



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



Ω.Ρ.Λ ΚΛΙΝΙΚΗ

Διευθυντής Σκουλάκης Χαράλαμπος

Διδακτορική Διατριβή

**«ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΣΕ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΗ ΑΙΘΟΥΣΑΙΑ ΥΠΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ»**

υπό
Λίλιο Ανδρέα
Φυσικοθεραπευτή

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των
απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διδακτορικού Διπλώματος
Λάρισα, 2023

© 2023 ΛΙΛΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Ιατρικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 202, παράγραφος 2 του Ν.5343/1932).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής (1^η/18-00-2019 ΓΣΕΣ):

- | | |
|---|--|
| 1^{ος} Εξεταστής
(Επιβλέπων) | Χ. Σκουλάκης
Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 2^{ος} Εξεταστής | Ι. Χατζιωάννου
Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 3^{ος} Εξεταστής | Ι. Μπιζάκης
Ομότιμος Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 4^{ος} Εξεταστής | Κ. Πατεράκης
Καθηγητής, Νευροχειρουργικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 5^{ος} Εξεταστής | Ε. Δαρδιώτης
Αναπληρωτής Καθηγητής, Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 6^{ος} Εξεταστής | Γ. Ξηρομερήσιου
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Νευρολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |
| 7^{ος} Εξεταστής | Μ. Σγάντζος
Καθηγητής, Ανατομίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας |

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τον φίλο Κωνσταντίνο Κοντό, για την αμέριστη συμπαράστασή τους, σε όλη αυτή την προσπάθεια. Επίσης, ευχαριστώ την κ. Χειμώνα Θεογνωσία, Διευθύντρια Ε.Σ.Υ και υπεύθυνη του Ιατρείου Ωτολογίας - Νευροτολογίας του Γ.Ν. Χανίων “Άγιος Γεώργιος” που με υποστήριξε όλα αυτά τα χρόνια για την διεκπεραίωση της διδακτορικής διατριβής, καθώς και τον κ. Παπαδάκη Χαρίτων, Συντονιστή Διευθυντή της ΩΡΛ Κλινικής του Γ.Ν. Χανίων για την βοήθειά του στην εκπόνηση της παρούσας διατριβής. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Σκουλάκη Χαράλαμπο και τους άλλους δύο καθηγητές της τριμελούς επιτροπής, κ. Ιωάννη Χατζιωάννου και κ. Ιωάννη Μπιζάκη, για την υποστήριξη και την εμπιστοσύνη, που έδειξαν στο πρόσωπό μου.

Λίλιος Ανδρέας

ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ

ΕΠΙΘΕΤΟ: Λίλιος

ΟΝΟΜΑ: Ανδρέας

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:

ΤΗΛ:

E – MAIL :

ΤΟΠΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ: **Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων**
(Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Ημ. ΓΕΝΝΗΣΗΣ:

ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ:

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ:

- 2004 - 2009 : ΑΤΕΙ Λαμίας Τμήμα Φυσικοθεραπείας (Βαθμός πτυχίου : 7,69)
- 2011 – 2013 : Μεταπτυχιακό δίπλωμα στην «Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση» της Ιατρικής σχολής του Εθνικού & Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (Λίαν Καλώς)
- 2016 - 2017 : Πρόγραμμα Παιδαγωγικής και Διδακτικής Επάρκειας (Παιδαγωγικό τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης)
- 2019 – 2023 : Υποψήφιος Διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Τμήματος Ιατρικής

ΠΡΟΫΠΗΡΕΣΙΑ:

- 2007 – 2009 : Φυσικοθεραπευτής ποδοσφαιρικής ομάδας Λαμίας (ΠΑΕ ΛΑΜΙΑ Γ'ΕΘΝΙΚΗ) σε συνεργασία με τον καθηγητή φυσικοθεραπείας και μόνιμο φυσικοθεραπευτή της ΠΑΕ κ. Κεραμύδα.

- 2009 : Φυσικοθεραπευτής στο κέντρο θεραπευτικής υπασίας Ζωγράφου
- 2009 – 2010 : Φυσικοθεραπευτής και προπονητής στο τμήμα ακαδημιών ποδοσφαίρου ΠΑΟ ΡΟΥΦ (Δ' Εθνική).
- 29/9/2009 – 30/09/2010 : Φυσικοθεραπευτής στο ιατρικό κέντρο αποθεραπείας και αποκατάστασης ΑΝΑΠΛΑΣΗ (Ασθενείς με νευρολογικά, μυοσκελετικά, καρδιοαναπνευστικά προβλήματα).
- 2009 – 2010 : Διδακτική εμπειρία στο Ιδιωτικό ΙΕΚ Ακμή στην ειδικότητα Βοηθός φυσικοθεραπευτή (Νευρολογικές Παθήσεις).
- 2010 : Συνεργασία (φυσικοθεραπευτής) με το θέατρο BADMINTON στην παράσταση Fuerza Bruta (μουσικοθεατρική παράσταση).
- 30/9/2010 – 2013 : Φυσικοθεραπευτής στο Physio and Manual Therapy center στην κηφισιά.
- Απο 15/10/2014 έως 30/06/2015 (λήξη σύμβασης) : Διδασκαλία στο δημόσιο Ι.Ε.Κ Ρεθύμνου (πλήρες ωραρίου, 15 ώρες ανά εβδομάδα) στο τμήμα Βοηθών Φυσικοθεραπείας και Αισθητικής.
- 2015 – 2016 : Αναπληρωτής φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή (ΕΕΕΕΚ Ρεθύμνου).

- 2016 – 2017 : Αναπληρωτής φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή (Ειδικό νηπιαγωγείο Ρεθύμνου).
- 2016 – 2017 : Καθηγητής στο Δημόσιο ΙΕΚ Ρεθύμνου.
- 2017 – 2018 : Αναπληρωτής φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή (ΕΕΕΕΚ Ρεθύμνου).
- 2018 – 2019 : Αναπληρωτής φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή (Ειδικό Επαγγελματικό Γυμνάσιο/Λύκειο Γερανίου).
- 2019 – 2020 : Αναπληρωτής φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή (ΕΕΕΕΚ Ρεθύμνου).
- 2020 έως και σήμερα : Μόνιμος φυσικοθεραπευτής, ως Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό πλήρες ωραρίου, στην Ειδική Αγωγή.
- 2019 – 2022 : Επιστημονικός συνεργάτης του Ιατρείου Ωτολογίας – Νευροτολογίας του Γ.Ν.Χανίων “Άγιος Γεώργιος”.

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ :

- BLS (Basic Life Support) υπό την αιγίδα της ΕΕΚΑΑ (Ελληνική Εταιρία Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης) και έχει πιστοποιηθεί απο το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Αναζωογόνησης (ERC) διάρκειας 5 ωρών.

- ACLS (Advanced Cardiac Life Support) υπό την αιγίδα της ΕΕΚΑΑ (Ελληνική Εταιρία Καρδιοαναπνευστικής Αναζωογόνησης) Το σεμινάριο έχει εγκριθεί και πιστοποιηθεί από το American College of Emergency Physicians (ACEP) και τον Πανελλήνιο Ιατρικό Σύλλογο με 18 μόρια συνεχιζόμενης ιατρικής εκπαίδευσης και τελεί υπό την αιγίδα της Ιατρικής Σχολής Αθηνών, διάρκειας 20 ωρών.
- Introductory course υπό την αιγίδα της IFOMPT (International Federation of Orthopedic Manipulative Physiotherapists) διάρκειας 8 ωρών.
- Basic upper spine course υπό την αιγίδα της IFOMPT (International Federation of Orthopedic Manipulative Physiotherapists) διάρκειας 48 ωρών.
- Basic upper extremity course υπό την αιγίδα της IFOMPT (International Federation of Orthopedic Manipulative Physiotherapists) διάρκειας 48 ωρών.
- Basic lower extremity course υπό την αιγίδα της IFOMPT (International Federation of Orthopedic Manipulative Physiotherapists) διάρκειας 48 ωρών.
- Basic lower spine course υπό την αιγίδα της IFOMPT (International Federation of Orthopedic Manipulative Physiotherapists) διάρκειας 48 ωρών.
- Postgraduate clinical education in manual therapy course in Brian Mulligan's Concept υπό την αιγίδα της παγκόσμιας εταιρίας Mulligan διάρκειας 40 ωρών.
- 120 ώρες κλινικής επιτήρησης στο manual therapy.
- Σεμινάριο βελονισμού διάρκειας 48 ωρών.
- Auricular Acupuncture (40 ωρών).
- Auricular Acupuncture σε ψυχοσυναισθηματικές διαταραχές.

- PNF I-II υπό την αιγίδα της IPNFA (International Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Organization) διάρκειας 80 ωρών.
- PNF 3α υπό την αιγίδα της IPNFA (International Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Organization) διάρκειας 37 ωρών.

ΞΕΝΕΣ ΓΛΩΣΣΕΣ :

- Αγγλικά (Lower, TOEFL).

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ :

- Η αιθουσαία αποκατάσταση σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπαισθησία και τα πλεονεκτήματα των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης υπό επίβλεψη. **Λίλιος Α**, Χειμώνα Θ, Παπαδάκης Χ, Χατζηϊωάννου Ι, Σκουλάκης Χ. Ελληνική Ωτορινολαρυγγολογία, Τόμος 41 – Τεύχος 2, 2020, σελ. 82-89.
- Pepera G, Xanthos E, **Lilios A**, Xanthos T. Knowledge of cardiopulmonary resuscitation among Greek physiotherapists. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2019;89(3).
- **Lilios A**, Chimona T, Nikitas C, Papadakis C, Chatziioannou I, Skoulakis C. The Effect of Supervision in Vestibular Rehabilitation in Patients with Acute or Chronic Unilateral Vestibular Dysfunction: A Systematic Review. *Otol Neurotol.* 2021 Dec 1;42(10):e1422-e1431.
- **Lilios A**, Chimona T, Nikitas C, Papadakis C, Chatziioannou I, Skoulakis C. Different vestibular rehabilitation modalities in unilateral vestibular hypofunction: A prospective study. Accepted *Otology Neurology Journal.*

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ :

- Ξανθός Σ, Λίλιος Α, Πέπερα Γ. (2014). 'Επάρκεια των φυσικοθεραπευτών στην Ελλάδα στη βασική καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές κατευθυντήριες οδηγίες του 2010. 24ο Ετήσιο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικοθεραπείας (2014) του Πανελληνίου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών (Π.Σ.Φ): Επανεκκίνηση- Διεθνείς Κατευθυντήριες Οδηγίες- Μια σύγχρονη διεπιστημονική προσέγγιση.
- Κορακοβούνη Κ, Χειμώνα Θ, Λίλιος Α, Καραβελιά Α, Ντρίγιου Β, Παπαδάκης Χ. Παράγοντες που επηρεάζουν την έκβαση των βιντεονυσταγμογραφικών αποτελεσμάτων σε ασθενείς με αιθουσαία νευρωνίτιδα. 21ο Πανελληνίου Συνεδρίου Ωτορινολαρυγγολογίας Χειρουργικής Κεφαλής & Τραχήλου (2022)

ΜΕΛΟΣ

- Μέλος του Πανελληνίου Συλλόγου Φυσικοθεραπευτών (Αριθμός μητρώου 4383)

**«ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΣΕ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΗ ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΗ ΑΙΘΟΥΣΑΙΑ ΥΠΟΛΕΙΤΟΡΓΙΑ»**

ΛΙΛΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Ιατρικής, 2023

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

1. **Χ. Σκουλάκης** Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (**Επιβλέπων**)
2. **Ι. Μπιζάκης**, Ομότιμος Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
3. **Ι. Χατζιωάννου**, Καθηγητής, Ωτορινολαρυγγολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Περίληψη

Η αιθουσαία αποκατάσταση χρησιμοποιώντας ασκήσεις προσαρμογής, εξοικείωσης, υποκατάστασης καθώς και ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης, αποτελεί μια εξειδικευμένη προσέγγιση για την διαχείριση αλλά και την αποκατάσταση των ασθενών που πάσχουν από χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Οι ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, εμφανίζουν συμπτώματα όπως ο ίλιγγος και η αστάθεια. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης, ήταν η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας διαφορετικών τύπων θεραπευτικών ασκήσεων σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Εκατόν είκοσι οκτώ (128) ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, κατανεμήθηκαν τυχαία σε 4 ομάδες αιθουσαίας αποκατάστασης, όπου κάθε ομάδα αποτελούταν από 32 ασθενείς. Οι παρεμβάσεις των ομάδων ήταν ως εξής : ομάδα Α, εξατομικευμένες ασκήσεις προσαρμογής, ομάδα Β, εξατομικευμένες ασκήσεις εξοικείωσης, ομάδα Γ, συνδυασμό εξατομικευμένων ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης και, ομάδα Δ, μη εξατομικευμένες ασκήσεις του πρωτοκόλλου των Cawthorne & Cooksey. Επιπρόσθετα, στις ομάδες Α,Β,Γ, πλην της ομάδας Δ, δόθηκαν εξατομικευμένες ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης. Οι αξιολογήσεις των ομάδων, πραγματοποιήθηκαν πριν την έναρξη (0η εβδομάδα), στην μέση (4η εβδομάδα), στο τέλος (8η εβδομάδα) του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης. Επίσης, μία τελική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μετά από διάστημα 6 μηνών από την έναρξη του προγράμματος, με σκοπό την διερεύνηση τυχόν μακροπρόθεσμων ωφελειών της αιθουσαίας αποκατάστασης. Τα μέσα αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα κλινική μελέτη ήταν : α) το τεστ Λειτουργικής Αξιολόγησης Βάδισης (Functional Gait Assessment - FGA) και β) το mini – BEStest, προκειμένου να αξιολογηθεί η στατική και δυναμική ισορροπία των ασθενών, γ) το Ερωτηματολόγιο Καταγραφής Μειονεκτήματος Ζάλης (Dizziness Handicap Inventory – DHI) και δ) το Ερωτηματολόγιο για το όφελος της Αιθουσαίας Αποκατάστασης (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire – VRBQ), προκειμένου να εκτιμηθεί η αντίληψη της έντασης της ζάλης, τα συμπτώματα, καθώς και η ποιότητα ζωής των ασθενών.

Όλες οι ομάδες (Ομάδα Α, Β, Γ) εκτός της ομάδας Δ (Cawthorne & Cooksey), εμφάνισαν βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις στο τέλος του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης (8η εβδομάδα), ($p < 0.05$), ενώ κατά την 4η εβδομάδα αξιολόγησης, η ομάδα Γ και λίγο λιγότερο η ομάδα Α, εμφάνισαν ταχύτερη βελτίωση σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες (Ομάδα Β και Δ). Στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων, κατά την 8η εβδομάδα αξιολόγησης, οι συμμετέχοντες που έλαβαν τον συνδυασμό των ασκήσεων αποκατάστασης (Ομάδα Γ), εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες ομάδες (Ομάδα Α, Β, Δ), στην ένταση της αντίληψης της ζάλης, στα συμπτώματα, στην ποιότητα ζωής

καθώς και στην στατική και δυναμική ισορροπία ($p < 0.05$). Πολλές από τις στατιστικές αυτές βελτιώσεις της ομάδας Γ σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ομάδες, παρέμειναν και στην αξιολόγηση έπειτα από 6 μήνες. Συμπερασματικά, οι ομάδες που έλαβαν το εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης (Ομάδα Α, Β, Γ) εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλες τις περιόδους αξιολόγησης (4η, 8η εβδομάδα και 6 μήνες) σε σχέση με την ομάδα που έλαβε το μη εξατομικευμένο πρωτόκολλο άσκησης των Cawthorne & Cooksey (Ομάδα Δ). Επίσης, η ομάδα με τον συνδυασμό των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης (Ομάδα Γ), εμφάνισε ταχύτερη βελτίωση σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες.

Και τέλος, η ίδια ομάδα (Ομάδα Γ) εμφάνισε καλύτερα αποτελέσματα στην στατική - δυναμική ισορροπία, στην αντίληψη της ζάλης, στα συμπτώματα και στην ποιότητα ζωής, σε σχέση με τις ομάδες Α, Β, και Δ, πράγμα που υποδεικνύει, ότι ο συνδυασμός των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης μαζί με ασκήσεις στατικής και δυναμικής ισορροπίας είναι αποτελεσματικότερη προσέγγιση εν συγκρίσει με τις ασκήσεις προσαρμογής, εξοικείωσης και το πρωτόκολλο θεραπείας των Cawthorne & Cooksey σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία.

