



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία με θέμα:

«Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση σε Διαταραχές του Αιθουσαίου Συστήματος»

Φοιτητές: Βύρλας Μιχαήλ
Κατσιφής Βασίλειος

Εισηγητής: Δρ Παράς Γεώργιος
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία, 2022



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή εργασία με θέμα:

«Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση σε Διαταραχές του Αιθουσαίου Συστήματος»

Φοιτητές: Βύρλας Μιχαήλ
Κατσιφής Βασίλειος

Εισηγητής: Δρ Παράς Γεώργιος
Επίκουρος Καθηγητής

Λαμία, 2022

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη συμβολή της φυσικοθεραπείας σε διαταραχές του αιθουσαίου συστήματος. Αρχικά, παρουσιάζονται εκτενώς οι ανατομικές δομές που απαρτίζουν το αιθουσαίο σύστημα και επεξηγείται ο ρόλος που κατέχουν στην αντίχνευση επιταχύνσεων κατά τις κλίσεις της κεφαλής. Έπειτα, αναλύονται κάποιες από τις πιο χαρακτηριστικές διαταραχές οι οποίες διακρίνονται σε περιφερικές και κεντρικές και αναφέρονται ορισμένες φαρμακευτικές και χειρουργικές μέθοδοι που μπορεί να βοηθήσουν. Στη συνέχεια, γίνεται λόγος για τα μέσα που έχουν στη διάθεση τους διάφοροι επαγγελματίες υγείας συμπεριλαμβανομένων ιατρών και φυσικοθεραπευτών προκειμένου να διαπιστώσουν το μέγεθος της βλάβης και να αξιολογήσουν τα συμπτώματα και την λειτουργική κατάσταση των ασθενών. Τέλος, περιγράφεται μέσα από τη χρήση της τρέχουσας αρθρογραφίας η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των αιθουσαίων παθολογιών, δίνοντας έμφαση σε θεραπευτικά πρωτόκολλα άσκησης.

Λέξεις κλειδιά: αιθουσαίο σύστημα, αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό, ίλιγγος, αξιολόγηση, αιθουσαία αποκατάσταση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας αυτή την εργασία, γράφοντας τώρα τις τελευταίες λέξεις που σφραγίζουν την τετραετή πορεία και τους κόπους μας δεν θα μπορούσαμε να μην κάνουμε μια σύντομη μνεία στους αρωγούς και πυλώνες αυτής της προσπάθειας, τον επιβλέπων καθηγητή μας Δρ Παρά Γεώργιο, τους συμφοιτητές μας και συνοδοιπόρους στην κατάκτηση της γνώσης και φυσικά τις οικογένειές μας που είναι πάντα εδώ για εμάς.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1- ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΤΟ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	7
2.1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	7
2.1.1. Τριχοειδή κύτταρα	8
2.1.2. Αιθουσαίο γάγγλιο- Νεύρωση	9
2.1.3. Αιθουσαίες οδοί	10
2.2. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	14
3.1. ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	15
3.1.1. Αιθουσαία Νευρίτιδα	15
3.1.2. Ακουστικό Σβάνωμα (ή Νεύρωμα)	15
3.1.3. Καλοήθης Παροξυσμικός Ύλιγγος Θέσης	17
3.1.4. Περιλειτουργικό Συρίγγιο	18
3.1.5. Νόσος Menière	18
3.2. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	19
3.2.1. Ισχαιμικό Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο/ Σπονδυλοβασική Ανεπάρκεια	20
3.2.2. Αιθουσαία Ημικρανία	21
3.2.3. Παρεγκεφαλιδική Ζάλη	22
3.2.4. Κρανιοεγκεφαλικές Κακώσεις	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΩΝ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ	25
4.1. Ηλεκτρονυσταγογραφία / Βιντεονυσταγογραφία	25
4.2. Δοκιμασία περιστροφικής καρέκλας	27
4.3. Υπολογιστική Δυναμική Καταγραφή Στάσης	28
4.4. Αιθουσαία Μυογενή Προκλητά Δυναμικά	29
4.5. Δοκιμασίες Ακοής	30
4.6. Απεικονιστικές μέθοδοι	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5- ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	34
5.1. ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ	34
5.2. ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	37
5.2.1 Σακκαδικές Κινήσεις	37
5.3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	38
5.3.1. Ομαλή Παρακολούθηση	38
5.3.2. Ακύρωση του Αιθουσο-Οφθαλμικού Αντανακλαστικού	39
5.3.3. Δοκιμασία Ωθησης της Κεφαλής	40
5.3.4. Δοκιμασία Πρόκλησης Νυσταγμού από Σείση της Κεφαλής	41
5.3.5. Δυναμική Οπτική Οξύτητα	41
5.3.6. Δοκιμασίες Θέσης	42
5.3.7. Εκτίμηση της Ισορροπίας και της Βάδισης	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6- ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	49
6.1. Ασκήσεις Αιθουσαίας Προσαρμογής	50
6.2. Ασκήσεις Εξοικείωσης	51
6.3. Ασκήσεις Αντικατάστασης	52
6.4. Οπτικοκινητική Εκπαίδευση	52
6.5. Εικονική Πραγματικότητα	62
6.6. Αιθουσαίος Ηλεκτρικός Ερεθισμός	63
6.7. Υδροθεραπεία	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	66
(Αριθμός λέξεων κειμένου χωρίς λεζάντες εικόνων και πινάκων: 14.757)	

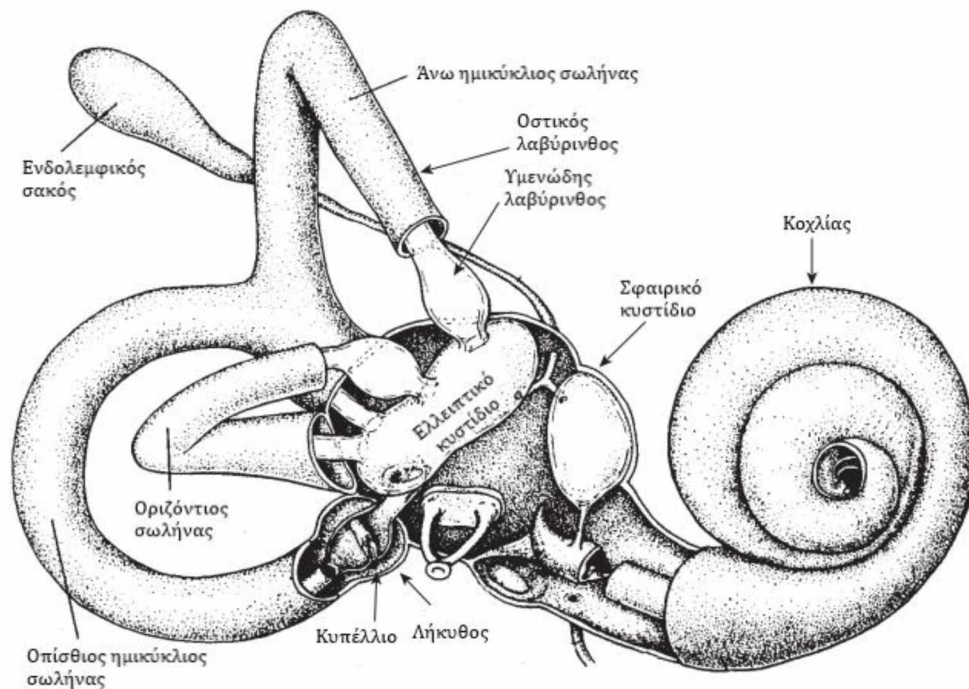
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ισορροπία, δηλαδή η ικανότητα να μπορεί κανείς να ορθοστατεί έγκειται μεταξύ άλλων στην αρμονική συνεργασία τριών βασικών συστημάτων. Σωματοαισθητικό, οπτικό και αιθουσαίο μαζί με τις συνδέσεις τους αναλαμβάνουν ρόλους υψίστης σημασίας αφού ανιχνεύουν ανά πάσα στιγμή τη θέση που λαμβάνουν σώμα και κεφαλή στο χώρο, δημιουργώντας μονοπάτια που πληροφορούν τον εγκέφαλο για τις συντεταγμένες των θέσεων τους. Παρά ταύτα σε πολλές περιπτώσεις δύναται να προκύψουν μεταβολές σε κάποιο από τα μονοπάτια, κάτι που προκαλεί δυσλειτουργίες και ενοχλήσεις. Χαρακτηριστικά οι ασθενείς που υποφέρουν από τέτοιου είδους ενοχλήσεις περιγράφουν ζαλάδες και ανισορροπίες που υποβαθμίζουν την ποιότητα ζωής τους και τους απομονώνουν από το κοινωνικό σύνολο. Λύση στα δύσκολα αυτά προβλήματα ισορροπίας και κινητικότητας των ανθρώπων έρχεται να δώσει σήμερα η αιθουσαία αποκατάσταση με τεχνικές αξιολόγησης και τρόπους παρέμβασης που άλλοτε όχι μόνο δεν ήταν διαθέσιμες αλλά ούτε καν γνωστές. Αξιόλογα κέντρα αποκατάστασης και αποθεραπείας εφαρμόζουν τέτοια προγράμματα ανά τον κόσμο, με τους ασθενείς να σημειώνουν εντυπωσιακά αποτελέσματα αφού επαναπροσαρμόζονται στους ρυθμούς της προηγούμενης κανονικής ζωής τους χωρίς ιδιαίτερες δυσκολίες. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η αποτύπωση τέτοιων τρόπων αντιμετώπισης αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για το φυσικοθεραπευτή και αυτός ήταν και ο λόγος που αναλάβαμε το συγκεκριμένο θέμα. Η αιθουσαία φυσικοθεραπεία είναι μια καινοτόμα και πρωτοποριακή μέθοδος στον φυσιοθεραπευτικό χώρο και ήδη παγκοσμίως έχει αρχίσει και τυγχάνει προσοχής και εντατικότερης ενασχόλησης. Παραμένει όμως ένας κλάδος που δεν έχει μελετηθεί επαρκώς και αυτό δίνει την ευκαιρία στην παρούσα εργασία να προστεθεί και να συμβάλει όσο μπορεί στην έρευνα για την βαθύτερη και πολύπλευρη κατανόηση της αιθουσαίας αποκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το αιθουσαίο σύστημα είναι ένα περίπλοκο σύνολο από δομές και νευρικές οδούς στο τμήμα του εσωτερικού αυτιού που περιλαμβάνει την επικοινωνία μεταξύ της περιφερικής αιθουσαίας συσκευής, του οπτικού συστήματος, των ορθοστατικών μυών, του εγκεφάλου, της παρεγκεφαλίδας και του φλοιού (Khan & Chang 2013; Casale et al 2021).

Ο σκοπός του αιθουσαίου συστήματος είναι ο εντοπισμός της θέσης και της κίνησης της κεφαλής στο χώρο (Larsen et al 2017, p.114). Οι προσαγωγές ώσεις που μεταβιβάζονται από τα αιθουσαία κέντρα του εσωτερικού ωτός στο κεντρικό αιθουσαίο σύστημα στον εγκέφαλο μας βοηθούν στη διατήρηση της ισορροπίας και της στάσης του σώματος, τον προσανατολισμό στο χώρο και την προσήλωση των οφθαλμών μας σε ένα στόχο στις κινήσεις της κεφαλής προς διάφορες κατευθύνσεις (Larsen et al 2017, p.114; Yoo & Mihaila 2020). Σύμφωνα με σημερινά δεδομένα το αιθουσαίο σύστημα έχει ρόλο και στη συνείδηση επιφέροντας γνωστικά ελλείμματα σχετικά με τη μνήμη και τη μάθηση σε τυχόν δυσλειτουργίες (Casale et al 2021).



Εικόνα 2.1. Το αιθουσαίο σύστημα (από Herdman & Clendaniel 2014)

2.1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το αιθουσαίο σύστημα διαίρεται σε περιφερικό και κεντρικό αιθουσαίο σύστημα. Το περιφερικό αιθουσαίο σύστημα περιλαμβάνει τον αιθουσαίο λαβύρινθο και το αιθουσαίο νεύρο ενώ το κεντρικό αιθουσαίο σύστημα εμπεριέχει τους αιθουσαίους πυρήνες και τις αιθουσαίες οδούς τους (Stokes & Stack 2016, p.252).

Στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού εντοπίζονται ο οστικός και ο υμενώδης λαβύρινθος. Ο οστικός λαβύρινθος είναι γεμάτος με ένα υγρό παρόμοιας σύστασης με το εγκεφαλονωτιαίο

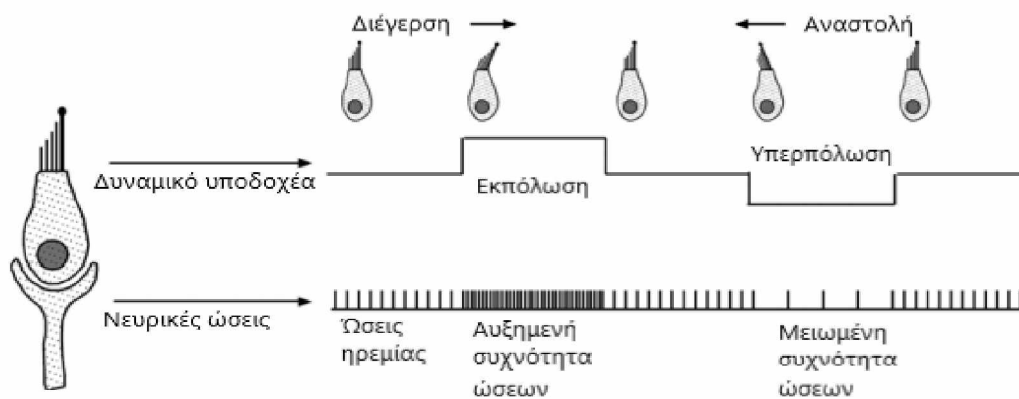
(δηλ. υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο) γνωστό ως περιλέμφος (ή έξω λέμφος) και αποτελείται από τον κοχλία, τρεις ημικύκλιους σωλήνες και την αίθουσα. Μέσα στον οστικό λαβύρινθο αιωρείται ο υμενώδης ο οποίος περιλαμβάνει τον κοχλιακό πόρο και τα δύο ωτολιθικά όργανα, το σφαιρικό και το ελλειπτικό κυστίδιο. Εντός του υμενώδους λαβυρίνθου περιέχεται ενδολέμφος (ή έσω λέμφος), υγρό που έχει παρόμοια χημική σύσταση με το ενδοκυττάριο υγρό λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε ιόντα καλίου (Drake et 2006 p.865; Herdman & Clendaniel 2014, p.3-4; Yoo & Mihaila 2020).

Παρακάτω παρουσιάζονται οι δομές του αιθουσαίου συστήματος:

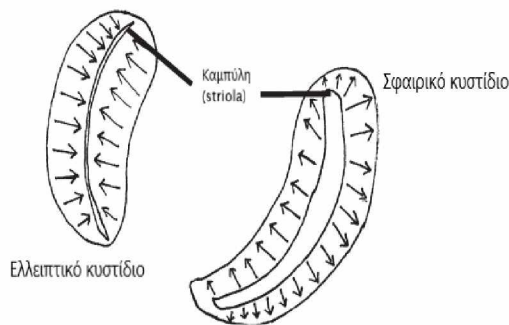
- Ο κοχλίας έχει σχήμα σαλιγκαριού, βρίσκεται μπροστά από την αίθουσα και περιέχει το αρμόδιο όργανο για την ακοή, το όργανο Corti. Στο κέντρο του εντοπίζεται ο κοχλιακός πόρος όπου σχηματίζει δύο κοιλότητες σχήματος έλικας που επικοινωνούν μεταξύ τους με το ελικότρημα (Drake et 2006 p.866-867; Khan & Chang 2013)
- Οι ημικύκλιοι σωλήνες είναι τρεις, ο άνω (ή οβελιαίος), ο οπίσθιος (ή μετωπιαίος) και ο έξω (ή οριζόντιος). Εκτείνονται πίσω και πάνω από την αίθουσα και φέρουν στο ένα άκρο τους μια διευρυμένη περιοχή σωληνοειδούς δομής, τη λήκυθο. Μέσα στη λήκυθο υπάρχει μια ακρολοφία που περιλαμβάνει τα αισθητήρια τριχοειδή κύτταρα. Η περιοχή αυτή ονομάζεται κυπέλλιο και αποτελείται από ζελατινώδη μεμβράνη (Drake et 2006 p.866; Larsen et al 2017, p.115)
- Η αίθουσα είναι μια κεντρική περιοχή στον οστικό λαβύρινθο, η οποία περιέχει την ωοειδή θυρίδα και συνδέεται από μπροστά με τον κοχλία και από πίσω με τους ημικύκλιους σωλήνες (Drake et 2006 p.866)
- Τα ωτολιθικά όργανα (σφαιρικό και ελλειπτικό κυστίδιο) είναι αρμόδια για την ισορροπία και τον χωρικό προσανατολισμό. Το ελλειπτικό κυστίδιο φέρει μεγάλο ωοειδές σχήμα και αποτελεί το σημείο τερματισμού των ημικύκλιων σωλήνων. Από την άλλη, το σφαιρικό κυστίδιο είναι μικρότερο σε μήκος και πιο στρογγυλό και σε αυτό εκβάλλει ο κοχλιακός πόρος. Οι ωτόλιθοι, που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του συνδετικού πόρου, περιέχουν στο ένα άκρο τους τριχοειδή κύτταρα που αποτελούν την κηλίδα. Εσωτερικά της κηλίδας υπάρχει μια μεμβράνη που επικαλύπτεται από κρυστάλλους ανθρακικού ασβεστίου (ωτοκονία). Τέλος σε κάθε κηλίδα οι κροκοσσοί των τριχοειδών κυττάρων προσανατολίζονται σε διάφορες κατευθύνσεις πάνω σε μια καμπύλη (Drake et 2006 p.868; Khan & Chang 2013; Larsen et al 2017, p.117)

2.1.1. Τριχοειδή κύτταρα

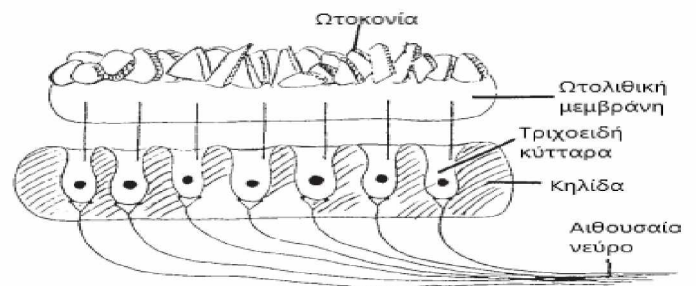
Τα τριχοειδή κύτταρα του αιθουσαίου λαβυρίνθου είναι επιθηλιακά κύτταρα σχήματος ράβδου που μετατρέπουν την περιστροφική κίνηση της κεφαλής σε νευρικές ώσεις. Ένα τριχοειδές κύτταρο αποτελείται από έναν μεγάλο, ακίνητο κινοκροσσό και 70 έως 100 στερεοκροσσούς στο ένα άκρο του. Οι στερεοκροσσοί περιέχουν ένα μεγάλο αριθμό νηματίων ακτίνης και οργανώνονται εν σειρά ξεκινώντας από τον ψηλότερο που βρίσκεται πιο κοντά στον κινοκροσσό και καταλήγοντας στον μικρότερο που είναι ο πιο απομακρυσμένος. Ο κινοκροσσός κατασκευάζεται από μια χαρακτηριστική διάταξη μικροσωληνίσκων 9+2. (Khan & Chang 2013; Casale et al 2021).



Εικόνα 2.2. Τριχοειδή κύτταρα του αιθουσαίου λαβυρίνθου (από Furman et al 2010)



Εικόνα 2.3. Τα ωτολιθικά όργανα (από Khan & Chang 2013)



Εικόνα 2.4. Η ωτολιθική κηλίδα (από Herdman & Clendaniel 2014)

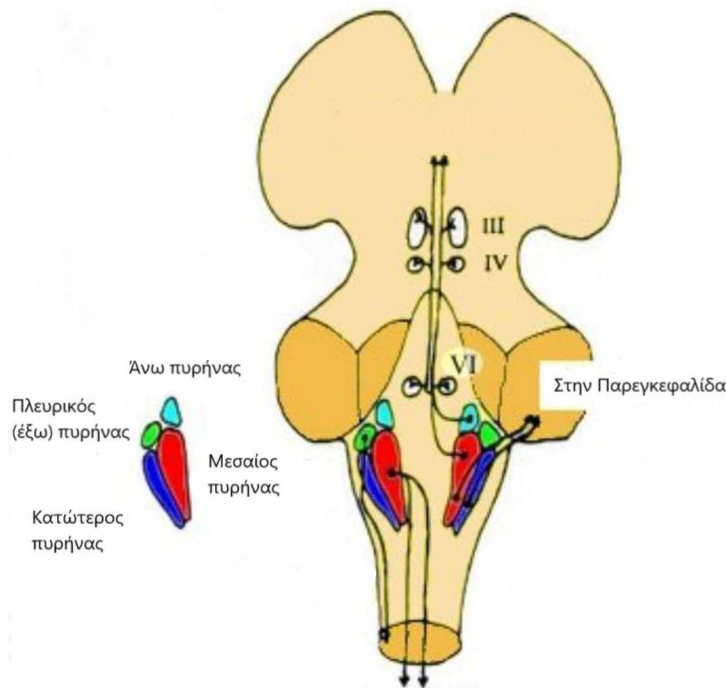
2.1.2. Αιθουσαίο γάγγλιο - Νεύρωση

Το αιθουσαίο γάγγλιο ή αλλιώς γάγγλιο του Scarpa περιλαμβάνει τα κυτταρικά σώματα 20.000 περίπου νευρώνων και εντοπίζεται στον έσω ακουστικό πόρο, κοντά στην λήκυθο. Περιλαμβάνει δύο τμήματα, το άνω και το κάτω, τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους με μια στενή λωρίδα. Οι νευρώνες του γαγγλίου λαμβάνουν προσαγωγές πληροφορίες τόσο από τα τριχοειδή κύτταρα της ακρολοφίας όσο και από την κηλίδα. Τα δύο τμήματα του αιθουσαίου

γαγγλίου, ενώνονται για να δημιουργήσουν το αιθουσαίο νεύρο. Το αιθουσαίο νεύρο στη συνέχεια συγχωνεύεται με το κοχλιακό νεύρο για να σχηματιστεί το αιθουσοκοχλιακό νεύρο (VIII) (Khan & Chang 2013; Herdman & Clendaniel 2014, p.5).

2.1.3. Αιθουσαίες οδοί

Το σύμπλεγμα αυτό περιλαμβάνει τέσσερις κύριους πυρήνες, τον μεσαίο, τον άνω, τον πλευρικό και τον κάτω, οι οποίοι συναντώνται επίσης ως Schwalbe, Bechterew, Deiter, και φθίνων και εντοπίζονται στην γέφυρα και τον προμήκη (Khan & Chang 2013; Larsen et al 2017, p.119). Ο ρόλος τους είναι να συλλέγουν πληροφορίες προερχόμενες από την όγδοη εγκεφαλική συζυγία (ακουστικό νεύρο, VIII), και μέσω των προβολών τους να τις στέλνουν στο νωτιαίο μυελό, τους οφθαλμοκινητικούς πυρήνες (κρανιακά νεύρα III, IV, VI), τον θάλαμο ή την παρεγκεφαλίδα (Yoo & Mihaila 2020).



Εικόνα 2.5. Οι αιθουσαίοι πυρήνες και οι συνδέσεις τους (από www.google.com)

Ο **μεσαίος αιθουσαίος πυρήνας** είναι ο μεγαλύτερος από τους πυρήνες και λαμβάνει πληροφορίες από τους έξω ημικύκλιους σωλήνες, ενώ ο **άνω αιθουσαίος πυρήνας** λαμβάνει πληροφορίες από τους άνω και οπίσθιους ημικύκλιους σωλήνες. Οι δύο αυτοί αιθουσαίοι πυρήνες στέλνουν ανιούσες πληροφορίες στους οφθαλμοκινητικούς μύες για τον έλεγχο του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού. Ο **έξω αιθουσαίος πυρήνας** λαμβάνει προσαγωγές πληροφορίες από τους ωτόλιθους και τους ημικύκλιους σωλήνες και περιλαμβάνει τα μεγαλύτερα σώματα νευρώνων. Ο πυρήνας αυτός έχει προβολές στους κινητικούς πυρήνες των

αντιβαρικών μυών για τη στάση και τη ισορροπία, μέσω του έξω αιθουσονωτιαίου δεματίου. Τέλος, ο **κατώτερος αιθουσαίος πυρήνας** λαμβάνει πληροφορίες από τους ωτόλιθους και προβάλλει στους αιθουσαίους πυρήνες της άλλης πλευράς, το νωτιαίο μυελό και την παρεγκεφαλίδα (Khan & Chang 2013).

2.2 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Τα αιθουσαία νευρικά κύτταρα μπορούν να αυξάνουν ή να μειώνουν τη συχνότητα διέγερσης τους, γεγονός που επιφέρει εκπόλωση ή υπερπόλωση στα τριχοειδή κύτταρα που νευρώνουν. Ακόμα και σε καταστάσεις ηρεμίας, όταν η κεφαλή είναι ακίνητη οι νευρώνες χρειάζονται ενέργεια για την ύπαρξη μιας συνεχούς τονικής διέγερσης. Η πυροδότηση των τριχοειδών κυττάρων προκαλείται από τη μετακίνηση των στερεοκροσσών, κατά την κίνηση της κεφαλής (Furman et al 2010, p.7-9).

Η κίνηση των στερεοκροσσών προς τον κινοκροσσό έχει ως αποτέλεσμα την εισροή των ιόντων καλίου. Το γεγονός αυτό προκαλεί εκπόλωση των τριχοειδών κυττάρων και την διάνοιξη ιοντικών διαύλων ασβεστίου στη βάση των κυττάρων. Η είσοδος των ιόντων ασβεστίου οδηγεί στην απελευθέρωση μεγάλων ποσοτήτων νευροδιαβιβαστή στις συνάψεις, αυξάνοντας τελικά το ρυθμό με τον οποίο πυροδοτούνται τα τριχοειδή κύτταρα και τη μετάδοση προσαγωγών πληροφοριών προς το γάγγλιο του Scarpa (Larsen et al 2017, p.115; Casale et al 2021).

Από την άλλη μεριά, η απομάκρυνση των στερεοκροσσών από τον κινοκροσσό οδηγεί σε μηχανική σύγκλιση των διαύλων ασβεστίου και τη μειωμένη απελευθέρωση του νευροδιαβιβαστή. Το φαινόμενο αυτό καλείται υπερπόλωση και έχει ως επακόλουθο τη μείωση της συχνότητας διέγερσης των αιθουσαίων ινών (Larsen et al 2017, p.115; Casale et al 2021).

Τα ωτολιθικά όργανα ανιχνεύουν τη γραμμική επιτάχυνση

Τα ωτολιθικά όργανα είναι αρμόδια να ανιχνεύουν τη γραμμική επιτάχυνση καθώς επίσης και τις δυνάμεις βαρύτητας και κλίσεις της κεφαλής (Casale et al 2021). Συγκεκριμένα το σφαιρικό κυστίδιο είναι αρμόδιο να εντοπίζει γραμμική επιτάχυνση στο οβελιαίο επίπεδο (κινήσεις πάνω-κάτω, εμπρός-πίσω), σε αντίθεση με το ελλειπτικό κυστίδιο που ανιχνεύει επιταχύνσεις σε οριζόντιο επίπεδο (κινήσεις πλάγιες και προσθιοπίσθιες) (Herdman & Clendaniel 2014, p.7; Larsen et al 2017, p.117). Οι βαρυτικές δυνάμεις προκαλούν τη μετακίνηση ή την απομάκρυνση των στερεοκροσσών προς και από τις κηλίδες κατά τις αλλαγές θέσεις της κεφαλής. Έτσι προκαλείται η διέγερση των τριχοειδών κυττάρων που

εντοπίζουν την καινούργια θέση της κεφαλής, ενώ κατά την απομάκρυνση η δράση των τριχοειδών αναστέλλεται (Costanzo 2010, p.104).

Οι ημικύκλιοι σωλήνες ανιχνεύουν τη γωνιακή επιτάχυνση

Οι στροφές της κεφαλής ή του κορμού στη στάση και τη βάδιση είναι αποτέλεσμα των γωνιακών επιταχύνσεων που ανιχνεύονται από τους ημικύκλιους σωλήνες. Κάθε ένας από τους τρεις ημικύκλιους σωλήνες προσανατολίζεται κάθετα, εντοπίζοντας στροφικές κινήσεις σε ένα και μόνο επίπεδο (Larsen et al 2017, p.115). Ειδικότερα, ο οριζόντιος σωλήνας είναι αρμόδιος για τις περιστροφές της κεφαλής προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά, σε αντίθεση με τους άλλους δύο κατακόρυφους σωλήνες οι οποίοι ευθύνονται για τον εντοπισμό ανοδικών ή καθοδικών κινήσεων (Furman et al 2010, p.5).

