα σε μετατροπείς που χρησιμοποιούνται με την προσωπική συσκευή smartphone, phablet, ή tablet), αλλά βρέθηκαν και κάποιες εφαρμογές που ήταν για χρήση με συγκεκριμένους μετατροπείς ή σε συνδυασμό με κλινικό εξοπλισμό (π.χ. φορητές ακουόμετρο).

Περισσότερο από το ήμισυ των εφαρμογών (52%) ταξινομήθηκαν στο πεδίο της παρέμβασης και αποκατάστασης. Όπως στον τομέα ελέγχου και αξιολόγησης, αυτές οι εφαρμογές συνήθως δεν απαιτούν πρόσθετο εξοπλισμό, οι μόνες εξαιρέσεις ήταν μερικές εφαρμογές για τη διαχείριση και προσαρμογή των ενισχύσεων ακοής ή εμφυτεύσιμων συσκευών ακοής. Αυτές οι εφαρμογές προορίζονταν να χρησιμοποιηθούν από τους επαγγελματίες της υγειονομικής περίθαλψης ή/και τα άτομα με προβλήματα ακοής και επικοινωνίας (π.χ., απώλεια ακοής, εμβοές, ομιλία, ασθενείς με προβλήματα λόγου και ομιλίας, ακουστικές διαταραχές επεξεργασίας).

Οι εφαρμογές στον τομέα της εκπαίδευσης και της πληροφόρησης (24% του σύνολο) παρέχουν εκπαιδευτικό υλικό ή γνώσεις για την ακοή. Καμία από αυτές τις εφαρμογές δεν απαιτούν πρόσθετο εξοπλισμό ή μετατροπείς και οι ενσωματωμένοι αισθητήρες (π.χ. το smartphone μικρόφωνο για μετρήσεις στάθμης ήχου) χρησιμοποιούνται όταν χρειάζεται. Οι προσφερόμενες υπηρεσίες περιλαμβάνουν υπηρεσίες πληροφόρησης και γνώσης (π.χ. λεξικά, διαδραστικούς άτλαντες, βίντεο και υψηλής ευκρίνειας απεικονίσεις), προσομοιώσεις ήχων απώλειας της ακοής και ενισχύσεις ήχων, μέτρα του περιβαλλοντικού θορύβου και πληροφορίες σχετικά με την απώλεια της ακοής, εκπαιδευτικό υλικό (συμπεριλαμβανομένων διαδραστικές μεθόδους μάθησης για τα παιδιά και τους φοιτητές, καθώς και υπηρεσίες για να βοηθήσει τους ασθενείς και τους ιατρούς και να υποστηρίξει τους διαλόγου τους) και μηχανές αναζήτησης για την εύρεση φορέα παροχής υπηρεσιών ή ωτορινολαρυγγολόγο.

Οι εφαρμογές στον τομέα των βοηθητικών εργαλείων (7% του συνόλου) περιλαμβάνουν μια ποικιλία βοηθημάτων για κωφά άτομα ή με προβλήματα ακοής, όπως οι υπηρεσίες επικοινωνίας (π.χ. μεταφορά φωνής, υπηρεσία αναμετάδοσης βίντεο), λεζάντες και μετατροπές για τις τηλεφωνικές κλήσεις, τηλεόραση ή βίντεο, εργαλεία υποστήριξης της νοηματικής γλώσσας (βίντεο και λεξικά για ενήλικες και παιδιά), ειδοποιήσεις (π.χ., οπτικές, δονήσεις), είσοδο ήχου (Π.χ., κουδούνι, δαχτυλίδι τηλέφωνο). Μερικές από αυτές τις εφαρμογές είχαν αυτόνομες λύσεις (π.χ. λεξικά, ειδοποιήσεις), ενώ άλλες απαιτούσαν σύνδεση με εξωτερικές συσκευές, όπως μια τηλεόραση ή έναν υπολογιστή (π.χ. λεζάντες, μεταγραφή). Όλα χρησιμοποιούσαν ενσωματωμένους αισθητήρες και μετατροπείς (π.χ. μικρόφωνο, ακουστικά, δόνηση), και καμία πρόσθετη αγορά δεν ήταν απαραίτητη.

Οι εφαρμογές για την περίθαλψη της ακοής αποκάλυψε ένα μεγάλο φάσμα των εργαλείων και υπηρεσιών που είναι διαθέσιμα για μια ποικιλία χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με προβλήματα ακοής και προβλήματα επικοινωνίας, υγιή άτομα που ενδιαφέρονται για την ακοή, για επαγγελματίες, λογοθεραπευτές, δασκάλους, οικογένειες και άλλους άτυπους φροντιστές. Εντοπίστηκαν τέσσερις τομείς εφαρμογών: (α) ελέγχου και την αξιολόγησης, (β) παρέμβασης και αποκατάστασης, (γ) την εκπαίδευση και πληροφοριών και (δ) τα εργαλεία υποβοήθησης.

Εφαρμογές στον τομέα ελέγχου και αξιολόγησης προσπάθησαν να ανταποκριθούν σε σχετική, αυξανόμενη ανάγκη για εύκολη στη χρήση, γρήγορες μεθόδους. Αυτά τα εργαλεία και οι νέες δοκιμές σαφώς δεν είναι υποκατάστατα για τη συμβατική εξέταση και αξιολόγηση (Masalski, Grysiński, & Kręcicki, 2014· Masalski & Kręcicki, 2013). Παρ'όλα αυτά, η ευρεία διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα των εφαρμογών είναι υψηλής αξίας για τα άτομα με προβλήματα ακοής. Η ευρεία χρήση αυτών των εφαρμογών θα μπορούσε να συμβάλλει αποτελεσματικά στη βελτίωση της ευαισθητοποίησης της απώλειας ακοής, την προώθηση αναζήτηση βοήθειας και να παρακινήσει τους ανθρώπους να φτάσουν στο σημείο της δράσης που απαιτείται για την επιτυχή διαχείριση της ακοής.