Abstract

Vestibular rehabilitation using adaptation, habituation, substitution exercises as well as balance and gait exercises, is a specialized approach for the management and rehabilitation of patients with chronic unilateral vestibular hypofunction (UVC). Patients with chronic UVC experience symptoms such as vertigo and instability. The purpose of this study was to investigate the effectiveness of different types of therapeutic exercises in patients with chronic UVC. One hundred and twenty eight (128) patients with chronic UVC were randomly assigned to 4 vestibular rehabilitation groups, where each group consisted of 32 patients. The interventions of the groups were: group A, individualized adaptation exercises, group B, personalized habituation exercises, group C, combination of individualized adaptation and habituation exercises and group D, non- individualized exercises of the Cawthorne & Cooksey protocol. In addition, groups A, B, C, except group D were given individualized balance and gait exercises. The evaluations of the groups were carried out before the start (0th week), in the middle (4th week), and at the end (8th week) of the vestibular rehabilitation program. Furthermore, a final evaluation was carried out after a period of 6 months from the start of the program in order to investigate any long-term benefits of vestibular rehabilitation. Evaluation tools used in the present clinical trial were: a) the Functional Gait Assessment (FGA) test and b) the mini – BEStest, in order to evaluate the static and dynamic balance of patients, c) the Dizziness Handicap Inventory (DHI) and d) the Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire (VRBQ), in order to assess the perception of dizziness intensity, symptoms, and quality of life of patients. All groups (Group, A, B, C) except group D (Cawthorne & Cooksey), showed improvements in all measurements at the end of the vestibular rehabilitation program (week 8), ($p < 0.05$), while during the 4th week of evaluation, group C and Group A at a lesser extend, showed faster improvement than the rest of the groups (Group B and D). In the comparisons between the groups, during the 8th week of evaluation, the participants who received the combination of rehabilitation exercises (Group C), showed statistically significant differences compared to all other groups (Group A, B, D), in the intensity of dizziness perception, symptoms, quality of life as well as static and dynamic balance ($p < 0.05$). Many of the statistical improvements in group C compared to the other groups remained in the evaluation after 6 months. In conclusion, the groups that received an individualized vestibular rehabilitation program (Group A, B, C) showed statistically significant differences in all evaluation periods (4th, 8th week and 6 months) compared to the group that received a non-individualized Cawthorne & Cooksey

exercise protocol (Group D). Finally, the same group (group C) showed better outcomes and greater improvement in static - dynamic balance, perception of dizziness, symptoms and quality of life, compared to groups A, B, and D, which suggests that the combination of vestibular rehabilitation exercises with static and dynamic balance exercises is a more effective approach compared to adaptation, habituation exercises and the rehabilitation protocol of Cawthorne & Cooksey in patients with chronic UVC.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Περίληψη.....	13
Abstract.....	15
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	17
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	19
ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	20
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή.....	21
1.1 Έσω ους.....	21
1.1.1 Οστέινος λαβύρινθος.....	21
1.1.2 Υμενώδης λαβύρινθος.....	25
1.2 Κεντρικό αιθουσαίο σύστημα.....	28
1.3 Παρεγκεφαλικές διασυνδέσεις.....	30
1.4 Αιθουσαία αντανακλαστικά.....	31
1.4.1 Αιθουσαίο - οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR).....	31
1.4.2 Αιθουσαίο-νωτιαίο αντανακλαστικό (VSR).....	34
1.4.3 Αιθουσαίο - αυχενικό αντανακλαστικό (VCR).....	34
Κεφάλαιο 2 Αιθουσαία νευρωνίτιδα.....	36
2.1 Αίτια.....	36
2.2 Συμπτώματα.....	37
.....	37
2.3 Θεραπεία.....	37
.....	37
Κεφάλαιο 3 Νυσταγμός.....	39
1.1 Παθοφυσιολογία νυσταγμού. Αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό.....	39
3.2 Βιντεονυσταγμογραφία.....	40
Κεφάλαιο 4.....	43
4.1 Αιθουσαία αντιρρόπηση.....	43
4.1.1 Παθοφυσιολογικός μηχανισμός αιθουσαίας αντιρρόπησης.....	43
4.1.2 Το κέρδος και η φάση του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού.....	46
4.2 Μηχανισμοί αιθουσαίας αντιρρόπησης.....	47
4.2.1 Αυχενο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (COR).....	47
4.2.2 Σακκαδική τροποποίηση.....	47
4.2.3 Ο κεντρικός προγραμματισμός για αντιρροπιστικές κινήσεις των οφθαλμών.....	48
4.2.3 Το σύστημα «ομαλής παρακολούθησης του στόχου (Smooth Pursuit System)».....	48
4.2.4 Αλλαγή της συμπεριφοράς.....	48
Κεφάλαιο 5.....	49
5.1 Ισορροπία.....	49
5.1.1 Εμβιομηχανικός περιορισμός.....	50
5.1.2 Αισθητηριακές Στρατηγικές.....	51
5.1.3 Στρατηγικές Κίνησης (Αυτόματες αντιδράσεις στάσης) - Προληπτικές προσαρμογές στάσης - αντιρροπιστικές προσαρμογές στάσης.....	52
5.1.4 Γνωστική επεξεργασία.....	53
5.1.5 Προσανατολισμός στον χώρο - Έλεγχος των δυναμικών ισορροπίας.....	54
5.2 Αισθητηριακά συστήματα.....	54
5.3 Πολυ-αισθητηριακή ολοκλήρωση στον έλεγχο της στάσης.....	58
5.4 Αποκατάσταση ισορροπίας.....	60
5.5 Υποκατάσταση από την όραση ή την ιδιοδεκτικότητα.....	62
5.5.1 Ασκήσεις στην οπτική εξάρτηση.....	63
5.5.2 Ασκήσεις σε ιδιοδεκτική εξάρτηση.....	63
5.6 Προσαρμογή: βελτίωση της υπολειπόμενης αιθουσαίας λειτουργίας.....	64
5.7 Επανεκπαίδευση αισθητηριακών στρατηγικών.....	64
5.8 Επανεκπαίδευση γνωστικών στρατηγικών και σε διάφορα περιβάλλοντα.....	65
Κεφάλαιο 6.....	66
6.1 Αιθουσαία Αποκατάσταση.....	66
6.2 Αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία.....	70
6.3 Θεραπευτικές Προσεγγίσεις.....	71
6.3.1 Ασκήσεις Cawthorne & Cooksey.....	71
6.3.2 Ασκήσεις Εξοικείωσης.....	75
6.3.3 Ασκήσεις Προσαρμογής.....	76
6.3.4 Ασκήσεις Ισορροπίας - Βάδισης.....	79
6.3.5 Ασκήσεις Υποκατάστασης.....	81

6.3.6 Οπτικοκινητικός ερεθισμός.....	84
6.3.7 Γενικές ασκήσεις βελτίωσης καθημερινών δραστηριοτήτων.....	85
6.5 Συμπληρωματικές Νέες Τάσεις Στην Αιθουσαία Αποκατάσταση.....	85
6.5.1 Διπλή δραστηριότητα.....	85
6.5.2 Εικονική πραγματικότητα.....	86
6.5.3 Tai Chi.....	87
6.5.4 Υδροθεραπεία.....	87
6.6 Γενικές Παρατηρήσεις σχετικά με την αιθουσαία αποκατάσταση.....	88
6.7 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποκατάσταση.....	89
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	92
Κεφάλαιο 7 Σκοπός.....	93
Κεφάλαιο 8 Στατιστική Ανάλυση.....	94
Κεφάλαιο 9 Υλικό - Μεθοδολογία.....	95
9.1 Σχεδιασμός μελέτης.....	95
9.2 Συμμετέχοντες και Κατανομή.....	97
9.3 Παρέμβαση.....	100
9.4 Παραδείγματα ασκήσεων.....	103
9.5 Μέσα μέτρησης - Αξιολόγησης.....	122
Κεφάλαιο 10 Αποτελέσματα.....	124
10.1 Αποτελέσματα εντός ομάδων την 4η εβδομάδα στο τεστ λειτουργικής αξιολόγησης βάδισης (FGA) και του mini-BESTest.....	124
10.2 Αποτελέσματα εντός ομάδων την 8η εβδομάδα στο FGA και στο mini-BESTest.....	124
10.3 Αποτελέσματα συγκρίσεων των ομάδων την 4η και την 8η εβδομάδα στο FGA και Mini-BESTest.....	126
10.4 Αποτελέσματα 6μήνου εντός και μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest.....	129
10.5 Αποτελέσματα εντός των ομάδων κατά την 4η και 8η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ τεστ.....	129
10.6 Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων κατά την 4η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ.....	134
10.7 Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων κατά την 8η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ.....	134
10.8 Αποτελέσματα 6μήνου εντός και μεταξύ των ομάδων στο DHI και VRBQ τεστ.....	142
Κεφάλαιο 11 Συζήτηση.....	146
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	154
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	156
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	169

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1. Απαικόνιση στατικών και δυναμικών διαταραχών ισορροπίας (53).....	41
Πίνακας 2. Εύρη συχνοτήτων κίνησης, αιθουσαίου, ιδιοδεκτικού και οπτικού συστήματος (96).....	53
Πίνακας 3. Αποτελεσματικότητα αιθουσαίας αποκατάστασης σε διάφορες παθήσεις (134).....	65
Πίνακας 4. Ασκήσεις CAWTHRONE & COOKSEY (154).....	69
Πίνακας 5. Παραδείγματα Ασκήσεων Υποκατάστασης (115).....	80
Πίνακας 6. Κριτήρια Εισαγωγής – Αποκλεισμού συμμετεχόντων.....	92
Πίνακας 7. Παραδείγματα ασκήσεων εξοικείωσης.....	97
Πίνακας 8. Παραδείγματα ασκήσεων προσαρμογής.....	104
Πίνακας 9. Παραδείγματα ασκήσεων Ισορροπίας.....	107
Πίνακας 10. Παραδείγματα ασκήσεων βάδισης.....	112
Πίνακας 11. Ασκήσεις του πρωτοκόλλου των Cawthorne & Cooksey (54).....	116
Πίνακας 12 . Αποτελέσματα εντός των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.....	121
Πίνακας 13. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.....	124

Πίνακας 14. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.....	124
Πίνακας 15. Αποτελέσματα της ομάδας Προσαρμογής και Εξοικείωσης στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.....	126
Πίνακας 16 Αποτελέσματα της ομάδας Προσαρμογής στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.....	127
Πίνακας 17. Αποτελέσματα της ομάδας Εξοικείωσης στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.....	128
Πίνακας 18. Αποτελέσματα της ομάδας Cawthorne & Cooksey στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.....	129
Πίνακας 19. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.....	133
Πίνακας 20. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.....	137

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και τον 6 μήνα αξιολόγησης.....	139
Διάγραμμα 2. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο DHI τεστ και στις υποκατηγορίες του κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6 μήνα αξιολόγησης.....	140
Διάγραμμα 3. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο VRBQ τεστ και τις υποκατηγορίες του κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και τον 6 μήνα αξιολόγησης.....	141

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

1.1 Έσω ους

Το έσω αυτί αποτελεί το κυρίως όργανο της ακοής και της ισορροπίας. Λόγω της πολυπλοκότητας του αποκαλείται λαβύρινθος, βρίσκεται εντός του λιθοειδούς και δέχεται τις απολήξεις του κοχλιακού και αιθουσαίου νεύρου της VIII εγκεφαλικής συζυγίας. Αποτελείται από τρία τμήματα, τον οστέινο λαβύρινθο, τον μεμβρανώδη λαβύρινθο, που περιέχεται εντός του οστέινου λαβύρινθου και από την ωτική κάψα, που περιβάλλει το όλο σύστημα (1).

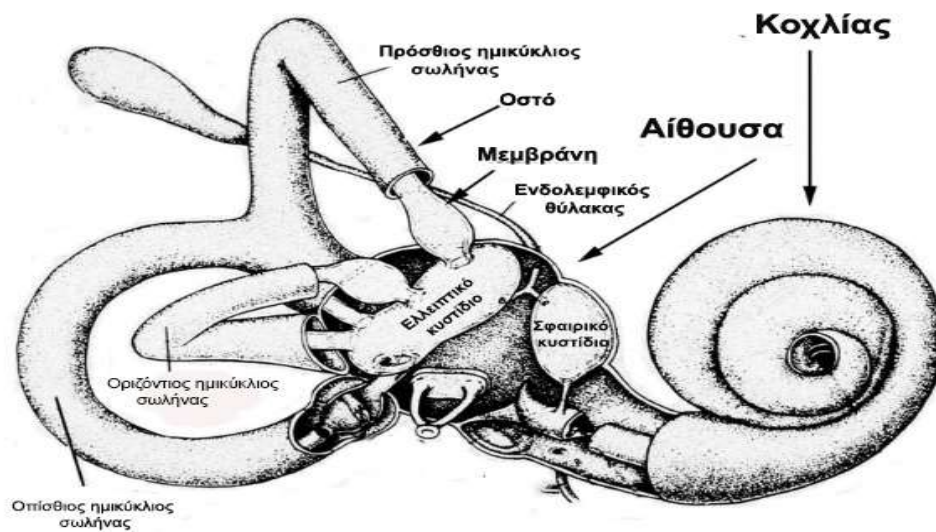
1.1.1 Οστέινος λαβύρινθος

Αποτελεί πολύπλοκη κοιλότητα, η οποία περιέχεται εντός του μέσου τριτημόριου του λιθοειδούς και αποτελείται από τα εξής τμήματα :

- τον κοχλία, προς τα εμπρός και κάτω
- την αίθουσα, στην μέση
- τους ημικυκλίους σωλήνες, προς τα πίσω
- τον υδραγωγό της αίθουσας και τον υδραγωγό του κοχλία (2). (Εικόνα 1)

Το μήκος του οστέινου λαβύρινθου είναι 18-20mm. Το πρόσθιο κοχλιακό άκρο του συνάπτεται με το οστέινο περίβλημα της πρόσθιας άνω επιφάνειας του λιθοειδούς, ενώ το οπίσθιο άκρο του, που αντιστοιχεί στον οπίσθιο ημικύκλιο σωλήνα, έρχεται σε άμεση σχέση με τον οπίσθιο κρανιακό βόθρο μέσω της οπίσθιας άνω επιφάνειας του λιθοειδούς, μέσω της παρεμβολής του υδραγωγού της αίθουσας και του υδραγωγού του κοχλία. Προς τα έξω βρίσκεται η τυμπανική κοιλότητα και προς τα έσω ο πυθμένας του έσω ακουστικού πόρου. Ο λαβύρινθος είναι περίπου παράλληλος με την οπίσθια άνω επιφάνεια της πυραμίδος του λιθοειδούς, ενώ η βάση του κοχλία, που αντιστοιχεί στον έσω ακουστικό πόρο, φέρεται παράλληλα προς το επίπεδο του οπίσθιου ημικύκλιου σωλήνα (3).

Ο οστέινος λαβύρινθος περιέχει το περιλεμφικό υγρό, το οποίο είναι παρόμοιο με το εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Το περιλεμφικό υγρό επικοινωνεί δια μέσου του υδραγωγού του κοχλία, με το εγκεφαλονωτιαίο υγρό και εξαιτίας αυτής της επικοινωνίας, διαταραχές που επηρεάζουν την πίεση του νωτιαίου υγρού, μπορούν να επηρεάσουν και την λειτουργικότητα του έσω ωτός (1).



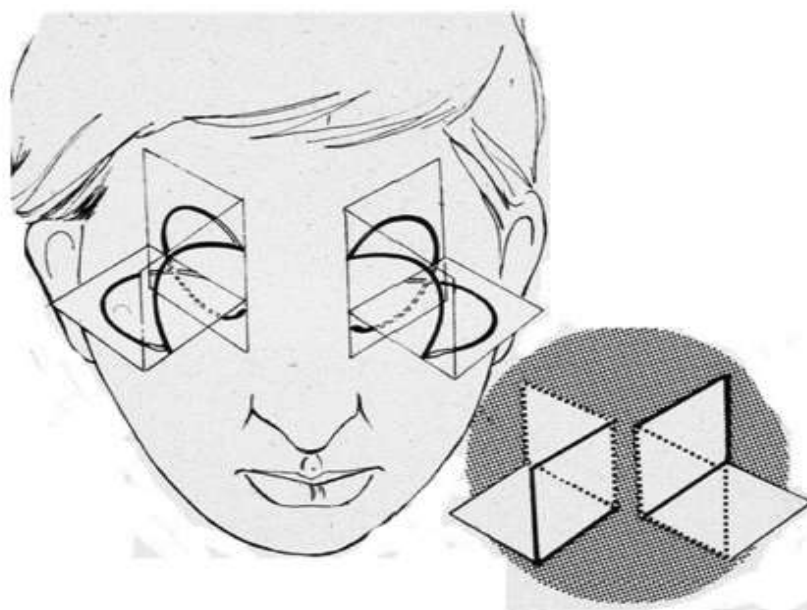
Εικόνα 1. Οστέινος Λαβύρινθος (4)

Αίθουσα

Η αίθουσα βρίσκεται μεταξύ των ημικύκλιων σωλήνων και του κοχλίας. Η αίθουσα προς τα πίσω έρχεται σε επικοινωνία με του ημικύκλιους σωλήνες, καθώς στο ελλειπτικό κυστίδιο, εκβάλλονται τα στόμια των υμενωδών ημικύκλιων σωλήνων. Προς τα εμπρός, η αίθουσα ενώνεται με τον οστέινο κοχλία και μέσω του συνδετικού πόρου, ο υμενώδης κοχλίας συνδέεται με το σφαιρικό κυστίδιο. Δια μέσου του υδραγωγού της αίθουσας υπάρχει επικοινωνία με την οπίσθια κρανιακή κοιλότητα. Ο υδραγωγός της αίθουσας, ανοίγει οπισθοπλάγια του έσω ακουστικού πόρου, καθώς επεκτείνεται προς το οπίσθιο μέρος του λιθοειδούς, και περιέχει τον ενδολεμφικό πόρο, που περιέχει την ενδόλεμφο. Η αίθουσα προς τα έξω επικοινωνεί μέσω της ωοειδούς θυρίδας με το κοίλο του τυμπάνου. Η ωοειδή θυρίδα αποφράσσεται από τον δακτυλοειδή σύνδεσμο και την βάση του αναβολέα (5). Οι διαστάσεις της αίθουσας είναι 6-7mm η προσθιοπίσθια, 5-6mm η κάθετος και η εγκάρσια στην περιφέρεια είναι 1.5-2mm και στο κέντρο 3mm. Το πραγματικό σχήμα της αίθουσας είναι αποπλατυσμένο εκ των πλαγίων και ωοειδές (3)

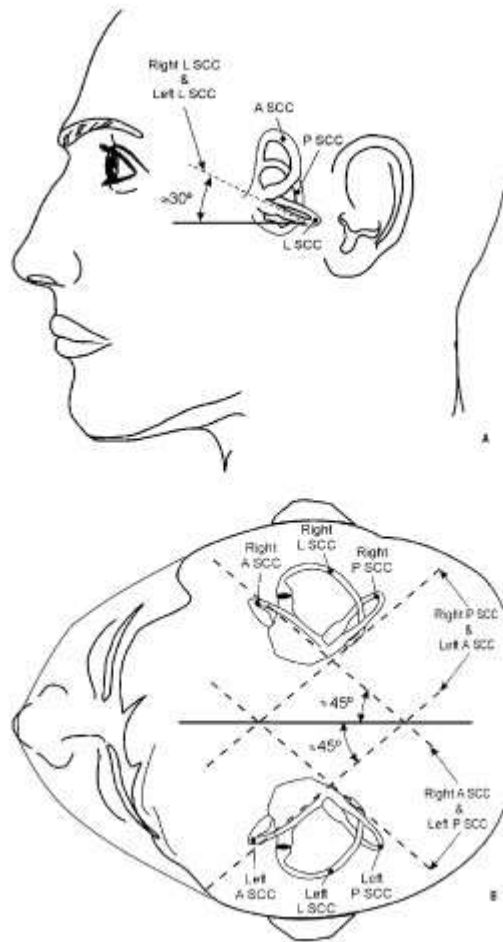
Ημικύκλιοι σωλήνες

Οι οστέيني ημικύκλιοι σωλήνες, τοποθετούνται προς τα άνω και οπίσθια της αίθουσας. Όλοι οι ημικύκλιοι σωλήνες απολήγουν στην αίθουσα και έχουν την εικόνα ατελούς κύκλου, όπου ο καθένας από αυτούς βρίσκεται σε ορθή γωνία προς τους άλλους δύο (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Προσανατολισμός ημικύκλιων σωλήνων (4)

Οι ημικύκλιοι σωλήνες είναι τρεις, ο έξω ή αλλιώς οριζόντιος με μήκος 12-15mm, ο άνω, με μήκος 15-17mm και ο οπίσθιος, με μήκος 18-20mm. Οι έξω ημικύκλιοι σωλήνες, βρίσκονται επί του αυτού επιπέδου, το οποίο αποκλίνει 20° - 30° από το οριζόντιο και φέρονται λοξά εκ των πάνω και εμπρός προς τα πίσω και κάτω. Ευθεία διερχόμενη δια των δύο αιθουσαίων στομίων του έξω ημικύκλιου σωλήνα σχηματίζει γωνία 45° με το οβελιαίο επίπεδο ανοιχτή προς τα εμπρός. (Εικόνα 3)



Εικόνα 3. Μήκος ημικύκλιων σωλήνων και απόσταση μεταξύ αυτών (6).

Οι άνω ημικύκλιοι σωλήνες, σχηματίζουν γωνία 37° στο οβελιαίο επίπεδο και γωνία 74° μεταξύ τους.