Η στροφή της κεφαλής προς μια κατεύθυνση ενεργοποιεί τους οριζόντιους ημικύκλιους σωλήνες και τις ληκύθους τους προκαλώντας στροφή προς την ίδια κατεύθυνση. Κατά τη διάρκεια στροφής της κεφαλής οι στερεοκροσσοί με την κάμψη τους ή την απομάκρυνσή τους από τον κροσσό δημιουργούν εκπόλωση ή υπερπόλωση, διεγείροντας τον έναν ημικύκλιο σωλήνα (αυτόν προς την πλευρά της στροφής) και αναστέλλοντας τον άλλον (Costanzo 2010, p.103).

Αιθουσονωτιαίο αντανακλαστικό

Το αντανακλαστικό αυτό αποτελείται από πολλαπλές οδούς που προσλαμβάνουν προσαγωγές ίνες από την κηλίδα, την ακρολοφία, το οπτικό σύστημα, την παρεγκεφαλίδα και τους αξονικούς μύες, με σκοπό τη διατήρηση της στάσης του σώματος και της ισορροπίας. Περιέχει πλευρικές και μεσαίες αιθουσονωτιαίες οδούς, με τις ώσεις να μεταφέρονται από την κηλίδα του σφαιρικού και του ελλειπτικού κυστιδίου στον πλευρικό αιθουσαίο πυρήνα.

Η στροφή της κεφαλής προς μια κατεύθυνση ενεργοποιεί τον σύστοιχο αιθουσαίο λαβύρινθο, αυξάνοντας την διέγερση των τριχοειδών κυττάρων αυτής της πλευράς. Στη συνέχεια, μέσω των προβολών των αιθουσαίων πυρήνων στο νωτιαίο μυελό (έσω και έξω αιθουσονωτιαίο δεμάτιο) ενεργοποιούνται οι εκτείνοντες μύες που είναι υπεύθυνοι για τη στάση του σώματος και αναστέλλεται η λειτουργία των καμπτήρων μυών (Khan & Chang 2013; Larsen et al 2017, p.122).

Αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό

Το αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό είναι υπεύθυνο για τη σταθεροποίηση του βλέμματος σε ένα αντικείμενο κατά τη διάρκεια κίνησης της κεφαλής. Αποτελείται από ένα αντανακλαστικό τόξο τριών νευρώνων, τους ημικύκλιους αγωγούς στους αιθουσαίους πυρήνες και τους οφθαλμοκινητικούς μύες.

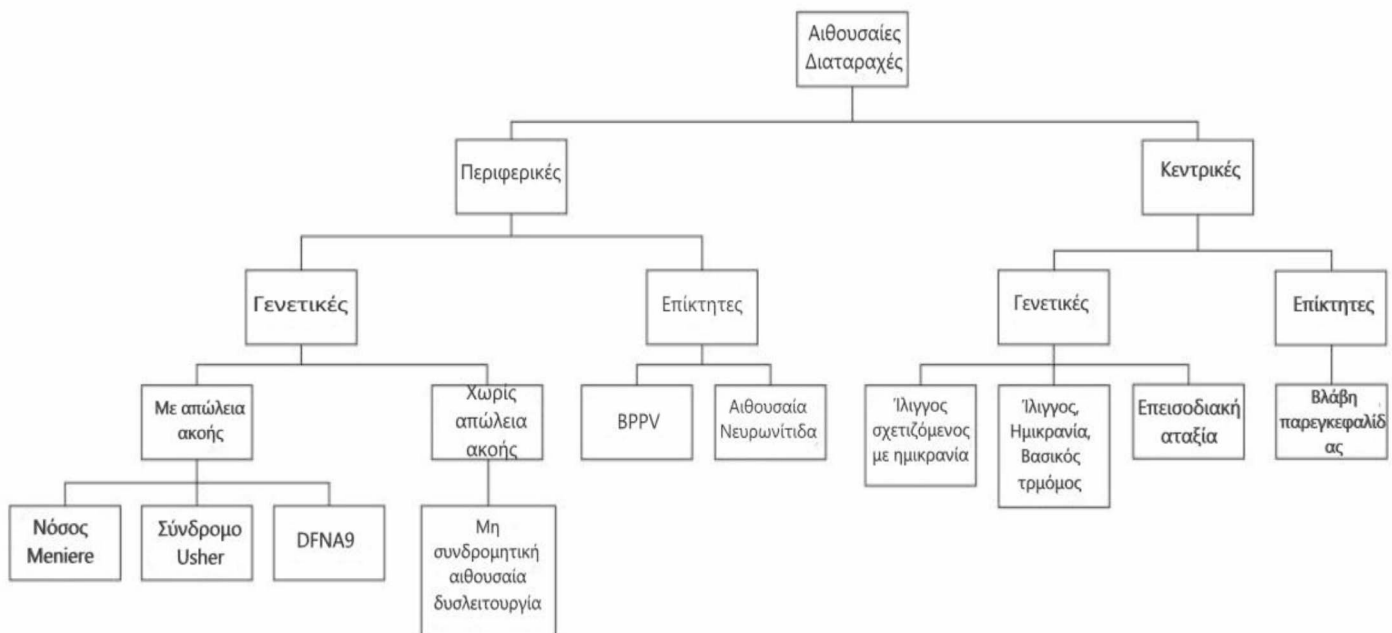
Καθώς η κεφαλή στρέφεται σε μια κατεύθυνση, η ενδολέμφος μετακινεί το κυπέλλιο στην αντίθετη κατεύθυνση, προκαλώντας έτσι ενεργοποίηση (εκπόλωση) των τριχοειδών κυττάρων στην πλευρά της στροφής και αναστολή (υπερπόλωση) των κυττάρων της αντίθετης πλευράς. Ακολούθως, αυξάνεται ο ρυθμός διέγερσης των σύστοιχων με τη στροφή προσαγωγών ινών οι οποίες κατευθύνονται στους κινητικούς πυρήνες των οφθαλμών (Khan & Chang 2013).

Οφθαλμοκεφαλικό αντανακλαστικό

Το οφθαλμοκεφαλικό αντανακλαστικό συσχετίζεται άμεσα με το αιθουσο-οφθαλμικό, όμως δεν έχουν βρεθεί πλήρως οι οδοί που συμβάλλουν στην έκλυσή του. Το αντανακλαστικό ελέγχεται με τις διάφορες κινήσεις της κεφαλής σε γρήγορους ρυθμούς ενώ τα μάτια διατηρούνται ανοιχτά και οφείλεται στην ενεργοποίηση των αυχενικών μυών για τη σταθεροποίηση και το σωστό προσανατολισμό της κεφαλής στο χώρο (Khan & Chang 2013; Larsen et al 2017, p.122).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Οι διαταραχές του αιθουσαίου συστήματος είναι ασθένειες αρκετά συχνές, ιδίως στους ηλικιωμένους, με παροδικές ή και μόνιμες απώλειες στην αιθουσαία λειτουργία (Frejo et al 2016; Larsen et al 2017, p.497). Ένα συχνό παράπονο των ηλικιωμένων είναι η ζάλη η οποία εμφανίζεται σε ποσοστό του 30% σε άτομα τρίτης ηλικίας άνω των 60 ετών (Eppsteiner & Smith 2011). Οι αιθουσαίες δυσλειτουργίες επίσης σχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο πτώσεων, άγχος, προβλήματα μνήμης, υποβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής. Ανάλογα με το σημείο εντοπισμού τους, οι αιθουσαίες βλάβες ταξινομούνται σε περιφερικές και κεντρικές. Οι περιφερικές παθήσεις σχετίζονται με βλάβες στο εσωτερικό αυτί και το αιθουσαίο νεύρο, ενώ οι κεντρικές βλάβες σχετίζονται με βλάβες στους αιθουσαίους πυρήνες (Larsen et al 2017, p.497).



Εικόνα 3.1. Ταξινόμηση των Αιθουσαίων Διαταραχών (από Eppsteiner & Smith 2011)

Μια άλλη διάκριση των διαταραχών αυτών προτείνεται από την διεθνή κοινότητα ωτορινολαρυγγολόγων, ωτο-νευρολόγων, φυσικοθεραπευτών και άλλων επιστημόνων, γνωστή ως Barany Society, η οποία δημιούργησε τη Διεθνή Ταξινόμηση των Αιθουσαίων Διαταραχών (International Classification of Vestibular Disorders, ICVD) (Lopez-Escamez et al 2015).

Σύμφωνα με τη Διεθνή Ταξινόμηση των Αιθουσαίων Διαταραχών διακρίνονται τέσσερα στάδια: (1) Στάδιο I, όπου περιλαμβάνονται τα συμπτώματα και τα κλινικά σημάδια, (2) Στάδιο II, όπου περιλαμβάνονται τα κλινικά σύνδρομα, (3) Στάδιο III-A, που περιέχει τις ασθένειες

και τις διαταραχές και τέλος (4) Στάδιο III-B που περιέχει τους παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς (Bisdorff et al 2015).

3.1. ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Οι περιφερικές αιθουσαίες διαταραχές μπορεί να είναι γενετικές όπως η νόσος Meniere και τα σύνδρομα Usher και DFNA9, ή επίκτητες όπως ο καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος και η αιθουσαία νευρίτιδα. Ως επίκτητες ονομάζονται οι βλάβες του αιθουσαίου οι οποίες δεν έχουν εμφανιστεί έως την ενηλικίωση του ατόμου και δεν συνοδεύονται με ξεκάθαρο οικογενειακό ιστορικό (Erpsteiner & Smith 2011).

Διακρίνονται τρεις τύποι περιφερικών αιθουσαίων διαταραχών:

1. Η οξεία μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία με κύριο χαρακτηριστικό έναν περιστροφικό ίλιγγο (αιθουσαία νευρίτιδα, κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις)
2. Η αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (μερική ή ολική) με κύρια συμπτώματα, την αίσθηση ταλάντωσης και την αστάθεια στη βάδιση
3. Η μονομερής υποτροπιάζουσα παθολογική διέγερση ή αναστολή του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος που χαρακτηρίζεται από υποτροπιάζοντες ίλιγγους και ταλαντώσεις (BPPV, Meniere, περιλεμφικό συρίγγιο) (Strupp & Brandt 2013; Strupp et al 2020).

3.1.1. Αιθουσαία Νευρίτιδα

Η αιθουσαία νευρίτιδα ή νευρωνίτιδα είναι η δεύτερη πιο συχνή αιτία ίλιγγου που εικάζεται ότι προκαλείται από τον ιό του έρπητα (Thompson & Amedee 2009; Jeong et al 2013). Η πάθηση αυτή έχει συχνότητα περίπου 3,5 ανά 100.000 πληθυσμό προσβάλλοντας τις γυναίκες στην ηλικία κυρίως των 40 ετών και τους άνδρες στην ηλικία των 60. Τα συμπτώματα της αιθουσαίας νευρίτιδας περιλαμβάνουν ίλιγγο, οριζόντιο περιστροφικό νυσταγμό προς τη φυσιολογική μεριά, ταλαντοψία, ναυτία, εμετούς και τάση πτώσης προς τη μη φυσιολογική πλευρά, χωρίς όμως να συνοδεύεται με απώλεια ακοής (Jeong et al 2013; Larsen et al 2017, p.498). Τα συμπτώματά της ελαττώνονται μέσα σε δύο με τρεις ημέρες, αλλά τα περισσότερα άτομα βελτιώνονται πλήρως εντός δύο έως τριών μηνών (Larsen et al 2017, p.498). Στην αιθουσαία νευρίτιδα χορηγούνται αντιεμετικά φάρμακα για τις ναυτίες ενώ δεν παραλείπονται και τα κατασταλτικά για τις οξείες επιθέσεις των πρώτων ημερών (Thompson & Amedee 2009).

3.1.2. Ακουστικό Σβάνωμα (ή Νεύρωμα)

Το αιθουσαίο σβάνωμα είναι ένας αργά αναπτυσσόμενος καλοήθης όγκος που προσβάλλει ένα ανά 100.000 άτομα το χρόνο. Ο όγκος αυτός προέρχεται από τα κύτταρα Schwann που επενδύουν το όγδοο κρανιακό νεύρο VIII και προκαλεί αιθουσαίες βλάβες (Thompson & Amedee 2009). Εκδηλώνεται συνήθως μετά τα 30 έτη, λόγω της αργής εξέλιξης του όγκου και διαφέρει αναλόγως του μεγέθους και της έκτασης που καταλαμβάνει ο συγκεκριμένος όγκος. Τα συνήθη συμπτώματα που παρατηρούνται είναι ο ίλιγγος (μη φυσιολογική αίσθηση κίνησης), η απώλεια ακοής στο πάσχον αφτί και οι εμβοές, ενώ λιγότερο κοινά είναι ζαλάδες, πονοκέφαλοι, δυσκολίες στην κατανόηση της ομιλίας, απώλεια ισορροπίας και πόνοι στο αυτί και το πρόσωπο (National Library of Medicine 2018). Καθώς ο όγκος εξελίσσεται και μεγαλώνει, είναι δυνατόν να ασκήσει πίεση στο προσωπικό νεύρο, προκαλώντας αδυναμία ή παράλυση στους μύες του προσώπου και μουδιάσματα. Στα τελικά στάδια της πάθησης ο όγκος έχει εξελιχθεί τόσο πολύ που πιέζει το στέλεχος του εγκεφάλου και την παρεγκεφαλίδα, με συνοδές συνέπειες την δυσκολία στην κατάποση, την αταξική βάδιση και τον θάνατο (Thompson & Amedee 2009). Πολλές είναι οι μελέτες που έκαναν λόγο στη θεραπεία των αιθουσαίων σβανωμάτων. Παρόλο που η συντηρητική διαχείριση προτιμάται σε μικρούς όγκους, δεν είναι η μόνη λύση. Κυρίαρχο ρόλο στη αντιμετώπιση των αιθουσαίων σβανωμάτων καλύπτουν οι νευροχειρουργικές επεμβάσεις. Οι χειρουργικές μέθοδοι είναι εξίσου σημαντικές και συνήθως προτιμώνται σε όγκους μεγαλύτερους από 1-2 εκατοστά. Βασικοί στόχοι του χειρουργείου είναι η αφαίρεση του όγκου χωρίς να τραυματιστεί το προσωπικό νεύρο και η διατήρηση της ακοής. Έχουν περιγραφεί τρεις βασικές χειρουργικές προσπελάσεις, η μέθοδος δια του μέσου κρανιακού βόθρου, η διαλαβυρινθική και η οπισθοσιγμοειδική (You et al 2013).

Αμφοτερόπλευρη Αιθουσαία Υπολειτουργία

Η αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία παρουσιάζεται λόγω λήψης ορισμένων ωτοτοξικών αντιβιοτικών (γενταμικίνης, στρεπτομικίνης κα), αυτοάνοσων παθήσεων του εσωτερικού αυτιού (ελκώδη κολίτιδα, ρευματοειδή αρθρίτιδα), αμφοτερόπλευρων όγκων και διάφορων λοιμώξεων (Larsen et al 2017, p.499-500). Μπορεί να εμφανιστεί σε κάθε ηλικία, ωστόσο τα περισσότερα άτομα διαγιγνώσκονται με την πάθηση μεταξύ 50 και 60 ετών (Strupp et al 2020).

Τα διαγνωστικά κριτήρια για την αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία είναι τα εξής:

- Ένα χρόνια αιθουσαίο σύνδρομο με δύο τουλάχιστον από τα παρακάτω συμπτώματα: αστάθεια στη στάση ή στη βάδιση και / ή θολή όραση ή αίσθημα ταλαντώσεων κατά

τις γρήγορες κινήσεις της κεφαλής και / ή επιδείνωση της αστάθειας στο σκοτάδι ή στο ανώμαλο έδαφος

- Απουσία συμπτωμάτων όσο ο ασθενής είναι ξαπλωμένος ή κάθεται κάτω από στατικές συνθήκες
- Εξασθένηση ή απουσία του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού και στις δύο πλευρές του σώματος (Strupp et al 2020).

3.1.3. Καλοήθης Παροξυσμικός Ίλιγγος Θέσης

Ο καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος θέσης (BPPV) αποτελεί την κυριότερη αιτία ίλιγγου (17% - 42% των περιπτώσεων). Η πάθηση αυτή πιθανότατα να κάνει την εμφάνισή της σε οποιαδήποτε ηλικία, ωστόσο παρατηρείται κυρίως μεταξύ 50-60 ετών και περισσότερο στις γυναίκες (You et al 2018). Σχετικά με την παθοφυσιολογία της διαταραχής αυτής εμφανίζεται όταν η ωτοκονία αποκολλάται από την ωτολιθική μεμβράνη και εγκαθίσταται σε κάποιον από τους ημικύκλιους σωλήνες. Αν η ωτοκονία επιπλέει ελεύθερα μέσα σε έναν σωλήνα τότε παρατηρείται το φαινόμενο της σωληνολιθίασης, ενώ αν προσκολληθεί στο κυπέλλιο παρατηρείται η κυπελλιολιθίαση (Larsen et al 2017, p.500). Ο ίλιγγος θέσεως παρατηρείται συχνότερα στον οπίσθιο σωλήνα (80%-90% των περιπτώσεων) και μόνο στην μια πλευρά (You et al 2018; Dougherty et al 2021). Η τυπική συμπτωματολογία περιλαμβάνει τη χαρακτηριστική ζάλη με τις αλλαγές θέσης, τη διατάραξη της ισορροπίας, ναυτίες και σε σπάνιες περιπτώσεις και εμετούς. Ο επαναλαμβανόμενος περιστροφικός ίλιγγος είναι εμφανής όσο ο ασθενής κινεί το κεφάλι του σε διάφορες κατευθύνσεις, όσο είναι ξαπλωμένος και κάθε φορά που γυρνάει βρισκόμενος σε ύπτια θέση. Αυτό το σύμπτωμα είναι εντονότερο τις πρωινές ώρες και διαρκεί από μόνο λίγα δευτερόλεπτα έως πέντε λεπτά. (Larsen et al 2017, p.500; National Library of Medicine 2018; Dougherty et al 2021).

Τα συμπτώματα του ίλιγγου συνήθως είναι εφικτό να αντιμετωπιστούν με φάρμακα. Οι σημαντικότερες κατηγορίες φαρμάκων που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι τα αιθουσαία κατασταλτικά, τα οποία περιλαμβάνουν βενζοδιαζεπίνες (διαζεπάμη, κλονοζεπάμη) και αντισταμινικά (μεκλιζίνη, διφαινυδραμίνη). Η δράση τους είναι να μειώνουν την αίσθηση της περιστροφής και να ανακουφίζουν τον ασθενή από τις ναυτίες αντίστοιχα. Άλλα φάρμακα που χρησιμοποιούνται συχνά για κινητική ασθένεια περιλαμβάνουν την προμεθαζίνη και την οντανσετρόνη. Τελευταία, αντιχολινεργικά φάρμακα, όπως ο σκοπολαμινικός αποκλεισμός της ακετυλοχολίνης μπορεί να βοηθήσει στην διαταραχή της κίνησης μειώνοντας τις νευρικές αναντιστοιχίες. (Bhattacharyya et al 2017). Συχνά η αντιμετώπιση της διαταραχής συντηρητικά (φαρμακευτική αγωγή, ελιγμοί επανατοποθέτησης) είναι πολύ αποτελεσματική (Sismanis

2010). Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις (<1%) όπου η χειρουργική αντιμετώπιση είναι επιτακτική (You et al 2018). Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων που απαιτούν χειρουργική διαχείριση ευθύνεται ο οπίσθιος ημικύκλιος σωλήνας (Sismanis 2010). Γι' αυτό και οι σημαντικότερες χειρουργικές επιλογές αποτελούν η μονήρης νευρεκτομή και η απόφραξη του οπίσθιου ημικύκλιου σωλήνα. Η δεύτερη μέθοδος πλεονεκτεί καθώς συνδυάζεται με λιγότερους κινδύνους και διατήρηση της ακοής (You et al 2018).

3.1.4. Περιλεμφικό Συρίγγιο

Το περιλεμφικό ή λαβυρινθικό συρίγγιο οφείλεται σε μια ρήξη στην ωοειδή ή τη στρογγυλή θυρίδα μεταξύ εσωτερικού και μέσου αυτιού, προκαλώντας διαρροή περιλεμφικού υγρού στο μέσο αυτί (Larsen et al 2017, p.501). Τα περιλεμφικά συρίγγια εμφανίζονται συνήθως σπάνια (4-15% των περιπτώσεων) και προκαλούνται συνήθως από τραυματισμούς ή άλλα ιατρικά αίτια. Ανάμεσά τους συχνότερα είναι τα κατάγματα κροταφικού οστού, οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, ο τοκετός, ο βήχας και το φτέρνισμα καθώς και καταστάσεις που αυξάνουν την ενδοκράνια πίεση όπως οι καταδύσεις, οι άρσεις βαρών και οι τραυματισμοί από εκρήξεις. Άλλες αιτίες περιλαμβάνουν τους δυνατούς θορύβους, τους ήχους των πυροσβεστικών οχημάτων και αυτούς των αστραπών. Σε περίπτωση ύπαρξης περιλεμφικού συριγγίου οι ασθενείς παραπονιούνται για επαναλαμβανόμενα επεισόδια ιλίγγων που οφείλονται σε αλλαγές της ενδοκράνιας πίεσης, δυνατούς θορύβους, παλμικές εμβοές και ανισορροπίες. Παράλληλα παρατηρείται νυσταγμός και απώλεια ακοής η οποία μπορεί να είναι αιφνίδια ή σταδιακή και να παρουσιάζεται αρκετές μέρες μετά από τον τραυματισμό (Furhad & Bokhari 2021). Στην περίπτωση των περιλεμφικών συριγγίων λόγω ελλιπών διαγνωστικών κριτηρίων έμφαση δίνεται στις συντηρητικές επιλογές της διαταραχής που περιλαμβάνουν ανύψωση της κεφαλής, ξεκούραση και αποφυγή δραστηριοτήτων που προκαλούν αύξηση της ενδοκράνιας πίεσης. Ωστόσο όταν τα συμπτώματα επιμένουν οι ασθενείς θα πρέπει να καταφεύγουν στην ερευνητική τυμπανοτομή, μια χειρουργική τεχνική με πολύ καλά αποτελέσματα στη βελτίωση του ιλίγγου αλλά με αυξημένη την πιθανότητα απώλειας της ακοής (Furhad & Bokhari 2021).

3.1.5. Νόσος Menière

Η νόσος του Menière είναι μια μονομερής (σπάνια και διμερής) διαταραχή του αιθουσαίου συστήματος που συναντάται συχνά και με τους όρους σύνδρομο του Menière ή ιδιοπαθής ενδολεμφικός ύδρωπας (Thompson & Amedee 2009). Επιδημιολογικά, η νόσος εμφανίζεται σε μεγαλύτερο ποσοστό σε γυναίκες ηλικίας 30-60 ετών, αν και είναι πιθανόν να προσβληθούν και νεότερα άτομα (Thompson & Amedee 2009; Wright 2015). Η ακριβής αιτία πρόκλησης

της πάθησης είναι άγνωστη και πιθανότατα οφείλεται στην αύξηση της ενδολεμφικής πίεσης στο εσωτερικό αυτί που οδηγεί σε διέγερση των νεύρων (Thompson & Amedee 2009).

Τα διαγνωστικά κριτήρια για τη νόσο Menière περιλαμβάνουν:

- Δύο ή και περισσότερες επιθέσεις αυθόρμητου ίλιγγου και με διάρκεια 20 λεπτά έως 12 ώρες
- Απώλεια της ακοής ιδιαίτερα στις χαμηλές συχνότητες (<2000 Hz)
- Μεταβαλλόμενες εμβοές ή αίσθηση πληρότητας στο πάσχον αυτί (Strupp et al 2020).

Οι θεραπευτικοί μέθοδοι για τη νόσο περιλαμβάνουν εξάλειψη πιθανών παραγόντων πυροδότησης της και αναδιαμόρφωση του τρόπου ζωής των πασχόντων. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να επιτευχθεί με ένα κατάλληλο διατροφολόγιο το οποίο θα περιορίζει τις ποσότητες νατρίου σε 2-3 g ανά ημέρα (περιορισμός ροφημάτων με καφεΐνη, αλκοόλ, νικοτίνης, εξάλειψη στρεσογόνων επεισοδίων) (Dougherty et al 2021). Παράλληλα σε πολλές περιπτώσεις χορηγούνται και φαρμακευτικά σκευάσματα όπως αιθουσαία ηρεμιστικά (προχλωπεραζίνη). Επίσης η ονδανσετρόνη είναι ένα αποτελεσματικό μέσο για την ανακούφιση της ναυτίας και του εμέτου κατά τη διάρκεια μιας επίθεσης (Gibson 2019). Οι χειρουργικές μέθοδοι προτιμώνται σε ποσοστό 1-25% των ασθενών και διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, αυτές όπου διατηρείται και αυτές όπου χάνεται. Οι επεμβάσεις όπου διατηρείται η ακοή είναι η τενοντοτομή των τενόντων μυών τείνων το τύμπανο και του αναβολέα και η αποσυμπίεση του ενδολεμφικού σάκου. Από την άλλη μεριά στις μεθόδους που δε διατηρείται η ακοή συγκαταλέγονται η νευρεκτομή του αιθουσαίου νεύρου και η λαβυρινθεκτομή (Volkenstein & Dazert 2017). Τέλος μια τεχνική μη χειρουργική αλλά θεραπευτική για την συγκεκριμένη διαταραχή είναι η ενδοτυμπανική θεραπεία με γενταμυκίνη που όμως έχει σαν μεγάλο μειονέκτημα τη σοβαρή απώλεια ακοής (Stokes & Stack 2016, p.259).

3.2. ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Οι κεντρικές αιθουσαίες διαταραχές ταξινομούνται επίσης σε γενετικές στις οποίες ανήκουν τα σύνδρομα αταξίας, ο ίλιγγος που έχει σχέση με την ημικρανία και η αιθουσαία ημικρανία και σε επίκτητες που περιλαμβάνουν παθολογίες της παρεγκεφαλίδας όπως το έμφραγμα της οπίσθιας κάτω παρεγκεφαλιδικής αρτηρίας (Eppsteiner & Smith 2011).

Τα κεντρικά αιθουσαία σύνδρομα μπορούν να εκδηλωθούν ως εξής:

1. Αστάθεια στη στάση και / ή της βάδισης, λόγω σπονδυλοβασικού ισχαιμικού αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου ή αλλιώς σπονδυλοβασική ανεπάρκεια.

2. Επαναλαμβανόμενες ενοχλήσεις, όπως στην αιθουσαία ημικρανία ή την επεισοδιακή αταξία τύπου 2.
3. Ένα επίμονο σύνδρομο, όπως η παρεγκεφαλιδική ζάλη.
4. Κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις

Οι κεντρικές αιθουσαίες μορφές ίλιγγου προκαλούνται από αλλοιώσεις κατά μήκος των αιθουσαίων οδών, που επεκτείνεται από τους αιθουσαίους πυρήνες στον προμήκη μυελό, στα κέντρα κινητικών πυρήνων και ενσωμάτωσης των οφθαλμών στη γέφυρα, και στην αιθουσο-παρεγκεφαλίδα, τον θάλαμο, και τις πολυαισθητικές αιθουσαίες περιοχές στον κροταφικό και βρεγματικό φλοιό. Αυτές οι μορφές ίλιγγου είναι συχνά καθορισμένα κλινικά σύνδρομα διαφόρων αιτιολογιών, με τυπικές οφθαλμοκινητικές, αντίληπτικές και στατικές εκδηλώσεις που υποδηλώνουν την τοπογραφία της βλάβης (Dieterich et al 2007).