Οι εφαρμογές στην κατηγορία παρέμβασης και αποκατάστασης παρουσίασαν σε γενικές γραμμές, μεγάλες δυνατότητες για τη βελτίωση των στρατηγικών παρέμβασης για διαφορετικές ομάδες χρηστών. Οι ασθενείς με ακουστικά βαρηκοΐας ή κοχλιακά εμφυτεύματα μπορούν να βρουν για παράδειγμα, χρήσιμες εφαρμογές για τον έλεγχο του συστήματος, την τοποθέτηση και τη συντήρηση. Τα άτομα με απώλεια ακοής ή ακουστικές διαταραχές επεξεργασίας μπορούν να επωφεληθούν από τις υπηρεσίες εφαρμογών που βασίζονται στην προσαρμοσμένη επεξεργασία, ακουστική εκπαίδευση, παρακολούθηση της ακρόασης ή της παραγωγής ομιλίας. Άτομα με απώλεια ακοής που δεν χρειάζεται (ή δεν πρόκειται) να φορέσουν ακουστικά βαρηκοΐας μπορούν να επωφεληθούν από τη διαθεσιμότητα αρκετών εφαρμογών για την ενίσχυση ήχου ή την εξατομικευμένη ενίσχυση ήχου μέσω κινητών συσκευών.

(Paglialonga, Tognola, & Pincoroli, 2015).

5.8 Πρόγραμμα αποκατάστασης παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα

Τα παιδιά με κοχλιακά εμφυτεύματα (ΚΕ) έχουν συνήθως μικρότερο δεκτικό και εκφραστικό λεξιλόγιο από τους συνομηλίκους με φυσιολογική ακοή (Geers, Moog, Biedenstein, Brenner, & Hayes, 2009· Hayes, Geers, Treiman, & Moog, 2009· Johnson & Goswami, 2010). Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι τα παιδιά με τα ΚΕ δείχνουν πιο αργό ρυθμό αύξησης του λεξιλογίου σε σύγκριση με τα παιδιά με ακοή (Blamey κ.ά., 2001· Connor, Hieber, Art, & Zwolan, 2000). Αυτές οι καθυστερήσεις

στο λεξιλόγιο μπορεί να έχουν μία διαδοχική επίδραση στην ακαδημαϊκή επιτυχία σε γενικές γραμμές και τα αποτελέσματα της ανάγνωσης, ιδίως όσον αφορά τις προφορικές δεξιότητες που σχετίζεται με την επιτυχία στη μάθηση (National Institute of Child Health and Human Development, 2000· Rayner, Foorman, Perfetti, Pesetsky, & Seidenberg, 200) και είναι προγνωστική της αναγνωστικής επάρκειας παιδιών με ΚΕ (Connor & Zwolan, 2004· Johnson & Goswami, 2010).

Πριν από την εμφύτευση, τα προγλωσσικά παιδιά με κώφωση βιώνουν μια περίοδο ακουστικής στέρησης που περιορίζει την πρόσβαση στις λέξεις που εκφωνούνται. Είναι συχνή η υπόθεση ότι πλέον, η περίοδος της ακουστικής στέρησης θα οδηγήσει σε μεγαλύτερες καθυστερήσεις στο λεξιλόγιο. Αυτή η υπόθεση υποστηρίζεται από μελέτες, υποδεικνύοντας μια αρνητική σχέση μεταξύ της ηλικίας κατά την εμφύτευση και το μέγεθος του λεξιλογίου (π.χ. Connor, Craig, Raudenbush, Heaven, & Zwolan, 2006· Connor et al., 2000· James, Rajput, Brinton, & Goswami, 2008). Το μήκος της ακουστικής στέρησης φαίνεται επίσης να επηρεάζει τα ποσοστά ανάπτυξης στο λεξιλόγιο. Για παράδειγμα, οι Kirk, Miyamoto, Ying, Perdew, και Zuganelis (2000) εξέτασαν την απόκτηση λεξιλογίου κατά το διαστήματα μετά την εμφύτευση και βρήκαν μια σημαντική ηλικία επίδρασης της εμφύτευσης: Παιδιά που εμφυτεύονται πριν από τα 2 έτη έδειξαν πιο απότομους ρυθμούς ανάπτυξης σε σύγκριση με παιδιά που εμφυτεύονται μεταξύ 5 και 7 ετών. Επί του παρόντος, η γενική συναίνεση μεταξύ των ΚΕ ερευνητών είναι ότι η λήψη ενός ΚΕ μετά από 2 ετών θεωρείται καθυστερημένη εμφύτευση, ενώ εάν λαμβάνει ένα ΚΕ πριν από 1 έτος θεωρείται πρόωρη εμφύτευση (Tomblin, Barker, & Hubbs, 2007).

Σε πολλές περιπτώσεις, τα παιδιά με τα ΚΕ συνεχίζουν να οικοδομούν τα λεξιλόγια τους πιο αργά από τα παιδιά με φυσιολογική ακοή, ακόμη και αφού λάβουν τα ΚΕ τους. Χρησιμοποιώντας βαθμολογίες στις τυποποιημένες δοκιμές λεξιλογίου ως εξαρτημένη μεταβλητή, οι Connor et al. (2000) ανέφεραν ότι τα παιδιά που είναι προγλωσσικά κωφά και που φορούν ΚΕ μέσο όρο 0,45 χρόνια του κέρδους στο δεκτικό λεξιλόγιο και 0,67 έτη να αποκτήσουν το εκφραστικό λεξιλόγιο ανά ημερολογιακό έτος, ανεξάρτητα από την εκπαιδευτική μέθοδο (προφορική ή ολική επικοινωνία). Απλώς για τα στατικά μέτρα, η διακύμανση γύρω από αυτό το ρυθμό ανάπτυξης σχετίζεται, εν μέρει, με την ηλικία κατά την εμφύτευση, καθώς τα παιδιά που εμφυτεύθηκαν νωρίτερα παρουσιάζουν ταχύτερους ρυθμούς ανάπτυξης από τα παιδιά που εμφυτεύθηκαν αργότερα (Connor et al., 2000).