Οι άνω ημικύκλιοι σωλήνες, είναι περισσότερο οβελιαίοι παρά εγκάρσιοι. Οι οπίσθιοι ημικύκλιοι σωλήνες έχουν ανάλογη συμμετρία με τους άνω και με τους οποίους σχηματίζουν ορθές γωνίες. Ο οπίσθιος ημικύκλιος σωλήνας σχηματίζει γωνία 127° προς τα πίσω, ενώ οι δύο οπίσθιοι σχηματίζουν γωνία 106° μεταξύ τους προς τα πίσω. Οι οπίσθιοι ημικύκλιοι σωλήνες είναι εγκάρσιοι.

Ο οπίσθιος ημικύκλιος σωλήνας με τον άνω της άλλης πλευράς θεωρείται παράλληλος, όπου στην πραγματικότητα δεν είναι ακριβώς παράλληλοι αλλά σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 18° .

Κάθε σωλήνας έχει δύο σκέλη, την οστέινη λήκυθο που είναι διογκωμένο και καλείται ληκυθαίο και ένα απλό σκέλος. Τα απλά σκέλη του οπισθίου και του άνω σωλήνα συνενώνονται σε ένα κοινό σκέλος (3).

Οι ημικύκλιοι σωλήνες παρέχουν αισθητηριακά ερεθίσματα σχετικά με την ταχύτητα κίνησης της κεφαλής, όπου επιτρέπει μέσω του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού να παράγεται μια αντίθετη κίνηση των οφθαλμών με την ίδια γωνιακή ταχύτητα με αυτήν της κίνησης της κεφαλής. Το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι να παραμείνουν οι οφθαλμοί σταθεροί στον χώρο κατά την διάρκεια της κίνησης της κεφαλής, ώστε να διατηρείται το βλέμμα σε έναν στόχο (7).

1.1.2 Υμενώδης Λαβύρινθος

Ο υμενώδης λαβύρινθος είναι ένας κλειστός μεμβρανώδης θύλακας που πληρούται από ένα υγρό που ονομάζεται ενδόλεμφος (8). Ο υμενώδης λαβύρινθος εμφανίζει 3 μοίρες, μία μέση, την αιθουσαία μοίρα, που βρίσκεται στο μέσο και αποτελείται από το σφαιρικό και ελλειπτικό κυστίδιο τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τον ενδολεμφικό πόρο, μία οπίσθια, η οποία αποτελείται από 3 ημικύκλιους σωλήνες, και τέλος μία πρόσθια, στην οποία βρίσκεται ο υμενώδης κοχλίας (9). Στα τοιχώματα του υμενώδη λαβυρίνθου διανέμονται οι διακλαδώσεις του ακουστικού νεύρου. Έχει αδρά την μορφολογία του οστίνου λαβύρινθου, εντός του οποίου εγκλείεται σε έκκεντρη θέση, είναι όμως σημαντικά μικρότερος του και διαχωρίζεται από αυτόν με την περίλεμφο (3).

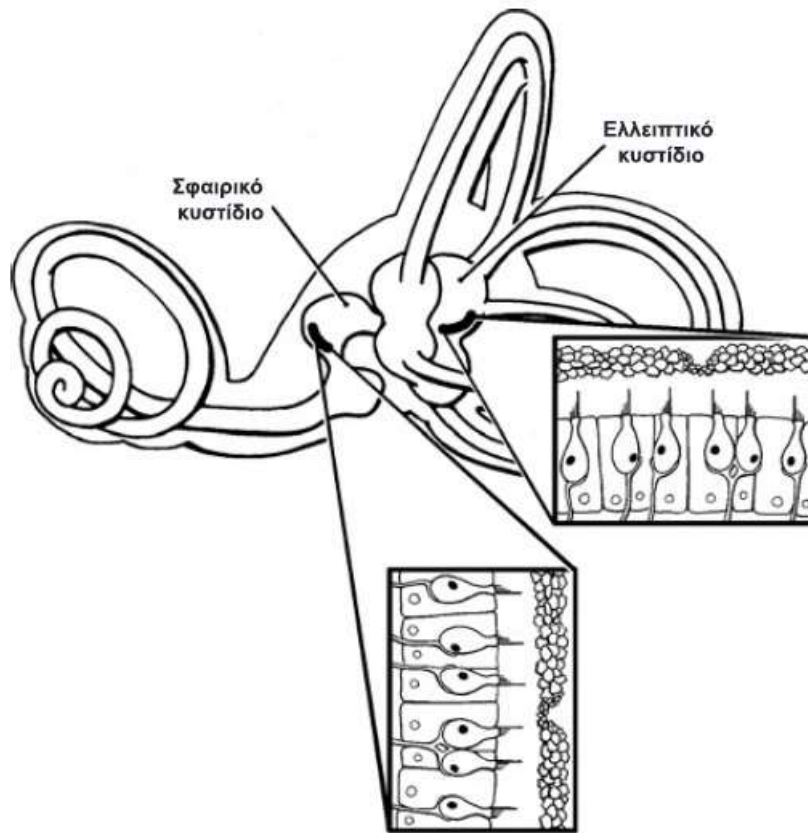
Αιθουσαία μοίρα

Σφαιρικό κυστίδιο : Αποτελεί ελαφρά αποπλατυσμένο σφαιρικό κυστίδιο και δέχεται τον κάτω σφαιρικό κλάδο του αιθουσαίου νεύρου. Είναι μικρότερο από το ελλειπτικό κυστίδιο. Προς τα κάτω και προς τα εμπρός μέσω του συνδετικού πόρου συνάπτεται με τον κοχλιακό πόρο. Προς τα άνω και προς τα μέσα δέχεται το πιο παχύ σκέλος του ενδολεμφικού πόρου. Στην εσωτερική επιφάνεια του έσω τοιχώματος του φέρει την ακουστική κηλίδα από όπου και ξεκινά δεσμίδα του αιθουσαίου νεύρου. (Εικόνα 3)

Ελλειπτικό κυστίδιο : Είναι συνεχές με τους 3 ημικύκλιους σωλήνες και κατευθύνεται από άνω και εμπρός προς τα κάτω και πίσω. Αποτελεί σωληνοειδές κυστίδιο, είναι μεγαλύτερο από το σφαιρικό κυστίδιο και έχει ύψος 2mm, μήκος 3-4mm, και πλάτος 2mm. Βρίσκεται μέσα στο ελλειπτικό εντύπωμα του εσωτερικού τοιχώματος της αίθουσας και δέχεται τον ελλειπτικό κλάδο του αιθουσαίου νεύρου. Προς τα πάνω και πίσω βρίσκονται τα στόμια των υμενώδων ημικύκλιων σωλήνων. Τα ληκυθαία σκέλη του έξω και του άνω ημικύκλιου σωλήνα εκβάλλουν στο άνω πέρασ του ελλειπτικού κυστιδίου. Το ληκυθαίο σκέλος του οπίσθιου ημικύκλιου σωλήνα εκβάλλει στο κάτω πέρασ του, ενώ το κοινό σκέλος με το μη ληκυθαίο σκέλος του έξω ημικύκλιου σωλήνα εκβάλλουν προς τα πίσω στην μέση μοίρα του ελλειπτικού κυστιδίου. Από το οπίσθιο έσω τοίχωμα εξορμάτε το λεπτότερο σκέλος του ενδολεμφικού πόρου. Στην έσω επιφάνεια του πρόσθιου άκρου του, επί του κάτω τοιχώματός του, βρίσκεται η ακουστική κηλίδα του ελλειπτικού κυστιδίου, από όπου αρχίζει δεσμίδα του αιθουσαίου νεύρου. Η ακουστική κηλίδα φέρεται προς σε οριζόντιο επίπεδο παράλληλα προς τον έξω ημικύκλιο σωλήνα και κάθετη προς την ακουστική κηλίδα του σφαιρικού κυστιδίου (3).

Σε όρθια θέση το σφαιρικό κυστίδιο, είναι κατακόρυφο ενώ το ελλειπτικό κυστίδιο προσανατολίζεται οριζόντια. Το ελλειπτικό κυστίδιο ανιχνεύει την γραμμική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο, όπως

παραδείγματος χάρη μία πλάγια κλίση της κεφαλής δεξιά ή αριστερά, ενώ το σφαιρικό κυστίδιο ανιχνεύει τις γραμμικές κινήσεις σε κατακόρυφο επίπεδο, συμπεριλαμβανομένης και της βαρύτητας (10) (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Προσανατολισμός σφαιρικού και ελλειπτικού κυστιδίου (6).

Ημικόκλιος μοίρα

Περιέχει 3 ημικόκλιους υμενώδεις σωλήνες όπου η διάμετρός τους αποτελεί το ένα τρίτο της διαμέτρου των οστέινων σωλήνων. Οι υμενώδεις ημικόκλιοι σωλήνες συνάπτονται στενά με το περίοστεο των αντίστοιχων οστέινων σωλήνων, κατά το κυρτό χείλος των καθώς και η διάμετρος των υμενωδών ημικόκλιων σωλήνων είναι το ένα τρίτο της διαμέτρου των οστέινων σωλήνων. Το ένα σκέλος από κάθε ημικόκλιο σωλήνα, το οποίο αντιστοιχεί στην οστέινη λήκυθο, παρουσιάζει την άνω, την οπίσθια και την έξω υμενώδη λήκυθο, όπου φέρουν μηνοειδή πάχυνση, την ακουστική ακρολοφία. Αυτή αντιστοιχεί στην

αρχή σύστοιχου ληκυθαίου κλάδου του αιθουσαίου νεύρου και φέρεται εγκάρσια προς τον επιμήκη άξονα του σωλήνα. Εξωτερικά, αντιστοιχεί στην ακουστική αύλακα, από την οποία αναδύεται η αντίστοιχη δεσμίδα του αιθουσαίου νεύρου (3).

1.2 Κεντρικό αιθουσαίο σύστημα

Το προσαγωγό σύστημα άγει τις διεγέρσεις στα αιθουσαία γάγγλια ή τα γάγγλια του scarpa, στην συνέχεια, προωθούνται στους αιθουσαίους πυρήνες που βρίσκονται στο εγκεφαλικό στέλεχος, δημιουργώντας τον δεύτερο νευρώνα της κεντρικής αιθουσαίας οδού (11).

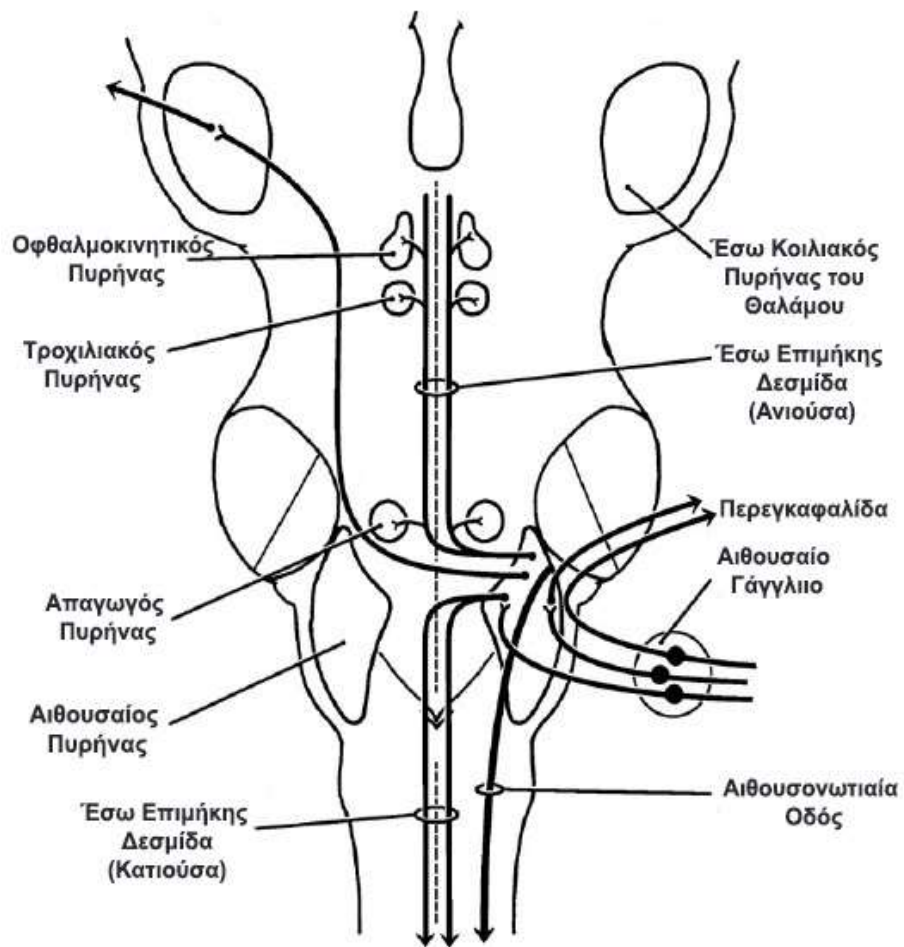
Οι αιθουσαίοι πυρήνες διακρίνονται στον έσω, έξω, άνω και κατώτερο αιθουσαίο πυρήνα, όπως επίσης και σε δύο μικρότερους πυρήνες, τον πυρήνα Υ και τον διάμεσο πυρήνα. Οι αιθουσαίοι πυρήνες έχουν διασυνδέσεις με την παρεγκεφαλίδα, τον δικτυωτό σχηματισμό, το αντίπλευρο αιθουσαίο σύστημα και τον νωτιαίο μυελό (12,13).

Κάθε περιοχή του αιθουσαίου πυρήνα έχει κάποιες απαγωγές και προσαγωγές συνδέσεις όπως επίσης και κάποιες μοναδικές λειτουργικές ευθύνες.

Ωστόσο οι αιθουσαίοι πυρήνες είναι περιοχές νευρικής ενσωμάτωσης πληροφοριών από πολλαπλά αισθητηριακά, κινητικά και γνωστικά συστήματα. Αυτή η σύνθετη ενσωμάτωση παράγει το κατάλληλο ερέθισμα για τον έλεγχο της κίνησης των οφθαλμών, της κεφαλής και του σώματος, όπως επίσης παρέχει ερέθισμα στον έλεγχο του καρδιαγγειακού συστήματος, (14) στην γνωστική λειτουργία, (15,16) καθώς και στην μάθηση και στην μνήμη (16).

Εν συνεχεία, η παρεγκεφαλίδα, διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στον συντονισμό των κινήσεων. Έχει τρεις λειτουργικές διαιρέσεις, μία από τις οποίες εμπλέκεται στενά με το αιθουσαίο σύστημα και ονομάζεται αιθουσαιοπαρεγκεφαλίδα. Εκτός από τον συντονισμό των κινήσεων της κεφαλής και των οφθαλμών, η αιθουσαιο-παρεγκεφαλίδα συνδράμει στην κινητική εκμάθηση, στην προσαρμογή και στην αντιρρόπηση έπειτα από αιθουσαίες βλάβες (17).

Σε γενικές γραμμές, τα αιθουσαία μονοπάτια που φεύγουν από τον αιθουσαίο πυρήνα έχουν λειτουργική κατηγοριοποίηση. Οι νευρικοί οδοί προς τον θάλαμο και τον φλοιό εξυπηρετούν την αίσθηση και την αντίληψη της κίνησης του κεφαλιού στον χώρο. Στην συνέχεια τα αιθουσονωτιαία αντανακλαστικά δίνουν κινητικές εντολές στους μύες του αυχένα, του κορμού και των κάτω άκρων για την διατήρηση της ισορροπίας. Ο κινητικός φλοιός μαζί με την βοήθεια της παρεγκεφαλίδας, μπορεί να ρυθμίζει την αιθουσαιονωτιαία παραγωγή για ομαλές, καλά συντονισμένες εκούσιες κινήσεις. Και τέλος, οι νευρικοί οδοί προς τον οφθαλμικό κινητικό πυρήνα και τελικά προς τους οφθαλμικούς μύες, ελέγχουν τις αντισταθμιστικές κινήσεις των οφθαλμών κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής (γνωστό ως αιθουσαιοφθαλμικό αντανακλαστικό – VOR). Τέλος ο σκώληκας και η κροκίδα της παρεγκεφαλίδας διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στην αλληλεπίδραση μεταξύ του αιθουσαίου και του οπτικού συστήματος (12). (Εικόνα 4).



Εικόνα 5. Συνδέσεις κεντρικού αιθουσαίου συστήματος (18).

1.3 Παρεγκεφαλικές διασυνδέσεις

Η αιθουσαιοπαρεγκεφαλίδα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι ένα σημαντικό τμήμα της παρεγκεφαλίδας όπου δέχεται ερεθίσματα και στέλνει απαγωγές διεγέρσεις στους αιθουσαίους πυρήνες για τον συντονισμό των κινήσεων των οφθαλμών και την διατήρηση της θέσης του σώματος (4).

Συγκεκριμένα η οπτικο-αιθουσαία αλληλεπίδραση επιτελείται με την μεσολάβηση της αιθουσαιοπαρεγκεφαλίδας. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχεται η ευόδωση ή καταστολή του κέρδους του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) όπως και η ακρίβεια των κινήσεων της κεφαλής – οφθαλμών και κεφαλής – σώματος. Σε περίπτωση υπέρμετρων αιθουσαίων ερεθισμάτων, όπως παραδείγματος χάρη, στην περίπτωση που κάποιος είναι μέσα σε μία βάρκα ή μέσα σε ένα αυτοκίνητο, τα οπτικά ερεθίσματα (πχ προσήλωση σε κάποιο σημείο του ορίζοντα), προκαλούν την έκλυση ανασταλτικών ερεθισμάτων από την παρεγκεφαλίδα και καταστολή των αιθουσαίων ερεθισμάτων.

Η παρεγκεφαλίδα ελέγχει επίσης τις εκούσιες οφθαλμικές κινήσεις με συντονισμό νευρώνων του εγκεφαλικού στελέχους που αφορούν οφθαλμικούς μύες, όπως επίσης και την διαδικασία της κεντρικής αντιρρόπησης, η οποία είναι μία διαδικασία πολύ μεγάλης σημασίας κατά την ανάνηψη από οξείες ή και χρόνιες αιθουσαίες διαταραχές (11).

Η κροκίδα της παρεγκεφαλίδας (cerebellar flocculus) απαιτείται για την προσαρμογή του κέρδους του VOR (19). Μελέτη των Bard και συν (20), έδειξε ότι σε βλάβες της κροκίδας, μειώνεται η ικανότητα κάποιων πειραματόζων να προσαρμόζονται σε διαταραχές που μειώνουν ή αυξάνουν το κέρδος του VOR. Ο σκώληκας της παρεγκεφαλίδας (cerebellar nodulus) προσαρμόζει την διάρκεια των αποκρίσεων του VOR όπως επίσης εμπλέκεται και στην επεξεργασία των ερεθισμάτων από τα ωτολιθικά όργανα. Στις αλλοιώσεις του σκώληκα της παρεγκεφαλίδας (πχ, μυελοβλάστωμα) επηρεάζεται το αιθουσαιο-νωτιαίο αντανακλαστικό (VSR) με αποτέλεσμα να εμφανίζεται αταξικό βάδισμα και νυσταγμός. Έτσι, οι ασθενείς με βλάβες στον σκώληκα της παρεγκεφαλίδας αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν επαρκώς τα κάτω άκρα (ΚΑ) τους, με σκοπό την σταθεροποίηση της στάσης τους (20).