3.2.1. Ισχαιμικό Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο/ Σπονδυλοβασική Ανεπάρκεια

Η ανεπάρκεια της σπονδυλοβασικής αρτηρίας ορίζεται ως παροδική ισχαιμία της κυκλοφορίας του σπονδυλοβασικού συστήματος. Προκαλείται από έκταση ή στροφή της κεφαλής που εμποδίζει τη ροή των βασικών ή των σπονδυλικών αρτηριών, οδηγώντας σε ισχαιμία της παρεγκεφαλίδας, του εγκεφαλικού στελέχους, των ινιακών λοβών και του θαλάμου. Για το λόγο ότι η σπονδυλοβασική ανεπάρκεια είναι ένα κλινικό σύνδρομο, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εμφάνιση ίλιγγου ή ζάλης, στην περιστροφή των ματιών, στην απώλεια ακοής και στην ισχαιμία των εγκεφαλικών στελεχών, οδηγώντας σε μείωση της ποιότητας ζωής και ακόμη και τον θάνατο. Μάλιστα όπως αναφέρει η Nichols-Larsen (2017 p.502) « το 29% μεταξύ 84 ασθενών με σπονδυλοβασικά ισχαιμικά επεισόδια είχε τουλάχιστον ένα προηγούμενο επεισόδιο ίλιγγου» Ειδικότερα, ο ίλιγγος που σχετίζεται με το σπονδυλοβασικό σύνδρομο συνδέεται συχνά με άλλες νευρολογικές διαταραχές που προκαλούν τεράστιο πόνο και ταλαιπωρία στη ζωή και την εργασία του ασθενούς (Li et al 2017).

Ζάλη, ίλιγγος, κεφαλαλγία, έμετος, διπλή όραση (διπλωπία), απώλεια όρασης, αταξία, μούδιασμα, και η αδυναμία που περιλαμβάνει δομές και στις δύο πλευρές του σώματος είναι συχνά συμπτώματα σε ασθενείς με αποφρακτική ασθένεια σπονδυλοβασικής αρτηρίας. Άλλα συνοδά συμπτώματα περιλαμβάνουν την λιποθυμία ή αλλιώς συγκοπή και τις ξαφνικές πτώσεις. Τα πιο κοινά σημεία είναι η αδυναμία των άκρων, αταξία βάδισης, οφθαλμοκινητική παράλυση και στοματοφαρυγγική δυσλειτουργία. Η ισχαιμία της οπίσθιας κυκλοφορίας σπάνια

προκαλεί μόνο ένα σύμπτωμα, αλλά παράγει ένα συλλογή συμπτωμάτων και σημείων ανάλογα με το ποια περιοχή είναι ισχαιμική (Savitz & Caplan 2005; Nichols-Larsen et al 2017, p.502).

Κατά την κλινική εξέταση, ο κλινικός ιατρός πρέπει να αναζητήσει λοξή / κάθετη απόκλιση των ματιών, στην οποία η κατακόρυφη θέση του ενός ματιού είναι υψηλότερη από εκείνη του άλλου. Επιπλέον, η φύση του αυθόρμητου νυσταγμού είναι πολύ σημαντική: εάν δεν μπορεί να κατασταλεί με σταθεροποίηση, δεν είναι αυθόρμητος νυσταγμός, λόγω περιφερικής αιθουσαίας διαταραχής. Σημαντικές περαιτέρω ενδείξεις που δείχνουν μια κεντρική βλάβη είναι μια φυσιολογική δοκιμή ώθησης κεφαλής και κάθετος νυσταγμός καθώς και ένας νυσταγμός κουνώντας το κεφάλι με την αντίθετη κατεύθυνση προς τον αυθόρμητο νυσταγμό (Strupp et al 2020).

3.2.2. Αιθουσαία Ημικρανία

Η αιθουσαία ημικρανία είναι η πιο κοινή αιτία επαναλαμβανόμενων, αυθόρμητων επιθέσεων ίλιγγου. Ο επιπολασμός ανά χρόνο είναι 2,7% μεταξύ των ενηλίκων στις ΗΠΑ και η μέση ηλικία των ατόμων που πάσχουν από αιθουσαία ημικρανία είναι 40,9 έτη και 64,1% από αυτά είναι γυναίκες (Formeister et al 2018). Τα αίτια της αιθουσαίας ημικρανίας εξακολουθεί να είναι ένα αμφιλεγόμενο θέμα. Γενετικοί, νευροχημικοί και φλεγμονώδεις μηχανισμοί έχουν προταθεί και όλοι προέρχονται από την υποτιθέμενη παθοφυσιολογία της ημικρανίας. Η ημικρανία αυτή τη στιγμή θεωρείται ως νευρογενής διαταραχή σε γενετικά ευαίσθητα άτομα που πιθανότατα δημιουργείται από δυσλειτουργίες του εγκεφαλικού στελέχους και των διεγκεφαλικών πυρήνων (Lempert & von Breven 2019). Ως συμπτώματα έχουν αναφερθεί ο αυθόρμητος ίλιγγος, ο ίλιγγος θέσης, η ζάλη και η δυσανεξία στην κίνηση του κεφαλιού (Dieterich et al 2016). Μερικοί ασθενείς βιώνουν μια ακολουθία αυθόρμητων ίλιγγων που μετατρέπεται σε ίλιγγο θέσης ή κίνησης του κεφαλιού μετά από αρκετές ώρες ή ημέρες. Ο ίλιγγος θέσης μπορεί να είναι παροδικός ή επίμονος όσο η κεφαλή διατηρείται σταθερή. Συνολικά, το 40% έως 70% των ασθενών βιώνουν ίλιγγο θέσης κατά τη διάρκεια της νόσου, αλλά όχι απαραίτητα με κάθε επίθεση. Ο ίλιγγος που προκαλείται από την κίνηση παρουσιάζει ανισορροπία, ψευδαίσθηση, και ναυτία που επιδεινώνεται ή προκαλείται από κινήσεις της κεφαλής. Οι επιθέσεις της αιθουσαίας ημικρανίας μπορεί να είναι αρκετά σοβαρές ώστε να αναγκάσουν τους ασθενείς να παραμείνουν στο κρεβάτι για μία ή δύο ημέρες, όπου βρίσκονται ακίνητοι, αποφεύγοντας την παραμικρή κίνηση του κεφαλιού. Ταυτόχρονα με τον ίλιγγο, οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν φωτοφοβία, φωνοφοβία, οσμοφοβία και οπτικές ή άλλες αύρες. Αυτά τα φαινόμενα έχουν ιδιαίτερη διαγνωστική σημασία επειδή μπορεί να αντιπροσωπεύουν

τη μόνη εμφανή σύνδεση του ίλιγγου και της ημικρανίας. Ακουστικά συμπτώματα, όπως απώλεια ακοής, εμβοές και ακουστική πίεση, που σχετίζονται με οξείες επιθέσεις έχουν αναφερθεί σε 20% έως 40% ασθενείς με αιθουσαία ημικρανία (Lempert & von Breven 2019).

Η αιθουσαία ημικρανία ορίζεται ως εξής, σύμφωνα με τα τρέχοντα διαγνωστικά κριτήρια:

- Ο ασθενής είχε τουλάχιστον πέντε επεισόδια αιθουσαίων συμπτωμάτων μέτριας ή σοβαρής έντασης διάρκειας από 5 λεπτά έως 72 ώρες.
- Ο ασθενής έχει, ή είχε, ημικρανία με ή χωρίς αύρα όπως ορίζεται από τα κριτήρια της Διεθνούς Ταξινόμησης Διαταραχών Πονοκέφαλου (ICHD).
- Τουλάχιστον το 50% των αιθουσαίων επεισοδίων προηγείται ενός ή περισσότερων συμπτωμάτων ημικρανίας: πονοκέφαλος με τουλάχιστον δύο από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (μονομέρεια, παλμικός χαρακτήρας, μέτρια ή σοβαρή ένταση, επιδείνωση από συνήθεις σωματικές δραστηριότητες), φωτοφοβία, φωνοφοβία, οπτική αύρα.
- Τα συμπτώματα δεν οφείλονται σε άλλη αιθουσαία διάγνωση ή διάγνωση ICHD (Lempert et al 2012).

Η φαρμακευτική χορήγηση του ίλιγγου είναι ίδια με αυτή της ημικρανίας με ή χωρίς αύρα. Από τα guidelines της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Νευρολογικών Εταιρειών διαπιστώθηκε ότι οι θεραπείες με ακεταμινοφαίνη, ασπιρίνη, ιβουπροφαίνη και ναπροξένη είχαν αποτελεσματικές ενδείξεις για τη θεραπεία της οξείας ημικρανίας, όπως και τα συνταγογραφούμενα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (ΜΣΑΦ) κετοπροφένη και δικλοφενάκη. Πιθανώς αποτελεσματική στη θεραπεία μπορεί να είναι και η καφεΐνη που χορηγείται σε παρασκευάσματα σε συνδυασμό με ΜΣΑΦ (Burch 2019).

3.2.3. Παρεγκεφαλιδική Ζάλη

Ο ίλιγγος και η ζάλη ως σύνδρομο διαφόρων αιτιολογιών και παθογόνων είναι ένα από τα πιο κοινά κλινικά παράπονα στην ιατρική με ετήσιο επιπολασμό περίπου 11%. Αυτό το σύνδρομο μπορεί επίσης να προκληθεί από βλάβες του αιθουσαίου-παρεγκεφαλίδα, του αιθουσαίου-σπονδυλικού, ή των οφθαλμικών περιοχών του εγκεφάλου. Ο παρεγκεφαλιδικός ίλιγγος και η ζάλη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε (1) οξεία έναρξη εγκεφαλικού ίλιγγου και / ή ζάλη (π.χ. σε αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια), (2) επαναλαμβανόμενες προσβολές από παρεγκεφαλιδικό ίλιγγο και / ή ζάλη (π.χ. σε επεισοδιακές αταξίες) και (3) επίμονα συμπτώματα. Σε αυτούς τους ασθενείς με σαφή σημεία και συμπτώματα της παρεγκεφαλίδα,

όπως ασθενείς με νωτιαία παρεγκεφαλιδική αταξία ή downbeat νυσταγμό (DBN), η διάγνωση είναι εύκολη. Οι πιο συχνές κλινικές διαγνώσεις μεταξύ αυτών των ασθενών είχαν ως εξής: Σποραδική αταξία ενηλίκων, σύνδρομο DBN, απομονωμένες ήπιες έως μέτριες παρεγκεφαλιδικές διαταραχές του οφθαλμού, ασθενείς με CANVAS, ασθενείς με πολυσυστηματική ατροφία παρεγκεφαλιδικού τύπου ακολουθούμενη από ασθενείς με νωτιαία παρεγκεφαλιδική αταξία και επεισοδιακή αταξία τύπου 2 (Zwergal et al 2020).

3.2.4. Κρανιοεγκεφαλικές Κακώσεις

Οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις (ΚΕΚ) είναι η συνηθέστερη αιτία αναπηρίας στους κάτω των 40 ετών και η συνεχιζόμενη ανισορροπία και ζάλη είναι ένας ανεξάρτητος προγνωστικός δείκτης ανεργίας στους 6 μήνες. Δεδομένου ότι οι μισοί ασθενείς με ΚΕΚ στα 5 χρόνια έχουν αιθουσαία παράπονα, ο κοινωνικοοικονομικός αντίκτυπος είναι σημαντικός (Marcus et al 2019). Οι υποκείμενοι μηχανισμοί προβλημάτων ζάλης και ισορροπίας μετά τις ΚΕΚ είναι περίπλοκοι. Το τραύμα μπορεί να επηρεάσει το λαβύρινθο και άλλες αιθουσαίες δομές και να προκαλέσει καλοήγη παροξυσμικό ίλιγγο θέσης (BPPV), λαβυρινθική διάσειση και μονομερής αιθουσαία απώλεια (Kleffelgaard et al 2016). Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η πλειοψηφία των ατόμων με ΚΕΚ που σχετίζεται με έκρηξη βιώνουν σημαντική ζάλη εντός 72 ωρών μετά τον τραυματισμό. Ευτυχώς, για τα περισσότερα άτομα η οξεία ζάλη υποχωρεί εντός τεσσάρων έως τριάντα ημερών. Ωστόσο, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η ζάλη μπορεί να διαρκέσει για έξι μήνες ή περισσότερο μετά από τραύμα στο κεφάλι σε ορισμένα άτομα (Akin et al 2017). Τα κλινικά ευρήματα των αιθουσαίων συμπτωμάτων μετά από ΚΕΚ περιλαμβάνουν αταξία βάδισης, αταξία βάδισης χωρίς παράπονα, καλοήγη παροξυσμικό ίλιγγο θέσης (BPPV), πονοκέφαλος και φωτοφοβία ή φωνοφοβία, οξεία μονόπλευρη περιφερική αιθουσαία απώλεια και χρόνια κατάγμα οστών (Marcus et al 2019).

Πίνακας 3.1. Διαφοροποίηση των συμπτωμάτων σε κεντρικές και περιφερικές αιθουσαίες βλάβες (από Larsen et al 2017, p.504)

ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΕΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ
Η απώλεια της ακοής είναι σπάνια	Παρατηρούνται συμπτώματα όπως απώλεια ακοής, εμβοές και αίσθηση πληρότητας στο αυτί
Ο νυσταγμός είναι κάθετος ή περιστροφικός	Ο νυσταγμός είναι οριζόντιος και στροφικός
Εκκρεμοειδής νυσταγμός (ίση ταχύτητα στην ταλάντωση των ματιών)	Απότομος νυσταγμός (με γρήγορη και αργή περίοδο)

Με την καθήλωση του βλέμματος ο νυσταγμός ή δε θα αλλάζει ή θα αυξάνεται	Με την καθήλωση του βλέμματος ο νυσταγμός θα μειώνεται
Ο οξύς ίλιγγος δεν υποχωρεί με το κατέβασμα του βλέμματος	Ο οξύς ίλιγγος υποχωρεί με το κατέβασμα του βλέμματος
Ήπια συμπτώματα ναυτίας και εμετού	Έντονα συνήθως συμπτώματα ναυτίας και εμετού
Έντονη αίσθηση ταλάντωσης (ταλαντοψία)	Ήπια αίσθηση ταλάντωσης (με εξαίρεση την αμφοτερόπλευρη εκδήλωση της βλάβης)
Παθολογικές κινήσεις των οφθαλμών (σακκαδικές)	Φυσιολογικές κινήσεις των οφθαλμών
Απώλεια πλήρους ορθοστάτησης και βάδισης (ειδικά σε αιφνίδια έναρξη της βλάβης)	Ορθοστάτηση και βάδιση με υποβοήθηση (σε αιφνίδια έναρξη της βλάβης)
Συνοδεύεται και με άλλες νευρολογικές διαταραχές (ημιπάρεση, διπλωπία, απουσία συνείδησης)	Δεν συνοδεύεται συνήθως με νευρολογικά προβλήματα
Τα συμπτώματα αντιμετωπίζονται με αργούς ρυθμούς ή δεν αντιμετωπίζονται ποτέ	Τα συμπτώματα υποχωρούν μέσα σε μια περίπου εβδομάδα σε μονομερή αιθουσαία βλάβη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΙΘΟΥΣΑΙΩΝ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το αιθουσαίο σύστημα φυσιολογικά μας βοηθά να διατηρήσουμε το στατικό μας έλεγχο και να σταθεροποιήσουμε τους οφθαλμούς μας στο χώρο κατά τη διάρκεια των διαφόρων κινήσεων της κεφαλής σε οποιαδήποτε κατεύθυνση. Οι πληροφορίες για τον προσανατολισμό και τη στάση μας μεταβιβάζονται μέσω των αιθουσαίων οδών στον εγκέφαλο και σε οποιαδήποτε διατάραξη αυτής της φυσιολογικής λειτουργίας προκύπτουν πολλές ανωμαλίες (Herdman & Clendaniel 2014, p.178). Σε περίπτωση ύπαρξης τέτοιων ανωμαλιών ο ασθενής χρήζει άμεσης αξιολόγησης ώστε να εντοπιστεί η θέση της βλάβης και να εκτιμηθεί η λειτουργική του ικανότητα. Οι διαγνωστικές εξετάσεις που έχουν στη διάθεση τους οι γιατροί για την αξιολόγηση του αιθουσαίου συστήματος περιλαμβάνουν δοκιμασίες ακοής (ακοομετρίες), ηλεκτρονυσταγμογραφία, δοκιμασίες με περιστροφική καρέκλα, καταγραφή στάσης (CDP), αιθουσαία μυογενή προκλητά δυναμικά και διαγνωστικές απεικονίσεις (Desmond 2004 p.85).

4.1. Ηλεκτρονυσταγμογραφία / Βιντεονυσταγμογραφία

Η ηλεκτρονυσταγμογραφία ή ηλεκτρο-οφθαλμογραφία (ENG) είναι η πιο κοινή μέθοδος ανίχνευσης των κινήσεων των ματιών. Διαρκεί 90 περίπου λεπτά και περιλαμβάνει τη χρήση ηλεκτροδίων που τοποθετούνται πάνω, κάτω και γύρω από τους οφθαλμούς, καταγράφοντας τη διαφορά δυναμικού μεταξύ κερατοειδούς και αμφιβληστροειδούς χιτώνα. Οι συσκευές ENG περιέχουν δύο ή και παραπάνω κανάλια εγγραφής. Με αυτόν τον τρόπο καθίσταται δυνατή η καταγραφή ταυτόχρονων κινήσεων από τους οριζόντιους και κάθετους ημικύκλιους σωλήνες που στη συνέχεια στέλνονται στη συσκευή καταγραφής (Ganança et al 2010; National Library of Medicine 2018).

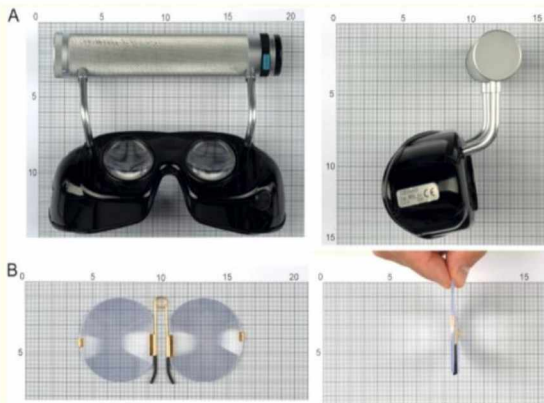
Η βιντεονυσταγμογραφία (VNG) είναι ένα μέσο ανίχνευσης των κινήσεων των οφθαλμών που χρησιμοποιεί υπέρυθρες, ασπρόμαυρες βιντεοκάμερες οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε φακούς Frenzel (Mekki 2014). Με το μέσο αυτό είναι εφικτός ο εντοπισμός κατακόρυφων, οριζόντιων και στροφικών κινήσεων κάτω από ποικίλες συνθήκες όπως για παράδειγμα με ανοιχτά τα μάτια ή ακόμα και στο σκοτάδι (Ganança et al 2010).

Οι μέθοδοι HNG/BNΓ περιλαμβάνουν:

1. Δοκιμασίες ελέγχου της οφθαλμοκινητικής λειτουργίας (με οπτική στερέωση) που περιλαμβάνουν τις σακκαδικές κινήσεις, την ομαλή παρακολούθηση και τις οφθαλμοκινητικές αποκρίσεις
2. Δοκιμασίες σταθεροποίησης του βλέμματος (με ή χωρίς οπτική στερέωση) όπως ο αυθόρμητος νυσταγμός

3. Θερμικές δοκιμασίες
4. Δοκιμασίες θέσης όπως ο χειρισμός Dix-Hallpike
5. Άλλες δοκιμασίες όπως κούνημα της κεφαλής, δοκιμασία υπεραερισμού κα. (Mekki 2014).

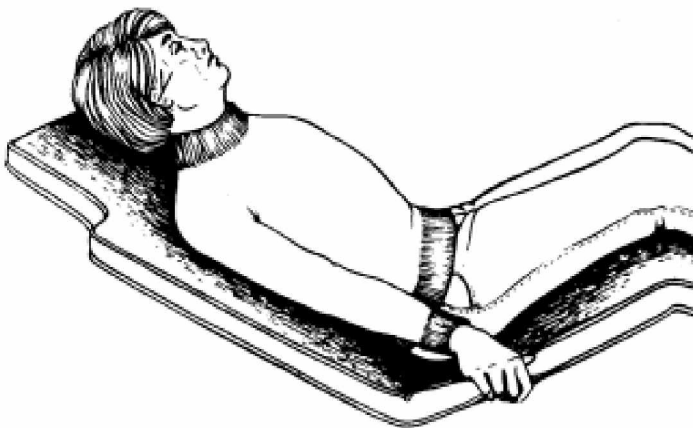
Φακοί Frenzel και Fresnel



Οι φακοί Frenzel ή τα γυαλιά M (φακοί Fresnel) που αναπτύχθηκαν αργότερα χρησιμοποιούνται για την εξέταση των κινήσεων των ματιών και για να εμποδίσουν την καταστολή του νυσταγμού με την οπτική σταθεροποίηση σε ένα σημείο. Η διαφορά τους έγκειται σε παραμέτρους όπως το βάρος, οι διαστάσεις, η τροφοδοσία ή όχι ηλεκτρικού ρεύματος και στο σημείο που τοποθετούνται (Strupp et al 2014).

Εικόνα 4.1. Α) Γυαλιά Frenzel Β) Γυαλιά Fresnel (από Strupp et al 2014)

Θερμική Δοκιμασία



Εικόνα 4.2. Θερμική δοκιμασία (από Desmond 2004, p.97)

Η θερμική δοκιμασία ελέγχει τη λειτουργία του οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα σε κάθε αυτί (Munakomi & Lui 2021). Κατά την θερμική δοκιμασία ο ασθενής τοποθετείται σε μια ύπτια κεκλιμένη θέση περίπου 30° και από αυτή τη θέση εκτελείται αργή έγχυση θερμού ή ψυχρού νερού ή αέρα (με θερμοκρασία 7 βαθμούς πάνω ή κάτω από τη θερμοκρασία του σώματος) με αποτέλεσμα την καταγραφή των κινήσεων του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού και του

νυσταγμού (Desmond 2004, p.97; Munakomi & Lui 2021).

Το ζεστό νερό διεγείρει το αιθουσαίο νεύρο και προκαλεί την εκπόλωση των τριχοειδών κυττάρων έχοντας ως αποτέλεσμα μια γρήγορη κίνηση των οφθαλμών προς το αυτί που διεγείρεται. Αντίθετα το ψυχρό νερό αναστέλλει το αιθουσαίο νεύρο και προκαλεί την

υπερπόλωση των τριχοειδών κυττάρων με αποτέλεσμα την παρατήρηση μιας γρήγορης οφθαλμικής κίνησης απομακρυσμένης από το αντί που διεγείρεται (Munakomi & Lui 2021).

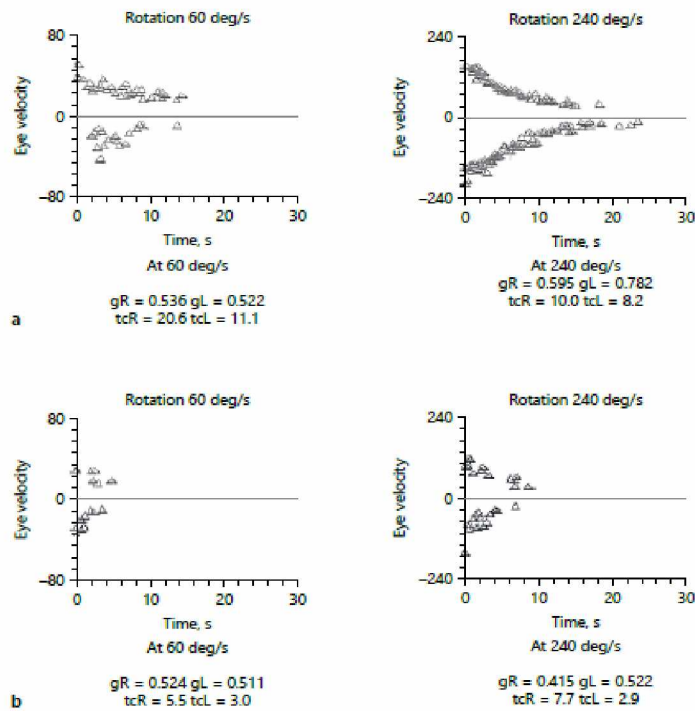
4.2. Δοκιμασία περιστροφικής καρέκλας



Εικόνα 4.3. Περιστροφική καρέκλα (από Zalewski et al 2019)

Οι δοκιμασίες περιστροφικής καρέκλας πολλαπλών συχνοτήτων είναι ένας ακριβέστερος βαθμός ποσοτικοποίησης της αιθουσαίας δυσλειτουργίας από άλλες κοινώς χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες και ως εκ τούτου περιγράφεται ως ένα όργανο για τη διάγνωση της αιθουσαίας δυσλειτουργίας, την παρακολούθηση των προοδευτικών αλλαγών στη λειτουργία και την τεκμηρίωση της ακεραιότητας της οπτικής και αιθουσαίας αλληλεπίδρασης. Η συγκεκριμένη δοκιμασία παρέχει έναν τρόπο μέτρησης της ανταποκρισιμότητας του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού και θεωρείται το gold standard για την εκτίμηση και των δύο οριζόντιων ημικυκλικών σωλήνων σε περισσότερο φυσιολογικές κινήσεις κεφαλής (1-20 Hz), όταν υπάρχει υποψία αμφίπλευρης αιθουσαίας

δυσλειτουργίας. Ο νυσταγμός πρέπει να δημιουργείται κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας και μόνο τα άτομα με βαθιά αμφίπλευρη αιθουσαία δυσλειτουργία δεν θα έχουν νυσταγμό. Οι συνήθεις δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται είναι η δοκιμασία βαθμιδωτής ταχύτητας και η δοκιμασία ημιτονοειδούς αρμονικής επιτάχυνσης. Στην πρώτη η καρέκλα επιταχύνει σε μια προκαθορισμένη μέγιστη ταχύτητα πριν φτάσει σε σταθερή ταχύτητα και στο τέλος σταματήσει απότομα. Τυπικά, οι μέγιστες ταχύτητες είναι 60 και 240 μοίρες/ δευτ. Για την δοκιμασία ημιτονοειδούς αρμονικής επιτάχυνσης, η καρέκλα ταλαντεύεται εκκρεμοειδώς σε διαφορετικές συχνότητες (0,01-1,28 Hz), με μέγιστες συνήθως ταχύτητες που παραμένουν σταθερές σε 50 ή 60 μοίρες/δευτ. Η ασυμμετρία (λόγος αριστερού και δεξιού αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού) αναφέρεται συνήθως μόνο για ημιτονοειδή δοκιμή (Goebel et al 1994; Nichols-Larsen et al 2017; Gimmon & Schubert 2019).



Εικόνα 4.4. Αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό κατά τη διάρκεια περιστροφής ολόκληρου του σώματος σε 60 και 240 μοίρες / δευτερόλεπτο (από Gimmon & Schubert 2019)

(Α)Υγιής οριζόντιος ημικόκλιος σωλήνας (Β) Μη φυσιολογικά μειωμένη ανταποκρισιμότητα του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού και μικρής διάρκειας χρονική σταθερά (<10s στους 60 deg/s) που υποδηλώνει αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία

4.3.Υπολογιστική Δυναμική Καταγραφή Στάσης

Η υπολογιστική δυναμική καταγραφή στάσης (computerized dynamic posturography, CDP) είναι μια τεχνική εξειδικευμένη και μη επεμβατική, χρήσιμη για την αξιολόγηση της στάσης και της ισορροπίας κάτω από διάφορες συνθήκες (στατικές και δυναμικές). Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια μιας πλατφόρμας (Equitest) που μπορεί να περιστρέφεται πρόσθια και οπίσθια καθώς μετατοπίζεται το κέντρο πίεσης του ατόμου. Αποτελείται από δύο επιμέρους δοκιμασίες μια αισθητική και μια κινητική (Gavriel et al 2013; Shlamkovitch et al 2017).

Η **Δοκιμασία Αισθητικής Οργάνωσης** της NeuroCom (Sensory Organization Test, SOT) βασίζεται στην αφομοίωση ιδιοδεκτικών, οπτικών και αιθουσαίων πληροφοριών για τη διατήρηση της στάσης του ατόμου. Το SOT αποτελείται από 6 συνθήκες, όπου η κάθε μία περιλαμβάνει 3 δοκιμές που διαρκούν 20 δευτερόλεπτα. Οι πρώτες 3 συνθήκες πραγματοποιούνται σε στατική επιφάνεια στήριξης, ενώ



Εικόνα 4.5. Equitest (από Desmond 2004, p.79)

οι άλλες 3 σε μια δυναμική επιφάνεια (Vanicek et al 2013). Το SOT δεν αποτελεί διαγνωστικό δείκτη για βλάβες, ωστόσο μας πληροφορεί αναφορικά με τις λειτουργικές δεξιότητες του ασθενούς (Desmond 2004 p.105).

Η **Δοκιμασία Κινητικού Ελέγχου** (Monitor Control Test, MCT) εκτελείται με την τοποθέτηση του ασθενή πάνω στην επιφάνεια στήριξης και περιλαμβάνει την εκτέλεση δοκιμών με καθορισμένη σειρά που διαρκούν από 5 έως 10 λεπτά. Η δοκιμασία αυτή καταγράφει την χρονική καθυστέρηση, την κατανομή του βάρους καθώς και το πλάτος των αντιδράσεων (ή αλλιώς ισχύς απόκρισης) του ατόμου όσο αυτό ταλαντεύεται μπρος-πίσω (Vanicek et al 2013).