Επιπλέον, οι τροχιές ανάπτυξης για τα παιδιά που εμφυτεύονται νωρίτερα και για εκείνους που εμφυτεύθηκαν αργότερα διαφέρουν στην κλίση, σε σχέση με εκείνους που εμφυτεύθηκαν νωρίς και παρουσίασαν μια έκρηξη της ανάπτυξης του λεξιλογίου αμέσως μετά την εμφύτευση, ενώ αντίθετα τα παιδιά που είχαν εμφυτευτεί αργότερα δεν το έκαναν (Connor et al., 2006).

Η έγκαιρη εμφύτευση δεν εξασφαλίζει επαρκή ανάπτυξη του λεξιλογίου σε όλους τους χρήστες. Ακόμη και σε ιδανικές συνθήκες, πολλά παιδιά με ΚΕ έχουν ελλείμματα εμπειρίας στο λεξιλόγιο. Για παράδειγμα, μεταξύ 5 και 6 ετών που

εμφυτεύθηκαν, κατά μέσο όρο, κατά 2,5 ετών και οι οποίοι έλαβαν την έγκαιρη παρέμβαση και συνεπή ακουσολογική διαχείριση, οι μισοί δεν αναπτύσσουν τις κατάλληλες δεξιότητες του λεξιλογίου για την ηλικία από την είσοδο τους στο σχολείο (Hayes et al., 2009).

Μετά την τοποθέτηση του κοχλιακού εμφυτεύματος στο παιδί θεωρείται απαραίτητο ένα συστηματικό πρόγραμμα λογοθεραπευτικής παρέμβασης. Στόχος είναι το παιδί να χρησιμοποιεί και να εκμεταλλεύεται με τον καλύτερο τρόπο τη νέα ακοή του. Το πρόγραμμα αυτό αποτελείται από την περίοδο προετοιμασίας, τους τομείς της αντίληψης του λόγου και των ήχων του περιβάλλοντος, της κατανόησης του λόγου, της άρθρωσης, της φώνησης, του διαλόγου και της μετάδοσης πληροφοριών στον συνομιλητή.

(Walker & McGregor, 2013).

Στάδια Προγράμματος Αποκατάστασης

5.8.1 Μηχανισμός

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα μετά την κοχλιακή εμφύτευση είναι η ολοήμερη χρήση της συσκευής. Τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται να φορούν το βοήθημα ακοής και τα απτικά βοηθήματα πριν την εμφύτευση, καθώς με αυτόν τον τρόπο η αντικατάσταση του βοηθήματος με τον επεξεργαστή λόγου θα γίνει με μεγαλύτερη ευκολία. Παράλληλα, ιδιαίτερα σημαντική είναι και η έκθεση του παιδιού σε άλλα άτομα που χρησιμοποιούν παρόμοια συσκευή, καθώς κάτι τέτοιο έχει θετική επίδραση στη μείωση της ανησυχίας του παιδιού.

Σε περίπτωση που τα παιδιά δεν συνεργάζονται, ο ειδικός θεραπευτής πρέπει να ανταμείβει θετικά το παιδί κάθε φορά που χρησιμοποιεί το βοήθημα. Αυτή η τακτική θα πρέπει να υιοθετηθεί και από τους γονείς στο σπίτι. Εξίσου σημαντική είναι και η απόσπαση της προσοχής του παιδιού όσο το δυνατόν περισσότερο από τη συσκευή. Η χρήση των πλούσιων ανταμοιβών θα ξεπεραστεί σταδιακά με την έναρξη κατανόησης ήχων.

(Βελεγράκης, 2002).

5.8.2 Χρήση μονοαισθητήριας εισαγωγής πληροφοριών

Η παροχή μόνο ακουστικών στοιχείων και η εξαίρεση των οπτικών (χειλεοανάγνωση) ορίζεται ως μονοαισθητήρια εισαγωγή πληροφοριών. Για την εφαρμογή αυτής της μεθόδου απαιτείται ένας αριθμός ενεργειών, όπως η κάλυψη του στόματος με τη χρήση χεριού κατά την ομιλία με το παιδί ή η ομιλία πίσω ή πλάι στο παιδί, για να διασφαλιστεί η αποκλειστική παραγωγή καθαρού ακουστικού σήματος.

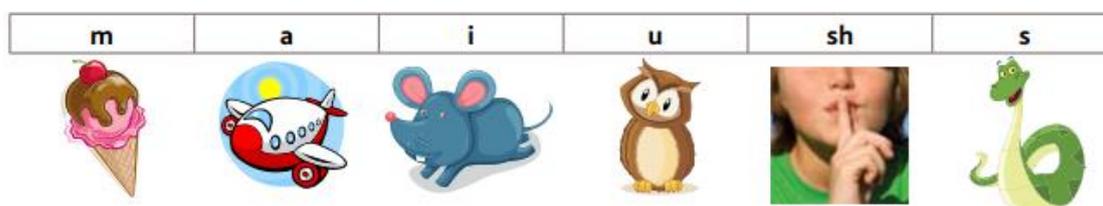
Η μονοαισθητήρια εισαγωγή διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στο πρόγραμμα αποκατάστασης ενός παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα (Beebe, Pearson, & Koch, 1984· Tye- Murray, 1992). Οι Brown και Yaremko (1992) παραδέχονται τη χρησιμότητα του προγράμματος μονοαισθητήριας εισαγωγής, όμως αναγνωρίζουν και τη σπουδαιότητα της χειλεοανάγνωσης (Βελεγράκης, 2002).

5.8.3 Ανίχνευση περιβαλλοντικών ήχων

Τους πρώτους μήνες της εφαρμογής και χρήσης της συσκευής του κοχλιακού εμφυτεύματος, παρατηρείται μία ανταπόκριση του παιδιού στους περιβαλλοντικούς ήχους. Ενδείξεις για αυτό είναι με την αναγνώριση του ήχου το παιδί να σταθεί ακίνητο, η στροφή της κεφαλής προς την πηγή του ήχου, αύξηση ενδιαφέροντος σε θορυβώδη παιχνίδια ή στην τηλεόραση. Οι γονείς έχουν την υποχρέωση να σημειώνουν και να αναφέρουν στον λογοθεραπευτή αυτές τις αντιδράσεις, οι οποίες είναι ένδειξη της καταλληλότητας του προγράμματος αποκατάστασης (Βελεγράκης, 2002).