1.4 Αιθουσαία αντανακλαστικά

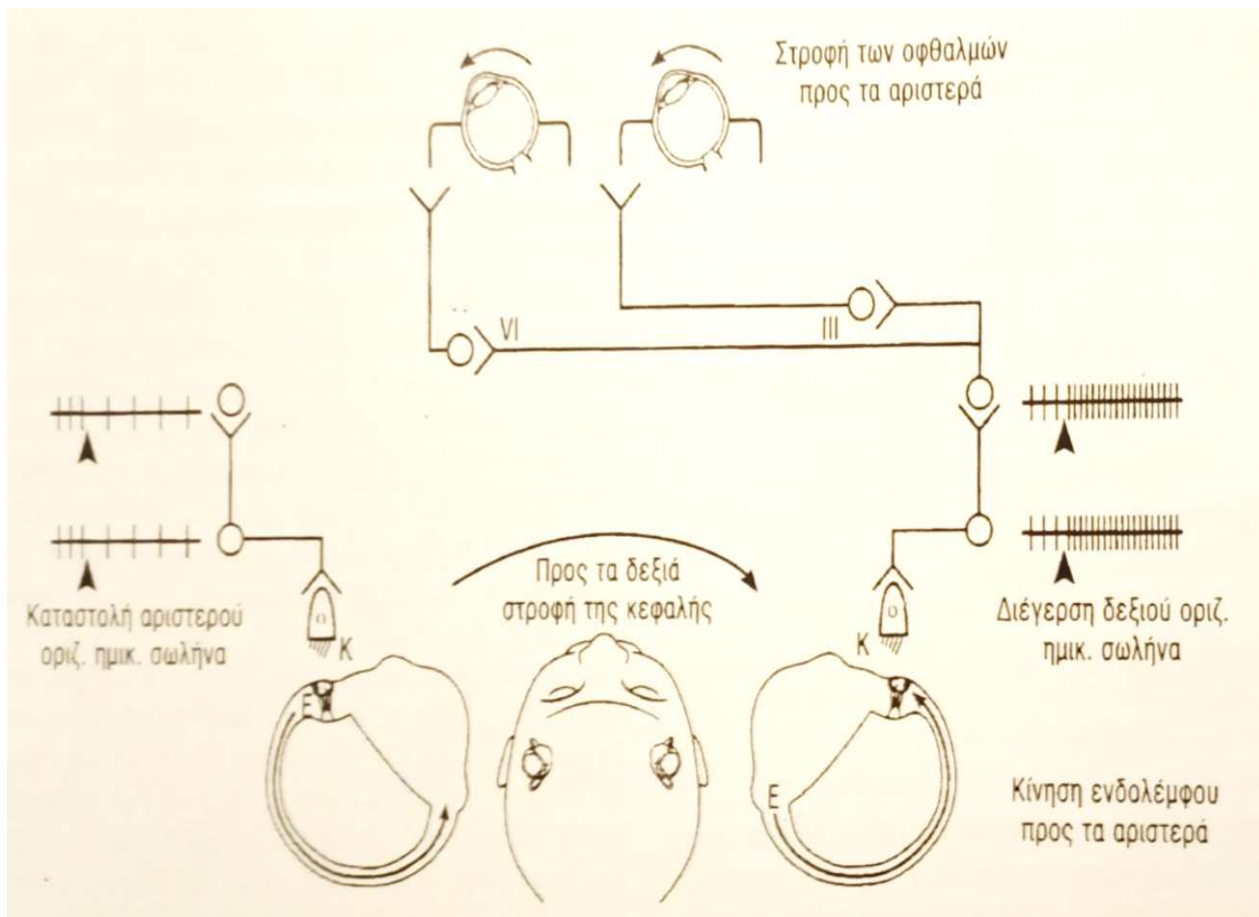
1.4.1 Αιθουσαίο – οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR)

Το αιθουσαίο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR), διασφαλίζει την σταθεροποίηση των οπτικών ειδώλων στον αμφιβληστροειδή κατά την κίνηση της κεφαλής με την πρόκληση συζυγούς κίνησης των οφθαλμών προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτήν της κίνησης της κεφαλής (Εικόνα 7). Ένα ιδανικό VOR, που προσπαθεί να αντισταθμίσει οποιαδήποτε αυθαίρετη κίνηση του κεφαλιού σε τρισδιάστατο χώρο, θα παράξει περιστροφές των οφθαλμών με την ίδια ταχύτητα όπως αυτή της κεφαλής αλλά προς την αντίθετη κατεύθυνση ανεξάρτητα από τον άξονα περιστροφής της κεφαλής (21).

Το VOR έχει δύο διαφορετικές φυσικές ιδιότητες. Το γωνιακό VOR, προκαλείται από τους ημικύκλιους σωλήνες, που αντισταθμίζει την στροφική κίνηση και το γραμμικό VOR προκαλείται από τα ωτολιθικά όργανα (σφαιρικό και ελλειπτικό κυστίδιο) και αντισταθμίζει την γραμμική κίνηση. Το γωνιακό VOR είναι κυρίως υπεύθυνο για τη σταθεροποίηση του βλέμματος (22).

Οι τρεις ημικυκλικοί σωλήνες προκαλούν άμεσα την διέγερση ή την αναστολή της διέγερσης συγκεκριμένων οφθαλμοκινητικών μυών μέσω του κοινού κινητικού, του τροχαλιακού και του απαγωγού νεύρου.

Συγκεκριμένα, κατά την διέγερση του οριζόντιου ημικυκλικού σωλήνα μεταφέρει ώσεις στον ετερόπλευρο έξω και ομόπλευρο έσω ορθό μυ, ο οπίσθιος ημικυκλικός σωλήνας μεταφέρει ώσεις στον αντίπλευρο κάτω ορθό μυ και στον ομόπλευρο άνω λοξό μυ, ενώ ο άνω ημικυκλικός σωλήνας μεταφέρει ώσεις στον ετερόπλευρο κάτω λοξό μυ και στον ομόπλευρο άνω ορθό μυ. (Εικόνα 6)

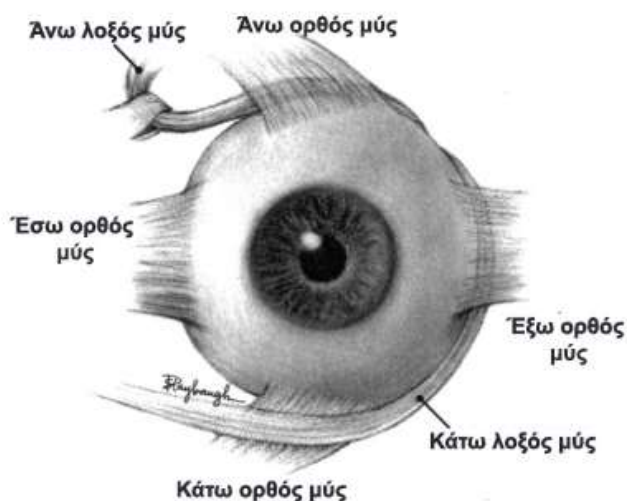


Εικόνα 6. Φυσιολογία αιθουσαίο – οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) (11).

Εξαιτίας αυτής της διάταξης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, κάθε κίνηση της κεφαλής προς μία κατεύθυνση θα προκαλέσει μια αργή αντιροποιστική κίνηση των οφθαλμών προς την αντίθετη κατεύθυνση με ταχύτητα ίδια με την κίνηση της κεφαλής. Παραδείγματος χάρη : προς τα δεξιά κίνηση της κεφαλής θα προκαλέσει μια αργή αντιροποιστική κίνηση των οφθαλμών προς τα αριστερά εξαιτίας της διέγερσης που προκαλεί ο δεξιός οριζόντιος ημικυκλικός σωλήνας και της αναστολής που προκαλεί ο αριστερός οριζόντιος ημικυκλικός σωλήνας. Μία προς τα κάτω κίνηση της κεφαλής διεγείρει τους άνω ημικυκλικούς σωλήνες, ενώ αναστέλλεται η δράση των κάτω οπίσθιων ημικυκλικών σωλήνων και προκαλείται αντιροποιστική κίνηση των οφθαλμών προς τα πάνω. Μια προς τα άνω κίνηση της κεφαλής διεγείρει τους οπίσθιους ημικυκλικούς σωλήνες και αναστέλλεται η δράση των άνω ημικυκλικών σωλήνων, ενώ προκαλείται αργή αντιροποιστική κίνηση των οφθαλμών προς τα κάτω.

Υπάρχουν και άλλα τρία συστήματα κινήσεως των οφθαλμών με τα οποία το αιθουσαίο-οφθαλμικό αντανακλαστικό αλληλοεπιδρά.

1. Το οπτικοκινητικό σύστημα (optokinetic system), όπου σταθεροποιεί οπτικά είδωλα στον αμφιβληστροειδή όταν ολόκληρο το οπτικό πεδίο κινείται, π.χ. σε κίνηση διαδοχικών σταθερών στόχων, όπως τα δέντρα ή τα κτίρια.
2. Το σύστημα “ομαλής παρακολούθησης στόχου” (smooth pursuit system), που σταθεροποιεί στο κεντρικό βοθρίο του αμφιβληστροειδή κινούμενους στόχους, χωρίς να πραγματοποιείται ταυτόχρονη κίνηση της κεφαλής, π.χ. παρακολούθηση ενός πουλιού που πετάει στον αέρα.
3. Το σακκαδικό σύστημα (saccadic system), όπου χρησιμεύει για την τοποθέτηση ενός νέου στόχου ή ενός κινούμενου στόχου από την περιφέρεια του αμφιβληστροειδή στο κεντρικό βοθρίο με ταχεία κίνηση των οφθαλμών, π.χ. η ανάγνωση ενός βιβλίου (11,23).



Εικόνα 7. Οφθαλμικοί μύες (24).

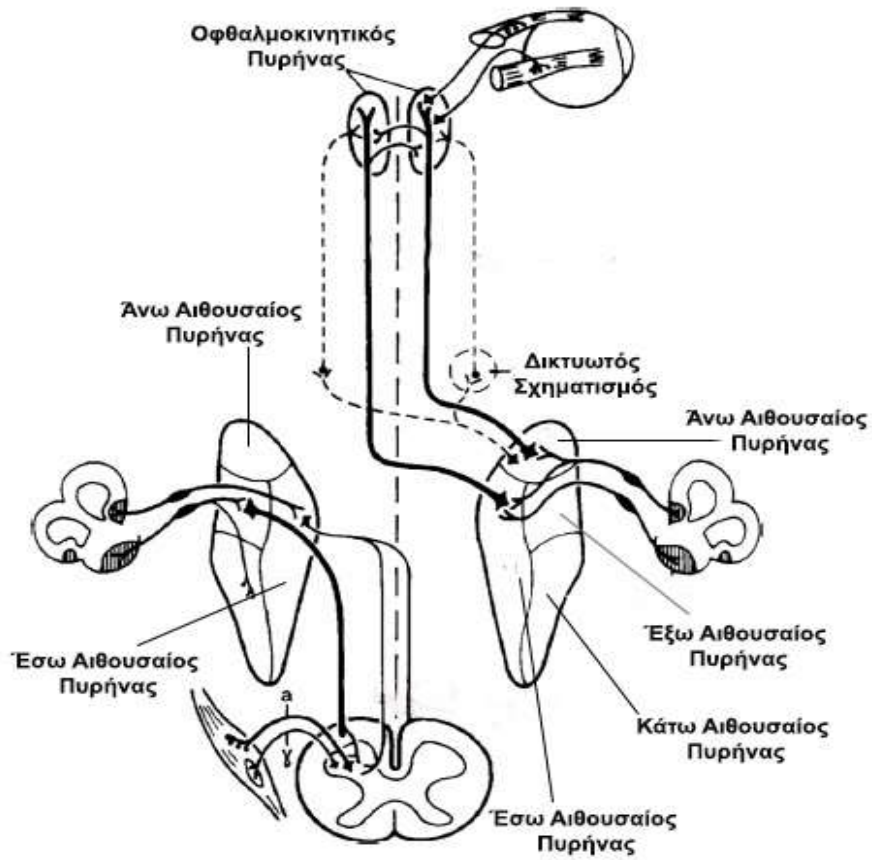
1.4.2 Αιθουσαίο-νωτιαίο αντανακλαστικό (VSR)

Το αιθουσαίο-νωτιαίο αντανακλαστικό, ελέγχει το μυοσκελετικό σύστημα μέσω των κινητικών νευρώνων του νωτιαίου μυελού. Η σύνδεση των αιθουσαίων πυρήνων με τους κινητικούς νευρώνες, πραγματοποιείται μέσω της **πλαγίας** και της **έσω** νευρικής οδού. Η έσω νευρική οδός ή αλλιώς έσω επιμηκές δεμάτιο, εμφανίζεται από τον έσω αιθουσαίο πυρήνα, κατεβαίνει στην αυχενική και στην θωρακική μοίρα του νωτιαίου μυελού και περιέχει χιαστές και μη χιαστές ίνες. Η πλάγια νευρική οδός, αναφύεται από τον πλάγιο αιθουσαίο πυρήνα και εκτείνεται στην ομόπλευρη αυχενική και οσφυο-ιερά μοίρα του νωτιαίου μυελού και περιέχει μη χιαστές νευρικές ίνες. Και οι δύο νευρικές οδοί, αφού καταλήξουν στους κινητικούς νευρώνες των πρόσθιων κεράτων του νωτιαίου μυελού, νευρώνουν τους ομόπλευρους εκτεινόντες και ετερόπλευρους καμπτήρες μύες. Η κύρια λειτουργία του αιθουσαίο-νωτιαίου αντανακλαστικού είναι η διατήρηση της στατικο-δυναμικής ισορροπίας του σώματος μέσω του ερεθισμού των ομόπλευρων εκτεινόντων και ταυτόχρονη αναστολή των ετερόπλευρων καμπτήρων μυών (11).

Με το παρακάτω παράδειγμα περιγράφεται η λειτουργία του αιθουσαίο-νωτιαίου αντανακλαστικού : *όταν η κεφαλή κλίνει προς την μια πλευρά, οι ημικύκλιοι σωλήνες και οι οτόλιθοι διεγείρονται, ενεργοποιούνται το αιθουσαίο νεύρο και οι αιθουσαίοι πυρήνες, το ερέθισμα μεταφέρεται μέσω του πλαγίου και μεσαίου αιθουσαίο-νωτιαίου δεματίου στον νωτιαίο μυελό με ενεργοποίηση των εκτεινόντων μυών της πλευράς που κλίνει η κεφαλή και ταυτόχρονη αναστολή των καμπτήρων μυών της αντίθετης πλευράς* (4) (Εικόνα 7).

1.4.3 Αιθουσαίο – αυχενικό αντανακλαστικό (VCR)

Το αιθουσαίο – αυχενικό αντανακλαστικό, ενεργεί στους μύες της Αυχενικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης (ΑΜΣΣ) με σκοπό την σταθεροποίηση της κεφαλής στον χώρο. Η αντανακλαστική κίνηση της κεφαλής αντισταθμίζει τα ερεθίσματα που δέχεται το άτομο από τους ωτόλιθους (γραμμικές κινήσεις) και τους ημικύκλιους σωλήνες (γωνιακές κινήσεις). Οι νευρικοί οδοί του συγκεκριμένου αντανακλαστικού δεν έχουν ακόμα αναλυθεί επακριβώς (4,25).



Εικόνα 8. Αιθουσαιο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR) και αιθουσαιο-ωτιαίο αντανακλαστικό (VSR) (4).

Κεφάλαιο 2 Αιθουσαία νευρωνίτιδα

Η αιθουσαία νευρωνίτιδα, συμπεριλαμβάνεται μέσα στις 3 πιο κοινές αιτίες αιθουσαίας βλάβης, όπου στην 1η θέση βρίσκεται ο οξύς καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος με συχνότητα εμφάνισης 15.5 ανά 100.000 (26). Σύμφωνα με τους Hara και συν., το 3.2 – 9% των ασθενών που επισκέπτονται τις κλινικές λόγω συμπτωμάτων ζάλης, πάσχουν από αιθουσαία νευρωνίτιδα (27), ενώ αντίστοιχα οι Goudakos και συν., σε μελέτη τους, αναφέρει ότι από στοιχεία των εξωτερικών ιατρείων που εξειδικεύονται στην αποκατάσταση της ζάλης, το 7% των ασθενών πάσχουν από αιθουσαία νευρωνίτιδα (28).

Η οξεία αιθουσαία βλάβη που προκαλείται από την αιθουσαία νευρωνίτιδα, παρουσιάζει συμπτώματα ζάλης, όπου συνοδεύονται από ναυτία και εμετό, νυσταγμό, αστάθεια, και μειωμένη ανεκτικότητα των κινήσεων της κεφαλής. Τα συμπτώματα αυτά διαρκούν για περισσότερο από 24 ώρες (29).

Σύμφωνα με τον Ψύλλα, πρόκειται για μία φλεγμονώδες πάθηση που χαρακτηρίζεται από μερική ή πλήρη αιφνίδια μονόπλευρη υπολειτουργία του αιθουσαίου νεύρου, η οποία δεν συνοδεύεται από βαρηκοΐα. Οι Dix-Hallpike χρησιμοποίησαν τον όρο αυτόν το 1952 ώστε να διαφοροδιαγνωσθεί από την νόσο Meniere. Τα ποσοστά προσβολής είναι ίδια μεταξύ ανδρών και γυναικών ηλικίας μεταξύ 30-60, ιδίως μεταξύ 40-50 ετών. Κατά την διάρκεια ή έπειτα από λοίμωξη του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος από παραινφλουέντζα, αιμόφιλο ινφλουέντζας, νευροτρόπους ιούς και αδενοϊούς οφείλεται το 30-50% των περιπτώσεων της αιθουσαίας νευρίτιδας (30).

Οι Fetter και συν., αναφέρουν σε μελέτη τους, ότι στην αιθουσαία νευρωνίτιδα, εμπλέκεται κυρίως το ανώτερο μέρος του λαβύρινθου (πρόσθιος και οριζόντιος ημικύκλιος σωλήνας) (31).

2.1 Αίτια

Ο Silvoniemī, αναφέρει σε μελέτη του, ότι παρόλο που παλαιότερες ή ταυτόχρονες ιογενείς λοιμώξεις έχουν παρατηρηθεί στην αιθουσαία νευρωνίτιδα, οι ενδείξεις συστηματικής ιογενούς λοίμωξης, με βάση την ορομετατροπή (αντισώματα) παραμένουν μη πειστικές (32,33). Αντ' αυτού, αρκετά στοιχεία, υποδηλώνουν την πιθανή επανενεργοποίηση λανθάνοντος τύπου 1 ιού του απλού έρπητα (HSV-1), ως αιτία αιθουσαία νευρωνίτιδας (34).

Σε ανεπτυγμένες χώρες, έχει παρατηρηθεί ότι το 50-90% των ατόμων μεταξύ 20-40 ετών έχει μολυνθεί από τον HSV1. Επιπλέον, στο 60% τυχαίων περιπτώσεων μετά από λήψη κροταφικών οστών βρέθηκε το DNA του HSV1 στο γάγγλιο *scarpa*, με την μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR).