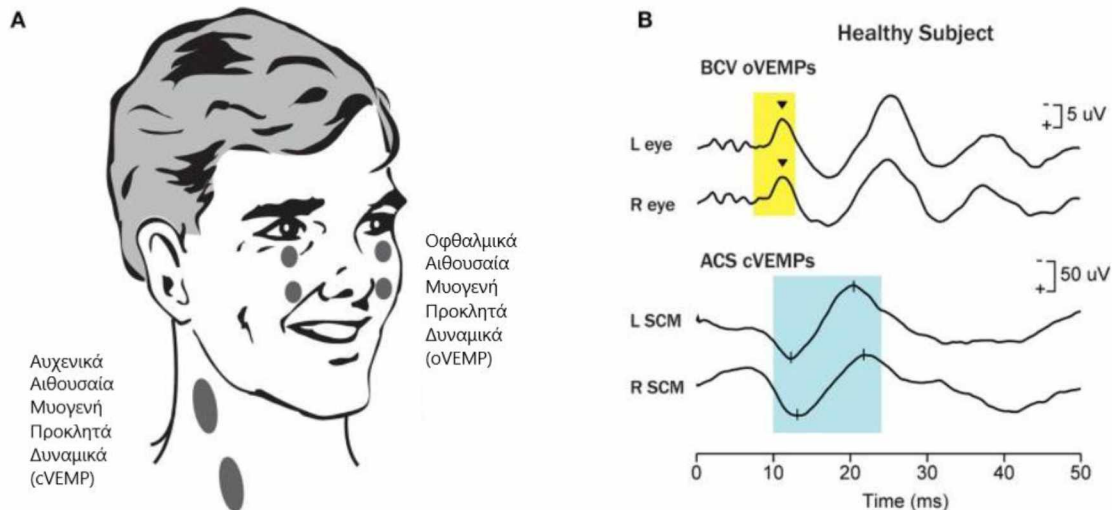
Συνθήκες	Όραση	Υποστήριξη	Οδηγίες ασθενή
 1	Φυσιολογική	Σταθερή	Σταθερή πλατφόρμα με τα μάτια ΑΝΟΙΧΤΑ
 2	Απούσα	Σταθερή	Σταθερή πλατφόρμα με τα μάτια ΚΛΕΙΣΤΑ
 3	Όραση αναφορικά με λίκνισμα	Σταθερή	Σταθερή πλατφόρμα με τα μάτια ΑΝΟΙΧΤΑ
 4	Φυσιολογική	Υποστήριξη αναφορικά με λίκνισμα	Ασταθής πλατφόρμα με τα μάτια ΑΝΟΙΧΤΑ
 5	Απούσα	Υποστήριξη αναφορικά με λίκνισμα	Ασταθής πλατφόρμα με τα μάτια ΚΛΕΙΣΤΑ
 6	Όραση αναφορικά με λίκνισμα	Υποστήριξη αναφορικά με λίκνισμα	Ασταθής πλατφόρμα με τα μάτια ΑΝΟΙΧΤΑ

Εικόνα 4.6. Οι έξι συνθήκες ελέγχου της Δοκιμασίας Αισθητικής Οργάνωσης όπως εκτελούνται στο Equitest από τη NeuroCom (από Desmond 2004, p.78)

4.4. Αιθουσαία Μυογενή Προκλητά Δυναμικά

Οι αποκρίσεις του αέρα (ACS) και οι οστικές δονήσεις (BCV) διεγείρουν τα ωτολιθικά όργανα των αυτιών, με αποτέλεσμα την έκλυση μικρών ηλεκτομυογραφικών δραστηριοτήτων (EMG),

γνωστά ως αιθουσαία μυογενή προκλητά δυναμικά (vestibular evoked myogenic potentials, VEMP). Τα VEMP είναι πολύ σημαντικά εργαλεία στην εκτίμηση της λειτουργίας των ωτολίθων και με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων πάνω σε συγκεκριμένες μυϊκές ομάδες μπορούν και καταγράφουν σύντομες διεγέρσεις των μυών. Υπάρχουν δύο είδη VEMP, τα αυχενικά (cVEMP), και τα οφθαλμικά (oVEMP) (Curthoys et al 2018).



Εικόνα 4.7. Αιθουσαία Μυογενή Προκλητά Δυναμικά Α) Τοποθέτηση ηλεκτροδίων Β) Καταγραφή της δραστηριότητας των cVEMP και oVEMP (από Curthoys et al 2018)

Τα **cVEMP** είναι διφασικά δυναμικά χρήσιμα για την αξιολόγηση της φυσιολογικής λειτουργίας του σφαιρικού κυστιδίου. Κατά την εφαρμογή τους, τοποθετείται ένα ηλεκτρόδιο (ενεργό) πάνω στον στερνοκλειδομαστοειδή μυ, και τα υπόλοιπα ηλεκτρόδια τοποθετούνται στο μέσο της κλείδας ή το στέρνο (Curthoys et al 2018)

Τα **oVEMP** χρησιμοποιούνται κλινικά για τον έλεγχο της λειτουργίας του ελλειπτικού κυστιδίου και είναι επίσης διφασικά δυναμικά. Εδώ τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται ως εξής: ένα ηλεκτρόδιο κάτω από το μέσο σημείο του ματιού (στον κάτω λοξό οφθαλμικό μυ) και ένα ηλεκτρόδιο 1-2 cm κάτω από αυτό, δηλαδή στο μάγουλο (Larsen et al 2017, p.506; Curthoys et al 2018).

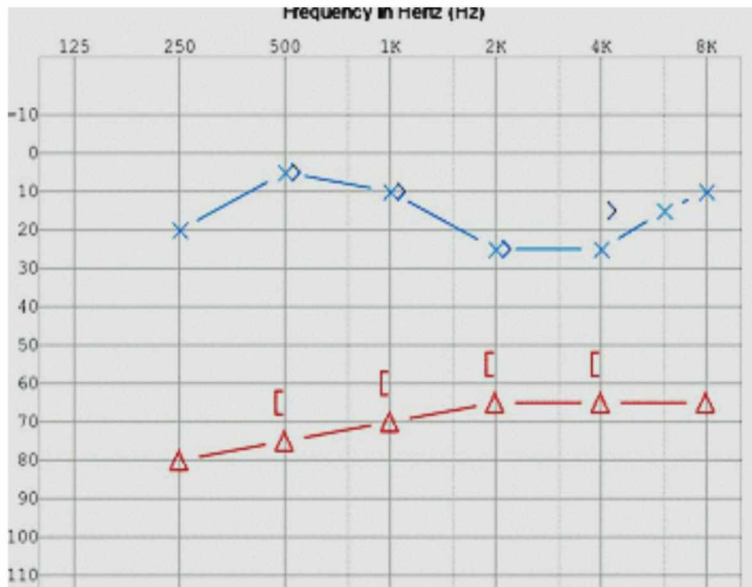
4.5. Δοκιμασίες Ακοής

Οι δοκιμασίες της ακοής μπορούν να εντοπίσουν ανωμαλίες στο εσωτερικό αιθουσαίο σύστημα και μπορούν να καθορίσουν το επίπεδο της βλάβης και ποσοτικοποίηση της απώλειας της ακοής. Συγκεκριμένα, ο σκοπός των δοκιμασιών είναι:

- ποσοτικοποίηση του ακουομετρικού ορίου στην κάθε συχνότητα
- διαφοροποίηση βαρηκοΐας αγωγιμότητας από νευροαισθητήρια βαρηκοΐα

- διαφοροποίηση κοχλιακής από οπισθοχρωματικής ανωμαλίας
- εντοπισμός κεντρικής ακουστικής δυσλειτουργίας στο εγκεφαλικό στέλεχος, μεσεγκέφαλο ή ακουστικό φλοιό
- εντοπισμός τυχόν μη οργανικών διαταραχών ακοής (Davies 2016)

Ακουόγραμμα



Εικόνα 4.8. Ακουόγραμμα σε τελικό στάδιο ασθενή με νόσο Meniere (από Hain 2015)

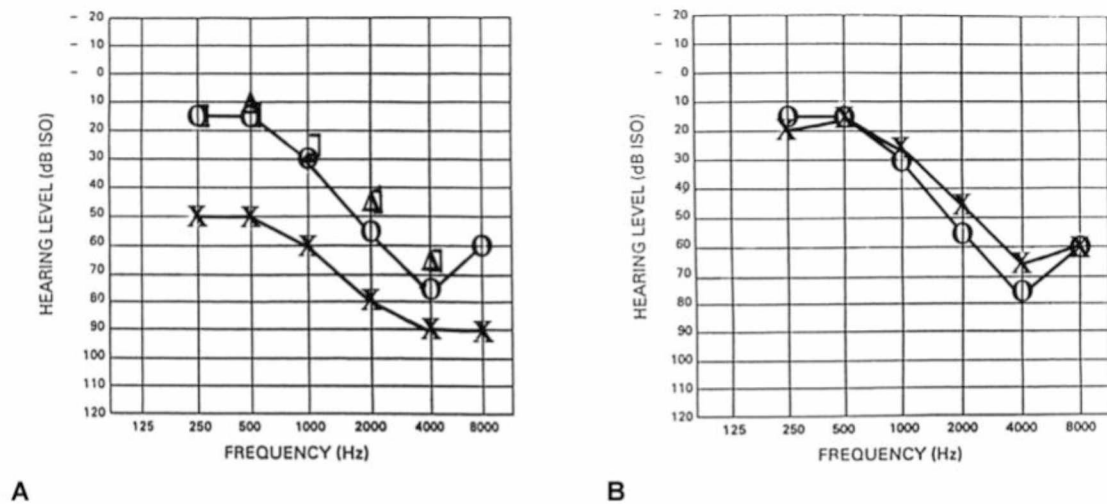
Το ακουόγραμμα είναι μία διαγνωστική εξέταση με την οποία εκτιμούμε την ικανότητα κάποιου ανθρώπου να αντιλαμβάνεται ήχους διαφόρων εντάσεων και συχνοτήτων. Χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες νόσους όπως η νόσος Meniere που χαρακτηρίζεται από αιθητηριακή απώλεια της ακοής (SNHL). Η Αμερικάνικη Εταιρεία ΩΡΛ καθιέρωσε ένα σύστημα σταδιοποίησης ακοής, σύμφωνα με τα κατώφλια καθαρού τόνου

στα 0,5, 1, 2 και 3 kHz που λαμβάνονται στο ακουόγραμμα. Η ηχομετρικά τεκμηριωμένη, κυμαινόμενη, μονόπλευρη και χαμηλού τόνου SNHL είναι το κλειδί για τη διάγνωση του MD όταν αντιμετωπίζονται ασθενείς με επεισοδιακό αιθουσαίο σύνδρομο. Χαμηλές συχνότητες (250 και 500 Hz) επηρεάζονται συνήθως στα προηγούμενα στάδια (Espinosa-Sanchez & Lopez-Escamez 2016). Καθώς η ασθένεια εξελίσσεται, όλες οι συχνότητες μπορεί να εμπλέκονται και το σχήμα ακουογράμματος να ισοπεδώνεται σε μέτριο ή σοβαρό επίπεδο (Belinchon et al 2011).

Ακουομετρία

Η πιο σημαντική και συχνή ακουομετρία που εκτελείται είναι η ακουομετρία καθαρού τόνου (PTA) και χρησιμοποιείται ως τεστ χαρακτηρισμού για την απώλεια ακοής. Ο στόχος είναι να καθοριστούν τα όρια ακοής και, αν είναι παθολογική, να γίνει διάκριση μεταξύ αγωγίμης και

νευροαισθητήριας απώλειας. Χρησιμοποιείται καλύτερα σε συνδυασμό με τυμπανομετρία και μέτρηση αντανεκλαστικών του αυτιού. Το PTA περιλαμβάνει τη μέτρηση του κατωφλίου της ακοής, δηλαδή της χαμηλότερης έντασης με την οποία ο ήχος μπορεί ακόμα να ληφθεί σε μια σειρά συχνοτήτων που λαμβάνει το ανθρώπινο αυτί. Είναι μια υποκειμενική μέτρηση ακοής από μόνη της, και εάν ο ασθενής αδυνατεί ή δεν θέλει να συνεργαστεί, πρόσθετες αντικειμενικές ακουολογικές έρευνες, όπως οι ωτοακουστικές εκπομπές είναι απαραίτητες για την παροχή αντικειμενικών στοιχείων για την ακοή (Davies 2016; Noh & Lee 2020).



Εικόνα 4.9. Ακουομετρία καθαρού τόνου πριν (A) και μετά από συρίγγιο (B) (από Davies 2016)

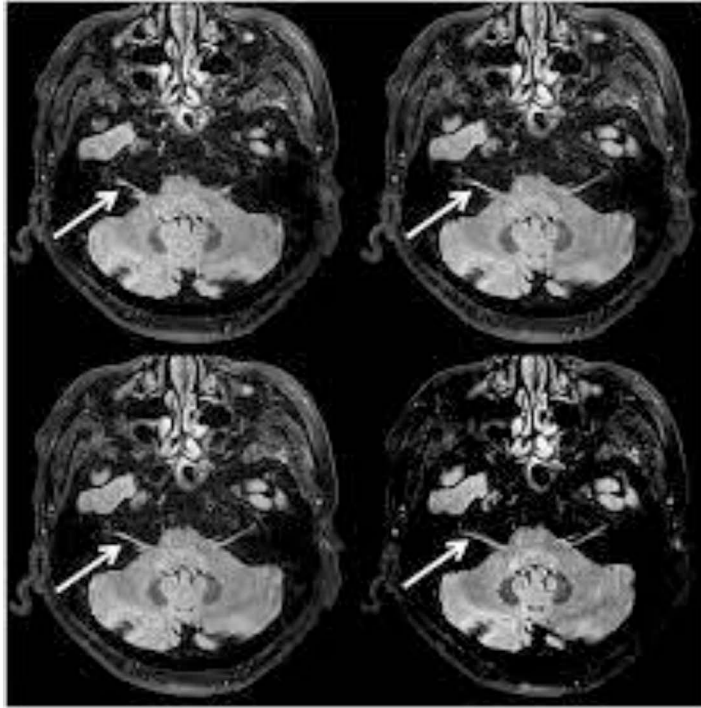
(A) Κερί που έχει προσβληθεί στα αριστερά (τα κατώφλια υποδεικνύονται με X) από τη σύγκριση με τα κατώφλια στο δεξί αυτί (τα όρια υποδεικνύονται με O): τα ακουστικά όρια αυξάνονται στα αριστερά κατά μέσο όρο 24 dB (B) Μετά την αφαίρεση του κεριού, τα ακουστικά όρια στα αριστερά βελτιώθηκαν κατά μέσο όρο κατά 32 dB.

4.6. Απεικονιστικές μέθοδοι

Η απεικόνιση του εγκεφάλου σε αξονικές τομογραφίες (CT) είναι πολύ ευαίσθητη για ανίχνευση οξείων ενδοκρανιακών αιμορραγιών (93%), αλλά δεν μπορούν να αποκλείσουν το ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, καθώς οι αξονικοί τομογράφοι εντοπίζουν μόνο περίπου 16% έως 42% πρώιμων ισχαιμικών εγκεφαλικών επεισοδίων. Οι μαγνητικές τομογραφίες εγκεφάλου (MRI) είναι δαπανηρές, όχι πάντα διαθέσιμες και τις πρώτες 24 ώρες μετά την εμφάνιση συμπτωμάτων εγκεφαλικού επεισοδίου οπίσθιου βόθρου μπορεί να είναι ψευδώς αρνητικά σε ποσοστό έως 20% (Newman-Toker et al 2013).

Η μαγνητική τομογραφία σε διαταραχές όπως ο καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος δεν δείχνει κάποια ιδιαίτερα αποτελέσματα. Ωστόσο στην αιθουσαία νευρίτιδα η μαγνητική τομογραφία μπορεί να δείξει μειωμένο σήμα στο επίπεδο του αιθουσαίου νεύρου, αλλά αυτό είναι πολύ ακανόνιστο (Wiener-Vacher 2008). Στη νόσο Meniere η μαγνητική τομογραφία μπορεί να

φανεί χρήσιμη. Το βασικότερο παθολογοανατομικό εύρημα της παθήσεως είναι ο ενδολεμφικός ύδρωπας (ΕΗ), που αφορά κυρίως το σφαιρικό κυστίδιο και τον κοχλιακό πόρο. Ο αιθουσαίος ενδολεμφικός ύδρωπας στη μαγνητική τομογραφία ορίστηκε ως η ανεστραμμένη αναλογία μεταξύ της ωοειδούς και στρογγυλής θυρίδας (Quatre et al 2019).



Εικόνα 4.10. Μαγνητική τομογραφία αιθουσαίου νευρινώματος (από Park et al 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

5.1. ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Κάθε φυσικοθεραπευτική εξέταση κρίνεται ζωτικό να ξεκινά με ένα λεπτομερές ιστορικό που σε συνδυασμό με τη φυσική εξέταση θα καθορίσουν τη διάγνωση και τη θεραπεία. Σε μια μελέτη που έγινε από τους Kroenke et al (1992) βρέθηκε ότι ένα ιστορικό μαζί με τις εξετάσεις διαλογής επαρκούν για να συνθέσουν μια αρχική διάγνωση στο 76% των περιπτώσεων.

Η κρισιμότητα ενός ιστορικού καθορίζεται από τρεις βασικούς παράγοντες:

1. Αρκετοί ασθενείς δεν μπορούν να διαχωρίσουν εύκολα τα συμπτώματά τους πέρα από την απλή περιγραφή του εαυτού τους ως «ζαλισμένο».
2. Η πρόσθετη αξιολόγηση και η θεραπεία διαφέρουν ανάλογα με το σημείο που βρίσκεται η βλάβη
3. Ορισμένες διαταραχές του αιθουσαίου συστήματος δεν δύναται να διαφοροποιηθούν μόνο από την αιθουσαία αξιολόγηση (για παράδειγμα νόσος Meniere και λαβυρινθίτιδα) (Desmond 2004, p.45-46).

Δομή του ιστορικού

Σε πρώτη φάση η δομή του ιστορικού δεν απαιτείται να είναι δομημένη, δίνοντας την ευκαιρία στους ασθενείς να παρουσιάσουν τα συμπτώματά τους όπως ακριβώς τα βιώνουν. Με την ολοκλήρωση της περιγραφικής αυτής διαδικασίας αναλαμβάνει δράση ο κλινικός θεραπευτής όπου με ερωτήσεις-κλειδιά θα κατηγοριοποιήσει τα συμπτώματα και θα λάβει τις επιπρόσθετες πληροφορίες που χρειάζεται σχετικά με την ποιότητα, τη χρονική τους εξέλιξη και τους παράγοντες που τα προκαλούν (Desmond 2004, p.46).

Ποιότητα συμπτωμάτων

Πολλές φορές οι ασθενείς δυσκολεύονται να διακρίνουν τα συμπτώματά τους και τα αποδίδουν όλα με τον γενικό όρο ίλιγγος. Ο όρος αυτός περιέχει αρκετές ασάφειες αφού κάθε σύμπτωμα έχει ξεχωριστό μηχανισμό πρόκλησης. Οι συνηθέστεροι τύποι ίλιγγου περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα (Herdman & Clendaniel 2014, p.160).

Πίνακας 5.1. Συχνότερα είδη ίλιγγου και οι παθήσεις στις οποίες εντοπίζονται (από Brandt & Strupp 2005)

ΣΥΜΠΤΩΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΣΕ:
Ζάλη (προσυγκοπή)	Ορθοστατική υπόταση, καρδιακές αρρυθμίες, σύνδρομο υπεραερισμού, κρίσεις πανικού

Μεμονωμένες ή επαναλαμβανόμενες κρίσεις (περιστροφικού) ίλιγγου	<ul style="list-style-type: none"> - Καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος σε παιδιά - Νόσος Menière, αιθουσαία ημικρανία και παροδική σπονδυλοβασική ισχαιμία σε ενήλικες
Παρατεταμένος περιστροφικός ίλιγγος	Αιθουσαία νευρωνίτιδα
Ίλιγγος θέσεως/τοποθέτησης	Αλλαγές θέσης του κεφαλιού σε σχέση με τη βαρύτητα (καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος)
Ταλαντοψία	Περιφερικές αιθουσαίες διαταραχές (αμφοτερόπλευρη ή ετερόπλευρη, καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος) και βλάβες στελέχους και παρεγκεφαλίδας
Ίλιγγος που σχετίζεται με ακουστική δυσλειτουργία	Συγγενείς μονόπλευρες ή αμφοτερόπλευρες αιθουσαίες διαταραχές
Ίλιγγος σχετιζόμενος με πονοκέφαλο	Αιθουσαία ημικρανία
Ίλιγγος με ανισορροπία στη στάση	Βλάβες του στελέχους, της παρεγκεφαλίδας και της κινητικής οδού
Ίλιγγος σχετιζόμενος με συμπτώματα εγκεφαλικού στελέχους και παρεγκεφαλίδας	

Χρονική εξέλιξη συμπτωμάτων

Ο κλινικός θεραπευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να διακρίνει τον ίλιγγο αιθουσαίας αιτιολογίας από αυτόν της μη αιθουσαίας αιτιολογίας. Τα συμπτώματα που δεν είναι συνεχή συνήθως συσχετίζονται με αιθουσαίες διαταραχές ενώ, όταν τα συμπτώματα διαρκούν εβδομάδες ή και μήνες θα πρέπει να αναζητηθεί άλλη αιτιολογία. Κάθε αιθουσαία διαταραχή συνοδεύεται από διαφορετική διάρκεια εκδήλωσης επεισοδίων ίλιγγων. Έτσι, επεισόδια ίλιγγου που επαναλαμβάνονται με χρονική διάρκεια μικρότερη του λεπτού υποδηλώνουν την ύπαρξη καλοήθους παροξυσμικού ίλιγγου θέσεως. Από την άλλη, επαναλαμβανόμενα επεισόδια που διαρκούν ώρες οφείλονται στη νόσο Menière. Στην περίπτωση που ο ασθενής

περιγράφει μόνο ένα επεισόδιο ιλίγγου διάρκειας από αρκετά λεπτά έως και ώρες, υπάρχει η υποψία ημικρανίας ή παροδικού ισχαιμικού επεισοδίου. Τέλος, διαταραχές όπως η αιθουσαίες νευρωνίτιδες ή παθήσεις στο εγκεφαλικό στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα χαρακτηρίζονται από πολλά επεισόδια ιλίγγων που διαρκούν μέρες (Dougherty et al 2021).

Παράγοντες πρόκλησης συμπτωμάτων

Πολλοί ασθενείς περιγράφουν ότι ο ίλιγγος τους εμφανίζεται όταν εκτελούν κάθετες ή πλάγιες κινήσεις κεφαλής ή μετά από παρατεταμένες στάσεις όπως είναι η όρθια στάση και η ύπτια για τουλάχιστον 10 λεπτά (Herdman & Clendaniel 2014, p.163).

Ταυτόχρονα, λόγω των πολύ συχνών πτώσεων που χαρακτηρίζουν μια αιθουσαία δυσλειτουργία θα πρέπει να λαμβάνεται ένα ιστορικό πτώσεων. Μέσα στο συγκεκριμένο ιστορικό ο ασθενής θα πρέπει να αναφέρει τη συχνότητα των πτώσεων σε διάστημα 6 μηνών (Larsen et al 2017, p.510), τις περιστάσεις κάτω από τις οποίες έγιναν (μέρος, χρονική στιγμή, ύπαρξη φωτισμού ή όχι και κατά πόσο αφηρημένος ήταν ο ασθενής), και αν προκλήθηκαν τραυματισμοί από την τελευταία πτώση (Herdman & Clendaniel 2014, p.166).

Ερωτηματολόγια – Κλίμακες Αξιολόγησης

Το Ευρετήριο Αναπηρίας της Ζάλης (Dizziness Handicap Inventory, DHI) είναι ένα σημαντικό εργαλείο για την φυσικοθεραπευτή αφού βοηθάει τους πάσχοντες να αντιληφθούν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν με την ισορροπία τους. Το ερωτηματολόγιο είναι αξιόπιστο και αποτελείται από 25 ερωτήσεις, δομημένες σε 3 κατηγορίες (9 λειτουργικές, 9 συναισθηματικές και 7 σωματικές). Καθεμιά από τις ερωτήσεις αξιολογείται με 4 βαθμούς στην περίπτωση που οι ασθενείς απαντήσουν με «ναι», με 2 βαθμούς όταν απαντήσουν «μερικές φορές» και με μηδέν αν απαντήσουν με «όχι». Το DHI μπορεί να πραγματοποιηθεί 1) πριν από την εξέταση των ατόμων για τον καθορισμό των κατάλληλων δοκιμασιών αλλά και 2) μετά το τέλος της θεραπείας για την εύρεση αποτελεσμάτων βελτίωσης (Larsen et al 2017, p.510).

Ένα δεύτερο εργαλείο εξίσου σημαντικό είναι η **Κλίμακα Εμπιστοσύνης της Λειτουργικής Ισορροπίας** (Activities-Specific Balance Confidence Scale, ABC), η οποία χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ικανότητας του ίδιου του ασθενή να μπορεί να ισορροπεί. Περιλαμβάνει 16 διαφορετικές δοκιμασίες ισορροπίας, από τις οποίες βγαίνει μια συνολική βαθμολογία που κρίνει την επίδοση του ατόμου. Σε βαθμολογίες που αγγίζουν το 67% ή και πιο χαμηλά, ο κίνδυνος για μια ενδεχόμενη πτώση είναι αρκετά υψηλός (Alghadir et al 2013).

Η **Αιθουσαία Κλίμακα Καθημερινών Δραστηριοτήτων** (Vestibular Activities of Daily Living Scale, VD-ADL) έχει χρησιμοποιηθεί για να μπορεί εύκολα ο κλινικός φυσικοθεραπευτής να διακρίνει τους περιορισμούς των ατόμων στην εκτέλεση

δραστηριοτήτων ανεξάρτητα. Με βοήθημα μια κλίμακα, κάθε ασθενής εκτελεί 28 δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και σημειώνει τις επιδόσεις του σε μια δεκαβάθμια κλίμακα, όπου σαν βαθμός 1 ορίζεται το «ανεξάρτητα» και σαν βαθμός 10 το «η δραστηριότητα είναι πολύ δύσκολη και δεν την εκτελώ» (Larsen et al 2017, p.510).

Τέλος μέσα από 22 ερωτήσεις σε ένα **Ερωτηματολόγιο Οφέλους από την Αιθουσαία Αποκατάσταση** (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire) εξάγεται ένα γενικό συμπέρασμα για την χρησιμότητα και την αποδοτικότητα της φυσικοθεραπείας στην ζωή των πασχόντων και κατά πόσο βελτιώνει την ποιότητα της διαβίωσής τους (Larsen et al 2017, p.510-511).

Με την ολοκλήρωση της λήψης του ιστορικού ξεκινά η πρακτική εξέταση ασθενών με συμπτώματα ίλιγγου οι οποίες διακρίνονται σε στατικές και δυναμικές δοκιμασίες αξιολόγησης.

5.2. ΣΤΑΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

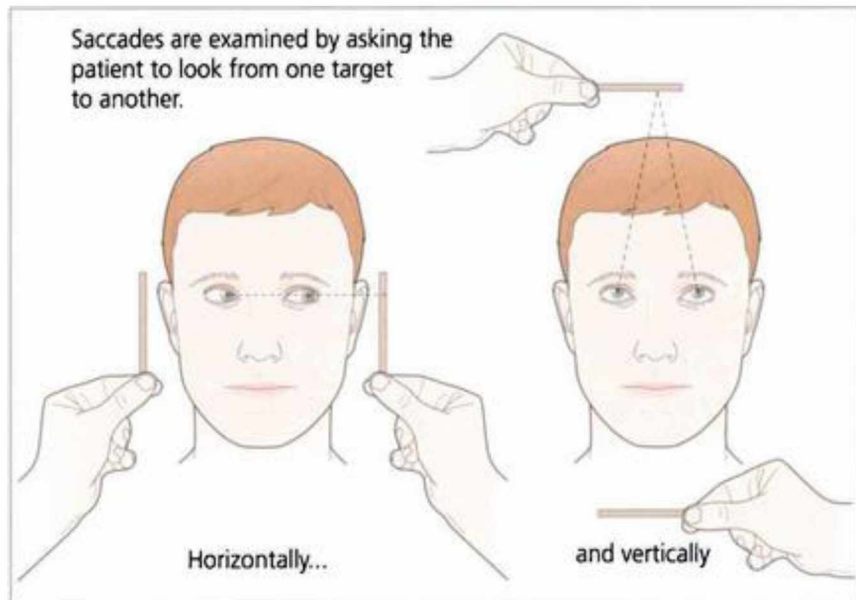
Η στατική αξιολόγηση αρχίζει με τον έλεγχο των οφθαλμών σε εννέα διαφορετικές θέσεις. Ζητείται δηλαδή από τον ασθενή να κοιτάζει ευθεία μπροστά, αριστερά, δεξιά, πάνω, κάτω καθώς επίσης και διαγώνια πάνω δεξιά, κάτω δεξιά, διαγώνια πάνω και κάτω αριστερά για να καθοριστούν ευθυγραμμίσεις στους οφθαλμούς, πιθανές ελλείψεις στη σταθεροποίηση του βλέμματος, διαταραχές στη συγκράτησή του καθώς επίσης και επαναλαμβανόμενες κινήσεις ματιών όπως ο νυσταγμός (Brandt & Strupp 2005).