5.8.4 Ανίχνευση ήχου με δραστηριότητες ερεθίσματος- ανταπόκρισης

Το παιδί που χρησιμοποιεί κοχλιακό εμφύτευμα αναμένεται να ανιχνεύει ήχους σε ήσυχο περιβάλλον. Το παιδί πρέπει να ενθαρρύνεται με κάθε τρόπο για την διεκπεραίωση δοκιμασιών ανίχνευσης ήχων. Αυτό απαιτεί την πραγματοποίηση εντολών ανάλογων με την ηλικία του π.χ. τοποθέτηση ενός μολυβιού μέσα σε μία μολυβοθήκη. Η εργασία αυτή πρέπει να πραγματοποιηθεί μόνο με την αξιοποίηση του ακουστικού ερεθίσματος. Το τεστ ήχου Ling Six Sound Test (1976, 1989) εμπεριέχει φωνήματα χαμηλών και υψηλών συχνοτήτων /m/, /a/, /e/, /u/, /sh/, /s/ και ελέγχει την αναγνώριση αυτών των ήχων καθώς και τη λειτουργία του βοήθηματος. Η δοκιμή πραγματοποιείται σε ήσυχο περιβάλλον. Οι ήχοι πρέπει να προκαλέσουν μία σταθερή απάντηση από το παιδί σε μία απόσταση 50cm έως 1 μέτρο (Cochlear Ltd & Dickson, 2010).



(http://hope.cochlearamericas.com/sites/all/themes/cochlear_hope/PDFs/SF_Ling_6_SoundTest.pdf)

5.8.5 Ανίχνευση του ήχου στο παιχνίδι

Ακόμη και με τις πιο απλές δραστηριότητες μπορεί να διαπιστωθεί εάν το παιδί αντιλαμβάνεται τον ήχο. Τα ερεθίσματα που πρέπει να χρησιμοποιούνται παρουσιάζονται ξαφνικά σε συνθήκες ηρεμίας. Μπορεί να συνδέεται με μία ενέργεια, όπως το να ξεπροβάλουμε πίσω από κάτι, αλλά μετά από την απαιτούμενη έκθεση στο ερέθισμα ο λογοθεραπευτής μπορεί να επαναλάβει το ερέθισμα και να παρατηρήσει οποιαδήποτε πιθανή ανταπόκριση για ανίχνευση του ήχου από το παιδί (Βελεγράκης, 2002).

Για παράδειγμα:

Δραστηριότητα	Ερέθισμα
Κρύψιμο πίσω από την κουρτίνα	«τσα»
Αναπαράσταση ύπνου	«ξύπνα»
Κράτημα μπάλας	«πάμε»

5.8.6 Ανίχνευση ήχου μέσω μίμησης

Σε περίπτωση σωστής συνεργασίας με το παιδί, η ανίχνευση και η μίμηση ήχων μπορεί να γίνει μία καθημερινή δραστηριότητα που μπορούν να χρησιμοποιούν οι γονείς για την επιβεβαίωση της σωστής λειτουργίας του επεξεργαστή ομιλίας. Η σωστή μίμηση στην αρχή είναι μία δύσκολη διαδικασία, που μπορεί να μην γίνεται με ακρίβεια αλλά η μίμηση του προτύπου παρουσίασης είναι αρκετή για να μας δείξει ότι υπάρχει ανίχνευση. Για παράδειγμα ο λογοθεραπευτής ή ο γονέας παράγει το /s s s/ και το παιδί παράγει κάτι παρόμοιο, θεωρητικά ο ήχος γίνεται αντιληπτός.

Ταυτόχρονα αυτή η διαδικασία μπορεί να δείξει την αντίληψη του παιδιού σε διάφορες εντάσεις ήχου π.χ. ο λογοθεραπευτής παράγει ένα δυνατό /α/ και στη συνέχεια ένα σιγανό /α/ και παρατηρεί εάν το παιδί αλλάζει τη μίμησή του σε κάθε αλλαγή (Βελεγράκης, 2002).

5.8.7 Διάκριση ήχου

Η ικανότητα διάκρισης μεταξύ ακουστικών χαρακτηριστικών ήχων, είναι προϋπόθεση για τη διάκριση μίας προσφερόμενης λέξης (Fry, 1979). Είναι ευκολότερο να διακρίνουμε ορισμένα ακουστικά στοιχεία από άλλα (Boothroyd, 1991). Τα ευκολότερα χαρακτηρίζονται ως μεγίστης ακουστικής αντίθεσης. Αυτά θα περιλαμβάνουν στοιχεία χρόνου και έντασης που απαρτίζουν τα συλλαβικά και προσωδιακά πρότυπα λόγου. Είναι αυτά τα χαρακτηριστικά που τα παιδιά με

φυσιολογική ακοή αρχίζουν να μιμούνται φυσιολογικά στα συνεχόμενα μωρουδίσματά τους (Owens, 1992).

5.8.8 Διάκριση συλλαβικών στοιχείων

Οι συλλαβές χαρακτηρίζονται από την απαραίτητη παρουσία φωνηέντων (Newman et al. 1985). Τα συλλαβικά σχήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: φωνήεν, φωνήεν- σύμφωνο, σύμφωνο- φωνήεν- σύμφωνο κλπ. Η πρώτη αναγνώριση συλλαβικών προτύπων που επιδεικνύει το παιδί είναι τα πρότυπα των «Φωνητικά Σταθερών Μορφών» (Phonetically Consistent Forms, PCF) (Owens, 1992). Οι «Φωνητικά Σταθερές Μορφές» PCF είναι ήχοι που παράγει το μωρό και μοιάζουν με το λόγο, και χρησιμοποιούνται με νόημα από το παιδί για να σημάνουν αντικείμενα ή γεγονότα. Οι επαναλαμβανόμενες συλλαβές συμφώνων- φωνηέντων είναι μία κοινή μορφή PCF. Για παράδειγμα, ο ήχος “brm brm” μπορεί να χρησιμοποιείται όταν το παιδί σπρώχνει ένα αμάξι. Είναι δηλαδή, η φωνητική συμπεριφορά που βρίσκεται ανάμεσα στα μωρουδίσματα και στις πρώτες βασισμένες σε γλώσσα λέξεις. Οι PCF μπορούν να παρουσιαστούν στο παιδί με κοχλιακό εμφύτευμα με χρήση συλλαβικών αντιθέσεων (Βελεγράκης, 2002).