Ο HSV1, έπειτα από μία πρωτομόλυνση σε παιδική ηλικία, μπορεί να παραμείνει σε μία λανθάνουσα κατάσταση στο αιθουσαίο γάγγλιο του *scarpa*, μέχρι την ενεργοποίησή του από διάφορους εκλυτικούς

μηχανισμούς. Οι εκλυτικοί μηχανισμοί μπορεί να είναι το έντονο άγχος, ο πυρετός, καθώς και ο τραυματισμός των μαλακών μορίων. Σε αυτήν την περίπτωση το αμυντικό σύστημα του ανθρώπου εξασθενεί, οπότε ο αντίστοιχος ιός βρίσκει ευνοϊκές συνθήκες για τον πολλαπλασιασμό και την εξάπλωσή του (30,35).

Άλλοι λιγότερο πιθανοί παθολογικοί μηχανισμοί που μπορεί να προκαλέσουν αιθουσαία νευρωνίτιδα, είναι κάποιες μικροαγγειακές ισχαιμικές προσβολές στον λαβύρινθο, καθώς και κάποια αυτοάνοσα νοσήματα (36).

2.2 Συμπτώματα

Η αιθουσαία νευρωνίτιδα εκδηλώνεται με αιφνίδια έναρξη έντονου περιστροφικού ίλιγγου και συνοδεύεται, από ναυτία και εμετό, με διάρκεια πάνω από 24 ώρες. Στο 9-24% των περιπτώσεων ο ασθενής μπορεί να αναφέρει αίσθημα ζάλης ή επεισόδιο περιστροφικού ίλιγγου μία μέρα έως μία εβδομάδα πριν την οξεία κρίση (30).

Οι ασθενείς, συνήθως προτιμούν, να παραμένουν κλινήρεις με τα μάτια κλειστά σε πλάγια κατάκλιση με το υγιές αυτί να τοποθετείται προς τα κάτω, διότι με οποιαδήποτε κίνηση της κεφαλής, ο περιστροφικός ίλιγγος αυξάνεται (33). Σύμφωνα με τον Ψύλλα, ο ίλιγγος εμφανίζεται κατά την πρωινή έγερση όπου προοδευτικά εντός των πρώτων ωρών αυξάνει σε ένταση, ειδικά κατά την πρώτη ημέρα εμφάνισής του. Μία έως δύο μέρες διαρκεί η μεγάλη ένταση του ίλιγγου και σπάνια ξεπερνά την μία εβδομάδα. Εντός τριών έως πέντε εβδομάδων, τα συμπτώματα του ίλιγγου, της ναυτίας και της αστάθειας συνήθως υποχωρούν.

Η ένταση του νυσταγμού, αυξάνεται κατά την στροφή του βλέμματος προς την υγιή πλευρά και ελαττώνεται σε ένταση προς την πάσχουσα πλευρά, και είναι συνήθως, 3ου βαθμού, οριζόντιος ή στροφικός με την οριζόντια συνιστώσα, να έχει φορά προς την υγιή πλευρά (30).

Επιπρόσθετα, αναφέρεται, ότι οι ασθενείς με αιθουσαία νευρωνίτιδα τείνουν να γέρνουν προς την προσβεβλημένη πλευρά, όταν έχουν τα κάτω άκρα τους ενωμένα ή όταν βαδίζουν. Αυτά είναι γνωστά ως σημείο Romberg και σημείο Unterberger και ελέγχονται πάντα κατά την διάρκεια της κλινικής αξιολόγησης (37).

2.3 Θεραπεία

Στην οξεία φάση της αιθουσαίας νευρωνίτιδα, η θεραπεία είναι συντηρητική και στηρίζεται στην χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής και στην ενυδάτωση του ασθενούς με την χορήγηση ενδοφλέβιων υγρών (30).

Για την αντιμετώπιση των νευροφυτικών συμπτωμάτων και την μείωση της έντασης του ιλίγγου – νυσταγμού, προτεραιότητα θα δοθεί στην παρεντερική ή ενδοφλέβια χορήγηση κατασταλτικών του αιθουσαίου συστήματος, που θα πρέπει να χορηγούνται κατά τις πρώτες ημέρες. Όμως, σύμφωνα με τον Baloh, η παρατεταμένη χορήγηση κατασταλτικών, μπορεί να εμποδίσει την κεντρική αντιρρόπηση (38).

Επιπρόσθετα, τις τρεις πρώτες μέρες από την έναρξη της νόσου, μπορούν να χορηγούνται κορτικοστεροειδή φάρμακα, διότι λόγω της αποιδηματικής τους δράσης αποτρέπουν την πίεση που υφίσταται το αιθουσαίο νεύρο μέσα στο κροταφικό οστό. Επίσης τα στεροειδή φαίνεται, ότι βελτιώνουν γρήγορα τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου του βιντεονυσταγμογραφήματος (VNG), αλλά δεν έχουν ιδιαίτερη δράση στην κλινική εικόνα του ασθενή. Η β-ιστίνη, επίσης φαίνεται να είναι αποτελεσματική στην εξισορρόπηση της νευρωνικής δραστηριότητας μεταξύ των αιθουσαίων πυρήνων της πάσχουσας και της υγιούς πλευράς. Συστήνεται η χορήγησή τους την 4η μέρα θεραπείας κατά την οξεία φάση της νόσου (2 x 24mg/H ή 3 x 16mg/H) για 4 έως 6 εβδομάδες από την έναρξη των συμπτωμάτων, μέχρι και 3 μήνες ανάλογα με την εξέλιξη της νόσου. Η αγγειοβελτιωτική και η αγγειοδιασταλτική φαρμακευτική αγωγή δρουν αποτελεσματικά στην αιθουσαία νευρωνίτιδα. Επιπρόσθετα, τα αντιικά φάρμακα φαίνεται να μην συμβάλλουν ιδιαίτερα στην θεραπεία της αιθουσαίας νευρωνίτιδας (30).

Σύμφωνα με τους Jeong και συν., καθώς και της Herdman, η άμεση κινητοποίηση και η έναρξη των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης είναι αρκετά αποτελεσματική κατά την περίοδο της οξείας φάσης της αιθουσαίας νευρωνίτιδας, υποβοηθώντας την ταχύτερη κεντρική αντιρρόπηση μέσω της μείωσης των ανεπιθύμητων συμπτωμάτων της ζάλης και της αστάθειας (33,39).

Αυτό επιβεβαιώνεται από τη μελέτη των Strupp και συν., που σε μελέτη τους, φάνηκε, ότι οι ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης βελτιώνουν σημαντικά την αιθουσο-νωτιαία προσαρμογή σε ασθενείς με οξεία αιθουσαία νευρωνίτιδα (40). Με την εκτέλεση οφθαλμοκινητικών ασκήσεων ενδυναμώνεται το αιθουσαιο-οφθαλμικό αντανακλαστικό και βελτιώνεται το οπτικό πεδίο των ασθενών, ενώ με τις ειδικές ασκήσεις βάδισης και ισορροπίας, ενισχύονται τα αιθουσαιο-νωτιαία αντανακλαστικά που είναι απαραίτητα για την αντιμετώπιση της αστάθειας. Οι ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης συστήνονται να επαναλαμβάνονται 3 φορές ημερησίως για τουλάχιστον 30 λεπτά. Παράλληλα, με την άμεση κινητοποίηση του ασθενούς, ενεργοποιούνται οι κεντρικοί μηχανισμοί αντιρρόπησης που συντελούν στην φυσιολογική επαναφορά της περιφερικής αιθουσαίας λειτουργίας και στον έλεγχο της ισορροπίας (39).

Επιπρόσθετα, μία μελέτη των Sparrer και συν., αναφέρει ότι παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας όπως το Wii (Nintendo, Inc., Redwood, WA), επιδρούν θετικά στην αιθουσαία αντιρρόπηση ακόμα και με την παράλληλη χρήση στεροειδών (41).

Κεφάλαιο 3 Νυσταγμός

Οι επαναλαμβανόμενες, ακούσιες και παλίνδρομες κινήσεις των οφθαλμών, ορίζονται ως νυσταγμός. Ο νυσταγμός μπορεί να είναι στροφικός, κάθετος, οριζόντιος, διαγώνιος ή κάποιος συνδυασμός των προαναφερθέντων. Συνήθως, συνοδεύεται από μια ψευδή αίσθηση, ότι το εξωτερικό περιβάλλον περιστρέφεται (42).

1.1 Παθοφυσιολογία νυσταγμού. Αιθουσο-οφθαλμικό αντανακλαστικό

Σε θέση ηρεμίας της κεφαλής, χωρίς καμία περιστροφή, διατηρείται, μια δραστηριότητα στο αιθουσαίο νεύρο και από τις δύο πλευρές με δυναμικό περίπου 90 ώσεις/δευτ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι πυρήνες των οφθαλμοκινητικών νεύρων (κοινού κινητικού, τροχλιακού, απαγωγού) να δέχονται ισότονα ερεθίσματα από τα δύο περιφερικά αιθουσαία συστήματα και να διατηρούν τους οφθαλμούς σε πρόσθια μέση βλέμματική θέση. Για την διατήρηση ενός σταθερού οπτικού πεδίου σε οποιαδήποτε στροφική κίνηση της κεφαλής είναι απαραίτητο να λειτουργεί σωστά το αιθουσαιοφθαλμικό αντανακλαστικό. Σε ερεθισμό του δεξιού οριζόντιου ημικύκλιου σωλήνα, για παράδειγμα σε στροφή του κεφαλιού προς τα δεξιά, θα ακολουθήσει η κίνηση των οφθαλμών προς την ίδια κατεύθυνση, προκειμένου να σταθεροποιηθεί το βλέμμα προς τον στόχο που ακολουθεί προς εκείνη την κατεύθυνση. Πιο αναλυτικά, με την στροφή της κεφαλής προς τα δεξιά, η ενδόλεμφος στο δεξί οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα θα προκαλέσει μετατόπιση του κυπελίου προς το ελλειπτικό κυστίδιο, δηλαδή ληκυθομόλο ρεύμα ενδολέμφου, ενώ ταυτόχρονα στον αριστερό ημικύκλιο σωλήνα θα δημιουργηθεί ληκυθόφυγο ρεύμα ενδολέμφου, άρα αναστολή ερεθισμού. Σε αυτήν την περίπτωση επικρατεί ο δεξιός λαβύρινθος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διεγερθεί το δεξιό αιθουσαίο νεύρο, και στην συνέχεια οι σύστοιχοι αιθουσαίοι πυρήνες. Από εδώ προβάλλουν ίνες μέσω της έσω επιμήκουσ δεσμίδας οι οποίες στέλνουν διεγερτικές ώσεις προς τον ετερόπλευρο πυρήνα του VI (απαγωγού ν.) το οποίο νευρώνει τον αριστερό έξω ορθό μυ και στον σύστοιχο πυρήνα του III (κοινού κινητικού ν.) για τον δεξιό έσω ορθό μυ, καθώς και ανασταλτικές ώσεις προς τον ετερόπλευρο πυρήνα του III για τον αριστερό έσω ορθό μυ και τον σύστοιχο πυρήνα του IV για τον δεξιό έξω ορθό μυ. Η τελική έκβαση αυτών των διεργασιών οδηγεί στην βραδεία απόκλιση των οφθαλμών προς τα αριστερά που ακολουθείται από την άμεση επαναφορά των οφθαλμών προς τα δεξιά.

Σε περιπτώσεις υπολειτουργίας του αιθουσαίου συστήματος στα πλαίσια διαφόρων παθήσεων παράγονται τα ίδια φαινόμενα ως συνέπεια μονόπλευρης αιθουσαίας βλάβης με επικράτηση του αντίστοιχου ετερόπλευρου οπίσθιου λαβύρινθου. Το αποτέλεσμα είναι να παράγεται νυσταγμός, με την βραδεία

απόκλιση των οφθαλμών προς τη μία κατεύθυνση να συνιστά την βραδεία φάση και την ταχεία επαναφορά των ματιών προς την αντίθετη κατεύθυνση την ταχεία φάση του νυσταγμού. Έτσι, σε μια λαβυρινθίτιδα ή αιθουσαία νευρωνίτιδα αριστερού αυτιού, επικρατεί ο δεξιός οπίσθιος λαβύρινθος και προκαλείται βραδεία φάση του νυσταγμού προς τα αριστερά και ταχεία φάση του νυσταγμού προς τα δεξιά. Κλινικά, επειδή είναι πιο εύκολη η περιγραφή της ταχείας φάσης του νυσταγμού, συμβατικά έχει καθιερωθεί η φορά του νυσταγμού να καθορίζεται από την ταχεία φάση του.

Για τους κάθετους ημικύκλιους σωλήνες, για παράδειγμα τον δεξιό οπίσθιο ημικύκλιο σωλήνα, ο ερεθισμός του μυ θα διεγείρει τον άνω λοξό μυ του δεξιού οφθαλμού και τον κάτω ορθό μυ του αριστερού οφθαλμού, με αποτέλεσμα την πρόκληση ωρολογιακής περιστροφής των οφθαλμών, με την κάθετη συνιστώσα να έχει φορά προς τα κάτω (βραδεία φάση), την ταχεία όμως φάση του να την χαρακτηρίζει μια αντιωρολογιακή φορά των ματιών με την κάθετη συνιστώσα να έχει φορά προς τα άνω.

Για τον δεξιό πρόσθιο ημικύκλιο σωλήνα, ο ερεθισμός του θα διεγείρει τον άνω ορθό μυ του δεξιού οφθαλμού και τον κάτω λοξό μυ του αριστερού ματιού, με αποτέλεσμα την πρόκληση ωρολογιακής περιστροφής των ματιών, με την κάθετη συνιστώσα να έχει φορά προς τα επάνω (βραδεία φάση), την ταχεία όμως φάση που ακολουθεί να έχει μια αντιωρολογιακή φορά με την κάθετη συνιστώσα με φορά προς τα κάτω. Τα ακριβώς αντίστροφα ισχύουν για τον αριστερό κάθετο (πρόσθιο – οπίσθιο) ημικύκλιο σωλήνα (30).

3.2 Βιντεονυσταγμογραφία

Το βιντεονυσταγμογράφημα, είναι μια τεχνική με την οποία καταγράφονται οι κινήσεις των οφθαλμών με σκοπό την αξιολόγηση ασθενών με υποψία αιθουσαίας δυσλειτουργίας.

Στην βιντεονυσταγμογραφία χρησιμοποιείται κάμερα ενσωματωμένη επάνω σε μία μάσκα, η οποία είναι εφαρμοσμένη γύρω από την κεφαλή του εξεταζόμενου (43). Η κάμερα αυτή λειτουργεί με την βοήθεια υπερύθρων ακτίνων, οι οποίες συλλαμβάνουν τις κόρες των ματιών, χωρίς να τις ερεθίζουν, με αυτόν τον τρόπο, αν και τα μάτια είναι ανοιχτά στο απόλυτο σκοτάδι, μπορούν να εξεταστούν χωρίς την δυνατότητα οπτικής καθήλωσης από μέρους του ασθενούς, η οποία καταστέλλει τον νυσταγμό σε παθήσεις του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος (30).

Επιπλέον η δυνατότητα καταγραφής από κάμερα προσφέρει τα πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας, καθώς βιντεοσκοπείται κάθε χαρακτηριστικό του νυσταγμού με την ανάλογη ανάλυσή του (ταχύτητα, συχνότητα). Ενώ με την ηλεκτρονυσταγμογραφία παρακολουθείται ο νυσταγμός μόνο σε δύο διαστάσεις, με την Βιντεονυσταγμογραφία υπάρχει η δυνατότητα απεικόνισης του νυσταγμού στον τρισδιάστατο χώρο, δίνοντας εικόνες ακόμα και για στρωφικό ή λοξό νυσταγμό. Πρακτικά το ανοιγοκλείσιμο των

οφθαλμών παράγει περιόδους όπου δεν έχουμε καταγραφή και άρα δε μπορούμε να δοθεί αποτέλεσμα. (44).

Η ευαισθησία της εξέτασης και η εξάρτησή της από την θέση των οφθαλμών ίσως είναι ταυτόχρονα και το μειονέκτημά της καθώς απαιτείται η κάμερα να είναι πάντα εστιασμένη στις κόρες των οφθαλμών και η μάσκα να είναι καλά περισφιγμένη γύρω από την κεφαλή του εξεταζόμενου, χωρίς να γλιστράει. Ανάλογα χρειάζεται μερικές φορές χρόνος στην αρχή της εξέτασης για την βαθμονόμηση με την ικανοποιητική τοποθέτηση της κάμερας και την επικέντρωση της στα μάτια του ασθενούς. Κατά την διενέργεια βιντεονυσταγμογραφήματος λαμβάνουν χώρα οι οφθαλμοκινητικές δοκιμασίες και οι θερμικοί διακλυσμοί (30 - 45).

Δοκιμασία παρακολούθησης στόχου (Smooth Pursuit Tracking).

Η δοκιμασία παρακολούθησης στόχου, ελέγχει την ικανότητα του εξεταζόμενου, να παρακολουθεί έναν οριζόντια ή κάθετα κινούμενο στόχο, διατηρώντας την κεφαλή του σταθερή. Η ταχύτητα του κινούμενου στόχου κυμαίνεται μεταξύ 10-20 μοιρών/sec και αναζητείται η παρουσία διορθωτικών σακκαδικών κινήσεων και η ομαλότητα καταγραφής. Η δοκιμασία αυτή υστερεί στον εντοπισμό της θέσης της βλάβης αλλά είναι η πιο ευαίσθητη από τις οφθαλμοκινητικές δοκιμασίες, για την διάγνωση βλάβης του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Σακκαδικές δοκιμασίες

Οι σακκαδικές δοκιμασίες, ελέγχουν κατά πόσο οι κινήσεις των οφθαλμών γίνονται με ταχύτητα, με σκοπό την επίτευξη της τοποθέτησης του παρατηρούμενου αντικειμένου στην πιο ευαίσθητη περιοχή του αμφιβληστροειδούς, την ωχρά κηλίδα. Αξιολογείται, ο λανθάνων χρόνος, η ταχύτητα και η ακρίβεια των κινήσεων των οφθαλμών, η ταχύτητα, η ομαλότητα καταγραφής καθώς και η συζυγής κίνηση των οφθαλμών. Ο εξεταζόμενος ακολουθεί, έπειτα από οδηγίες από τον εξεταστή, τα σημεία που πρέπει να προσηλώσει το βλέμμα του καθώς φωτίζονται τυχαία, με σκοπό να καταγραφούν σακκαδικές κινήσεις ποικίλου εύρους. Φυσιολογικά, οι οφθαλμοί σταματούν ακριβώς στο σημείο που βρίσκεται ο στόχος που παρακολουθούν (46).

Οπτικοκινητική Δοκιμασία

Η οπτικοκινητική δοκιμασία συνίσταται με σκοπό την αναζήτηση της έλλειψης ή ανεπάρκειας του νυσταγμού αμφοτερόπλευρα καθώς και για την ασυμμετρία, όπως επίσης και για την πρόκληση νυσταγμού σε ίσες ταχύτητες ερεθίσματος, αλλά σε αντίθετη κατεύθυνση.