Η κατεύθυνση του νυσταγμού έχει πολύ μεγάλη σημασία για τον εντοπισμό και τη διάκριση των κεντρικών και περιφερικών αιθουσαίων δυσλειτουργιών. Ένας μονόπλευρος, καθαρός κάθετος ή περιστροφικός νυσταγμός οφείλεται σε βλάβες κεντρικής αιτιολογίας ενώ, ένας μικτός και συζυγής οριζόντιος-περιστροφικός νυσταγμός παραπέμπει σε περιφερικές αλλοιώσεις. Επιπρόσθετα, ο περιφερικός αιθουσαίος νυσταγμός μειώνεται με τη σταθεροποίηση των οφθαλμών σε ένα αντικείμενο-στόχο και αυξάνεται ή ξεκινά να κάνει την εμφάνισή του με την εξουδετέρωση της οπτικής στερέωσης (πχ φακοί Frenzel). Ο νυσταγμός κεντρικής αιτιολογίας δεν εξαρτάται από την οπτική προσήλωση και ίσως και να αυξάνεται (Fetter 2000; Desmond 2004, p.53).

5.2.1. Σακκαδικές Κινήσεις

Σακκαδικές χαρακτηρίζονται οι γρήγορες κινήσεις των οφθαλμών που ελέγχονται από το μετωπιαίο λοβό, το στέλεχος και τα κρανιακά νεύρα III, IV και VI. Φυσιολογικά, ένας υγιής προσεγγίζει το στόχο του πραγματοποιώντας μια πολύ μικρή διορθωτική σακκαδική κίνηση.

Κατά την εξέταση των σακκαδικών κινήσεων ζητείται από τον ασθενή να μετατοπίζει το βλέμμα του μεταξύ δύο οριζόντιων ή κάθετων στόχων που απέχουν 30cm και καταγράφονται χαρακτηριστικά των κινήσεων όπως ο χρόνος υστέρησης της έναρξης, η ταχύτητα που εκτελούνται, η ακρίβεια και η συζυγία τους. Τα παθολογικά ευρήματα των κινήσεων σημειώνονται μόνο σε διαταραχές κεντρικής αιτιολογίας (Larsen et al 2017, p.512).

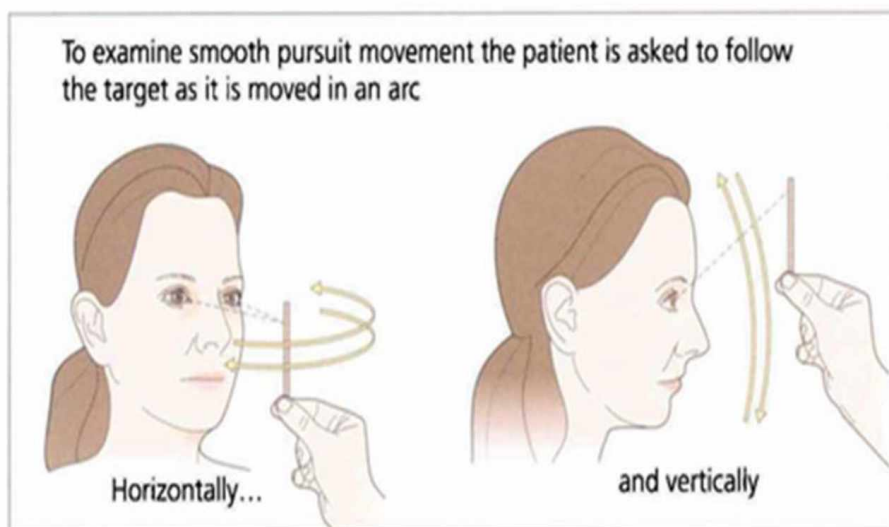


Εικόνα 5.1. Έλεγχος σακκαδικών κινήσεων (από www.google.com)

5.3. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

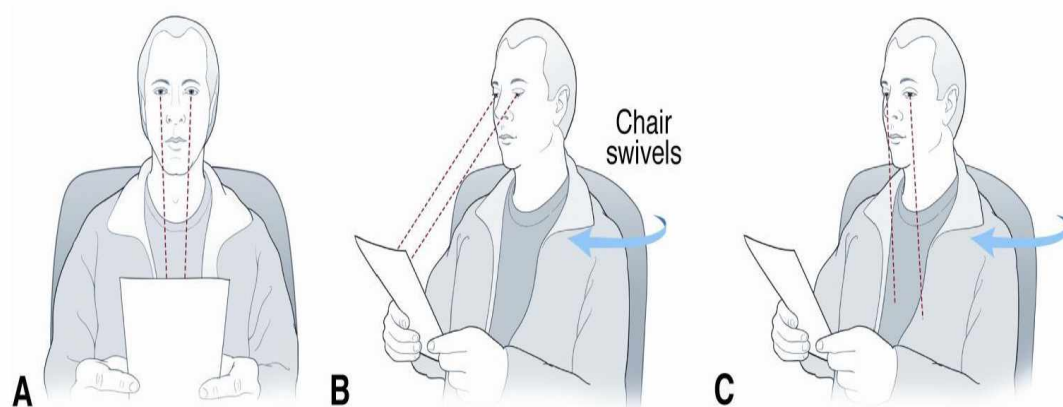
5.3.1. Ομαλή Παρακολούθηση

Σε αυτή τη δοκιμασία ζητείται από τον ασθενή διατηρώντας σταθερό το κεφάλι του να παρακολουθεί με τα μάτια του ένα κινούμενο αντικείμενο που μετατοπίζεται αργά σε οριζόντιες και κατακόρυφες διευθύνσεις (ταχύτητες 10-20 °/s). Φυσιολογικά, η παρακολούθηση του κινούμενου αυτού στόχου παράγει ομαλές οφθαλμικές κινήσεις οι οποίες ελέγχονται από πολυάριθμες ανατομικές δομές (οπτικός φλοιός, μετωπιαία οφθαλμικά πεδία, παρεγκεφαλίδα, αιθουσαίος και οφθαλμικός κινητικός πυρήνας). Τα ευρήματα μιας παθολογικής ομαλής παρακολούθησης είναι η επαναλαμβανόμενη απώλεια επαφής του στόχου από τον ασθενή και μια επακόλουθη διόρθωση με μικρή σακκαδική κίνηση. Τέτοιες παθολογίες οφείλονται αποκλειστικά σε κεντρικές παθήσεις του αιθουσαίου συστήματος (Brandt & Strupp 2005).



Εικόνα 5.2. Εξέταση ομαλής παρακολούθησης (από www.google.com)

5.3.2. Ακύρωση του Αιθουσο-Οφθαλμικού Αντανακλαστικού



Εικόνα 5.3. Δοκιμασία ακύρωσης αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (από www.google.com)

Η δοκιμασία ακύρωσης του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού αξιολογεί τη δυνατότητα του ασθενούς να καταστέλλει τις κινήσεις των οφθαλμών του μέσω της οπτικής επικέντρωσης σε ένα αντικείμενο. Ο ασθενής καλείται να καθηλώσει το βλέμμα του σε ένα αντικείμενο – στόχο που κινείται καθώς ταυτόχρονα κινείται και η κεφαλή του προς την ίδια κατεύθυνση. Ο στόχος αυτός μπορεί να είναι ένα λείζερ που περιστρέφεται ή ο αντίχειρας του ασθενή που τον μετακινεί ο ίδιος και τον κοιτάζει καθ' όλη τη διάρκεια. Σε φυσιολογικές συνθήκες, η ομαλή παρακολούθηση είναι δυνατόν να ακυρώσει το αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό, ενώ οποιαδήποτε ανωμαλία παρουσιαστεί θα οφείλεται σε δυσλειτουργία της παρεγκεφαλίδας ή των παρεγκεφαλιδικών οδών (Desmond 2004, p.102).

5.3.3. Δοκιμασία Ωθησης της Κεφαλής



Εικόνα 5.4. Δοκιμασία Ωθησης της Κεφαλής (από Desmond 2004, p.54)

Είναι γνωστή και ως οφθαλμοκεφαλικός χειρισμός. Κατά τη δοκιμασία αυτή, αφού δοθεί εντολή στον ασθενή να σταθεροποιήσει το βλέμμα του σε έναν στόχο (συνήθως μύτη του εξεταστή), στη συνέχεια ο εξεταστής πιάνει το κεφάλι του δοκιμαζόμενου προσπαθώντας να το στρίψει παθητικά δεξιά και αριστερά (Beynon et al 1998; Desmond 2004, p. 55). Οι κινήσεις που πραγματοποιούνται είναι υψηλών επιταχύνσεων ($1000-6000 \text{ } \%/s^2$) και ταχυτήτων ($100-300 \text{ } \%/s$), αλλά ταυτόχρονα μικρού εύρους ($10-20^\circ$) προκειμένου να επιτευχθεί η διέγερση ενός καναλιού (Van de Berg et al 2018). Μετά το πέρας εκτέλεσης της παραπάνω δοκιμασίας ο κλινικός θεραπευτής κοιτάζει τους οφθαλμούς του ασθενή για να ελέγξει αν η οπτική του επαφή με το στόχο διατηρείται ή αν παρατηρούνται διορθωτικές σακκαδικές κινήσεις ως ενέργεια αντιστάθμισης της έλλειψης επαφής (Desmond 2004, p. 55). Μια φυσιολογική αντίδραση περιλαμβάνει τον βλεμματικό εστιασμό του ασθενή. Σε αντίθετη περίπτωση πρόκειται για παθολογική απόκριση η οποία υποδηλώνει ένα μη φυσιολογικό αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (Dougherty et al 2021). Τα άτομα που παρουσιάζουν ετερόπλευρες (περιφερικές ή κεντρικές) αιθουσαίες διαταραχές διακρίνονται από την ανικανότητα συγκράτησης των οφθαλμών στο αντικείμενο-στόχο, ενώ αυτά με αφοτερόπλευρες βλάβες

πραγματοποιούν τις διορθωτικές κινήσεις μετά τους ελιγμούς της κεφαλής (Larsen et al 2017, p.513).

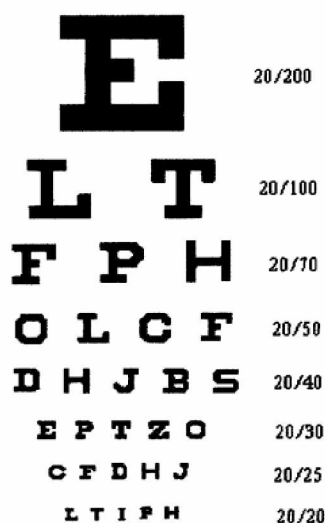
5.3.4. Δοκιμασία Πρόκλησης Νυσταγμού από Σείση της Κεφαλής

Για να ελεγχθεί ο νυσταγμός από τη σείση της κεφαλής θα πρέπει ο εξεταστής να γείρει το κεφάλι του δοκιμαζόμενου κατά 30° πρόσθια και στη συνέχεια να το στρίψει περίπου $\pm 45^\circ$ σε οριζόντιο επίπεδο για 15 δευτερόλεπτα (Brandt & Strupp 2005; Desmond 2004, p.53). Η δοκιμασία η οποία μπορεί να εκτελεστεί και από τον ίδιο τον ασθενή, απαιτεί το άτομο που εξετάζεται να έχει κλειστά τα μάτια του και να φορά τα ειδικά γυαλιά Frenzel. Μόλις η κίνηση που εκτελείται διακοπεί, ο ασθενής ανοίγει τα μάτια του και εξετάζεται για τυχόν παρουσία νυσταγμού. Σε παθολογία παρατηρούνται τουλάχιστον 5 κινήσεις νυσταγμού (Brandt & Strupp 2005; Dougherty et al 2021). Τα είδη του νυσταγμού που εντοπίζονται είναι τρία:

- α) ένας οριζόντιος νυσταγμός σύντομης διάρκειας όπου εκδηλώνεται σχεδόν αμέσως και μακριά από τη βλάβη
- β) ένας οριζόντιος νυσταγμός που εμφανίζεται προς το προσβεβλημένο αφτί γύρω στα 20 δευτερόλεπτα μετά το κούνημα και τέλος (κεντρική αιθουσαία ασυμμετρία)
- γ) ένας συνδυασμός των δύο παραπάνω με εμφάνιση του νυσταγμού αρχικά απομακρυσμένα από τη βλάβη η οποία συνοδεύεται με μια αναστροφή προς την πληγείσα πλευρά (περιφερική αιθουσαία ασυμμετρία)

Η παρουσία αυτού του είδους νυσταγμού, αν και είναι συνδεδεμένη με τις περιφερικές αιθουσαίες παθολογίες, μπορεί να εμφανιστεί και σε βλάβες της παρεγκεφαλίδας (Desmond 2004, p.53).

5.3.5. Δυναμική Οπτική Οξύτητα

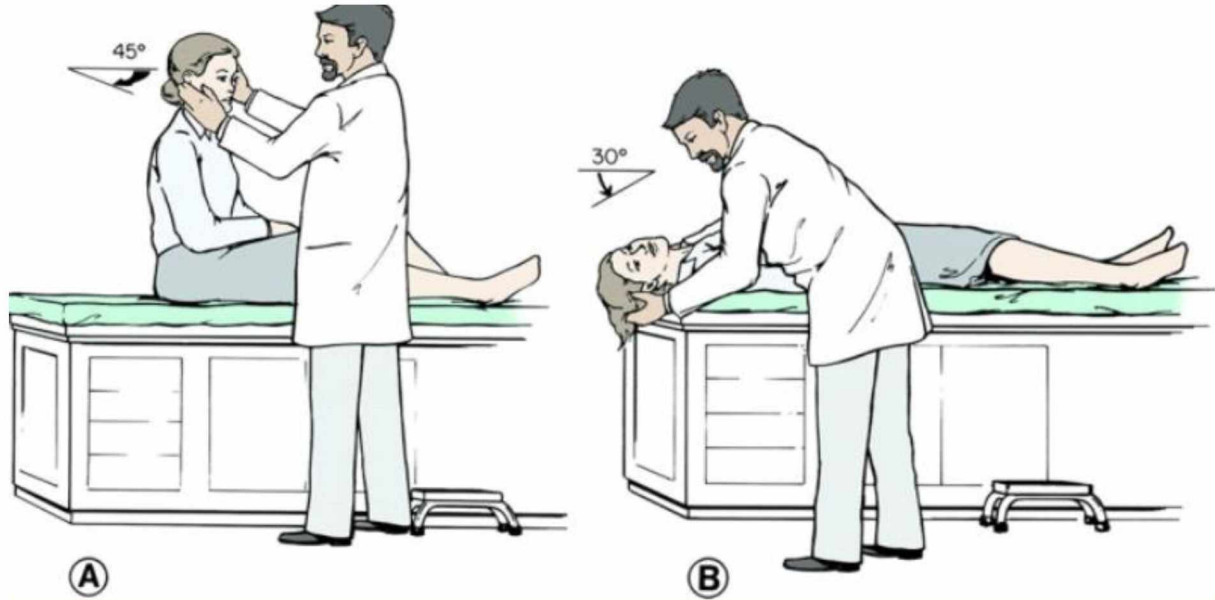


Εικόνα 5.5. Διάγραμμα Snellen (από Desmond 2004, p.55)

Τα άτομα που χαρακτηρίζονται από αιθουσαία δυσλειτουργία έχουν συχνά διαταραχές στη δυναμική τους οξύτητα και αδυναμία συγκράτησης του βλέμματος κατά τις κινήσεις της κεφαλής (Dannenbaum et al 2009). Σε αυτό το τεστ ο εξεταστής ζητά από τον κάθε δοκιμαζόμενο να προσπαθήσει να διαβάσει τη μικρότερη (χαμηλότερη) γραμμή σε ένα γράφημα οπτικής οξύτητας Snellen δίχως να κινήσει την κεφαλή του (Gans et al 2019). Έπειτα, ο δοκιμαζόμενος επαναλαμβάνει την δοκιμασία εκτελώντας μια παθητική σείση της κεφαλής με συχνότητα μεταξύ 1 και 2Hz (Dannenbaum et al 2009;

Gans et al 2019). Ευρήματα αιθουσαίας διαταραχής στην παραπάνω δοκιμασία θεωρούνται η θολή όραση και οι γραμμές που είναι δύσκολο να διαβαστούν συγκριτικά με την κίνηση ή όχι της κεφαλής (Gans et al 2019).

5.3.6. Δοκιμασίες Θέσης



Εικόνα 5.6. Ελιγμός Dix-Hallpike (από You et al 2018)

Είναι οι πλέον κατάλληλες για τον καθορισμό των θέσεων που μπορεί να οδηγήσουν στην αναπαραγωγή αιθουσαίων συμπτωμάτων. Στις δοκιμασίες της θέσης περιλαμβάνονται οι κλασικοί ελιγμοί Dix-Hallpike και της Πλάγιας Κατάκλισης, που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση του καλοήθους παροξυσμικού ίλιγγου θέσεως (BPPV) των πρόσθιων και οπίσθιων ημικύκλιων σωλήνων αλλά και η δοκιμή κύλισης που εντοπίζει τον ίλιγγο στους οριζόντιους σωλήνες (Larsen et al 2017, p.513).

Ο χαρακτηριστικός ελιγμός Dix-Hallpike ξεκινά με τον ασθενή να τοποθετείται σε καθιστή θέση έχοντας το κεφάλι του σε στροφή 45° προς την πλευρά που θα ελεγχθεί (You et al 2018). Καθώς εξελίσσεται η δοκιμασία, ο ασθενής τελικά βρίσκεται σε ύπτια θέση όπου ο αυχένας του εκτείνεται 30° κάτω από το οριζόντιο επίπεδο διατηρώντας τη στροφή (το εξεταζόμενο αντί είναι από κάτω) (Larsen et al 2017, p.513-514; You et al 2018). Η διάγνωση παθολογικών ευρημάτων τίθεται όταν με το πέρας της δοκιμής παρουσιαστεί ίλιγγος ή νυσταγμός στους ασθενείς με χαρακτηριστικά όπως η καθυστέρηση της εμφάνισης τους 30-45 δευτερόλεπτα, η μειωμένη διάρκεια (υποχωρούν μέσα σε 60 δευτερόλεπτα μετά τη αρχική εμφάνιση), η στροφική κατεύθυνση του νυσταγμού και η ευκολία στην κόπωση (Fetter 2000; You et al 2018).

Είναι σημαντικό ο κλινικός εξεταστής να είναι πολύ προσεκτικός με τον δοκιμαζόμενο, για να μπορεί να κάνει μια παραλλαγή στην εκτέλεση του ελιγμού αν εντοπιστούν προβλήματα στον αυχένα, την πλάτη, την κοιλιά ή το ισχίο (You et al 2018). Η ακόλουθη παραλλαγή έχει ως εξής: Ο ασθενής εδώ μετακινείται από την αρχική καθιστή θέση σε τελική πλάγια με την διατήρηση των 45° στροφή κεφαλής αλλά, προς την αντίθετη κατεύθυνση (Larsen et al 2017, p.514; You et al 2018).

Ο ίλιγγος στους οριζόντιους σωλήνες επιχειρείται να διαγνωστεί μέσω της δοκιμής κύλισης ή αλλιώς Pagnini- McClure. Στον προαναφερθέν χειρισμό ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση και το κεφάλι του σε ουδέτερη θέση στραμμένο προς τα πάνω. Ακολουθώντας, η κεφαλή περιστρέφεται κατά 90° προς τη μια πλευρά και αμέσως γίνεται έλεγχος για παρουσία νυσταγμού. Αμέσως μετά την υποχώρηση του νυσταγμού που μπορεί να εμφανιστεί, επαναφέρουμε την κεφαλή στην ουδέτερη θέση και ελέγχουμε την άλλη πλευρά. Τα γνωρίσματα για τον οριζόντιο νυσταγμό περιλαμβάνουν σχεδόν άμεση έναρξη του, αρκετά μεγάλη διάρκεια, αύξηση στην ένταση και λιγότερη κόπωση (You et al 2018).

5.3.7. Εκτίμηση της Ισορροπίας και της Βάδισης

Η αξιολόγηση στα ελλείμματα της ισορροπίας και της βάδισης είναι μείζονος σημασίας, προσφέροντας βοήθεια σε κάθε κλινικό φυσικοθεραπευτή να καθορίσει τη λειτουργική κατάσταση του ασθενή και μια ενδεχόμενη πτώση του. Στον έλεγχο για την ισορροπία περιλαμβάνονται στατικές και δυναμικές δοκιμασίες, αλλά και η εκτίμηση της ισορροπίας κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων καθημερινής ζωής (Larsen et al 2017, p.515).

Στατική Ισορροπία

Η στατική ισορροπία αξιολογεί την ικανότητα των ασθενών να διατηρούν διάφορες στάσεις και εμπεριέχει την δοκιμασία Romberg, την ενισχυμένη δοκιμασία Romberg (ή αλλιώς tandem Romberg ή Sharpened Romberg), την ημι-δυναμική στάση (semi-tandem standing) και την δοκιμασία σε μονοποδική στήριξη (single leg stance) (Alghadir et al 2013; Larsen et al 2017, p.516)

Romberg test

Η δοκιμασία Romberg είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη μέτρηση του βαθμού της ανισορροπίας. Το Romberg test ξεκινά με τον ασθενή να στέκεται σε όρθια θέση έχοντας τα πόδια του ενωμένα και τα χέρια του είτε διπλωμένα στο στήθος είτε τεντωμένα διπλά στο σώμα του (Desmond 2004, p.58). Ο φυσικοθεραπευτής εξηγώντας τη δοκιμασία ζητάει από τον εξεταζόμενο να προσπαθήσει να διατηρήσει την ισορροπία του για 30 δευτερόλεπτα αρχικά με τα μάτια ανοιχτά και ακολούθως με τα μάτια κλειστά (Physiopedia 2019). Η δοκιμασία

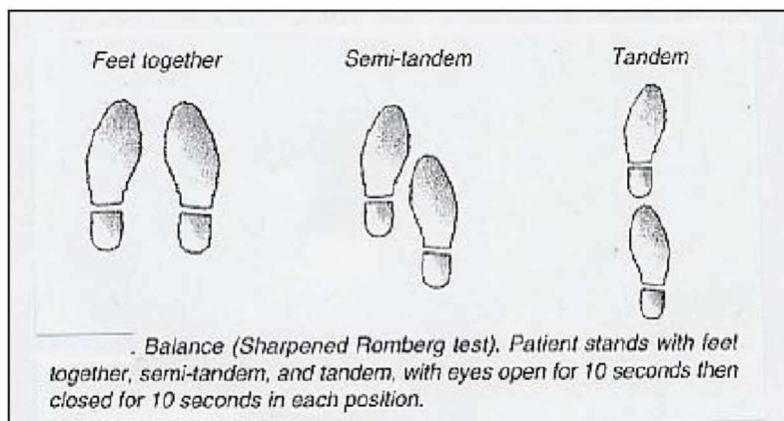
Romberg εμφανίζεται θετική και υποδηλώνει αιθουσαία βλάβη στην περίπτωση που ο ασθενής αρχίζει χάνει την ισορροπία του όταν κλείνει τα μάτια (Desmond 2004, p.58).



Εικόνα 5.7. Romberg test (από Physiopedia 2019)

Tandem Romberg (Sharpened Romberg)

Η ενισχυμένη δοκιμασία Romberg αποτελεί μια παραλλαγή της αρχικής δοκιμασίας. Κατά την εκτέλεσή της ο ασθενής σταυρώνει τα χέρια του στο στήθος και τοποθετεί το ένα πόδι του μπροστά από το άλλο έτσι ώστε η πτέρνα του ενός ποδιού να είναι σε επαφή με τα δάκτυλα του άλλου.



Εικόνα 5.8. Tandem Romberg test (από Physiopedia 2019)

Η εξέταση εκτελείται και εδώ πρώτα με ανοιχτά μάτια και έπειτα με κλειστά (Physiopedia 2019). Όταν μετά το πέρας της εξέτασης παρατηρηθεί ταλάντωση του δοκιμαζόμενου ή πτώση στην προσβεβλημένη πλευρά πρόκειται για μονόπλευρη περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία.

Όταν όμως παρατηρείται ανισορροπία και τάση πτώσης και στις πλευρές τότε είναι πολύ πιθανό να εμπλέκεται μια αμφοτερόπλευρη διαταραχή (Renga 2019).

Δοκιμασία Ισορροπίας σε Μονοποδική Στάση (single leg stance)

Το single leg stance test απαιτεί από τον ασθενή να σταθεί στο ένα του πόδι, διατηρώντας τα μάτια του ανοιχτά και τα χέρια του στη λεκάνη. Εάν δεν μπορεί να διατηρηθεί η μονοποδική στάση για τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα, ο κίνδυνος τραυματισμού από κάποια πτώση αυξάνεται (Physiopedia 2019).

Δυναμική Ισορροπία

Η δυναμική δοκιμασία ξεκινά με κινήσεις που εκτελεί από μόνος του ο ασθενής και συνάμα με δυναμικές δοκιμασίες ισορροπίας. Μέσα από ποικίλες δραστηριότητες και κινήσεις όπως για παράδειγμα είναι οι μετατοπίσεις του βάρους στην όρθια θέση ή κατά την έγερση αντικειμένων από το έδαφος και οι μεταφορές από μια θέση σε μια άλλη (από την ύπτια στην καθιστή και από την καθιστή στην όρθια), εκτελούνται με σκοπό να διαπιστωθεί κατά πόσο ο ασθενής μπορεί να κινηθεί συμμετρικά και με ασφάλεια (Larsen et al 2017, p.516).

Δοκιμασία Βηματισμού Fukuda

Στη **Δοκιμασία Βηματισμού Fukuda** (Fukuda Stepping Test) ο ασθενής καλείται να εκτελέσει 50 επιτόπια βήματα από όρθια θέση έχοντας παράλληλα, τα μάτια του κλειστά και τα χέρια του σε έκταση μέχρι το ύψος που βρίσκονται οι ώμοι του. Μια τάση στροφής από 30° έως 45° που μπορεί να παρατηρηθεί στη μια πλευρά (κυρίως την προσβεβλημένη), δεν είναι φυσιολογική και υποδηλώνει ασυμμετρίες και αιθουσαίες δυσλειτουργίες, κεντρικές και περιφερικές (Herdman & Clendaniel 2014, p.176).



Εικόνα 5.9. Δοκιμασία Βηματισμού Fukuda (από www.google.com)

Five Times Sit-to-Stand Test

Το **Five Times Sit-to-Stand Test** είναι μια αξιόπιστη και έγκυρη δοκιμασία που αξιολογεί την ισορροπία του ασθενή την στιγμή που εκτελεί πέντε διαδοχικές εγέρσεις από μια καρέκλα χωρίς βραχίονες (Larsen et al 2017, p.516).