Δραστηριότητα

Αντίθεση Λόγου/ Ήχου

Μέσα μεταφοράς

«αααααααααα», το αεροπλάνο

«τουτ τουτ», το τρένο

«ιου, ιου», το πυροσβεστικό όχημα

Τοποθέτηση κούκλας για ύπνο

«σςσ», κοιμήσου

Η γλώσσα που πρέπει να χρησιμοποιείται σε αυτά τα παιχνίδια πρέπει να αποτελείται από σωστά δομημένες φράσεις - προτάσεις.

Το παιδί εκτίθεται σε μία συνεχόμενη ανταλλαγή και σε ένα πλήθος παύσεων, δίνοντάς του την ευκαιρία να μιμηθεί και να απαντήσει. Η συσχέτιση του ήχου με το κάθε παιχνίδι/αντικείμενο θα πρέπει σταδιακά να πάρει την κατεύθυνση του συνηθισμένου ονόματος του παιχνιδιού χρησιμοποιώντας και το όνομα του αντικειμένου και την συσχέτιση με συλλαβικά πρότυπα. Για παράδειγμα: «που είναι το αυτοκίνητο... να το αυτοκίνητο... οδηγεί το αυτοκίνητο... πάει γύρω γύρω... σταματάς το αυτοκίνητο...». Με αυτόν τον τρόπο υποδεικνύεται η επιτυχής ακουστική επεξεργασία του παιδιού. Η εισαγωγή πληροφοριών στη συνέχεια μπορεί να επεκταθεί με πιο προκλητικές ακουστικές αντιθέσεις (Βελεγράκης, 2002).

5.8.9 Ανάπτυξη ακουστικής κατανόησης στο σπίτι

Τα παιδιά μαθαίνουν την γλώσσα κατανοώντας το νόημα που έχει σκοπό να δώσει η επικοινωνία ανεξάρτητα από τις γλωσσικές μορφές. Με την εγκατάσταση προγράμματος επεξεργαστή λόγου πρέπει να αναμένεται η θετική ανταπόκριση του παιδιού. Οι απαιτήσεις προς το παιδί θα πρέπει να συμβαδίζουν με την εξέλιξή του π.χ. «Πού είναι ο μπαμπάς;». Εάν το παιδί δεν ανταποκριθεί, ο λογοθεραπευτής δίνει την απάντηση δείχνοντας και κοιτάζοντας το μπαμπά «Να ο μπαμπάς». Με αυτόν τον τρόπο το παιδί μαθαίνει την προσδοκώμενη επικοινωνία και ανταποκρίνεται σε αυτή.

Ο γονέας πρέπει να ενθαρρύνεται να εφαρμόζει αυτές τις τεχνικές και στο σπίτι. Η καθοδήγηση των γονέων αφορά συζητήσεις που θα διεγείρουν το ενδιαφέρον του παιδιού όλη μέρα και όχι μόνο σε συγκεκριμένες καταστάσεις, όπως για παράδειγμα το φαγητό, το ντύσιμο, η βόλτα, ο ύπνος. Κατά τη διάρκεια της ημέρας θα πρέπει να εκμεταλλευτούν κάθε ευκαιρία.

Δραστηριότητα

Προτροπή Γλώσσας

Κοιτάζοντας το ρολόι

«να το ρολόι... τικ τακ τικ τακ»

Κοιτάζοντας το σκύλο

«να ο σκύλος... γαβ γαβ»

«ο σκύλος πεινάει... ας τον ταΐσουμε»

Με την πάροδο του χρόνου και την καθημερινή επανάληψη το παιδί συνηθίζει και αρχίζει να γυρίζει προς την πλευρά των αντικειμένων που αναφέρονται. Άλλες δραστηριότητες περιλαμβάνουν τη διαδικασία του χαιρετισμού «γεια» κάθε φορά που έρχεται η φεύγει κάποιος. Οι ερωτήσεις μπορεί να γίνονται πιο περίπλοκες και το παιδί μπορεί να αρχίσει να μιμείται και τις ερωτήσεις, αλλά και τις απαντήσεις.

Όταν το παιδί αρχίσει να δίνει σταθερές φωνητικές απαντήσεις, τότε σταδιακά θα πρέπει να ενθαρρύνεται και να οδηγείται προς τη γλώσσα που χρησιμοποιείται στην καθημερινότητα. Σε αυτό το στάδιο το πρόγραμμα αποκατάστασης θα πρέπει να προσφέρει την ευκαιρία στο παιδί για εξάσκηση των γλωσσικών δεξιοτήτων.

(Βελεγράκης, 2002).

6^ο Κεφάλαιο: Ψυχοπαθολογία και συμβουλευτική στήριξη

6.1 Ψυχοπαθολογία βαρήκοου- κωφού παιδιού και συμβουλευτική στήριξη

Ζητήματα όπως η αιτιολογία της βαρηκοΐας- κώφωσης, η ανάγκη για χρήση κοχλιακού εμφυτεύματος, η λειτουργία του κοχλιακού εμφυτεύματος, το πρόγραμμα αποκατάστασης μετά την εμφύτευση, η επιρροή των συνομηλίκων είναι θέματα τα οποία πρέπει να αναλύονται και προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Για να πραγματοποιηθεί η εκπαίδευση και να προσφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα έχει μεγάλη σημασία η συνεργασία του ψυχολόγου με το παιδί και την οικογένεια.

Πριν την εμφύτευση είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί η διάθεση, αλλά και η ψυχική ικανότητα του γονέα να δεσμευθεί στις νέες απαιτήσεις που θα προκύψουν σχετικά με το παιδί. Θα πρέπει ακόμη, να εκτιμηθεί η ικανότητα για συνεργασία και το ενδιαφέρον του στα εξωτερικά ερεθίσματα. Σε περίπτωση που υπάρχουν ανυπέρβλητες ψυχικές δυσκολίες, προτείνονται περαιτέρω λύσεις πέραν του κοχλιακού εμφυτεύματος.