Δύο είναι τα χαρακτηριστικά του οπτικοκινητικού νυσταγμού που αναλύονται: για τον έλεγχο της ασυμμετρίας, εξετάζονται οι προς τα δεξιά – αριστερά και προς τα επάνω -κάτω ταχύτητες της βραδείας φάσης και για τον έλεγχο της αμφοτερόπλευρης εξασθένησης, εξετάζονται οι απόλυτες ταχύτητες της βραδείας φάσης. Με τον τρόπο αυτό, αξιολογείται εάν υπάρχει οπτικοκινητικός νυσταγμός και κατά πόσο είναι συμμετρικός (47).

Θερμικές Δοκιμασίες

Η λειτουργία των αιθουσαίων οργάνων ξεχωριστά, αξιολογείται με τις θερμικές δοκιμασίες. Οι εξεταζόμενοι τοποθετούνται έχοντας την κεφαλή τους σε ελαφριά κάμψη, περίπου 30 μοιρών, με σκοπό οι οριζόντιοι ημικύκλιοι σωλήνες να έρχονται σε κατακόρυφη θέση.

Με την εκροή θερμού και ψυχρού νερού ή αέρα στον έξω ακουστικό πόρο αλλάζει η θερμοκρασία της ενδολέμφου με αποτέλεσμα να μεταβάλλεται και το βάρος της.

Η θερμοκρασία του νερού που χρησιμοποιείται είναι 7°C πάνω ή κάτω από την φυσιολογική θερμοκρασία των 37°C.

Στο θερμό διακλυσμό, η ενδόλεμφος στον οριζόντιο ημικύκλιο σωλήνα γίνεται ελαφρύτερη και το προκαλούμενο ρεύμα έχει φορά προς το ελλειπτικό κυστίδιο, με αποτέλεσμα την εμφάνιση νυσταγμού προς την σύστοιχη πλευρά, ενώ στον ψυχρό διακλυσμό προκαλείται κίνηση ληκυθόφυγος, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται νυσταγμός με ταχεία φάση στην αντίθετη πλευρά.

Τα ευρήματα που αξιολογούνται είναι, η αιθουσαία υπαισθησία (ποσοτική σύγκριση των απαντήσεων του δεξιού και αριστερού λαβυρίνθου), ο δείκτης οπτικής προσήλωσης και η υπεροχή της νυσταγμικής κατεύθυνσης, δηλαδή η σύγκριση μεταξύ της έντασης του νυσταγμού προς τα δεξιά σε σχέση με την ένταση του νυσταγμού προς τα αριστερά (48,49).

Κεφάλαιο 4

4.1 Αιθουσαία αντιρρόπηση

Η οξεία αιθουσαία πάρεση, έχει βραχυπρόθεσμα συνήθως σοβαρές και σημαντικές συνέπειες για την ισορροπία και την κίνηση του ατόμου. Παρατηρείται όμως, αυτόματη λειτουργική αποκατάσταση στις περισσότερες διαταραχές του αιθουσαίου συστήματος.

Το φαινόμενο αυτό, οφείλεται στην ικανότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ), να προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες που έχουν προκύψει. Το φαινόμενο αυτό, ονομάζεται κεντρική αντιρρόπηση (50).

Οι Curthoys και συν., σε μελέτη τους, εκτιμούν ότι περίπου το 70% των ασθενών αντιρροπούν επαρκώς, ενώ αντίστοιχα, περίπου το 30% ανεπαρκώς (51).

Το σύνδρομο της χρόνιας αιθουσαίας υπολειτουργίας, εμφανίζεται στους ασθενείς που δεν έχουν αντιρροπήσει επαρκώς και παρουσιάζουν συμπτώματα αστάθειας, αταξικό βάδισμα (ειδικά με περιορισμένη όραση σε ανώμαλη επιφάνεια), καθώς και οπτική ταλάντωση (oscillopsia). Η αταξία είναι εμφανής, όταν διαταράσσεται η όραση και τροποποιείται η ιδιοδεκτικότητα, π.χ. σε στάση του ατόμου με κλειστά μάτια σε μία ανώμαλη ή ασταθή επιφάνεια. Η οπτική ταλάντωση, δίνει την αίσθηση της κίνησης ενός ακίνητου αντικειμένου, κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής (π.χ. κατά την διάρκεια του τρεξίματος, δίνεται η εικόνα της κίνησης του εξωτερικού περιβάλλοντος). Συνήθως η οπτική ταλάντωση, είναι εμφανής στις υψηλές συχνότητες παθητικών ή ενεργητικών κινήσεων της κεφαλής.

Στην περίπτωση αποτυχίας της σταδιακής αυτόματης λειτουργικής αποκατάστασης, σε βλάβη του αιθουσαίου συστήματος, μπορεί να σημαίνει είτε : α) ότι η βλάβη εξακολουθεί να εξελίσσεται, ή β) δεν αποδίδει επαρκώς ο κεντρικός μηχανισμός. Η διάκριση μεταξύ των παραπάνω περιπτώσεων έχει μεγάλη σημασία για την διαχείριση των ασθενών με ίλιγγο περιφερικής αιτιολογίας (2).

4.1.1 Παθοφυσιολογικός μηχανισμός αιθουσαίας αντιρρόπησης

Σε μία οξεία βλάβη του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος, παρατηρούνται διαταραχές στατικής ισορροπίας, όπου μετά περιορίζονται σε διαταραχές της δυναμικής ισορροπίας (50).

Στις διαταραχές της στατικής ισορροπίας, παρατηρείται συμπτωματολογία στην περίπτωση που ο ασθενής έχει την κεφαλή ακίνητη, όπως η παρέκκλιση του σώματος προς την πάσχουσα πλευρά με ταυτόχρονη

δυσκολία στην στάση και την βάδιση, ζάλη που δίνει την αίσθηση ότι κινείται ο ίδιος/α ή το περιβάλλον ή και τα δύο μαζί, καθώς και αυτόματος νυσταγμός (52,53) (Πίνακας 1).

Όταν ολοκληρωθεί η αποκατάσταση της στατικής ισορροπίας, επέρχεται και η αντιρρόπηση των διαταραχών της δυναμικής ισορροπίας, οι οποίες συνήθως παρατηρούνται κατά την διάρκεια που οι ασθενείς εκτελούν διάφορες κινήσεις της κεφαλής τους (54) (Πίνακας 1).

Η αναστολή των δυναμικών ισορροπίας στους αιθουσαίους πυρήνες της υγιούς πλευράς φαίνεται να είναι μια από τις πρώτες μεταβολές προς την κατεύθυνση της αιθουσαίας αντιρρόπησης. Αμέσως μετά την οξεία περιφερική αιθουσαία βλάβη, σταματά η εισροή των νευρικών ώσεων στους νευρώνες των αιθουσαίων πυρήνων, της υγιούς πλευράς, η οποία με την σειρά της έχει ως αποτέλεσμα την άμεση διακοπή της παραγωγής δυναμικών ηρεμίας (11).

Έτσι, η αρχική βελτίωση που εμφανίζεται εντός των πρώτων ωρών ή ημερών, οφείλεται στην ανασταλτική δράση του αιθουσαίου πυρήνα της υγιούς πλευράς, μέσω των συνδέσεων των αιθουσαίων πυρήνων με την παρεγκεφαλίδα, αλλά και σε κάποια ανασταλτική αλληλεπίδραση μεταξύ των αιθουσαίων πυρήνων της πάσχουσας και της υγιούς πλευράς.

Σύμφωνα με τις παραπάνω πληροφορίες συμπεραίνεται, ότι οι νευρικές ώσεις από τους υγιείς αιθουσαίους πυρήνες περιορίζονται, έως ότου αποκατασταθεί μερική ή πλήρη συμμετρία στα δυναμικά ηρεμίας των αιθουσαίων πυρήνων. Η επιστροφή της συμμετρίας μεταξύ των αιθουσαίων πυρήνων σχετίζεται άμεσα με την επίλυση των στατικών συμπτωμάτων (π.χ. αυτόματος νυσταγμός) και μείωση των συμπτωμάτων της ζάλης που προκαλείται από την κίνηση (12,55).

Σε δεύτερο χρόνο οι αιθουσαίοι πυρήνες της πάσχουσας πλευράς, ανακτούν σε ένα βαθμό τα δυναμικά ηρεμίας τους μέσω μεταβολών στην ενδογενή τους διεγερσιμότητα. Η εξίσωση της νευρικής δραστηριότητας στο επίπεδο των αιθουσαίων πυρήνων ως απάντηση στην σταθερή ασυμμετρία εισροής νευρικών ερεθισμάτων από τα δυο περιφερικά αιθουσαία όργανα ονομάζεται, τονική εξισορρόπηση. Είναι χαρακτηριστική σε περιπτώσεις οξείας αιθουσαίας παράλυσης, που οφείλεται σε παθολογικά αίτια ή σε χειρουργική επέμβαση και συμβαίνει χωρίς να είναι απαραίτητες οι θεραπευτικές ασκήσεις αποκατάστασης.

Οι μηχανισμοί που αναφέρθηκαν, προϋποθέτουν την ύπαρξη οξείας μονόπλευρης αιθουσαίας βλάβης του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος και αναφέρονται κυρίως στην αποκατάσταση των διαταραχών της στατικής ισορροπίας, αποτελώντας και την βάση για την αποκατάσταση των διαταραχών της δυναμικής ισορροπίας (11).

Σύμφωνα με του Lacour και συν., η δυναμική ισορροπία επέρχεται αργά (56). Επιπλέον, η αποκατάσταση της δυναμικής ισορροπίας δεν εξαρτάται από την ανάκτηση της στατικής ισορροπίας και απαιτεί από το ΚΝΣ να προωθήσει καινούργιους και έμμεσους τρόπους λειτουργίας (57).

Έτσι, στην αποκατάσταση της δυναμικής ισορροπίας, υπάρχει ένα σύνολο αντιροποιστικών μηχανισμών που το ΚΝΣ είναι ικανό να αναπτύσσει αυτόματες απαντήσεις στα διάφορα ερεθίσματα που δέχεται, και να τις τροποποιεί όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο (πλαστικότητα). Οι μηχανισμοί που συνδράμουν στη αιθουσαία αντιρόπηση και σχετίζονται άμεσα με την δυναμική ισορροπία είναι :

- α) ο κεντρικός προγραμματισμός, για αντιροποιστικές κινήσεις των οφθαλμών
- β) η αλλαγή της συμπεριφοράς
- γ) το αυχENO-οφθαλμικό αντανακλαστικό
- δ) η παρακολούθηση σταθερών οπτικών στόχων κατά τις κινήσεις της κεφαλής
- ε) η σακκαδική τροποποίηση
- ζ) το κέρδος και η φάση του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (4,53,58).

Διαταραχές στατικής ισορροπίας (παρούσες με την κεφαλή ακίνητη)	Διαταραχές δυναμικής ισορροπίας (παρούσες με τις κινήσεις της κεφαλής)
Ρυθμικές κινήσεις των οφθαλμών – νυσταγμός – παρουσιάζονται ακόμα και στο φώς με γρήγορες φάσεις που κατευθύνονται μακριά από την πάσχουσα πλευρά	Μειωμένο αιθουσαίο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR) όταν η κεφαλή περιστρέφεται στην πάσχουσα πλευρά
Ίλιγγος – δίδεται η αίσθηση της περιστροφής του ατόμου ή του περιβάλλοντος	Σε κίνηση της κεφαλής, εμφανίζεται κίνηση ή αναπήδηση του περιβάλλοντος (oscillopsia)
Αστάθεια – παρέκκλιση του σώματος προς την πάσχουσα πλευρά, ειδικά όταν ο/η ασθενής έχει τους οφθαλμούς κλειστούς.	Αταξία – το άτομο πραγματοποιεί στροφή - γέρνει προς την πάσχουσα πλευρά καθώς πραγματοποιεί δυναμική δραστηριότητα, όπως το βάδισμα.

Πίνακας 1. Απεικόνιση στατικών και δυναμικών διαταραχών ισορροπίας (53).

4.1.2 Το κέρδος και η φάση του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού

Προκειμένου, να ενισχυθεί το κέρδος και η φάση του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού που υπολειπεται με σκοπό την αντιμετώπιση των δυναμικών καταστάσεων, χωρίς τα ανεπιθύμητα συμπτώματα ζάλης και ίλιγγου, θα πρέπει να υπάρχει κάποια υπολειπόμενη λειτουργία του λαβυρίνθου. Μέσω της αναδιοργάνωσης μεταξύ των εισερχόμενων και εξερχόμενων νευρικών ώσεων, η οποία πραγματοποιείται σταδιακά, στο επίπεδο των αιθουσαιο-νωτιαίων, αιθουσαιο-οφθαλμικών και αιθουσαιο-αυτόνομων οδών, επιτυγχάνεται η ενίσχυση του κέρδους και της φάσης του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού. Συνήθως το κέρδος (πλάτος) αλλά και η φάση (συγχρονισμός) του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού επανέρχονται πλήρως ή κοντά στο φυσιολογικό, σε περίοδο από έναν έως τρεις μήνες.

Σε ένα φυσιολογικό αιθουσαιο-οφθαλμικό αντανάκλαστικό, κατά την διάρκεια στροφής της κεφαλής προς μια κατεύθυνση, οι οφθαλμοί θα πρέπει, να περιστραφούν προς την αντίθετη κατεύθυνση με την ίδια ταχύτητα και το ίδιο πλάτος κίνησης με αυτή της κεφαλής, δηλαδή το κέρδος του αιθουσαιο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού θα πρέπει να είναι ίσο με -1 και διαφορά φάσης 180° .

Προκειμένου οι οφθαλμοκινητικοί μύες να εκτελέσουν την προαναφερθείσα κίνηση, θα χρειαστούν, τόσο από τους αιθουσαίους πυρήνες, όσο και από την παρεγκεφαλίδα και άλλους πυρήνες του ΚΝΣ την ενεργή συμμετοχή τους στην μετατροπή των πληροφοριών, που λαμβάνουν από τους ημικύκλιους σωλήνες.

Κατά την βελτίωση του κέρδους του αιθουσαιο-νωτιαίου αντανάκλαστικού, σε συνθήκες όπου μεταβάλλονται τόσο τα οπτικά όσο και τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, οι ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία βλάβη φαίνεται, να μπορούν να ανακτήσουν εν μέρει την ισορροπία τους (11).

Στις υψηλής συχνότητας κινήσεις της κεφαλής, δηλαδή σε απότομες και γρήγορες κινήσεις, γίνεται εμφανής η αιθουσαία διαταραχή, ενώ αντιθέτως σε χαμηλής συχνότητας κίνησης της κεφαλής η αιθουσαία αντιρρόπηση φαίνεται να είναι αποτελεσματικότερη.

Το φαινόμενο της πρόσκαιρης διαταραχής της αιθουσαίας αντιρρόπησης (decompensation), αναφέρεται σε καταστάσεις, όπου ο ασθενής υποτροπιάζει μερικώς ή πλήρως και τα συμπτώματα του ίλιγγου, της αστάθειας, καθώς και του αυτόματου νυσταγμού, επανεμφανίζονται (2). Αυτή η πρόσκαιρη διαταραχή της αιθουσαίας αντιρρόπησης, μπορεί να συμβεί σε καταστάσεις έντονου άγχους (59). Επιπρόσθετα, η μεταβολή κάποιων εξωτερικών συνθηκών στο περιβάλλον, όπως η απουσία ιδιοδεκτικών και οπτικών ερεθισμάτων, μπορεί να προκαλέσει διαταραχή της ισορροπίας με αποτέλεσμα να επηρεαστεί η αιθουσαία αντιρρόπηση (11,60).

Το φαινόμενο της υπέρ-αντιρρόπησης, εμφανίζεται κυρίως κατά την διάρκεια αποκατάστασης του αιθουσαίου συστήματος αμέσως μετά από την οξεία βλάβη. Αυτό συμβαίνει, όταν η πάσχουσα πλευρά αυξάνει τα δυναμικά ηρεμίας, με σκοπό να μειωθεί η διαφορά μεταξύ των δύο πλευρών και

αντισταθμιστικά η υγιής πλευρά να υπερδιορθώνει υπέρ της υγιούς πλευράς με αποτέλεσμα να επανέρχονται τα συμπτώματα του ίλιγγου. Στην περίπτωση αυτή, το ΚΝΣ προσαρμόζεται στην διαφορά που έχει προκύψει μεταξύ των δύο αιθουσαίων συστημάτων με αποτέλεσμα την υποχώρηση των συμπτωμάτων (11).

4.2 Μηχανισμοί αιθουσαίας αντιρρόπησης

4.2.1 ΑυχENO-οφθαλμικό αντανακλαστικό (COR)

Οι υποδοχείς του αυχENO-οφθαλμικού (COR) αντανακλαστικού, που βρίσκονται στις αρθρώσεις και τους συνδέσμους της αυχENικής μοίρας της Σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ), προβάλλουν στον ετερόπλευρο αιθουσαίο πυρήνα, με αποτέλεσμα να προκαλούν την παραγωγή αντιρροπιστικών κινήσεων των οφθαλμών αντίστοιχες με αυτές του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (11). Κατά τη διάρκεια κινήσεων της κεφαλής σε χαμηλές συχνότητες (π.χ. χαμηλότερες από 0,5 Hz), το COR προκαλεί αργή περιστροφή των οφθαλμών προς μια κατεύθυνση αντίθετη από αυτήν της κίνησης της κεφαλής (61).

Σύμφωνα με τους Bronstein και συν., το συγκεκριμένο αντανακλαστικό, δεν φαίνεται να λειτουργεί σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία βλάβη και σε υγιή πληθυσμό, αλλά αναφέρεται να λειτουργεί, κυρίως σε ασθενείς, με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη (62). Η Herdman, επιβεβαιώνει την προαναφερόμενη πληροφορία, ότι το COR συνδράμει στην σταθεροποίηση του βλέμματος μόνο σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη, αλλά μόνο κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής σε χαμηλές συχνότητες (61). Σε αντίθεση με τις παραπάνω πληροφορίες, οι Schubert και συν., σε μελέτη τους, αναφέρουν, ότι το COR ενισχύεται και σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (63).

4.2.2 Σακκαδική τροποποίηση

Προκειμένου να διατηρηθεί η προσήλωση σε έναν οπτικό στόχο μπορεί επιστρατεύονται σακκαδικές κινήσεις των οφθαλμών. Αυτό το φαινόμενο έχει παρατηρηθεί και σε υγιή πληθυσμό. Έτσι οι διορθωτικές σακκαδικές κινήσεις, γίνονται μέρος της προσαρμοστικής στρατηγικής (4).