Κατά την αξιολόγηση των ατόμων με αιθουσαίες διαταραχές δεν θα πρέπει να παραλείπεται η παρατήρηση των ελλειμμάτων στη βάρδιση τους. Ο κλινικός φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να είναι σε θέση να εκτιμά τη βάρδιση των ασθενών μέσα από την παρατήρηση, τις αναλύσεις βίντεο ή υπολογιστικά συστήματα ανάλυσης των κινήσεων. Οι ασθενείς καλούνται να

βαδίσουν κάτω από πολλές παραμέτρους που αφορούν τις αλλαγές κατεύθυνσης και την ταχύτητα βάδισης, την ταυτόχρονη κίνηση ή όχι της κεφαλής, το περιβάλλοντα χώρο (δρόμος με εμπόδια, παρουσία πολλών ή λίγων ατόμων κλπ). Σε περίπτωση ύπαρξης περιφερικής παθολογίας παρατηρείται συνήθως ένα άκαμπτο πρότυπο βάδισης με περιορισμούς στις κινήσεις της κεφαλής και του κορμού και αυξημένη καθήλωση βλέμματος. Όταν όμως πρόκειται για κεντρικές διαταραχές η βάδιση είναι κυρίως αταξική και οφείλεται σε βλάβη της παρεγκεφαλίδας (Larsen et al 2017, p.519-520)

Τέλος, η φυσική εξέταση ολοκληρώνεται με τον προσδιορισμό δοκιμασιών και κλιμάκων κινητικότητας που εκτιμούν την ισορροπία κατά τη διάρκεια διάφορων δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής και τον ενδεχόμενο κίνδυνο πτώσης. Στον έλεγχο εμπεριέχονται η Εκτίμηση της Λειτουργικής Κινητικότητας Tinetti (Performance-Oriented Mobility Assessment, POMA), η Κλίμακα Ισορροπίας Berg (Berg Balance Scale), η δοκιμασία Timed Up and Go (TUG) και δύο κλίμακες βάδισης, ο Δυναμικός Δείκτης Βάδισης (Dynamic Gait Index, DGI) και η Λειτουργική Εκτίμηση της Βάδισης (Functional Gait Assessment, FGA). Στον πίνακα 5.2 περιγράφονται όλες οι παραπάνω δοκιμασίες και ερμηνεύονται οι βαθμολογίες τους οι οποίες υποδηλώνουν μια πτώση (Larsen et al 2017, p.519-520; Physiopedia 2019).

Πίνακας 5.2. Δοκιμασίες και Δείκτες αξιολόγησης των Λειτουργικών Δραστηριοτήτων (από Physiopedia 2019)

Κλίμακες-Δοκιμασίες Αξιολόγησης	Περιγραφή	Ερμηνεία
Tinetti Test	Αξιολογεί ισορροπία και βάδιση ταυτόχρονα και αποτελείται από 2 μέρη: Στο πρώτο μέρος ο ασθενής σηκώνεται από μια καρέκλα χωρίς βραχίονες και στέκεται όρθιος. Στο δεύτερο μέρος καλείται ο ασθενής να βαδίσει μια απόσταση 15m και στη συνέχεια να	Η δοκιμασία εξετάζει διάφορα χαρακτηριστικά όπως πώς γίνεται η έγερση από την καρέκλα, εάν ο ασθενής ορθοστατεί, πώς επηρεάζει το κλείσιμο των ματιών, το μήκος των βημάτων, η συμμετρία, η ευθυγράμμιση του κορμού κ.α. Κάθε στοιχείο βαθμολογείται από 0-3.

	γυρίσει πίσω και να καθίσει στην καρέκλα	Η ισορροπία αξιολογείται συνολικά με 12 βαθμούς και το βάδισμα με 16 (σύνολο 28). Σε βαθμολογίες ≥ 24 υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για πτώση
Berg Balance Scale	Μετρά την ικανότητα ισορροπίας σε 14 στοιχεία ισορροπίας, όπως η στάση με τα μάτια κλειστά, η στροφή γύρω από τον εαυτό μας, η μονοποδική στήριξη κα	Κάθε στοιχείο αξιολογείται με 0 έως 4 βαθμούς. Συνολικά σκορ <45 βαθμούς υποδηλώνουν αυξημένο κίνδυνο πτώσης
Timed Up and Go Test	Μετρά το χρόνο που χρειάζεται ένας ασθενής να σηκωθεί από μια καρέκλα, να περπατήσει 3m και ύστερα να γυρίσει πίσω και να καθίσει	Ο κίνδυνος για μια πιθανή πτώση είναι αυξημένος σε χρόνους ολοκλήρωσης του τεστ ≥ 12 δευτερόλεπτα
Dynamic Gait Index	Περιλαμβάνει 8 επιμέρους δοκιμασίες οι οποίες είναι, η βάδιση σε επίπεδο έδαφος, η αλλαγή στην ταχύτητα βάδισης, η βάδιση με οριζόντιες και κάθετες στροφές κεφαλής, η βάδιση με περιστροφή 180° , η βάδιση πάνω και γύρω από εμπόδια και το ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιών	Κάθε στοιχείο αξιολογείται από 0 έως 3 βαθμούς. Συνολικά σκορ <19 έχουν συσχετιστεί άμεσα με τις πτώσεις

Functional Assessment	Gait Περιλαμβάνει επιμέρους δοκιμασίες και είναι μια παραλλαγή του DGI. Η διαφορά τους έγκειται στην προσθήκη 3 επιπλέον στοιχείων, τη βάδιση με στενή βάση στήριξης, τη βάδιση με κλειστά μάτια και τη βάδιση με κατεύθυνση προς τα πίσω	10 Κάθε στοιχείο αξιολογείται από 0 έως 3 βαθμούς
-----------------------	--	--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΙΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Υπάρχουν συναρπαστικές εξελίξεις στην αιθουσαία αποκατάσταση τα τελευταία 2-3 χρόνια που σχετίζονται με την θεραπεία της αιθουσαίας υπολειτουργίας, του καλοήθη παροξυσμικού ίλιγγου θέσης (BPPV), καθώς και για αιθουσαίες ημικρανίες, πολλαπλή σκλήρυνση και τη διάσειση. Τεχνολογικές εξελίξεις στη χρήση της εικονικής πραγματικότητας και οι οπτοκινητικές σκηνές αλλάζουν τις κλινικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην ανάρρωση των ατόμων που ζουν με προβλήματα ισορροπίας και αιθουσαίων διαταραχών. Με βάση πρόσφατα ευρήματα, οι κλινικοί γιατροί έχουν πλέον καλύτερους δείκτες που οι ασθενείς πιθανότατα θα έχουν θετικό ή αρνητικό αποτελέσματα στην αιθουσαία αποκατάσταση (Dunlap et al 2019).

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης περιλαμβάνει μια διεπιστημονική προσέγγιση. Η ομάδα αποκατάστασης περιλαμβάνει φυσικοθεραπευτές, ακοολόγους, νευροτολόγους, νοσηλευτές, νευρολόγους, και ψυχιάτρους ή ψυχολόγους που όλοι είναι εξειδικευμένοι στη διαχείριση ατόμων με ζάλη (Whitney et al 2016).

Η αιθουσαία αποκατάσταση περιλαμβάνει ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα ασκήσεων με ευεργετικά αποτελέσματα στον περιορισμό του ίλιγγου, της αστάθειας και των πτώσεων. Αναλυτικότερα, το φυσικοθεραπευτικό πλάνο σήμερα σχεδιάζεται αποσκοπώντας:

- ✓ Στην εξάλειψη των συμπτωμάτων ζάλης
- ✓ Στην αποτροπή ενός ενδεχόμενου κινδύνου από πτώση
- ✓ Στην καλύτερη λειτουργία του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού
- ✓ Στην επανεκπαίδευση του σωστού προτύπου βάδισης και την αύξηση της αντοχής του
- ✓ Στην αποβολή στρεσογόνων παραγόντων που οδηγούν σε ανισορροπίες και διαταραχές (Alghadir et al 2013).

Για βέλτιστα αποτελέσματα, ο φυσικοθεραπευτής που χορηγεί τις αιθουσαίες ασκήσεις θα πρέπει να έχει εμπειρία στη θεραπεία του σε ασθενείς με αιθουσαίες διαταραχές. Γενικότερα, η εμπειρία στη θεραπεία ατόμων με διαταραχές ισορροπίας/αιθουσαίου συστήματος για ολόκληρη την ομάδα υγειονομικής περίθαλψης είναι βασικός παράγοντας για την ανάκτηση της λειτουργικότητας (Whitney et al 2016).

Η αιθουσαία προσαρμογή, η εξοικείωση και η αντικατάσταση είναι οι τρεις σημαντικοί μηχανισμοί αποκατάστασης από βλάβες του αιθουσαίου συστήματος. Ο Cawthorne περιέγραψε την αιθουσαία προσαρμογή για ασθενείς με επίμονη ανισορροπία, η οποία είναι παρόμοια με άλλες αιθουσαίες βλάβες (Krebs et al 1993). Η αιθουσαία προσαρμογή απαιτεί

τροποποίηση του κέρδους του οπτικο-ακουστικού αντανακλαστικού (Shelhamer et al 1994). Εξοικείωση (Cawthorne 1944) είναι μια κεντρική διαδικασία μάθησης που χρησιμοποιείται συνήθως όταν οι ασθενείς έχουν προβλήματα ευαισθησίας στην κίνηση. Παράλληλα, η αιθουσαία αντικατάσταση χρησιμοποιεί εναλλακτικούς μηχανισμούς για την αντιστάθμιση της χαμένης αιθουσαίας λειτουργίας (Herdman 1998; Halmagyi et al 2010).

6.1. Ασκήσεις Αιθουσαίας Προσαρμογής



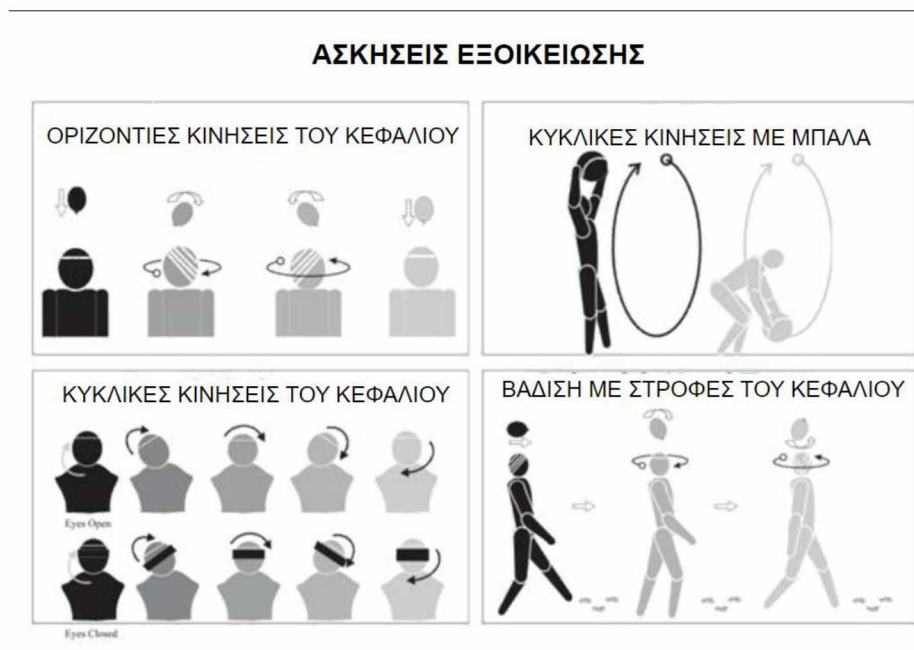
Εικόνα 6.1. Ασκήσεις Προσαρμογής (από www.google.com)

Ασκήσεις προσαρμογής ή ασκήσεις οπτικο-αιθουσαίας αλληλεπίδρασης χρησιμοποιούν ερεθίσματα όπως η κίνηση του κεφαλιού για να προωθήσουν την προσαρμογή του υπόλοιπου αιθουσαίου συστήματος. Οι ασκήσεις προσαρμογής είναι αποτελεσματικές στη σταθεροποίηση του βλέμματος και έχει επίσης αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την ισορροπία και μειώνουν τη ζάλη.

Το μειωμένο κέρδος της αιθουσαίας απόκρισης στο κεφάλι προκαλεί αστάθεια στο βλέμμα (Horak et al 1992; Herdman et al 1995). Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της αιθουσαίας προσαρμογής κατά τις κινήσεις της κεφαλής. Αντί για ξαφνικά μεγάλα σφάλματα, η χρήση σταδιακά αυξανόμενων εύρους ασκήσεων ολίσθησης του αμφιβληστροειδούς κατά τη διάρκεια της προπόνησης είναι περισσότερο αποτελεσματική (Schubert & Zee 2010). Δείχνοντας στον ασθενή έναν στόχο που κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση του κεφαλιού ενώ μετακινεί το κεφάλι του είτε οριζόντια είτε κάθετα θα αυξήσει τον συντελεστή μεγέθυνσης και τη διάρκεια της έκθεσης στην ολίσθηση του αμφιβληστροειδούς. Οι διάφορες συχνότητες προπόνησης προκαλούν την μεγαλύτερη αλλαγή στο κέρδος του οπτικο-ακουστικού αντανακλαστικού, επομένως, ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων

κίνησης της κεφαλής θα πρέπει να χρησιμοποιείται στο πρόγραμμα άσκησης. Προκειμένου να παρέχεται ωτολιθική είσοδος, οι ασθενείς πρέπει να κινούν το κεφάλι τους προς διάφορες κατευθύνσεις. Για την σταθερότητα του βλέματος συνίσταται οι ασκήσεις να εκτελούνται τέσσερις έως πέντε φορές την ημέρα για συνολικά 20–40 λεπτά/ημέρα, σε συνδυασμό με προπόνηση ισορροπίας και βάδισης. Η εμπειρία δείχνει ότι επειδή πολλοί άνθρωποι δεν μπορούν να αντέξουν 20-40 λεπτά κινήσεων κεφαλιού την ημέρα, και ο λιγότερος χρόνος εξακολουθεί να έχει αξία όσον αφορά τη μακροπρόθεσμη ανάκαμψη. Τέλος, κατά τη διάρκεια της προπόνησης, συνιστάται η αίθουσα να έχει επαρκή φωτισμό (Whitney et al 2016).

6.2. Ασκήσεις Εξοικείωσης

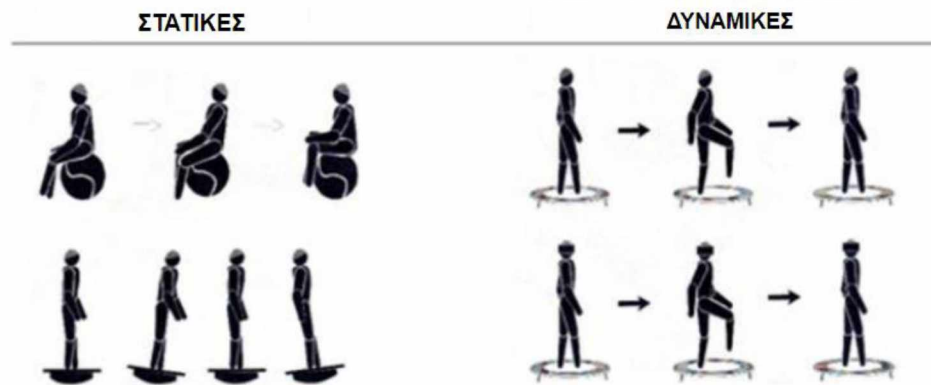


Εικόνα 6.2. Ασκήσεις Εξοικείωσης (από www.google.com)

Οι ασκήσεις εξοικείωσης χρησιμοποιούν επαναλαμβανόμενη έκθεση σε ερεθίσματα που προκαλούν συμπτώματα από την ζάλη θέσεως. Μια μείωση της ζάλης μπορεί να προκύψει με την πάροδο του χρόνου μετά από συστηματική έκθεση σε ήπια, προσωρινά συμπτώματα του ίλιγγου (Smith-Wheelock et al 1991; Herdman et al 2007). Ο πρωταρχικός στόχος σε ασθενείς με ίλιγγο θέσης χωρίς σίγουρη διάγνωση αλλά με καλοήγη αιτιολογία είναι η βελτίωση των συμπτωμάτων του ίλιγγου (Shepard & Telian, 1995). Η εξοικείωση των μη φυσιολογικών αιθουσαίων αποκρίσεων σε γρήγορες κινήσεις μπορεί να επιτύχει αυτόν τον στόχο (Shepard et al 1990). Ύστερα, εντοπίζονται τυπικές κινήσεις που παράγουν τα πιο έντονα συμπτώματα και δημιουργείται μια λίστα με ασκήσεις που αναπαράγουν αυτές τις κινήσεις και παρέχεται στους ασθενείς ως μέρος του προγράμματος άσκησης στο σπίτι τους.

6.3. Ασκήσεις Αντικατάστασης

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



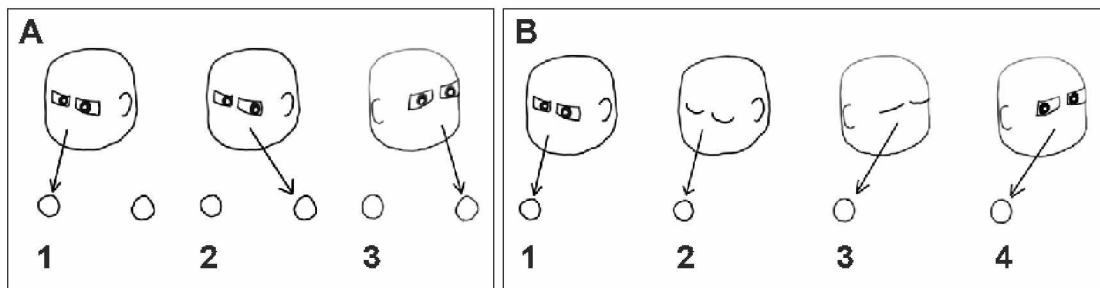
Εικόνα 6.3. Ασκήσεις Αντικατάστασης (από www.google.com)

Οι ασκήσεις αντικατάστασης χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της στάσης και τον έλεγχο των πτώσεων χρησιμοποιώντας άλλα αισθητηριακά ερεθίσματα όπως οπτική ή σωματοαισθητική είσοδος για αντικατάσταση της αιθουσαίας λειτουργίας σε περίπτωση έλλειψης ή μείωσης της (Herdman & Clendaniel 2014). Οι ασθενείς εξαρτώνται από σωματοαισθητικά σήματα από τα κάτω άκρα κατά το οξύ στάδιο μετά από μονόπλευρη απώλεια και σε οπτικά σήματα κατά τη διάρκεια του χρόνιου σταδίου (Herdman 1998). Οι οπτικές εισροές που προκύπτουν από οπτικά σήματα κίνησης μεγάλου πεδίου είναι πιο αποτελεσματικά από εκείνα που προέρχονται από εστιακή οπτική κίνηση (Horak 2010). Τα οπτικά σήματα μπορεί να είναι εξαιρετικά αποσταθεροποιημένα ως ορθοστατική αναφορά στους ασθενείς με αιθουσαία ελλείμματα. Αυτό το φαινόμενο είναι γνωστό ως οπτική εξάρτηση. Στο σημείο που ένας ασθενής είναι οπτικά εξαρτημένος, μια κινούμενη οπτική σκηνή (π.χ. περνούν φορτηγά πριν από τον ασθενή στο δρόμο) μπορεί να παρερμηνευθεί ως μια αυτοκίνηση και μπορεί να προκύψει αλλαγή στάσης και αστάθεια (Ford & Marsden 1997). Ως εκ τούτου, οι ασκήσεις αντικατάστασης δεν είναι ιδανικές για να ενθαρρύνουν την οπτική εξάρτηση διδάσκοντας στους ασθενείς να εστιάσουν σε ένα ακίνητο αντικείμενο και να μειώσουν τις κινήσεις του κεφαλιού κατά τη βόλτα (Herdman 1997) εκτός κι αν είναι ο μόνος τρόπος που τα άτομα μπορούν να κινηθούν χωρίς να πέσουν.

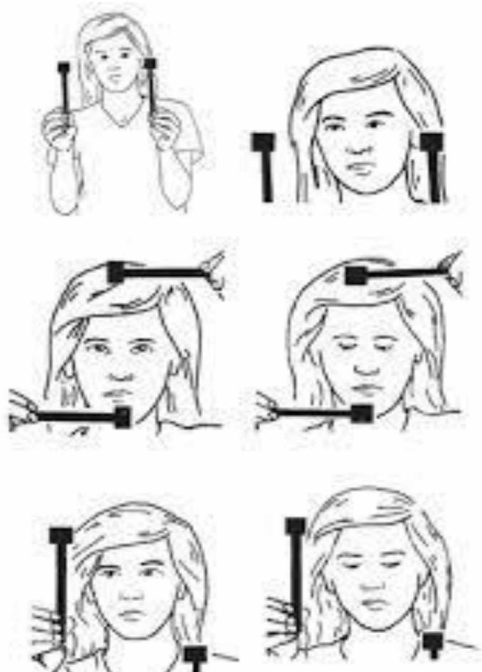
6.4. Οπτικοκινητική Εκπαίδευση

Ο πρωταρχικός στόχος της οπτικοκινητικής εκπαίδευσης είναι η αναδημιουργία της αισθητηριακής σύγκρουσης που βιώνουν οι ασθενείς. Αυτές οι ασκήσεις προορίζονται για την

ενεργοποίηση του αιθουσαίου συστήματος, παρέχοντας συνεχείς χαμηλής συχνότητας (λιγότερο από 0,3 Hz) οπτικές πληροφορίες. Αυτό το εύρος συχνοτήτων προκαλεί ναυτία στην κίνηση ενεργοποιώντας κυρίως το ωτολιθικό σύστημα (Ressiot et al 2013). Εκτός από την ολίσθηση του αμφιβληστροειδούς, άλλα σήματα σφάλματος που προκαλούνται από οπτικοκινητικά ερεθίσματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της προσαρμογής του αιθοσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού. Το πλεονέκτημα της οπτικής διέγερσης είναι ότι δεν απαιτεί κίνηση του κεφαλιού και μπορεί να παραχθεί χρησιμοποιώντας ένα ερέθισμα φωτός ή ταλάντωσης του οπτικοκινητικού τυμπάνου. Επίσης, η οπτικοκινητική προπόνηση βελτιώνει τις αιθουσαίες αποκρίσεις προς την ίδια κατεύθυνση. Ως εκ τούτου, οπτικοκινητική ή συνδυασμένη αιθουσαία-οπτικοκινητική εκπαίδευση μπορεί να ενισχύσει το αιθοσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό στη μονόπλευρη περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία (Whitney et al 2016).



Εικόνα 6.4. Ασκήσεις για την ενίσχυση του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (από Han et al 2011)



Εικόνα 6.5. Κρατώντας δύο σταθερούς στόχους που βρίσκονται σε απόσταση ιντσών μεταξύ τους πλάι-πλάι/πάνω-κάτω/διαγώνια, μετακινούνται τα μάτια γρήγορα από στόχο σε στόχο καθώς το κεφάλι παραμένει ακίνητο (από <https://ahc.aurorahealthcare.org>, 2019)

Περιφερική Αιθουσαία Δυσλειτουργία

Η Αμερικάνικη Ένωση Φυσικοθεραπευτών δημοσίευσε οδηγίες κλινικής πρακτικής για αιθουσαία αποκατάσταση σε ασθενείς με περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία το 2016. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές περιγράφουν την αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης έναντι της καθόλου θεραπείας ή ψευδών θεραπειών για τη βελτίωση της ισορροπίας, της λειτουργικής αποκατάστασης, της ποιότητας ζωής και της μείωσης του κινδύνου πτώσης σε ασθενείς με οξεία, υποξεία, και χρόνια μονόπλευρη και αμφιτερόπλευρη περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία. Αυτό είναι ένα συναρπαστικό βήμα για τον τομέα της αιθουσαίας αποκατάστασης, καθώς είναι η πρώτη κατευθυντήρια γραμμή κλινικής πρακτικής σε αυτόν τον πληθυσμό. Οι McDonnell και Hillier σε μια ανασκόπηση τους συμπέραναν ότι η αιθουσαία αποκατάσταση είναι ασφαλής, αποτελεσματική και μπορεί να προσφέρει μακροπρόθεσμα οφέλη για τους ασθενείς με περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία. Παρόλο που δεν έχουν βρεθεί ακόμη ισχυρά στοιχεία για τον προσδιορισμό της βέλτιστης δόσης και ειδικές ασκήσεις για άτομα με περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία, υπάρχουν ωστόσο αδιάσειστα στοιχεία για εποπτευόμενα, στοχευμένα προγράμματα άσκησης για λειτουργικές βλάβες. Η στοχευμένη άσκηση μπορεί να περιλαμβάνει ασκήσεις σταθεροποίησης βλέμματος για βελτίωση του αιθουσαίου-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR), εξοικείωση σε βελτίωση της ευαισθησίας στις κινήσεις του σώματος ή οπτικοκινητικές ασκήσεις για τη βελτίωση της ευαισθησίας στην οπτική κίνηση. Υπάρχουν ισχυρές συστάσεις κατά της χρήσης σακκαδικών και ομαλών ασκήσεων καταδίωξης μεμονωμένα χωρίς κίνηση του κεφαλιού (Dunlap et al 2019). Διαφορετικές προσεγγίσεις άσκησης έχουν προταθεί για την αντιμετώπιση των διαφορετικών προβλημάτων. Οι στόχοι των ασκήσεων εξοικείωσης και προσαρμογής είναι η μείωση του οπτικού θαμπώματος κατά την κίνηση του κεφαλιού, η βελτίωση της σταθερότητας της στάσης και η μείωση των συμπτωμάτων. Στο πρόγραμμα συμπεριλαμβάνονται επαναλαμβανόμενες κινήσεις της κεφαλής ενόσω ο ασθενής συγκεντρώνεται σε έναν μικρό ακίνητο στόχο ή έναν στόχο ο οποίος κινείται προς την αντίθετη κατεύθυνση της κεφαλής. Στην αντικατάσταση, οι ασθενείς αρχίζουν να εκτελούν ασκήσεις που ενθαρρύνουν την υιοθέτηση εναλλακτικών στρατηγικών για την αντικατάσταση των χαμένων ή διακυβευμένων αιθουσαίων λειτουργιών. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούνται ασκήσεις όπως, η εκτέλεση κινήσεων των ματιών και του κεφαλιού μεταξύ δύο ή περισσότερων στόχων και ασκήσεις στις οποίες διατηρείται η οπτική καθήλωση κατά τη διάρκεια μιας κίνησης του κεφαλιού που εκτελείται με τα μάτια κλειστά. Οι παραπάνω στοχεύουν στη βελτίωση της σταθερότητας του βλέμματος κατά τη διάρκεια της κίνησης του κεφαλιού. Τέλος, τα περισσότερα προγράμματα αποκατάστασης του αιθουσαίου συστήματος περιλαμβάνουν ισορροπία και ασκήσεις βάρδισης,

ειδικά κατά την εκτέλεση άλλων δραστηριοτήτων (Herdman 2013). Σε γενικές γραμμές, σημειώνεται ότι η αιθουσαία αποκατάσταση φαίνεται να είναι μια αποτελεσματική παρέμβαση για την θεραπεία περιφερικής αιθουσαίας υπολειτουργίας ανεξάρτητα από τον τύπο παρέμβασης. Αξίζει επίσης να αναφερθεί, πως όταν χρησιμοποιείται μια προσέγγιση εικονικής πραγματικότητας ως μορφή εξοικείωσης σε μια παρέμβαση που αποτελείται από προσαρμογή, αντικατάσταση και εξοικείωση, όπως και σε μία μελέτη, μπορεί να είναι πιο αποτελεσματικό να χρησιμοποιούνται ασκήσεις ισορροπίας κατά την προβολή δυναμικών εικόνων εικονικής πραγματικότητας σε αντίθεση με τις στατικές εικόνες εικονικής πραγματικότητας (Pavlou et al 2012).