Σύμφωνα με την Παναγιωτίδου Γ. (2005) πριν την κοχλιακή εμφύτευση το παιδί έχει ήδη διαμορφώσει μία ψυχική οντότητα που βρίσκεται σε εξέλιξη. Η ψυχική οντότητα του παιδιού έχει διαμορφωθεί μέσα από συναλλαγές και εμπειρίες του περιβάλλοντος και έχει στηριχτεί σε όλες τις αισθήσεις εκτός από αυτήν της ακοής. Το κοχλιακό εμφύτευμα έχει σκοπό να προσθέσει την ακοή στο δυναμικό του παιδιού για να κατανοήσει το περιβάλλον. Μετά την εγχείρηση τα νέα ερεθίσματα και δεδομένα δεν είναι αναγνωρίσιμα από τον ψυχισμό. Για να πραγματοποιηθεί η σύνδεση με τις εμπειρίες του παρελθόντος και τα νέα δεδομένα απαιτείται συνεχής εκπαίδευση. Αυτό προϋποθέτει την ψυχική ισορροπία της οικογένειας και του παιδιού. Είναι απαραίτητο για τις οικογένειες να κατανοήσουν τις απαιτήσεις και την αξία του μετεγχειρητικού προγράμματος (Οικονομίδης, 2005).

Ο γονέας είναι ο βασικός παράγοντας της εξέλιξης του παιδιού. Η διάγνωση τη κώφωσης αποτελεί για αυτόν μία τραυματική εμπειρία και προκαλεί ψυχικό πόνο, διότι ισοδυναμεί με την απώλεια ελπίδας, καθώς η βρεφική ηλικία είναι μία περίοδος ενθουσιασμού και συναισθηματικού δεσμού. Ο γονέας χρειάζεται να διαπραγματευτεί το βίωμα της απώλειας, ώστε να πάρει τις απαραίτητες αποστάσεις από αυτό. Έτσι, θα μπορέσει να αναγνωρίσει την πραγματικότητα και να ανταποκριθεί στις ανάγκες.

Η Παναγιωτίδου Γ. (2005) αναφέρει ότι η ψυχολογική εκτίμηση του γονέα πριν την κοχλιακή εμφύτευση περιλαμβάνει:

- Την εκτίμηση προσδοκιών από την επέμβαση
- Την προσαρμογή του γονέα στις ανάγκες του παιδιού

- Τη διαθεσιμότητα προς τη νέα πορεία που καλείται να κάνει με το παιδί

Σύμφωνα με τον Montoya (2007) οι λογοθεραπευτές και οι ακοολόγοι μπορούν να επιλύσουν στη θλίψη μέσω:

- Ενεργούς ακρόασης
- Χωρίς να κρίνουν την οικογένεια
- Χτίζοντας τη γονική αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθηση
- Παρέχοντας άμεση στήριξη
- Κατάλληλες συμβουλευτικές δεξιότητες
- Ειδικές γνώσεις και εμπειρία στη ζωή με βαρηκοΐα

Ο άμεσα επωφελούμενος από αυτήν την διαδικασία είναι το ίδιο το παιδί. Η ενσωμάτωση των προσφερόμενων δεδομένων από την κοχλιακή εμφύτευση στο σύνολο λειτουργίας του παιδιού, απαιτεί εκπαίδευση. Είναι απαραίτητο λοιπόν, το ενδιαφέρον και η συνεργασία του παιδιού, καθώς θα μεγαλώνει. Σε περίπτωση που δεν συνεργαστεί ακυρώνεται όλη η διαδικασία της επέμβασης. Αυτό μπορεί να συμβεί σε περιπτώσεις αυτισμού ή ψυχώσεις. Ακόμη και στις άλλες περιπτώσεις, βασική προϋπόθεση για την συνεργασία και υποδοχή παίζει η ψυχική ισορροπία. Η ψυχολογική εκτίμηση του παιδιού πριν την εμφύτευση αποσκοπεί:

- Στη διερεύνηση του επιπέδου της ψυχικής λειτουργίας, την έκφραση των επιθυμιών και της προσαρμοστικότητας
- Σε όλους τους τομείς της παρέμβασης

(Οικονομίδης, 2005).

Μετεγχειρητικά αξίζει να συνεχιστεί η συζήτηση του θέματος, καθώς τα παιδιά αρχίζουν να κατανοούν πιο λεπτομερείς και περίπλοκες εξηγήσεις. Μία ουσιαστική προσέγγιση σε αυτά τα θέματα είναι το πώς το κοχλιακό εμφύτευμα βελτιώνει την ποιότητα ζωής. Ίσως θα ήταν πιο εύκολο να το αντιληφθούν με πρακτικά παραδείγματα όπως π.χ. θα είναι ικανά να αναγνωρίζουν το κουδούνι της πόρτας, την ομιλία κάποιου, να ανταποκρίνονται στο όνομά τους. Σκοπός είναι να αποκτήσει το παιδί το αίσθημα ότι υπάρχει κάποιο στοιχείο στην όλη διαδικασία, κάτι που τυπικά νιώθουν οι ενήλικες με εμφύτευμα.

Συμπέρασμα

Καταλήγοντας, διαπιστώνουμε ότι η πρόοδος της ιατρικής και της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια προσαρμόστηκε και στις ανάγκες των ατόμων με βαρηκοΐα-κώφωση. Η τεχνολογία δίνει σε κάθε άτομο, μέσα από προσωπικές κινητές συσκευές, τη δυνατότητα χρήσης εφαρμογών αξιολόγησης, παρέμβασης και εκπαίδευσης ανά πάσα στιγμή και σε προσιτές τιμές.