4.2.3 Ο κεντρικός προγραμματισμός για αντιρροπιστικές κινήσεις των οφθαλμών

Ο κεντρικός προγραμματισμός χρησιμοποιείται για να διατηρηθεί η σταθερότητα του βλέμματος σε περιπτώσεις, που η κίνηση του στόχου είναι προβλέψιμη. Σύμφωνα με τους Herdman και συν., αυτές οι οφθαλμικές κινήσεις, δεν προέρχονται από το αιθουσαίο σύστημα, αλλά είναι αποτέλεσμα ενός κεντρικού προγραμματισμού (64). Το κέρδος του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού καθώς και η οπτική οξύτητα είναι καλύτερες κατά την διάρκεια προβλέψιμων, αντί απρόβλεπτων κινήσεων της κεφαλής. Έτσι, η διατήρηση της σταθερότητας των οφθαλμών, είναι αποτελεσματικότερη σε μία προβλέψιμη αντί μιας απρόβλεπτης κίνησης της κεφαλής (61). Οι Herdman και συν., αναφέρουν σε μελέτη τους, ότι η χρήση του κεντρικού προγραμματισμού για την διατήρηση της σταθερότητας του βλέμματος, είναι ισχυρότερη σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία εν αντιθέσει υγιών ατόμων ή ασθενών με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (64).

4.2.3 Το σύστημα «ομαλής παρακολούθησης του στόχου (Smooth Pursuit System)»

Οι ομαλές κινήσεις των ματιών, μπορούν να γίνουν ένα μέσο υποκατάστασης για το ανεπαρκές αιθουσο-οφθαλμικό αντανάκλαστικό (VOR). Οι ασθενείς με σοβαρή αμφοτερόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, τείνουν να χρησιμοποιούν το σύστημα αυτό, με σκοπό να διατηρούν της σταθερότητα των οφθαλμών τους σε έναν στατικό στόχο, κατά τη διάρκεια των κινήσεων του κεφαλιού (65).

4.2.4 Αλλαγή της συμπεριφοράς

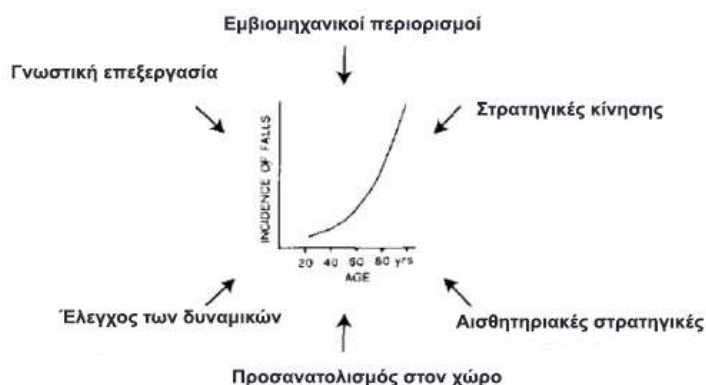
Προκειμένου οι ασθενείς με περιφερική αιθουσαία βλάβη, να βελτιώσουν την στατική και δυναμική σταθερότητα τους, αποφεύγουν τις στροφικές κινήσεις της κεφαλής και του κορμού, χρησιμοποιώντας κάποιες άλλες αντισταθμιστικές στρατηγικές κίνησης. Αυτή η αλλαγή της κινητικής συμπεριφοράς, μπορεί να οδηγήσει δευτερογενώς σε μυοσκελετικές διαταραχές όπως, μυϊκό πόνο στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, κόπωση και ίσως πόνο στην θωρακο-οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Οι συγκεκριμένοι ασθενείς χρησιμοποιούν υπερβολικά τα ερεθίσματα από το οπτικό σύστημα προκειμένου να επιτύχουν καλύτερη σταθερότητα στάσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να στρίψουν την κεφαλή τους κατά την διάρκεια της βάδισης (66). Παρόλα αυτά, η στρατηγική αυτή δεν είναι χρήσιμη και οδηγεί τους ασθενείς σε περιορισμό των καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων τους. Επίσης, η συγκεκριμένη στρατηγική δεν προσφέρει στους ασθενείς μια σταθερή οπτική προσήλωση κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής τους (61).

Κεφάλαιο 5

5.1 Ισορροπία

Ο έλεγχος της στάσης απαιτεί την κατανόηση των φυσιολογικών συστημάτων που αποτελούν την βάση κάθε ατόμου ως προς την ικανότητα της βάδισης, της στάσης και της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Η κατανόηση αυτών των συστημάτων καθώς και των διαφορετικών συνεισφορών τους στον στατικό έλεγχο, δίνει την δυνατότητα να αναλύεται οποιαδήποτε διαταραχή της ισορροπίας που επηρεάζει το κάθε άτομο ξεχωριστά. Έξι σημαντικοί πόροι που είναι βασικοί για τον έλεγχο της ισορροπίας είναι : α) οι εμβιομηχανικοί περιορισμοί, β) οι αισθητηριακές στρατηγικές, γ) οι στρατηγικές κίνησης, δ) ο προσανατολισμός στον χώρο, ε) ο έλεγχος της δυναμικής ισορροπίας, και ζ) η γνωστική επεξεργασία (67) (Εικόνα 9).



Εικόνα 9. Σημαντικές πηγές που απαιτούνται για τον προσανατολισμό στον χώρο και την ισορροπία (67).

5.1.1 Εμβιομηχανικός περιορισμός

Η ισορροπία του ανθρώπινου σώματος, μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από κάποιους εμβιομηχανικούς περιορισμούς που αφορούν στην ποιότητα και το μέγεθος της βάσης στήριξης. Οι περιορισμοί αυτοί όπως, το μειωμένο εύρος κίνησης, ο ελλιπής συντονισμός, ο πόνος και η μειωμένη δύναμη των κάτω άκρων επηρεάζουν σημαντικά την ισορροπία (68).

Στην όρθια στάση τα όρια σταθερότητας, τα οποία ορίζονται ως ο χώρος μέσα στον οποίο τα άτομα μπορούν να ελέγχουν το κέντρο μάζας του σώματος, χωρίς να αλλάζουν την βάση στήριξη και διατηρώντας την ισορροπία τους, έχουν ένα σχήμα ανάποδου κώνου (69).

Το ΚΝΣ έχοντας μια εσωτερική αναπαράσταση αυτών των ορίων σταθερότητας, την χρησιμοποιεί ώστε να καθοριστεί πως να πραγματοποιηθεί η κίνηση για την διατήρηση της ισορροπίας.

Σε αρκετούς ηλικιωμένους με προβλήματα ισορροπίας, επηρεάζεται η επιλογή της στρατηγικής κίνησης για την διατήρηση της ισορροπίας τους, είτε γιατί τα όρια σταθερότητας είναι περιορισμένα, είτε διότι η εσωτερική αναπαράσταση των ορίων σταθερότητας από το ΚΝΣ είναι διαταραγμένη.

Στην παρακάτω εικόνα παρατηρείται ότι ο άνδρας έχει φυσιολογικά όρια σταθερότητα, ενώ αντίστοιχα η γυναίκα μη φυσιολογικά. Ο άνδρας ευθυγραμμισμένα μεταφέρει το κέντρο μάζας του σώματός του πρόσθια εντός των φυσιολογικών ορίων σταθερότητας και το επαναφέρει ξανά στο κέντρο. Η γυναίκα αντίστοιχα, εμφανίζει περιορισμένα όρια σταθερότητας όπου στην προσπάθειά της να μεταφέρει το κέντρο μάζας του σώματός της, κάμπει τα ισχία της. Αυτό συμβαίνει, διότι, αδυνατεί να επαναφέρει το σώμα της στα φυσιολογικά όρια σταθερότητας. Εν συνεχεία, η γυναίκα, προκειμένου να διατηρήσει τον έλεγχο της ισορροπίας της, πραγματοποιεί βηματισμό με σκοπό, την μετακίνηση της βάσης στήριξής της κάτω από το κέντρο μάζας του σώματός της (67) (Εικόνα 2).

Σύμφωνα με τον Duncan και συν., τα όρια σταθερότητας διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην πρόληψη των πτώσεων και ως αποτέλεσμα, τα άτομα που είναι επιρρεπή σε πτώσεις τείνουν να έχουν μικρά όρια σταθερότητας (70).



Εικόνα 10. Φυσιολογικά και μη φυσιολογικά όρια σταθερότητας (67).

5.1.2 Αισθητηριακές Στρατηγικές

Τα τρία αισθητηριακά συστήματα, που αποτελούνται από το αιθουσαίο, το ιδιοδεκτικό και το οπτικό σύστημα, πρέπει να είναι σύμφωνα και συνεργατικά προκειμένου το άτομο να αντιλαμβάνεται και να ερμηνεύει σωστά τα διάφορα πολύπλοκα αισθητηριακά περιβάλλοντα.

Σύμφωνα με την Peterka, τα υγιή άτομα τα οποία στέκονται σε ένα περιβάλλον που έχει σταθερή βάση στήριξης, και είναι καλά φωτισμένο, χρησιμοποιούν κατά 70% το ιδιοδεκτικό, κατά 20% το αιθουσαίο και κατά 10% το οπτικό σύστημα, ενώ αντιθέτως αν στέκονται σε μία ασταθή επιφάνεια, όπως παραδείγματος χάρη σε ένα αφρώδες υλικό – μαξιλάρι, η αισθητηριακή βαρύτητα αυξάνεται στο αιθουσαία και στο οπτικό σύστημα και όχι στο ιδιοδεκτικό, γιατί η ασταθής επιφάνεια στήριξης τροποποιεί τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα για την διατήρηση της όρθιας στάσης (71).

Η αισθητηριακή βαρύτητα, δηλαδή η ικανότητα του ατόμου να χρησιμοποιεί τα απαραίτητα αισθητηριακά συστήματα ανάλογα με τις υπάρχουσες αισθητηριακές συνθήκες, αποτελούν σημαντικό μέρος για την διατήρηση της ισορροπίας όταν ένα άτομο κινείται από ένα αισθητηριακό περιβάλλον σε ένα άλλο, όπως παραδείγματος χάρη, η μετακίνηση από ένα σταθερό έδαφος σε ένα ασταθές. Τα άτομα που πάσχουν από αιθουσαίες βλάβες, έχουν μειωμένη ικανότητα στο να δώσουν αισθητηριακή βαρύτητα και για αυτόν τον λόγο, έχουν υψηλά ποσοστά πτώσεων σε συγκεκριμένα αισθητηριακά περιβάλλοντα (67).

Τα αισθητηριακά συστήματα και η αισθητηριακές στρατηγικές θα αναλυθούν και παρακάτω.

5.1.3 Στρατηγικές Κίνησης (Αυτόματες αντιδράσεις στάσης) – Προληπτικές προσαρμογές στάσης – αντιρροπιστικές προσαρμογές στάσης

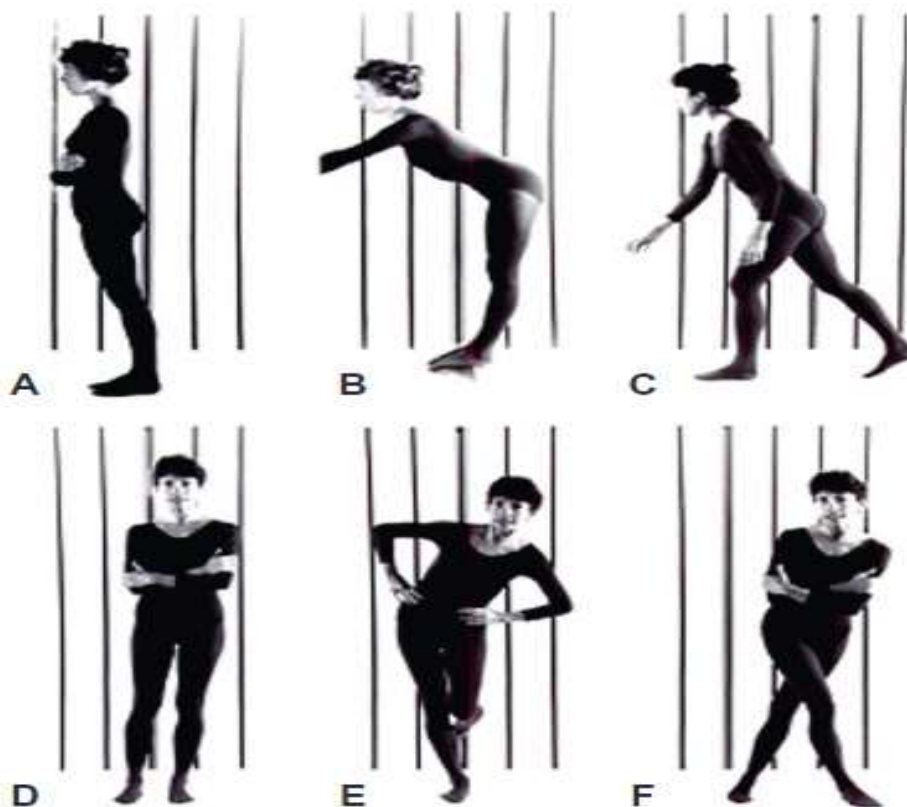
Σύμφωνα με τον McIlroy και τον Horak, τρεις είναι οι βασικές στρατηγικές κίνησης, που χρησιμοποιούνται με σκοπό την επαναφορά ισορροπίας στην όρθια στάση. Αυτές οι στρατηγικές είναι η στρατηγική του Ισχίου, της Ποδοκνημικής (ΠΔΚ) και του βηματισμού (72,73) (Εικόνα 1). Για την διατήρηση της ισορροπίας σε μικρού βαθμού ταλαντώσεις χρησιμοποιείται και είναι κατάλληλη η στρατηγική της ΠΔΚ, (74) όπου περιλαμβάνει την κίνηση ολόκληρου του σώματος σε προσθιοπίσθιο και εγκάρσιο επίπεδο (75). Αντιθέτως η στρατηγική του ισχίου χρησιμοποιείται σε στάση με μικρή βάση στήριξης, χρησιμοποιώντας γρήγορες ροπές γύρω από τον κορμό και τα ισχία (76) όπου ο άνω με τον κάτω κορμό μετακινούνται σε διαφορετική κατεύθυνση (75). Οι διαφορές μεταξύ των δύο στρατηγικών κίνησης, είναι, ότι η στρατηγική του ισχίου βασίζεται περισσότερο στο αιθουσαίο παρά στο ιδιοδεκτικό σύστημα, ενώ αντιθέτως η στρατηγική της ΠΔΚ βασίζεται περισσότερο στο ιδιοδεκτικό παρά στο αιθουσαίο σύστημα (76). Τέλος, η στρατηγική του βηματισμού είναι μία κίνηση βηματισμού που χρησιμοποιείται, όταν υπάρχει υπέρβαση των ορίων σταθερότητας της στάσης (75). Επί της ουσίας πραγματοποιείται ένας βηματισμός με σκοπό την διατήρηση και την αποκατάσταση της ισορροπίας και αναφέρεται κυρίως σε μεγάλες εξωτερικές διαταράξεις αυτής. Οι Maki και συν, αναφέρουν σε μελέτη τους, ότι και σε μεγάλες εξωτερικές διαταράξεις της ισορροπίας, όπου η χρήση της στρατηγικής του βηματισμού κρίνεται απαραίτητη, τα περισσότερα άτομα αρχικά προσπαθούν να διατηρήσουν την ισορροπία τους χρησιμοποιώντας την στρατηγική της ΠΔΚ. Τα ηλικιωμένα άτομα σε περίπτωση που χάνουν τον έλεγχο της ισορροπίας τους, χρησιμοποιούν περισσότερο τις στρατηγικές του βηματισμού και του ισχίου για την διατήρηση της ισορροπίας, ενώ αντιθέτως ένα υγιές άτομο χρησιμοποιεί την στρατηγική της ΠΔΚ (77).

Επιπρόσθετα, το ΚΝΣ, προκειμένου να διατηρηθεί η ισορροπία, χρησιμοποιεί δύο τύπους μεταβολών στην δραστηριότητα των μυϊκών ομάδων του κορμού και των κάτω άκρων (78).

Ο πρώτος τύπος μεταβολής της δραστηριότητας των μυϊκών ομάδων είναι οι προληπτικές προσαρμογές στάσης (*anticipatory postural adjustments*) όπου σχετίζονται με την ενεργοποίηση των μυϊκών ομάδων του κορμού και των κάτω άκρων πριν από μια διαταραχή της ισορροπίας και ο ρόλος τους είναι η μείωση των ανεπιθύμητων συνεπειών μιας επερχόμενης διαταραχής αυτής (79). Ο δεύτερος τύπος μεταβολής της δραστηριότητας των μυϊκών ομάδων, είναι αντιρροπιστικές προσαρμογές στάσης (*compensatory postural adjustments*). Οι αντιρροπιστικές προσαρμογές δεν μπορούν να προβλεφθούν και ξεκινούν όταν προκληθούν αισθητηριακά ερεθίσματα (80).

Συμπερασματικά, οι λειτουργίες μεταξύ των αντιρροπιστικών και προληπτικών προσαρμογών στάσης είναι διαφορετικές. Οι αντιρροπιστικές προσαρμογές στάσης, χρησιμεύουν ως μηχανισμός

αποκατάστασης της θέσης του κέντρου βάρους του σώματος, έπειτα από μια διαταραχή που έχει ήδη συμβεί (81,82) ενώ, αντιθέτως οι προληπτικές προσαρμογές της στάσης, χρησιμεύουν, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων έπειτα από μια επικείμενη διαταραχή στάσης με προληπτικές διορθώσεις (83).



Εικόνα 11. A,D Στρατηγική Ποδοκνημικής, B,E Στρατηγική Ισχίου, C,F Στρατηγική Βηματισμού (84).

5.1.4 Γνωστική επεξεργασία

Αρκετά είναι τα στοιχεία όπου υποδηλώνουν ότι υπάρχει ισχυρή αλληλεπίδραση μεταξύ των γνωστικών διαδικασιών και της ισορροπίας (85).

Οι Camicioli και συν, αναφέρουν, ότι η ο έλεγχος της στάσης του σώματος και η γνωστική επεξεργασία, μοιράζονται τους ίδιους πόρους, με αποτέλεσμα η εκτέλεση δραστηριοτήτων της στάσης να επηρεάζονται από μια ταυτόχρονη γνωστική δραστηριότητα (86).

Σε μία μελέτη τους οι Shumway-Cook (87) και συν, ανέφεραν, ότι ηλικιωμένοι με ιστορικό πτώσεων χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για την ανάκτηση σταθερής στάσης κατά την διάρκεια διαταραχής της

ισορροπίας τους, όταν ταυτόχρονα εκτελούσαν και μια δεύτερη γνωστική διαδικασία, εν συγκρίσει με μια μόνο δραστηριότητα στάσης (87). Τα προαναφερόμενα στοιχεία, επιβεβαιώνονται και από άλλους συγγραφείς που αναφέρουν ότι η ικανότητα της στάσης μειώνεται όταν ταυτόχρονα με την διαδικασία της βάρδισης ή της όρθιας στάσης, χρησιμοποιείται και μια δεύτερη γνωστική δοκιμασία (88,89).

Συμπερασματικά, τα άτομα με ανεπαρκή γνωστική λειτουργία κατά την διάρκεια του ελέγχου της στάσης, τείνουν να αποσταθεροποιούνται, όταν παράλληλα εκτελούν και μία δεύτερη γνωστική δραστηριότητα (πχ., αριθμητικό μέτρημα), με αποτέλεσμα την πρόκληση πτώσεων (67).

5.1.5 Προσανατολισμός στον χώρο – Έλεγχος των δυναμικών ισορροπίας

Ο προσανατολισμός των μελών του σώματος προς την βαρύτητα, στο οπτικό περιβάλλον το οποίο μεταβάλλεται, στις εσωτερικές πληροφορίες – αναφορές καθώς και στην επιφάνεια στήριξης, είναι σημαντικό για τον έλεγχο της στάσης.