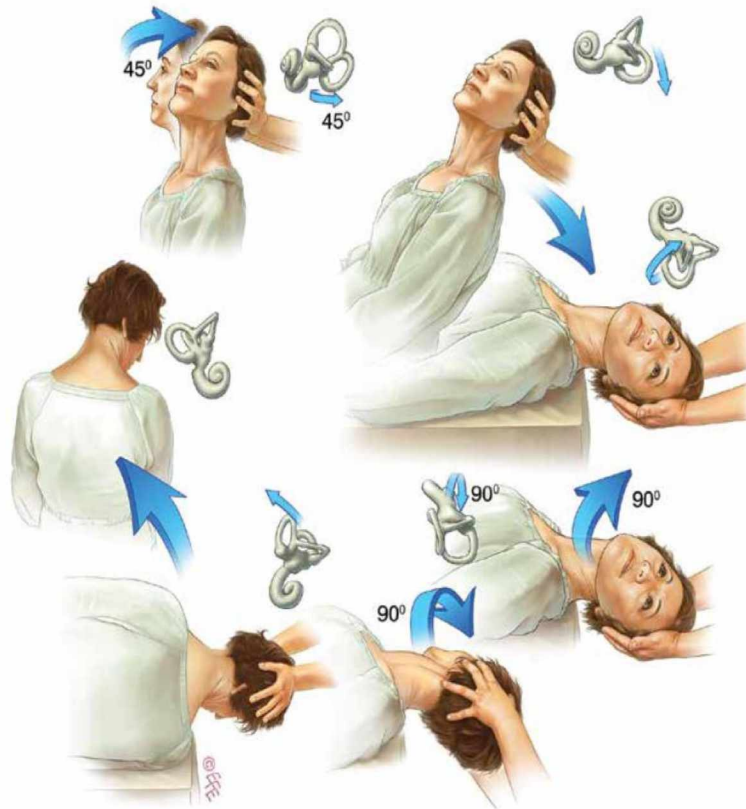
Καλοήθης Παροξυσμικός Ίλιγγος Θέσεως (BPPV)

Ο BPPV είναι η πιο συχνά εμφανιζόμενη αιθουσαία διαταραχή. Ενημερωμένες οδηγίες κλινικής πρακτικής για το BPPV που δημοσιεύτηκαν από την Αμερικανική Ακαδημία Ωτορινολαρυγγολογίας – Το Ίδρυμα Χειρουργικής Κεφαλής και Τραχήλου επαναλαμβάνουν ότι τα άτομα με BPPV θα πρέπει να διαγνωστούν με τις δοκιμές Dix-Hallpike και Roll και να υποβληθούν σε θεραπεία από εκπαιδευμένο πάροχο υγειονομικής περίθαλψης. Τα στοιχεία δείχνουν ότι είτε ο τροποποιημένος ελιγμός Epley είτε ο ελιγμός Semont (Απελευθέρωσης) είναι αποτελεσματικοί στη θεραπεία του BPPV του οπίσθιου καναλιού. Πρόσφατη μετα-ανάλυση που αξιολογεί την αποτελεσματικότητα της μανούβρας Semont κατέληξε στο συμπέρασμα ότι είναι ανώτερο από την απουσία θεραπείας ή ψευδών ελιγμών και έχει την ίδια αποτελεσματικότητα στον τροποποιημένο ελιγμό Epley και τον Brandt-Daroff. Να σημειωθεί ότι οι ασκήσεις Brandt–Daroff δεν είναι τόσο αποτελεσματικές όσο οι τροποποιημένες Epley ή οι Semont μανούβρες σε ασθενείς με BPPV (Dunlap et al 2019).

Ο ελιγμός Epley εκτελείται ως εξής:

- Από καθιστή θέση ο θεραπευτής στρέφει το κεφάλι του ασθενή 45 μοίρες οριζόντια προς το προσβεβλημένο αυτί καθώς ο ασθενής κρατάει τα χέρια του θεραπευτή για υποστήριξη.
- Ο θεραπευτής γέρνει προς τα πίσω σε οριζόντια θέση με το κεφάλι να διατηρείται στη σε στροφή 45 μοιρών, κρεμασμένο. Μια επίθεση ίλιγγου είναι πιθανή καθώς τα σωματίδια κινούνται προς την κορυφή του καναλιού. Ο ασθενής παραμένει σε αυτή τη θέση μέχρι να σταματήσει ο ίλιγγος, συνήθως μέσα σε ένα λεπτό.

- Ο θεραπευτής ύστερα στρέφει το κεφάλι 90 μοίρες προς το μη προσβεβλημένο αυτί. Στη συνέχεια, ο θεραπευτής κυλά στο πλάι του μη προσβεβλημένου αυτιού, έτσι ώστε ο ασθενής να κοιτάει το πάτωμα. Τα σωματίδια θα πρέπει να μετακινηθούν ξανά στο κανάλι, προκαλώντας πιθανώς άλλη μια κρίση ίλιγγου. Θα πρέπει ο ασθενής να παραμείνει σε αυτή τη θέση μέχρι να σταματήσει ο ίλιγγος, συνήθως μέσα σε ένα λεπτό και ύστερα ο θεραπευτής τον βοηθά να επιστρέψει σε καθιστή θέση.

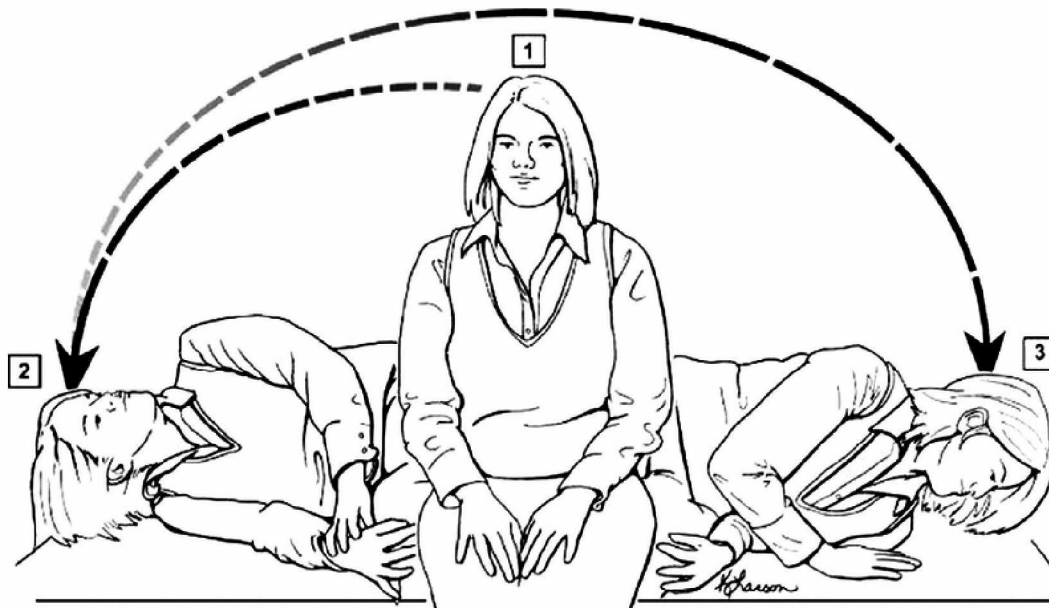


Εικόνα 6.6. Ελιγμός Epley σε προσβολή του οπίσθιου αριστερού ημικυκλικού σωλήνα (από Hilton & Pinder 2002)

Ο ελιγμός Semont εκτελείται ως εξής:

- Ο ασθενής βρίσκεται σε καθιστή θέση και ο θεραπευτής γυρίζει το κεφάλι του ασθενή έτσι ώστε να είναι στα μισά, ανάμεσα στο να κοιτάει ευθεία μπροστά και στο να κοιτάει μακριά από την πλευρά που προκαλεί τον χειρότερο ίλιγγο.
- Στη συνέχεια, ο θεραπευτής κατεβάζει το κεφάλι γρήγορα στην πλευρά που προκαλεί τον χειρότερο ίλιγγο. Όταν το κεφάλι του ασθενή είναι στο τραπέζι, κοιτάει ψηλά στο ταβάνι. Ο θεραπευτής το κρατά σε αυτή τη θέση για 30 δευτερόλεπτα.
- Ύστερα, το μεταφέρει γρήγορα στην άλλη πλευρά του τραπεζιού χωρίς να σταματήσει στην όρθια θέση. Όταν το κεφάλι του ασθενή είναι στο τραπέζι, τώρα όμως κοιτάει κάτω στο τραπέζι, κάθετα ξανά σε αυτή τη θέση για 30 δευτερόλεπτα.

- Τέλος, ο θεραπευτής βοηθά τον ασθενή να γυρίσει ανάσκελα (Fife et al 2008)



Εικόνα 6.7. Ελιγμός Semont σε δεξιό BPPV (από Bhattacharyya et al 2008)

Οι Li et al προτείνουν τροποποιημένο Semont, όπου ο ασθενής δεν απαιτείται να γυρίσει το κεφάλι του και βρέθηκε να είναι τόσο αποτελεσματικός όσο ο τροποποιημένος ελιγμός Epley σε ένα δείγμα των ασθενών με BPPV οπίσθιου καναλιού σε τυχαίοποιημένη κλινική μελέτη. Αυτός ο ελιγμός μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμος σε ασθενείς με περιορισμένη κινητικότητα του τραχήλου. Ακόμα και με επιτυχής θεραπεία, ο BPPV πιστεύεται ότι επανεμφανίζεται έως και στο 36% των ασθενών. Αξίζει να σημειωθεί, πως γυναίκες, άτομα με διαταραχές ύπνου και άτομα με ιστορικό δυσλειτουργίας του εσωτερικού αυτιού μπορεί να έχουν υψηλότερο κίνδυνο για επανεμφάνιση BPPV. Η λήψη συμπληρωμάτων βιταμίνης D πιθανώς να μειώσει την πιθανότητα υποτροπής του BPPV (Dunlap et al 2019).

Οι ελιγμοί επανατοποθέτησης ή οι διαδικασίες επανατοποθέτησης καναλιού (CRP) είναι αποτελεσματικοί και μια ασφαλής, μη επεμβατική θεραπευτική επιλογή, καθιστώντας τους βασικό πυλώνα της θεραπείας του BPPV. Μια μελέτη 965 ασθενών που διερευνούν τα αποτελέσματα σε αποκατάσταση με CRP για όλες τις κατηγορίες BPPV έδειξε ότι η μείωση των συμπτωμάτων επιτεύχθηκε στο 85% των ασθενών μετά από έναν μόνο ελιγμό και μόνο το 2% των περιπτώσεων χρειάστηκαν περισσότερες από τρεις θεραπείες. Η υποτροπή των συμπτωμάτων έχει υπολογιστεί ότι είναι 55% για τους ηλικιωμένους ασθενείς, με ιστορικό τραύματος κεφαλής ή αιθουσαίας νευροπάθειας, και 7% για νεότερους ασθενείς χωρίς τέτοια παθολογία. Παράγοντες όπως το τραύμα, η ηλικία και η οστεοπόρωση σχετίζονται με αποτυχία της θεραπείας. Ο δευτερογενής BPPV και η προσβολή του ανώτερου καναλιού σχετίζεται

αρνητικά με την επιτυχία της θεραπείας, αν και καμία από τις προαναφερθείσες επιρροές δεν επηρεάζουν την υποτροπή της νόσου (Instrum & Parnes 2019).

Αιθουσαία Ημικρανία

Η αιθουσαία αποκατάσταση χρησιμοποιείται συχνά ως μη ιατρική επιλογή θεραπείας για άτομα με αιθουσαία συμπτώματα και η αποτελεσματικότητά της έχει αποδειχθεί στο παρελθόν. Μερικοί συγγραφείς έχουν προτείνει την αποφυγή αιθουσαίων κατασταλτικών σε συνδυασμό με την αιθουσαία αποκατάσταση λόγω της ανησυχίας ότι μπορεί να επηρεαστεί το ποσοστό της κεντρικής αποζημίωσης. Ωστόσο, οι Vitkovic et al απέδειξαν ότι μια ασήμαντη επίδραση της χρήσης φαρμάκων παρατηρήθηκε στη βαθμολογία σωματικής απόδοσης (Byun et al 2021). Επίσης, οι Vitkovic et al μελέτησαν την επίδραση της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς που είχαν αιθουσαία βλάβη με ή χωρίς ημικρανία. Και οι δύο ομάδες βελτιώθηκαν μετά την αιθουσαία αποκατάσταση, αλλά η ομάδα της αιθουσαίας ημικρανίας είχε μικρότερη βελτίωση στα υποκειμενικά αποτελέσματα. Οι προκλήσεις που εντοπίστηκαν ήταν ότι η εφαρμογή αιθουσαίας αποκατάστασης σε άτομα με αιθουσαία ημικρανία που περιλαμβάνει το συνοσηρό άγχος, την προνοσηρή ασθένεια της κίνησης και την παρουσία χαρακτηριστικών συμπεριφοράς που σχετίζονται με αισθητηριακή ευαισθησία, μπορεί να οδηγήσει σε επιπλοκές με παράγοντες υπερεπαγρύπνισης και αυξημένης διέγερσης. Μια πιο πρόσφατη μελέτη εξέτασε αλλαγές στην κεφαλαλγία σε 39 ασθενείς με αιθουσαία ημικρανία η οποία αντιμετωπίστηκε με αιθουσαία αποκατάσταση. Η αιθουσαία αποκατάσταση συνέβαλε σε βελτιώσεις στον αυτοαναφερόμενο πονοκέφαλο, την αναπηρία, το άγχος και την κατάθλιψη. Υπάρχουν ελάχιστα δεδομένα για την υποστήριξη ή όχι της αποτελεσματικότητας της αιθουσαίας αποκατάστασης στην διαχείριση της αιθουσαίας ημικρανίας (Dunlap et al 2019). Παρόλα αυτά, η χρήση της εικονικής πραγματικότητας (VR) στη διαχείριση της αιθουσαίας ημικρανίας βρέθηκε ότι είναι επίσης χρήσιμη και σε ορισμένους ασθενείς, βρέθηκε ότι τέτοιου είδους προσεγγίσεις είναι πιο αποτελεσματικές από την φαρμακευτική αγωγή. Μερικοί ασθενείς, ειδικά εκείνοι με επίμονα συμπτώματα προσβολών, μπορεί να ωφεληθούν από το VR. Ο ρόλος της εικονικής πραγματικότητας τείνει να γίνεται πιο σημαντικός εάν έχουν αναπτυχθεί δευτερογενείς επιπλοκές όπως η αποδιοργάνωση, η ανισορροπία ή η οπτική εξάρτηση. Ωστόσο, αυτό δεν επιβεβαιώθηκε από καμία υψηλής ποιότητας τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη. Μια πρόσφατη μελέτη πρότεινε την μειωμένη χρήση του VR στη διαχείριση ασθενών με αιθουσαία ημικρανία, παρά το γεγονός ότι το 56% των ασθενών ανέφεραν συμπτώματα που προκαλούνται από την κίνηση. Ωστόσο, αυτή ήταν μια αναδρομική μελέτη (επίπεδο IV) σε 90 άτομα με αιθουσαία ημικρανία. Από αυτούς μόνο 14 ασθενείς έκαναν αποκατάσταση, επομένως υποδηλώνεται ότι η αποκατάσταση μπορεί να

χρησιμοποιηθεί λιγότερο και επίσης η αποτελεσματικότητα του VR στην ανακούφιση από τον πονοκέφαλο και τα αιθουσαία συμπτώματα δεν είναι οριστική (Ahmad & Shahnawaz 2018).

Πολλαπλή Σκλήρυνση

Η αιθουσαία αποκατάσταση είναι πιο αποτελεσματική από την έλλειψη παρέμβασης για τη βελτίωση της ισορροπίας, της ζάλης και της κόπωσης σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας. Σε σύγκριση με άλλες παρεμβάσεις σωματικής άσκησης, παρατηρήθηκαν βελτιώσεις μεταξύ της πειραματικής ομάδας, αλλά δεν ήταν στατιστικής σημασίας για τις διαφορές μεταξύ των ομάδων. Έτσι, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η αιθουσαία αποκατάσταση είναι εξίσου αποτελεσματική με άλλες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας και άσκησης. Ωστόσο, αυτά τα αποτελέσματα θα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή λόγω του μικρού αριθμού μελετών που περιλαμβάνονται στη στατιστική ανάλυση. Τα αποτελέσματά για την προπόνηση αιθουσαίας άσκησης συμφωνούν με την αποτελεσματικότητα άλλων τρόπων άσκησης για βελτιώσεις ισορροπίας, βάδισης ή κόπωσης σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας που αναφέρονται στη βιβλιογραφία. Σε μια προηγούμενη συστηματική ανασκόπηση, οι Palmataa et al μελέτησαν την αποτελεσματικότητα διαφορετικών φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων στην ισορροπία σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας και διαπίστωσαν ότι μια συγκεκριμένη παρέμβαση (άσκηση) μπορεί να βελτιώσει την ικανότητα ισορροπίας σε άτομα με σκλήρυνση κατά πλάκας. Ομοίως, οι Campbell et al αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένης της άσκησης, για την αποκατάσταση ατόμων με προοδευτική σκλήρυνση κατά πλάκας. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θεραπεία φυσικής άσκησης που βασίζεται σε ασκήσεις αντοχής, αντίστασης και λειτουργικές ασκήσεις βελτίωσε την κινητικότητα, την κόπωση και την κατάθλιψη. Σε μια ενημερωμένη συστηματική ανασκόπηση που εξέταζε τον αντίκτυπο της σωματικής προπόνησης στα αποτελέσματα αναπηρίας, καταγράφηκαν επίσης βελτιώσεις στις δεξιότητες βάδισης μετά από προπόνηση αντοχής. Ωστόσο και σε αυτή τη μελέτη όπως και στις προηγούμενες, τα γενικά στοιχεία ήταν ασαφή λόγω του περιορισμένου αριθμού που συμπεριλήφθηκαν. Μετά από ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης (το πρωτόκολλο Cawthorne-Cooksey ήταν το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο πρωτόκολλο παρέμβασης), η ζάλη βελτιώθηκε στην πειραματική ομάδα. Στον ηλικιωμένο πληθυσμό, μια προοδευτική απώλεια νευρικών κυττάρων στο περιφερικό και κεντρικό αιθουσαίο σύστημα, με συμπτώματα ζάλης και ίλιγγου, εμφανίζεται με παρόμοιο τρόπο με αυτόν στη σκλήρυνση κατά πλάκας.

Ομοίως, η αιθουσαία δυσλειτουργία με επίμονα συμπτώματα είναι γνωστό ότι εμφανίζεται και μετά από διάσειση, όπως συμβαίνει και με τη σκλήρυνση κατά πλάκας. Επιπλέον, έχουν παρατηρηθεί παρόμοιες σχέσεις μεταξύ κόπωσης, ζάλης και απόδοσης ισορροπίας σε ασθενείς

με σκλήρυνση κατά πλάκας και διάσειση. Προηγούμενη έρευνα σε αυτή την ομάδα ασθενών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αιθουσαία αποκατάσταση είναι μια αποτελεσματική και αναδυόμενη θεραπεία για τη διαχείριση της ζάλης, του ίλιγγου και της ανισορροπίας. Σε όλες τις περιπτώσεις, προέκυψε το συμπέρασμα ότι υπήρχε ανάγκη για περισσότερη έρευνα σχετικά με την αιθουσαία αποκατάσταση, όπως αναφέρεται στην παραπάνω μελέτη (Munoz et al 2020). Οι ασκήσεις σχεδιάστηκαν για να αποτελούν μια πρόκληση κατά τη διάρκεια της προπονητικής περιόδου και διαφορετικές πτυχές της ισορροπίας τονίστηκαν για διαφορετικούς ασθενείς προκειμένου να εξατομικευθούν οι ασκήσεις.

Ασκήσεις προσαρμογής

Για να βελτιωθεί η σταθερότητα του βλέμματος, ζητήθηκε από τον ασθενή να μετακινήσει το κεφάλι του/της σε μια περιστροφή κατά την εστίαση σε σταθερό στόχο χειρός, σε μια άσκηση που ονομάζεται "XVOR X1." Στη συνέχεια ο ασθενής προχωράει σε «VORx2 προβολή», στην οποία ο στόχος και το κεφάλι περιστρέφονται προς τα μέσα σε ίσες και αντίθετες κατευθύνσεις εκτροπής. Οι ασκήσεις εκτελούνται σε οριζόντια και κατακόρυφα επίπεδα, για μια περίοδο από ένα λεπτό η καθεμιά, τρεις φορές την ημέρα.

Ασκήσεις αντικατάστασης

Αυτές οι ασκήσεις σχεδιάστηκαν για να προωθήσουν την ανάπτυξη εναλλακτικών στρατηγικών ως υποκατάστατων της υποβαθμισμένης αιθουσαίας λειτουργίας. Άλλα συστήματα κίνησης των ματιών (σακκαδικές κινήσεις, κεντρικός προγραμματισμός και άσκηση αργής καταδίωξης) χρησιμοποιήθηκαν για την προστασία του ασθενούς από την αντίληψη και τις κηλιδωμένες εικόνες του αμφιβληστροειδούς κατά τις κινήσεις της κεφαλής. Ο θεραπευτής ενθάρρυνε τον ασθενή να βελτιστοποιήσει τη χρήση του, καθώς ένα άθικτο αισθητήριο σύστημα αντικαθιστά ένα αισθητήριο σύστημα που μπορεί να μην παρέχει καμία είσοδο ούτε λανθασμένο μήνυμα προς το κεντρικό νευρικό σύστημα. Οι ασκήσεις αντικατάστασης θα μπορούσαν να τροποποιηθούν για να γίνουν πιο δύσκολες καθώς ο ασθενής βελτιώνεται.

Ασκήσεις συνήθειας

Η συνήθεια είναι η προοδευτική μείωση μιας απόκρισης λόγω της μονότονης επανάληψης του ίδιου ερεθίσματος, έως ότου η ανταπόκριση εξαφανιστεί τελείως. Σε αυτή τη μελέτη, ο ασθενής έλαβε οδηγίες να εκτελεί, ως άσκηση, μια δραστηριότητα που προκαλούσε ήπια έως μέτρια δυσκολία στην καθημερινή του ζωή. Αυτές οι ασκήσεις περιλάμβαναν κινήσεις και θέσεις, επαρκείς για να προκαλέσει ήπια έως μέτρια συμπτώματα κατά τη διάρκεια των καθημερινών δραστηριοτήτων του ασθενούς (Ozgen et al 2016).

Διάσειση

Αιθουσαία αποκατάσταση στην διάσειση συνιστάται για άτομα με επίμονα μετεγκεφαλικά συμπτώματα και έχει αναφερθεί από αρκετούς συγγραφείς. Πιο πρόσφατες μελέτες σχετικά με τη διάσειση στον αθλητισμό συμβουλεύουν ότι τα επίμονα συμπτώματα πρέπει να αντιμετωπίζονται από μια διεπιστημονική ομάδα παρόχων υγειονομικής περίθαλψης με εμπειρία στη διάσειση. Επιπροσθέτως, οι θεραπείες που περιλαμβάνουν γνωστικές, σωματικές, ψυχολογικές και αιθουσαίες συμπεριφορές θα πρέπει να θεωρούνται μέρος ενός ολοκληρωμένου προγράμματος αποκατάστασης. Πρόσφατα ενημερωμένες κλινικές οδηγίες για την αποκατάσταση της διάσεισης και των επίμονων συμπτωμάτων περιλαμβάνουν συγκεκριμένο σχεδιασμό και μελέτη για την θεραπεία επίμονων αιθουσαίων συμπτωμάτων ή δυσλειτουργίας. Η αιθουσαία αποκατάσταση προσαρμόζεται στις ατομικές ανάγκες του κάθε ασθενούς χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους τύπους ασκήσεων και ελιγμών που περιλαμβάνουν: ελιγμούς επανατοποθέτησης καναλιού (θεραπεία για BPPV), ασκήσεις εξοικείωσης (για μειωμένη ευαισθησία κίνησης), ασκήσεις προσαρμογής ή σταθερότητας βλέμματος (για ελλείμματα στο αιθουσαίο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR), ασκήσεις αντικατάστασης (για τη διευκόλυνση του κεντρικού προγραμματισμού της κίνησης των ματιών), ασκήσεις ισορροπίας και αερόβιες ασκήσεις (για τη βελτίωση της ισορροπίας συνήθως με βαθμολογημένο πρόγραμμα περπατήματος) (Murray et al 2017; Kontos et al 2017). Μια ενημερωμένη ανασκόπηση της Cochrane έδειξε μια μετρίως ισχυρή βάση στοιχείων αιθουσαίας αποκατάστασης για μείωση της υποκειμενικής ζάλης, της βελτίωσης της ισορροπίας και των αποτελεσμάτων της βάδισης και της συμμετοχής σε άτομα με μονομερείς περιφερικές αιθουσαίες διαταραχές. Οι τρέχουσες οδηγίες διάσεισης συνιστούν ψυχική και σωματική ανάπαυση μέχρι την υποχώρηση των συμπτωμάτων. Όπου τα συμπτώματα επιμένουν, δεν είναι σαφές πότε ενδείκνυται η θεραπευτική παρέμβαση και πόσο νωρίς πρέπει να ξεκινήσει. Ο ορισμός των επίμονων συμπτωμάτων διαφέρει στη βιβλιογραφία από 7 ημέρες έως 3 μήνες. Από αυτή την άποψη, η μελέτη των Cuff et al (2014) διαπίστωσε ότι δεν υπάρχουν στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης σε παιδιατρικό πληθυσμό όταν άρχισε η θεραπεία στην αρχική περίοδο των 2 εβδομάδων που ακολούθησαν διάσειση. Η σωματική και γνωστική ανάπαυση είναι επί του παρόντος ο βασικός άξονας της θεραπείας στα πρώιμα στάδια μετά τη διάσειση, αλλά τα στοιχεία που υποστηρίζουν αυτή την προσέγγιση είναι επίσης αραιά. Μελλοντικές μελέτες, πιθανώς παραγοντικής προσέγγισης είναι επείγοντως απαραίτητες για τον καθορισμό των βέλτιστων και έγκαιρων παρεμβάσεων (Cuff et al 2014).

Η ζάλη είναι ένα συχνό σύμπτωμα διάσεισης και έχει αναφερθεί ότι εμφανίζεται στο 23% έως 81% των περιπτώσεων στις πρώτες ημέρες μετά τον τραυματισμό. Εκτιμήσεις για τον

επιπολασμό της επίμονης ζάλης μετά από ήπιο τραυματισμό ποικίλλει ευρέως από 1,2% στους 6 μήνες έως 32,5% στα 5 έτη. Κακή ισορροπία και στατική αστάθεια έχουν αναφερθεί σε πολλές μελέτες μετά από διάσειση και έχουν συσχετιστεί με δυσλειτουργία στην αισθητηριακή ολοκλήρωση. Για αυτό το λόγο η αιθουσαία αποκατάσταση σε ασθενείς με επίμονη ζάλη ύστερα από διάσειση είναι ιδιαίτερα σημαντική. Σύμφωνα με έρευνα των Alsalaheen et al, τα άτομα που είχαν επίμονη ζάλη και δυσλειτουργία βάρδισης και ισορροπίας μετά από διάσειση φαίνεται να έχουν βελτιωθεί μετά την αιθουσαία αποκατάσταση. Αν και πολλά συμπτώματα μετά από διάσειση, συμπεριλαμβανομένης της ζάλης και της ανισορροπίας, μπορεί να υποχωρήσουν μέσα στις πρώτες εβδομάδες μετά τη διάσειση, είναι λιγότερο πιθανό ότι η ασθενείς στο συγκεκριμένο δείγμα εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία. Μόνο 8 από τους 114, δηλ. το (7%) των ασθενών στο δείγμα είχε μια αρχική αξιολόγηση εντός 3 εβδομάδων από τη διάσειση και ο διάμεσος αριθμός τους ήταν 61 ημέρες (εύρος, 6–2566 ημέρες). Πέντε ασθενείς στο δείγμα επίσης, είχαν BPPV (Alsalaheen et al 2010).

6.5. Εικονική Πραγματικότητα

Τα εικονικά περιβάλλοντα είναι διαδραστικές προσομοιώσεις του πραγματικού κόσμου που δημιουργούνται από υπολογιστές και παρουσιάζονται στους χρήστες μέσω πολυμέσων διαφορετικού βαθμού πολυπλοκότητας (π.χ. οθόνη υπολογιστή, κυκλική οθόνη 360°, οθόνη τοποθετημένη στο κεφάλι κ.λπ.). Οι συσκευές υλικού μπορούν να προστεθούν στον εξοπλισμό για την παρακολούθηση της κινηματικής κίνησης ή την παροχή προσομοιώσεων δύναμης και απτικής ανάδρασης στους συμμετέχοντες. Δεδομένου ότι οι κινητικές δεξιότητες μπορούν να διδαχθούν σε ένα εικονικό περιβάλλον και αργότερα να εφαρμοστούν στον πραγματικό κόσμο και ότι οι εικονικές ρυθμίσεις μπορούν να παρέχουν ελεγχόμενη ή/και επαυξημένη ανατροφοδότηση σχετικά με την κινητική απόδοση, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η ιατρική αποκατάσταση άρχισε να χρησιμοποιεί σε μεγάλο βαθμό τέτοιες ρυθμίσεις. Για παράδειγμα, οι εικονικές ρυθμίσεις έχουν χρησιμοποιηθεί για την αποκατάσταση του κινητικού ελέγχου των άνω άκρων, του ελέγχου βάρδισης και κάτω άκρων, της χωρικής και αντιληπτικής κινητικής προπόνησης ή της επανεκπαίδευσης ισορροπίας (Bergeron et al 2015).