Μέσα στα πλαίσια αυτά τοποθετείται και η χρήση κοχλιακού εμφυτεύματος, μίας ηλεκτρονικής συσκευής που συμβάλλει σημαντικά στην αποκατάσταση της ακοής ατόμων με σοβαρή έως πολύ σοβαρή βαρηκοΐα και δεν μπορούν να αποκομίσουν κάποιο όφελος από τα συμβατικά ακουστικά βαρηκοΐας. Τα κοχλιακά εμφυτεύματα επιτρέπουν σε ένα βαρήκοο-κωφό άτομο να ακούσει ήχους, να αποκτήσει γλωσσικές δεξιότητες και να τις βελτιώσει. Με αυτόν τον τρόπο παρέχονται καλύτερες ευκαιρίες εκπαίδευσης, απασχόλησης και προσαρμογής στην κοινωνική και επαγγελματική ζωή και γενικά βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Η εμφύτευση κοχλιακού εμφυτεύματος αποτελεί μία σύνθετη χειρουργική διαδικασία και η επιτυχία της εξαρτάται, τόσο από την καταλληλότητα της υποψηφιότητας του παιδιού, όσο και από τον μετεγχειρητικό έλεγχο που αποσκοπεί στην ανάδειξη της θέσης του κοχλιακού εμφυτεύματος, στην προσαρμογή και ρύθμιση αυτού. Η ιατρική μαζί με την επιστήμη της λογοθεραπείας, αλλά και της ψυχολογίας είναι ο κατάλληλος συνδυασμός για την υποστήριξη και την άμεση αποκατάσταση του ασθενή.

Ο ρόλος του λογοθεραπευτή έχει ιδιαίτερη σημασία για την επιλογή της μορφής επικοινωνίας που θα υιοθετήσει το παιδί, δηλαδή τα αίτια της βαρηκοΐας, τη χρονική περίοδο της εμφάνισης της βαρηκοΐας, την ηλικία εμφύτευσης, τον ακοολογικό έλεγχο και την ψυχολογική κατάσταση του παιδιού, αλλά και την εκπαίδευσή του σε αυτήν. Εξίσου σημαντικός είναι και ο ψυχολογικός αντίκτυπος της βαρηκοΐας, αλλά και της χειρουργικής αποκατάστασης τόσο για το ίδιο το παιδί, όσο για την οικογένεια του και τον κοινωνικό περίγυρο, που πρέπει να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν την σπουδαιότητα της ψυχολογικής παρέμβασης.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ελληνική

- Αδαμόπουλος, Γ. Κ. (2001). *Ωτορινολαρυγγολογία και Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου*. χ.τ: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδη 1^η Έκδοση
- Αδαμόπουλος, Γ. Κ. (2001). *Ωτορινολαρυγγολογία και Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου*. χ.τ: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδη 2^η Έκδοση
- Αδαμόπουλος, Γ., Παπαφράγκου, Κ., Φερεκύδης, Ε., Τζαγκαρουλάκης, Α., Κανδυλώρος, Δ. & Μανωλόπουλος, Λ., (1989). *Μαθήματα Ωτορινολαρυγγολογίας*. χ.τ: Ζήτα Ιατρικές Εκδόσεις
- Αθανασιάδης- Σισμάνης, Α. (2011). *Ωτορινολαρυγγολογία Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου*. χ.τ.: Εκδόσεις Παρισιανού
- Βελεγράκης, Γ. Α. (2002). *Κοχλιακά Εμφυτεύματα*. χ.τ: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιανού
- Δανηλίδης, Ι. (2002). *Κλινική Ωτορινολαρυγγολογία & στοιχεία Χειρουργικής Κεφαλής και Τραχήλου*. Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PREES
- Ωτορινολαρυγγολογική Κλινική Χειρουργική Κεφαλής & Τραχήλου του Α.Π.Θ.- Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ *Διαταραχές Επικοινωνίας από Ωτορινολαρυγγολογικής πλευράς*. (2003. Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PREES
- Ζιάβρα, Ν. & Σκεύας, Α. (2009). *ΩΤΟΡΙΝΟΛΑΡΥΓΓΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ*. Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PREES
- Ηλιάδης, Θ. (1996). *Ωτορινολαρυγγολογία σημειολογία- διάγνωση- θεραπεία*. Θεσσαλονίκη: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης
- Ηλιάδης, Θ., Μεταξάς, Σ. & Ψηφίδης, Α. (1993). *Διαταραχές ακοής και ομιλίας στα παιδιά: αιτιολογία, διάγνωση, αντιμετώπιση*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press
- Κόγιας, Α. Ι. (1974). *ΩΤΟ- ΡΙΝΟ- ΛΑΡΥΓΓΟΛΟΓΙΑ Κλινική Εξέταση Διαγνωστική Μεθοδολογία και Ενδιαφέροντα Θέματα*. χ.τ: Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιανός
- Μανωλίδης, Λ. (1986). *Επίτομη Ωτορινολαρυγγολογία*. χ.τ: UNIVERSITY STUDIO PREES
- Οικονομίδης, Ι. Ι. (2005). *Το κοχλιακό εμφύτευμα και το παιδί*. χ.τ: Επιστημονικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης

Παπαφράγκου, Κ. Γ. (1996). *ΑΚΟΟΛΟΓΙΑ*. χ.τ: Επιστημονικές Εκδόσεις «Γρηγόριος Παρισσιανός»

Χελιδόνης, Ε. (2002). *Σύγχρονη Ωτορινολαρυγγολογία*. χ.τ.: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης

Ξενογλώσση Μεταφρασμένη

Tye- Murray, N. (2012). *Θεμελιώδεις Αρχές ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Παιδιά, Ενήλικες και Μέλη της Οικογένειάς τους*. (Ν. Τρίμμης, Μετάφραση). Αθήνα: εκδόσεις Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΣΗΣ

Ballenger, J. J. & Snow, J. B. (1999). *ΩΤΟ- ΡΙΝΟ- ΛΑΡΥΓΓΟ- ΛΟΓΙΑ Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου ΤΟΜΟΣ ΙΙΙ*, (Γ. Αδαμόπουλος, Μετάφραση). χ.τ: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης

Lalwani, A. K. (2011). *Ωτορινολαρυγγολογία Χειρουργική Κεφαλής και Τραχήλου Διάγνωση και Θεραπεία*. (Α. Αθανασιάδης- Σισμάνης, Μετάφραση). χ.τ: Επιστημονικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης

Ξενογλώσση

Austin DF. (1994). *Acoustic Mexhanisms in middle ear sound transfer*. *Otoringology Clin North Am*; 27Q 641- 654

Northern, J. L. & Downs, M. P. (1978). *Hearing in Children*

Heyninh, P. & Kleine Punte, A. (2010). *Cochlear Implants and Hearing*

Reynolds, C. R. & Fletcher- Janzen, E. (2002). *Concise Encyclopedia of Special Education: A Reference for the Education of the Handicapped and Other Exceptional Children and Adults 1st Edition*

Shambaugh, GE, Jr., Glasscock M. E. (2003). *Auditor physiology*. In: Gulya AJ, editor. *Surgery of the ear*. New York: BC Becker Inc, 2003: 58-82.