Μια πρόσφατη ελεγχόμενη κλινική δοκιμή χρησιμοποίησε τεχνικές εικονικής πραγματικότητας σε μια ετερογενή ομάδα ασθενών με αιθουσαίες διαταραχές. Δύο ομάδες μελέτης με χρόνιες βλάβες του αιθουσαίου συστήματος έκαναν ασκήσεις ισορροπίας και ασκήσεις ιλίγγου-συνήθειας. Μία ομάδα μελέτης είχε επιπλέον έκθεση σε διάφορα οπτοκινητικά ερεθίσματα βλέποντας παθητικά τυχαίες κουκκίδες και λωρίδες και ενεργό περπάτημα ή περιστροφές κορμού και κεφαλιού. Χρησιμοποίησαν διάφορους τύπους

συσκευών, συμπεριλαμβανομένου ενός παραδοσιακού περιστρεφόμενου δίσκου και ενός περιστρεφόμενου τυμπάνου και καθηλωτικό εικονικό οπτοκινητικό τύμπανο. Τα άτομα που έλαβαν την επιπρόσθετη διέγερση είχαν στη συνέχεια καλύτερη υπολογιστική δυναμική καταγραφή στάσης, ίλιγγο, και βαθμολογίες ψυχικής υγείας. Η πρόσθετη έκθεση σε προσομοιωτή ήταν πιθανώς υπεύθυνη για τη βελτίωση. Δεδομένου του μείγματος οπτικών ερεθισμάτων και της χρήσης του τόσο παθητική/μη σκοπιμότητα όσο και ενεργητική συμμετοχή, η φύση των πιο χρήσιμων συνδυασμών ερεθισμάτων δεν είναι ξεκάθαρη (Cohen 2006).

Αν και η καταλληλότητα της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση ισορροπίας σε ασθενή με αιθουσαίες διαταραχές έχει ήδη αποδειχθεί, δεν υπάρχουν επί του παρόντος διαθέσιμα ομοιογενή δεδομένα σχετικά με τις βέλτιστες συνθήκες για την εκτέλεση θεραπείας αιθουσαίας αποκατάστασης βασισμένη στην εικονική πραγματικότητα ούτε γενικές συστάσεις (Bergeron et al 2015).

6.6. Αιθουσαίος Ηλεκτρικός Ερεθισμός

Μια καινοτόμα και πολλά υποσχόμενη μέθοδος στην αποκατάσταση ασθενών με αιθουσαίες δυσλειτουργίες είναι αυτή της ηλεκτρικής αιθουσαίας διέγερσης. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια που τοποθετούνται επιφανειακά πάνω σε παρασπονδύλιους μύες του αυχένα. Οι μύες ερεθίζονται άγοντας προσαγωγές ιδιοδεκτικές πληροφορίες προς τον εγκέφαλο, ικανές να αναδιαμορφώσουν την θέση της κεφαλής στο χώρο και να ενισχύσουν τον ορθοστατικό έλεγχο.

Στην φυσικοθεραπεία έχουν μελετηθεί τέσσερις τύποι ρευμάτων, η διαδερμική ηλεκτρική διέγερση (TENS) υψηλών συχνοτήτων με πολύ καλά αποτελέσματα στη μείωση του ίλιγγο, η αιθουσαία διέγερση με αιθουσαία (VI) και κοχλιακά εμφυτεύματα (CI) και τα γαλβανικά συνεχή ρεύματα (GVS). Μέχρις στιγμής λόγω της ποικιλομορφίας των αιθουσαίων διαταραχών δεν υπάρχει κάποια μέθοδος που να προτιμάται παραπάνω σε σχέση με κάποια άλλη και πιθανότατα να υπάρχει θέση για όλες (Karan et al 2017; Sluydts et al 2020).

6.7. Υδροθεραπεία

Η υδροθεραπεία τα τελευταία χρόνια κερδίζει συνεχώς χώρο στην αιθουσαία αποκατάσταση. Το νερό προσφέρει ορισμένες φυσικές ιδιότητες (πχ υδροστατική πίεση, πυκνότητα, ιξώδες) οι οποίες έχουν θεαματικά αποτελέσματα τόσο στην πρόληψη των πτώσεων όσο και στη

βελτίωση των ατόμων με αιθουσαία συμπτώματα. Μελέτες προτείνουν ένα πρόγραμμα υδροθεραπείας για αιθουσαίους ασθενείς να γίνεται συνολικά για τέσσερις εβδομάδες με τρεις συνεδρίες ανά εβδομάδα και διάρκεια 50 λεπτών.

Το πλάνο αποκατάστασης αποτελείται από τρεις φάσεις:

- Η πρώτη φάση απαρτίζεται από έξι ασκήσεις διάρκειας 2 λεπτών η κάθε μια και σχετίζεται με την πρώτη επαφή και εξοικείωση του ασθενή με το νερό.
- Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει ασκήσεις ορθοστάτησης και περιστροφών του κορμού όπως επίσης μεταφορές βάρους και βάδιση (ασκήσεις Cawthorne-Cooksey) ελαφρώς τροποποιημένες λόγω του υγρού στοιχείου (συνολικής διάρκειας 26 λεπτών)
- Στην Τρίτη φάση εκτελούνται δραστηριότητες παιχνιδιών και διατάσεις για 5 λεπτά (συνολικής διάρκειας 50 λεπτών)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το παραπάνω πρόγραμμα εκτελείται με προοδευτικότητα, αφού καθώς περνάνε οι εβδομάδες τα άτομα πραγματοποιούν τις ασκήσεις με μεγαλύτερη ευκολία και άνεση. Έτσι, η πρώτη εβδομάδα ξεκινά με 10 επαναλήψεις σε κάθε άσκηση ενώ η δεύτερη συνεχίζεται με 15 επαναλήψεις. Ο αριθμός των επαναλήψεων παραμένει ίδιος και στην τρίτη εβδομάδα με μια αλλαγή όμως στην ένταση της ταχύτητας, για να φτάσουμε τελικά στην τελευταία εβδομάδα όπου εκτελούνται 10 επαναλήψεις με ανοιχτά μάτια και άλλες 10 με τα μάτια κλειστά (Pereira et al 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά γίνεται αντιληπτό ότι το αιθουσαίο σύστημα είναι ένα πολύπλοκο και δαιδαλώδες δίκτυο που δέχεται πολλές αισθητηριακές και ιδιοδεκτικές ώσεις. Έτσι πολύπλοκη είναι και η αιθουσαία αποκατάσταση προσφέροντας πολλά οφέλη όχι μόνο στη βελτίωση των συμπτωμάτων αλλά και της ποιότητας ζωής των πασχόντων. Η αποτελεσματικότητα της εξαρτάται από το βαθμό έκτασης των συμπτωμάτων και ως εκ τούτου οι επαγγελματίες υγείας που διαχειρίζονται τις συγκεκριμένες διαταραχές πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με όλες τις τεχνικές και μεθόδους αποκατάστασης. Οι φυσικοθεραπευτές αρχικά αξιολογούν τους ασθενείς τους με κλίμακες, ερωτηματολόγια και πολυάριθμες δοκιμασίες και έπειτα έχοντας σχηματίσει το προφίλ τους, δημιουργούν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης ανταποκρινόμενο στις ανάγκες του καθενός.

Η αποκατάσταση του αιθουσαίου συστήματος στοχεύει στην ολική εξάλειψη ή έστω τον περιορισμό των συμπτωμάτων των ασθενών με ίλιγγο, την επανεκπαίδευση της ισορροπίας και της βάρδισης τους για αποφυγή των χαρακτηριστικών πτώσεων και επιπλέον στην τόνωση της ψυχολογίας τους. Έπειτα από ατελείωτα χρόνια έρευνας των αιθουσαίων δομών διαπιστώθηκε ότι τα εξειδικευμένα πρωτόκολλα άσκησης είναι αυτά τα οποία μπορούν σήμερα να συνεισφέρουν αποδοτικότερα στην αντιμετώπιση των προαναφερθέντων διαταραχών, κάτι που επιβεβαιώνεται άλλωστε και από την πρόοδο των ίδιων των ασθενών. Σημαντικό ρόλο όμως στην σύγχρονη παρέμβαση κατέχει και η συνεισφορά της τεχνολογίας. Η πρόσφατη εισαγωγή της εικονικής πραγματικότητας δημιουργεί ένα κλίμα αισιοδοξίας στον ασθενή παρέχοντας του τη δυνατότητα να επανεκπαιδεύει τον στατικό του έλεγχο σε ένα πιο ασφαλές περιβάλλον. Επιπρόσθετα, πολλά υποσχόμενες για τους ασθενείς φαντάζουν οι μέθοδοι προσομοίωσης των λειτουργικών δραστηριοτήτων μέσα στο νερό και η ηλεκτρική αιθουσαία διέγερση, που όμως είναι ακόμα υπό διερεύνηση.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η παρούσα εργασία ανοίγει το δρόμο για μελλοντικές έρευνες οι οποίες θα μελετήσουν περαιτέρω τις κρυφές πτυχές του αιθουσαίου συστήματος και θα ανακαλύψουν νέες μεθόδους παρέμβασης έχοντας πάντα ως σύμμαχο τα τεχνολογικά επιτεύγματα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αγγλική Βιβλιογραφία

Desmond, A., (2004). *Vestibular function : evaluation and treatment*. New York: Thieme.

Furman, J.M., Cass, S.P., Whitney, S.L., (2010). *Vestibular disorders : a case-study approach to diagnosis and treatment*. 3rd ed. New York: Oxford University Press.

Herdman, S.J., Clendaniel, R.A., (2014). *Vestibular Rehabilitation*. 4rd ed. Philadelphia: E.A. Davis Company.

Ελληνική Βιβλιογραφία

Costanzo, L.S., (2010). *Φυσιολογία*. 4^η εκδ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Λαγός Δημήτριος

Drake, R.L., Vogl W., Michell A.W.M., (2006). *Ανατομία*. 2^η Ελληνική Έκδοση. Κύπρος: Εκδόσεις Π.Χ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ

Nichols-Larsen, D.S., (2017). *Νευρολογική Αποκατάσταση: Νευροεπιστήμη και Νευροπλαστικότητα στην Εφαρμοσμένη Φυσικοθεραπεία*. Αθήνα: Κωνσταντάρης Ιατρικές Εκδόσεις

Stokes, M., Stack, E., (2016). *Κλινική διαχείριση για νευρολογικές καταστάσεις*. 1^η Ελληνική Έκδοση. Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.

Διαδικτυογραφία

Bergeron, M., Lortie, C.L., Guitton, M.J., (2015). Use of Virtual Reality Tools for Vestibular Disorders Rehabilitation: A Comprehensive Analysis. *Advances in medicine*. [Online]. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26556560/> [πρόσβαση 09/01/2022].

National Library of Medicine, (2018). National Library of Medicine - National Institutes of Health. [Online]. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.nlm.nih.gov/> [πρόσβαση 7 Απριλίου 2021].

Physio-pedia.com., (2019). Physiopedia - universal access to physiotherapy and physical therapy knowledge. [Online]. Διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση: <https://www.physio-pedia.com/home/> [πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2021].

Αγγλική Αρθρογραφία

Alghadir, A.H., Iqbal, Z.A., Whitney, S.L., (2013). An update on vestibular physical therapy. *Journal of the Chinese Medical Association*, 76(1), pp.1–8.

- Akin, F.W., Murnane, O.D., Hall, C.D., Riska, K.M., (2017). Vestibular consequences of mild traumatic brain injury and blast exposure: a review. *Brain injury*, 31(9), pp.1188–1194.
- Alsalaheen, B.A., Mucha, A., Morris, L.O., Whitney, S.L., Furman, J.M., Camiolo-Reddy, C.E., Collins, M. W., Lovell, M.R., Sparto, P.J., (2010). Vestibular rehabilitation for dizziness and balance disorders after concussion. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*, 34(2), pp.87–93.
- Brandt, T., Strupp, M., (2005). General vestibular testing. *Clinical Neurophysiology*, 116(2), pp.406–426.
- Beynon, G.J., Jani, P., Baguley, D.M., (1998). A clinical evaluation of head impulse testing. *Clinical otolaryngology and allied sciences*, 23(2), pp.117–122.
- Bisdorff, A.R., Staab, J.P., Newman-Toker, D.E., (2015). Overview of the International Classification of Vestibular Disorders. *Neurologic clinics*, 33(3), pp.541–550.
- Belinchon, A., Perez-Garrigues, H., Tenias, J.M., Lopez, A., (2011). Hearing assessment in Menière's disease. *The Laryngoscope*, 121(3), pp.622–626.
- Bhattacharyya, N., Baugh, R.F., Orvidas, L., Barrs, D., Bronston, L.J., Cass, S., Chalian, A.A., Desmond, A.L., Earll, J.M., Fife, T.D., Fuller, D.C., Judge, J.O., Mann, N.R., Rosenfeld, R.M., Schuring, L.T., Steiner, R.W., Whitney, S.L., Haidari, J., American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation, (2008). Clinical practice guideline: benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 139(5 Suppl 4), pp.S47–S81.
- Bhattacharyya, N., Gubbels, S.P., Schwartz, S.R., Edlow, J.A., El-Kashlan, H., Fife, T., Holmberg, J.M., Mahoney, K., Hollingsworth, D.B., Roberts, R., Seidman, M.D., Steiner, R.W., Do, B.T., Voelker, C.C., Waguespack, R.W., Corrigan, M.D., (2017). Clinical Practice Guideline: Benign Paroxysmal Positional Vertigo (Update). *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 156(3), pp.S1–S47.
- Burch R., (2019). Migraine and Tension-Type Headache: Diagnosis and Treatment. *The Medical clinics of North America*, 103(2), pp.215–233.
- Byun, Y.J., Levy, D.A., Nguyen, S.A., Brennan, E., Rizk, H.G., (2021). Treatment of Vestibular Migraine: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Laryngoscope*, 131(1), 186–194.
- Cohen H.S., (2006). Disability and rehabilitation in the dizzy patient. *Current opinion in neurology*, 19(1), pp.49–54.
- Casale, J., Browne, T., Murray, I., Gupta, G., (2021). Physiology, Vestibular System. In *StatPearls*.
- Curthoys, I.S., Grant, J.W., Burgess, A.M., Pastras, C.J., Brown, D.J., & Manzari, L., (2018). Otolithic Receptor Mechanisms for Vestibular-Evoked Myogenic Potentials: A Review. *Frontiers in neurology*, 9, p.366.

Cuff S, Rose S, Young J., (2014) Early intervention in pediatric concussion patients with dizziness and balance problems. *Clin J Sport Med*, 24, pp.186–187.

Dannenbaum, E., Paquet, N., Chilingaryan, G., Fung, J., (2009). Clinical evaluation of dynamic visual acuity in subjects with unilateral vestibular hypofunction. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 30(3), pp.368–372.

Dougherty, J.M., Carney, M., Emmady, P.D., (2021). Vestibular Dysfunction. In *StatPearls*.

Davies R.A., (2016). Audiometry and other hearing tests. *Handbook of clinical neurology*, 137, pp.157–176.

Dieterich, M., Obermann, M., Celebisoy, N., (2016). Vestibular migraine: the most frequent entity of episodic vertigo. *Journal of neurology*, 263(1), pp.S82–S89.

Dieterich M., (2007). Central vestibular disorders. *Journal of neurology*, 254(5), pp.559–568.

Dunlap, P.M., Holmberg, J.M., Whitney, S.L., (2019). Vestibular rehabilitation: advances in peripheral and central vestibular disorders. *Current opinion in neurology*, 32(1), pp.137–144.

Eppsteiner, R.W., Smith, R.J., (2011). Genetic disorders of the vestibular system. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 19(5), pp.397–402.

Espinosa-Sanchez, J.M., Lopez-Escamez, J.A., (2016). Menière's disease. *Handbook of clinical neurology*, 137, pp.257–277.

Frejo, L., Giegling, I., Teggi, R., Lopez-Escamez, J.A., Rujescu, D., (2016). Genetics of vestibular disorders: pathophysiological insights. *Journal of Neurology*, 263(S1), pp.45–53.

Furhad, S., Bokhari, A.A., (2021). Perilymphatic Fistula. In *StatPearls*.

Fetter M., (2000). Assessing vestibular function: which tests, when?. *Journal of neurology*, 247(5), pp.335–342.

Fife TD, et al., (2008). Practice parameter: Therapies for benign paroxysmal positional vertigo (an evidence-based review). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 70(22), pp.2067–2074.

Formeister, E.J., Rizk, H. G., Kohn, M.A., Sharon, J.D., (2018). The Epidemiology of Vestibular Migraine: A Population-based Survey Study. *Otology & neurotology : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 39(8), pp.1037–1044.

Gavriel, H., Shlamkovitch, N., Kessler, A., Eviatar, E., (2013). Role of computerized dynamic posturography in evaluating sinogenic vertigo. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 122(4), pp.263–268.

Gans, R.E., Rauterkus, G., Research Associate, (2019). Vestibular Toxicity: Causes, Evaluation Protocols, Intervention, and Management. *Seminars in hearing*, 40(2), pp.144–153.

- Ganança, M.M., Caovilla, H.H., & Ganança, F.F., (2010). Electronystagmography versus videonystagmography. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 76(3), pp.399–403.
- Gibson W., (2019). Meniere's Disease. *Advances in oto-rhino-laryngology*, 82, pp.77–86.
- Gimmon, Y., Schubert, M.C., (2019). Vestibular Testing-Rotary Chair and Dynamic Visual Acuity Tests. *Advances in oto-rhino-laryngology*, 82, pp.39–46.
- Goebel, H.H., Husmann, G., Voit, T., Caliřkan, M., (1994). Special techniques in diagnostic myopathology. *The Turkish journal of pediatrics*, 36(3), pp.223–237.
- Han, B.I., Song, H.S., Kim, J.S., (2011). Vestibular rehabilitation therapy: review of indications, mechanisms, and key exercises. *Journal of clinical neurology (Seoul, Korea)*, 7(4), pp.184–196.
- Hilton, M., Pinder, D., (2002). The Epley manoeuvre for benign paroxysmal positional vertigo--a systematic review. *Clinical otolaryngology and allied sciences*, 27(6), pp.440–445.
- Horak, F.B., Jones-Rycewicz, C., Black, F.O., Shumway-Cook, A., (1992). Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 106(2), pp.175–180.
- Horak F.B., (2010). Postural compensation for vestibular loss and implications for rehabilitation. *Restorative neurology and neuroscience*, 28(1), pp.57–68.
- Halmagyi, G.M., Weber, K.P., Curthoys, I.S., (2010). Vestibular function after acute vestibular neuritis. *Restorative neurology and neuroscience*, 28(1), pp.37–46.
- Herdman, S.J., Clendaniel, R.A., Mattox, D.E., Holliday, M.J., Niparko, J.K., (1995). Vestibular adaptation exercises and recovery: acute stage after acoustic neuroma resection. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 113(1), pp.77–87.
- Herdman, S.J., Hall, C.D., Schubert, M.C., Das, V.E., Tusa, R. J., (2007). Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, 133(4), pp.383–389.
- Herdman S.J., (1997). Advances in the treatment of vestibular disorders. *Physical therapy*, 77(6), pp.602–618.
- Herdman S.J., (1998). Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 119(1), pp.49–54.
- Herdman S.J., (2013). Vestibular rehabilitation. *Current opinion in neurology*, 26(1), 96–101.
- Instrum, R.S., Parnes, L.S., (2019). Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Advances in oto-rhino-laryngology*, 82, pp.67–76.
- Jeong, S.H., Kim, H.J., Kim, J.S., (2013). Vestibular neuritis. *Seminars in neurology*, 33(3), pp.185–194.

- Khan, S., Chang, R., (2013). Anatomy of the vestibular system: a review. *NeuroRehabilitation*, 32(3), pp.437–443.
- Kleffelgaard, I., Soberg, H.L., Bruusgaard, K.A., Tamber, A.L., Langhammer, B., (2016). Vestibular Rehabilitation After Traumatic Brain Injury: Case Series. *Physical therapy*, 96(6), pp.839–849.
- Kontos, A.P., Deitrick, J.M., Collins, M.W., Mucha, A., (2017). Review of Vestibular and Oculomotor Screening and Concussion Rehabilitation. *Journal of athletic training*, 52(3), pp.256–261.
- Krebs, D.E., Gill-Body, K.M., Riley, P.O., Parker, S.W., (1993). Double-blind, placebo-controlled trial of rehabilitation for bilateral vestibular hypofunction: preliminary report. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 109(4), pp.735–741.
- Karan, A., Alptekin, H.K., Çapan, N., Dıraçoğlu, D., Saral, İ., Aydın, S., Aksoy, C., (2017). The efficacy of vestibular electrical stimulation on patients with unilateral vestibular pathologies. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 63(2), 149–154.
- Lopez-Escamez, J.A., Carey, J., Chung, W.H., Goebel, J.A., Magnusson, M., Mandalà, M., Newman-Toker, D.E., Strupp, M., Suzuki, M., Trabalzini, F., Bisdorff, A., Classification Committee of the Barany Society, Japan Society for Equilibrium Research, European Academy of Otolaryngology and Neurotology (EAONO), Equilibrium Committee of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AAO-HNS), Korean Balance Society, (2015). Diagnostic criteria for Menière's disease. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 25(1), pp.1–7.
- Li, X., Liu, M., Zhang, Y., Li, Z., Wang, D., Yan, X., (2017). Acupuncture for vertebrobasilar insufficiency vertigo: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 96(50), pp.e9261.
- Lempert, T., von Brevern, M., (2019). Vestibular Migraine. *Neurologic clinics*, 37(4), pp.695–706.
- Lempert, T., Olesen, J., Furman, J., Waterston, J., Seemungal, B., Carey, J., Bisdorff, A., Versino, M., Evers, S., Newman-Toker, D., (2012). Vestibular migraine: diagnostic criteria. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 22(4), pp.167–172.
- Marcus, H.J., Paine, H., Sargeant, M., Wolstenholme, S., Collins, K., Marroney, N., Arshad, Q., Tsang, K., Jones, B., Smith, R., Wilson, M.H., Rust, H.M., Seemungal, B.M., (2019). Vestibular dysfunction in acute traumatic brain injury. *Journal of neurology*, 266(10), pp.2430–2433.
- Murray, D.A., Meldrum, D., Lennon, O., (2017). Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns. *British journal of sports medicine*, 51(5), pp.442–451.
- Mekki, S., (2014). The role of videonystagmography (VNG) in assessment of dizzy patient. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30(2), pp.69-72.
- Munakomi, S., Lui, F., (2021). Caloric Reflex Test. In *StatPearls*.

- Muñoz-García, C., Cortés-Vega, M.D., Heredia-Rizo, A.M., Martín-Valero, R., García-Bernal, M.I., Casuso-Holgado, M.J., (2020). Effectiveness of Vestibular Training for Balance and Dizziness Rehabilitation in People with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine*, 9(2), p.590.
- Newman-Toker, D.E., Kerber, K.A., Hsieh, Y.H., Pula, J.H., Omron, R., Saber Tehrani, A.S., Mantokoudis, G., Hanley, D.F., Zee, D.S., Kattah, J.C., (2013). HINTS outperforms ABCD2 to screen for stroke in acute continuous vertigo and dizziness. *Academic emergency medicine: official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 20(10), pp.986–996.
- Noh, H., Lee, D.H., (2020). Discrepancies in Hearing Thresholds between Pure-Tone Audiometry and Auditory Steady-State Response in Non-Malingers. *Ear and hearing*, 41(3), pp.663–668.
- Ozgen, G., Karapolat, H., Akkoc, Y., Yuceyar, N., (2016). Is customized vestibular rehabilitation effective in patients with multiple sclerosis? A randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 52(4), pp.466–478.
- Park, K.M., Shin, K.J., Ha, S.Y., Park, J.S., Kim, S.E., (2014). A Case of Acute Vestibular Neuritis Visualized by Three-Dimensional FLAIR-VISTA Magnetic Resonance Imaging. *Neuro-ophthalmology*, 38(2), pp.60-61.
- Pavlou, M., Kanegaonkar, R. G., Swapp, D., Bamiou, D. E., Slater, M., Luxon, L. M. (2012). The effect of virtual reality on visual vertigo symptoms in patients with peripheral vestibular dysfunction: a pilot study. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 22(5-6), pp.273–281.
- Pereira, C., Pinheiro do Vale, J.S., de Oliveira, W.P., Pinto, D., Cal, R., de Azevedo, Y.J., Bahmad, F., Jr, (2021). Aquatic physiotherapy: a vestibular rehabilitation option. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 87(6), pp.649–654.
- Quatre, R., Attyé, A., Karkas, A., Job, A., Dumas, G., Schmerber, S., (2019). Relationship Between Audio-Vestibular Functional Tests and Inner Ear MRI in Meniere’s Disease. *Ear and Hearing*, 40(1), pp.168-176.
- Ressiot, E., Dolz, M., Bonne, L., Marianowski, R., (2013). Prospective study on the efficacy of optokinetic training in the treatment of seasickness. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 130(5), pp.263–268.
- Renga, V., (2019). Clinical Evaluation of Patients with Vestibular Dysfunction. *Neurology Research International*, 2019, pp.1–8.
- Savitz, S.I., Caplan, L.R., (2005). Vertebrobasilar disease. *The New England journal of medicine*, 352(25), pp.2618–2626.
- Strupp, M., Długańczyk, J., Ertl-Wagner, B.B., Rujescu, D., Westhofen, M., Dieterich, M., (2020). Vestibular Disorders. *Deutsches Arzteblatt international*, 117(17), pp.300–310.
- Strupp, M., Brandt, T., (2013). Peripheral vestibular disorders. *Current opinion in neurology*, 26(1), pp.81–89.

- Strupp, M., Fischer, C., Hanß, L., Bayer, O., (2014). The takeaway Frenzel goggles: a Fresnel-based device. *Neurology*, 83(14), pp.1241–1245.
- Sismanis, A., (2010). Surgical management of common peripheral vestibular diseases. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 18(5), pp.431–435.
- Shlamkovitch, N., Eviatar, E., Gavriel, H., (2017). Computerized Dynamic Posturography for Evaluating Dizziness in Patients with Scarred Orbital Content. *Ear, Nose & Throat Journal*, 96(8), pp.E10–E12.
- Shelhamer, M., Tiliket, C., Roberts, D., Kramer, P.D., Zee, D.S., (1994). Short-term vestibulo-ocular reflex adaptation in humans. II. Error signals. *Experimental brain research*, 100(2), pp.328–336.
- Smith-Wheelock, M., Shepard, N.T., Telian, S.A., (1991). Physical therapy program for vestibular rehabilitation. *The American journal of otology*, 12(3), pp.218–225.
- Sluydts, M., Curthoys, I., Vanspauwen, R., Papsin, B.C., Cushing, S.L., Ramos, A., Ramos de Miguel, A., Borkoski Barreiro, S., Barbara, M., Manrique, M., Zarowski, A., (2020). Electrical Vestibular Stimulation in Humans: A Narrative Review. *Audiology & neuro-otology*, 25(1-2), 6–24.
- Schubert, M.C., Zee, D.S., (2010). Saccade and vestibular ocular motor adaptation. *Restorative neurology and neuroscience*, 28(1), pp.9–18.
- Shepard, N.T., Telian, S.A., (1995). Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 112(1), pp.173–182.
- Shepard, N.T., Telian, S.A., Smith-Wheelock, M., (1990). Habituation and balance retraining therapy. A retrospective review. *Neurologic clinics*, 8(2), pp.459–475.
- Thompson, T.L., Amedee, R., (2009). Vertigo: a review of common peripheral and central vestibular disorders. *The Ochsner journal*, 9(1), pp.20–26.
- Yoo, H., Mihaila, D.M., (2020). Neuroanatomy, Vestibular Pathways. In *StatPearls*.
- You, P., Instrum, R., Parnes, L., (2018). Benign paroxysmal positional vertigo. *Laryngoscope investigative otolaryngology*, 4(1), pp.116–123.
- You, Y.P., Zhang, J.X., Lu, A.L., Liu, N., (2013). Vestibular schwannoma surgical treatment. *CNS neuroscience & therapeutics*, 19(5), pp.289–293.
- Volkenstein, S., Dazert, S., (2017). Recent surgical options for vestibular vertigo. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*, 16.
- Vanicek, N., King, S.A., Gohil, R., Chetter, I.C., & Coughlin, P.A., (2013). Computerized dynamic posturography for postural control assessment in patients with intermittent claudication. *Journal of visualized experiments*, (82).

van de Berg, R., Rosengren, S., Kingma, H., (2018). Laboratory examinations for the vestibular system. *Current opinion in neurology*, 31(1), pp.111–116.

Wiener-Vacher S.R., (2008). Vestibular disorders in children. *International journal of audiology*, 47(9), pp.578–583.

Wright T., (2015). Menière's disease. *BMJ clinical evidence*.

Whitney, S.L., Alghwiri, A.A., Alghadir, A., (2016). An overview of vestibular rehabilitation. *Handbook of clinical neurology*, 137, pp.187–205.

Zwergal, A., Feil, K., Schniepp, R., Strupp, M. (2020). Cerebellar Dizziness and Vertigo: Etiologies, Diagnostic Assessment, and Treatment. *Seminars in neurology*, 40(1), pp.87–96.