Ιστοσελίδες

Ελληνική Νοηματική Γλώσσα. (2015). Ανακτήθηκε 22 Ιουλίου, 2016, από https://el.wikipedia.org/wiki/Ελληνική_νοηματική_γλώσσα

- Μιλαθιανάκη, Μ. χ.χ. *Βαρηκοία- Λογοθεραπευτική Παρέμβαση*. Ανακτήθηκε 20 Ιουλίου, 2016, από http://www.texnilogou.gr/el/speech_therapy/relative_articles_1/?&nid=341
- Ferraro, J. A. (2000). *Clinical Electrocochleography: Overview of Theories, Techniques and Applications*. Ανακτήθηκε 2 Σεπτεμβρίου, 2016, από <http://www.audiologyonline.com/articles/clinical-electrocochleography-overview-theories-techniques-1275-1275>
- Cochlear Ltd & Cheryl L. Dickson, (2010). *Ling-6 Sounds daily check*. Ανακτήθηκε 2 Σεπτεμβρίου, 2016, από http://hope.cochlearamericas.com/sites/all/themes/cochlear_hope/PDFs/SF_Ling_6_SoundTest.pdf

Επιστημονικά Άρθρα

- American Speech- Language- Hearing Association. (2005). Auditory processing disorders. Available from www.asha.org/policy.
- American Speech- Language- Hearing Association. (2004). Cochlear implants. Available from www.asha.org/policy
- American Speech-Language-Hearing Association, (2004). Roles of speech-language pathologists and teachers of children who are deaf and hard of hearing in the development of communicative and linguistic competence. ASHA, doi:10.1044/policy.GL2004-00202
- Carhat, R. (1951). Basic principles of speech audiometry. *Acta Otolaryngoly.*; 40: 62-71
- Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. *ASHA*, 23, 493–500.
- Ross, D. S. (April 2006). Mild an Unilateral Hearing Loss in Children, *ASHA*
- Ertmer, D. J. (August 2001). Emergence of a Vowel System in a Young Cochlear Implant Recipient. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.*, Vol. 44 803–813. doi: 1092-4388/01/4404-0803
- Ertmer, D. J. & Mellon, J. A. (February 2001). Beginning to Talk at 20 Months: Early Vocal Development in a Young Cochlear Implant Recipient. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 44 192–20. doi: 1092-4388/01/4401-0192
- Ertmer, D. J., Strong, L. M. & Sadagopan, N. (April 2003). Beginning to Communicate After Cochlear Implantation: Oral Language Development in a

Young Child. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, Vol 46;328-340. doi: 1092-4388/03/4602-0328

Grieco-Calub, T. M., Saffran, J. R. & Litovsky, R. Y. (December 2009). Spoken Word Recognition in Toddlers Who Use Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 52 1390–1400. doi: 1092-4388/09/5206-1390

Joint Committee of ASHA and the Council on Education of the Deaf. (2003). Roles of Speech-Language Pathologists and Teachers of Children Who Are Deaf and Hard of Hearing in the Development of Communicative and Linguistic Competence. *ASHA*, doi:10.1044/policy.PS2004-00232

Mathews, M. R., Johnson, C. E., Danhauer, J. L., (December 2009). Pediatricians' Knowledge of, Experience With, and Comfort Levels for Cochlear Implants in Children. *American Journal of Audiology*, Vol. 18;129–143. doi: 1059-0889/09/1802-0129

Paglalonga, A., Tognola, G. & Pincoroli F. (September 2015). Apps for Hearing Science and Care. *American Journal of Audiology*, Vol. 24; 293–298. <http://aja.pubs.asha.org/>

Spencer, L. J., Tye-Murray, N., Kelsay, Danielle M. R. & Teagle, H. (March 1998). Learning How to Use the Cochlear Implant: A Child Who Beat the Odds. *American Journal of Audiology*, Vol. 7. doi: 1059-0889/98/0701-0024

Terkildsen, K., Scott Nielsen S. (1960) An electroacoustic impedance measuring bridge for clinical use. *Arch Otolaryngol.* 72, 339–346

Tye- Murray, N., Spencer, L. & Woodworth, G. G. (April 1995). Acquisition of Speech by Children Who Have Prolonged Cochlear Implant Experience. *Journal of Speech and Hearing Research*, Volume 38, 327-337. <http://jslhr.pubs.asha.org/>

Tyler, R. S. (March 1993). Cochlear Implants and the Deaf Culture. <http://aja.pubs.asha.org/>

Tyler, S. R., Haihong Ji, Coelho, C., Gehringer, A. K. & Gogel, S. A. (December 2009). Changes in the Tinnitus Handicap Questionnaire After Cochlear Implantation. *American Journal of Audiology*, Vol. 18; 144–151. doi: 1059-0889/09/1802-0144

Type, Degree, and Configuration of Hearing Loss. (2015).*ASHA*

Tobey, E. A. (November 1994). Cochlear Implants in Children With Profound Hearing Loss. *AJA*, doi:1059-0889/94/0303-0006

Välilmaa, T. T., Määttä, T. K., Löppönen, H. J. & Sorri, M. J. (October 2002). Phoneme Recognition and Confusions With Multichannel Cochlear Implants:

Vowels. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 45;1039–1054. doi: 1092-4388/02/4505-1039

Walker, A. E. & McGregor, K. K. (April 2013). Word Learning Processes in Children With Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 56 N 375–387 <http://jslhr.pubs.asha.org/>