Ένα υγιές ΚΝΣ, ανάλογα με το περιβάλλον και την δραστηριότητα, μπορεί να τροποποιεί τον τρόπο, με τον οποίο το σώμα προσανατολίζεται στον χώρο. Έτσι, ένα υγιές άτομο, μπορεί να έχει ευθυγραμμισμένο το σώμα του σε σχέση με την βάση στήριξής του και όταν αλλάξει η κλίση της επιφάνειας στήριξης, είναι ικανό να ευθυγραμμίσει την στάση του έναντι στην βαρύτητα (67).

Σχετικά με τον έλεγχο της δυναμικής ισορροπίας, απαιτείται πολύπλοκος έλεγχος της κινούμενης μάζας σώματος κατά την διάρκεια της βάρδισης και των αλλαγών θέσεων και στάσεων (90).

5.2 Αισθητηριακά συστήματα

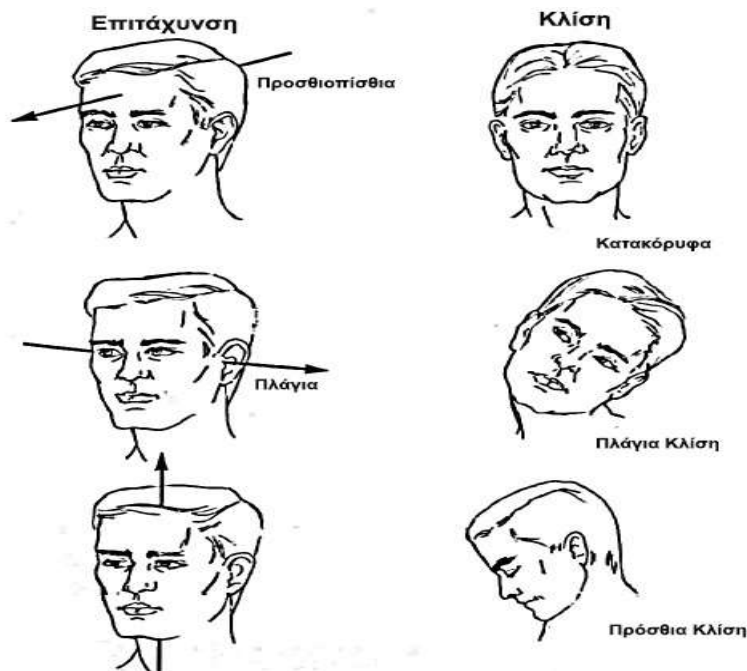
Το ΚΝΣ μέσω των πληροφοριών που λαμβάνει από τα τρία αισθητηριακά όργανα (αιθουσαίο, ιδιοδεκτικό και οπτικό σύστημα) παράγει μια τελική κινητική εντολή σε διάφορες μυϊκές ομάδες με σκοπό την σταθεροποίηση του βλέμματος, της στάσης της κεφαλής και του σώματος καθώς και τον έλεγχο της στατικής και δυναμικής ισορροπίας (12).

Αιθουσαίο σύστημα

Το αιθουσαίο σύστημα είναι υπεύθυνο στην ανίχνευση των κινήσεων, όπου μέσω των ημικύκλιων σωλήνων ανιχνεύει τις γωνιακές κινήσεις και μέσω των ωτόλιθων ανιχνεύει τις γραμμικές κινήσεις (Εικόνα 4). Επιπρόσθετα, ανιχνεύει την θέση της κεφαλής στον χώρο έναντι στην βαρύτητα (91).

Πιο συγκεκριμένα, το αιθουσαίο σύστημα είναι υπεύθυνο για την διατήρηση του προσανατολισμού στον χώρο, τον έλεγχο της στάσης του σώματος καθώς και την σταθεροποίηση του βλέμματος κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής μέσω συνδέσεων των ειδικών νευρικών περιοχών δημιουργώντας τα αιθουσαία αντανακλαστικά. Έτσι, η σύνδεση των αιθουσαίων πυρήνων με την κινητική μούρα του νωτιαίου μυελού πραγματοποιείται, με την με ίνες της κατιούσας έσω επιμήκουσ δεσμίδας και με το αιθουσαιονωτιαίο δεμάτιο. Η κατάλληλη προσαρμογή της θέσης του κορμού και των άκρων κατά την εκτέλεση κινήσεων ή των διαφόρων μεταβολών της θέσης του σώματος στον χώρο, επιτυγχάνεται με τον έλεγχο του μυϊκού τόνου από το αιθουσαιονωτιαίο αντανακλαστικό (VSR).

Ο έλεγχος της σταθερότητας του βλέμματος, δηλαδή η διατήρηση σταθερού οπτικού πεδίου κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής, η του σώματος, πραγματοποιείται από το αιθουσαίο-οφθαλμικό αντανακλαστικό (VOR) μέσω ινών της ανιούσας έσω επιμήκουσ δεσμίδας, όπου συνδέονται οι αιθουσαίοι πυρήνες με τους πυρήνες των οφθαλμοκινητικών νεύρων (6).



Εικόνα 12. Γραμμικές κινήσεις κεφαλής (2).

Ιδιοδεκτικό σύστημα

Το ιδιοδεκτικό σύστημα ενημερώνει το ΚΝΣ, για την θέση και την κίνηση διαφόρων μελών του ανθρωπίνου σώματος στον χώρο. Όπως και με το αιθουσαίο σύστημα, τα ερεθίσματα από το ιδιοδεκτικό σύστημα, είναι ικανά να προσφέρουν πληροφορίες ώστε να υπάρξει ο έλεγχος της ισορροπίας από διάφορα επίπεδα του ΚΝΣ. Τα ερεθίσματα που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι από τμήματα τα οποία είναι καθοριστικά για τον έλεγχο της ισορροπίας, όπως η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ) και ο αστράγαλος. Η επίδραση του ιδιοδεκτικού συστήματος στην ισορροπία, πέραν των ερεθισμάτων της ΑΜΣΣ και της άρθρωσης του αστραγάλου, είναι πολύ σημαντική. Σε μελέτη των Creath και συν., αναφέρθηκε, ότι, καθώς ένα άτομο ακουμπά το δάχτυλό του σε ένα αντικείμενο (πχ τραπέζι) κατά την διάρκεια της όρθιας στάσης, η ταλάντωση της στάσης μειώνεται αισθητά (92,93).

Η προαναφερόμενη πληροφορία, αποδεικνύεται και από την μελέτη των Lackner και συν., όπου σε περιβάλλον με μειωμένο φωτισμό, οι ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες οι οποίοι ακουμπούσαν με τον δείκτη τους ένα σταθερό αντικείμενο, εμφάνισαν μεγαλύτερη σταθερότητα στάσης εν συγκρίσει με υγιή άτομα τα οποία δεν ακουμπούσαν πουθενά (94). Τα άτομα που στερούνται ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, εμφανίζουν μεγαλύτερη δυσλειτουργία και αναπηρία σε σύγκριση με ασθενείς που πάσχουν από μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη βλάβη του αιθουσαίου συστήματος (95).

Οπτικό σύστημα

Το οπτικό σύστημα ενημερώνει το ΚΝΣ, για την θέση του σώματος σε σχέση με τα υπόλοιπα αντικείμενα στον χώρο, το βάθος των αντικειμένων στον χώρο καθώς και την κίνηση (96). Έτσι, το οπτικό σύστημα δεν συμμετέχει μόνο στον έλεγχο της ισορροπίας με βάση την μοναδική του ιδιότητα να λειτουργεί ως τηλευποδοχέας (πχ πρόβλεψη, αποφυγή εμποδίων, πλοήγηση κλπ.) αλλά επιπλέον παρέχει μία άμεση επανατροφοδότηση σχετικά με τις κινήσεις των μελών του σώματος και την στάση (95).

Η κίνηση που ανιχνεύεται από τον αμφιβληστροειδή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε να προσδιοριστεί μια κίνηση ως κίνηση του εαυτού, ή ως κίνηση από το περιβάλλον. Ωστόσο αρκετές φορές, υπάρχει μία ασάφεια μεταξύ των αισθήσεων και είναι δύσκολο να αξιολογηθεί η διαφορά μεταξύ της κίνησης του εαυτού και της εξωτερικής κίνησης. Ως αποτέλεσμα αυτής της ασάφειας, μπορεί να δημιουργηθεί διαταραχή της ισορροπίας. Παραδείγματος χάρη, οι Redfern και συν., αναφέρουν, ότι η ταλάντωση της στάσης αυξάνεται καθώς ένα άτομο κοιτάζει μία κινούμενη οπτική σκηνή, όπου το εύρος της ταλάντωσης αυξάνεται, όσο αυξάνεται η ταχύτητα της οπτικής κινούμενης σκηνής (96).

Ο Bronstein σε μελέτη του αναφέρει, ότι η ισορροπία των ατόμων με αιθουσαίες βλάβες εξαρτάται σημαντικά από το οπτικό τους σύστημα. Οι συγκεκριμένοι ασθενείς συχνά παραπονιούνται ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι και ασταθείς σε πολύπλοκα οπτικά περιβάλλοντα (πχ, πολυκαταστήματα) (97).

Πέραν των πολύπλοκων οπτικών περιβαλλόντων και άλλες καταστάσεις μπορούν να δημιουργήσουν ζάλη και αστάθεια σε άτομα με αιθουσαίες βλάβες, όπως οι μεγάλες οπτικές αποστάσεις (πχ, τα ύψη) (98), καθώς και η απευθείας οπτική προσήλωση συνδυασμένη με έκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (πχ, κοίταγμα προς τα επάνω σε ένα ψηλό κτίριο) (99).

Τέλος, το οπτικό, το ιδιοδεκτικό και το αιθουσαίο σύστημα, έχουν διαφορετικό εύρος συχνοτήτων που επηρεάζουν τον έλεγχο της στάσης σε διάφορες καταστάσεις. Στις χαμηλότερες συχνότητες ταλάντωσης η σταθεροποίηση πραγματοποιείται αποτελεσματικότερα μέσω της όρασης, ενώ στις συχνότητες από αργές σε γρήγορες κινήσεις, η σταθεροποίηση είναι αποτελεσματικότερη μέσω του ιδιοδεκτικού συστήματος. Οι αιθουσαίοι ημικύκλιοι σωλήνες φαίνεται να είναι αποτελεσματικοί σε συχνότητες 0.5-1Hz όταν πραγματοποιείται στροφική κίνηση της κεφαλής, ενώ οι αιθουσαίοι ωτόλιθοι φαίνεται να αντιδρούν σε συχνότητες <0.5Hz. (96). (πίνακας 1)

Αισθητηριακό σύστημα	Εύρος συχνοτήτων
<i>Οπτικό σύστημα</i>	< 0.1Hz (πολύ αργές κινήσεις)
<i>Αιθουσαίοι ωτόλιθοι</i>	< 0.5Hz (στατική βαρύτητα, μέτρια κλίση της κεφαλής ή γραμμική κίνηση της κεφαλής)
<i>Αιθουσαίοι ημικύκλιοι σωλήνες</i>	0.5-1Hz (στροφική κίνηση της κεφαλής)
<i>Ιδιοδεκτικό σύστημα</i>	>0.1Hz (θέση των αρθρώσεων στον χώρο, μυική διάταση και μυική τάση)

Πίνακας 2. Εύρη συχνοτήτων κίνησης, αιθουσαίου, ιδιοδεκτικού και οπτικού συστήματος (96).

5.3 Πολυ-αισθητηριακή ολοκλήρωση στον έλεγχο της στάσης

Όπως προαναφέρθηκε, το ΚΝΣ λαμβάνει πληροφορίες από τα τρία αισθητηριακά όργανα (αιθουσαίο, ιδιοδεκτικό και οπτικό σύστημα), και εν συνεχεία παράγει μια τελική κινητική εντολή σε διάφορες μυϊκές ομάδες με σκοπό την σταθεροποίηση του βλέμματος, της στάσης της κεφαλής και του σώματος καθώς και τον έλεγχο της στατικής και δυναμικής ισορροπίας (12).

Στο ΚΝΣ συγκεντρώνονται όλα τα αισθητηριακά ερεθίσματα από τους υποδοχείς και μέσω διαφόρων συγκριτικών μηχανισμών, εξετάζεται κατά πόσο ταιριαστά είναι τα ερεθίσματα αυτά (100). Αρκετές δομές του ΚΝΣ, φαίνεται να εμπλέκονται στην αισθητηριακή αυτή ολοκλήρωση, όπως ο δικτυωτός σχηματισμός, τα βασικά γάγγλια, η παρεγκεφαλίδα, ο πρόσθιος βρεγματικός φλοιός, ο οπισθοπλάγιος προμετωπιαίος φλοιός, το μεταιχμιακό σύστημα και ο οπτικός και αιθουσαίος φλοιός (101).

Και τα τρία αισθητηριακά συστήματα, σε υγιή πληθυσμό, είναι σύμφωνα στα περισσότερα φυσικά περιβάλλοντα και ενημερώνουν το ΚΝΣ σχετικά με την δράση που πραγματοποιείται την συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Για παράδειγμα, εάν ένα υγιές άτομο στέκεται όρθιο και κάποιος εξωτερικός παράγοντας του διαταράξει την ισορροπία σπρώχνοντάς τον προς τα δεξιά, το ΚΝΣ θα ενημερωθεί από τα ερεθίσματα του οπτικού συστήματος του ατόμου ότι έχει μετακινηθεί αριστερά, από το ιδιοδεκτικό σύστημα μέσω της διάταξης των μυών της δεξιάς πλευράς, όπως επίσης και από το αιθουσαίο σύστημα μέσω της μετατόπισης της κεφαλής προς τα αριστερά.

Ωστόσο τώρα, εάν το ίδιο άτομο στεκόταν στο σκοτάδι και πραγματοποιούταν η ίδια ακριβώς διατάραξη της ισορροπίας, το άτομο θα βασιζόταν περισσότερο στο ιδιοδεκτικό και το αιθουσαίο σύστημα τα οποία και υπερδραστηριοποιούνται, ενώ αντιθέτως το οπτικό σύστημα δεν μπορεί να συμμετάσχει στην διαδικασία αυτή, διότι εμφανίζεται τροποποιημένο (ελλιπής φωτισμός). Έτσι φαίνεται, ότι το ΚΝΣ δίνει βαρύτητα σε κάποια από τα τρία αυτά αισθητηριακά συστήματα αναλόγως με τις υπάρχουσες συνθήκες που επικρατούν την συγκεκριμένη στιγμή. Παρόμοιοι μηχανισμοί λειτουργούν σε διάφορες διαταραχές, επιτρέποντας έτσι την κεντρική αντιρρόπηση κάποιων αισθητηριακών ελλειμάτων. Παραδείγματος χάρη σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία πάρεση οι εναπομείνουσες αισθητηριακές λειτουργίες (ιδιοδεκτικότητα και όραση) υπερδραστηριοποιούνται (91).

Αυτό είναι γνωστό ως το φαινόμενο της αισθητηριακής βαρύτητας (sensory weighting), δηλαδή κατά πόσο το ΚΝΣ δίνει βαρύτητα σε κάθε μεμονωμένο σύστημα ανά πάσα στιγμή και κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντολογικές συνθήκες (102). Παρά την αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των τριών αισθητηριακών οργάνων, η λειτουργική τους ιδιαιτερότητα παραμένει ως έχει. Οι υψηλές συχνότητες προτιμούνται από το αιθουσαίο σύστημα, ενώ αντίστοιχα οι χαμηλές συχνότητες προτιμούνται από το οπτικό σύστημα (103).

Πιο συγκεκριμένα, το οπτικό σύστημα, σε αντίθεση με το αιθουσαίο σύστημα, μπορεί εύκολα να «εξαπατηθεί» ερμηνεύοντας κίνηση του εαυτού σε σχέση με το περιβάλλον όταν οποιαδήποτε στιγμή μεγάλα τμήματα του περιβάλλοντος κινούνται (104). Αυτή η ψευδαίσθηση της κίνησης του εαυτού μπορεί να συμβεί υπό διάφορες συνθήκες, όπως όταν ένα άτομο εκτίθεται σε μια πολύ μικρής ταχύτητας οπτική επιτάχυνση που προκαλείται από το διπλανό όχημα. Παραδείγματος χάρη σε ένα φανάρι, ένας οδηγός ενός αυτοκινήτου που είναι ακινητοποιημένο μπορεί να βιώσει μια αίσθηση κίνησης του αυτοκινήτου του, ενώ στην πραγματικότητα ξεκινά να κινείται το διπλανό όχημα και όχι το δικό του.

Σε τόσο χαμηλά επίπεδα ταχυτήτων και επιταχύνσεων, το αιθουσαίο σύστημα δεν είναι σε θέση να επιβεβαιώσει ποτέ πραγματοποιείται ή όχι κίνηση της κεφαλής, με αποτέλεσμα το ΚΝΣ να εμπιστευτεί τα οπτικά ερεθίσματα.

Σε αντίθεση με το παραπάνω παράδειγμα, ένα άλλο άτομο δεν βιώνει την ίδια συνθήκη, όταν περάσει με γρήγορη ταχύτητα ένα διπλανό αυτοκίνητο, διότι σε αυτές τις μεγάλες συχνότητες το αιθουσαίο σύστημα είναι αξιόπιστο, με αποτέλεσμα το ΚΝΣ να αποδέχεται την απουσία αιθουσαίων ερεθισμάτων που υποδηλώνουν ότι δεν υπάρχει κίνηση του εαυτού.

Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω, το οπτικό σύστημα μπορεί εύκολα να εξαπατηθεί, και τα οπτικά ερεθίσματα μπορεί να είναι αμφίσημα, καθώς είναι ικανά να σηματοδοτήσουν τόσο την κίνηση του εαυτού σε σχέση με το περιβάλλον, όσο και την κίνηση του περιβάλλοντος. Υπό αυτές τις συνθήκες, τα υπόλοιπα αισθητηριακά συστήματα θα πρέπει να αποσαφηνίσουν την συνθήκη, ενημερώνοντας το ΚΝΣ, ότι, παρά το γεγονός της σηματοδότησης κίνησης από το οπτικό σύστημα, αυτό δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί από τα ίδια (ιδιοδεκτικό και αιθουσαίο σύστημα) (91). Το ΚΝΣ εν συνεχεία, έχει κάποιους συγκριτικούς νευρικούς μηχανισμούς, όπως και αναφέρθηκε παραπάνω, όπου συγκεντρώνονται τα αισθητηριακά ερεθίσματα και εξετάζονται κατά πόσο σύμφωνα είναι (100). Εάν αυτά τα διάφορα αισθητηριακά ερεθίσματα δεν είναι σύμφωνα μεταξύ τους, δημιουργείται ένα σήμα "προειδοποίησης" όπου ενημερώνει τον οργανισμό για ασυνήθιστες αισθητηριακές καταστάσεις, και εν συνεχεία υπάρχει αντίδραση μέσω αυτόματων ή εκούσιων μηχανισμών, πχ. Όταν ο επιβάτης κοιτάζει έξω από το παράθυρο του τραίνου σταθερά αντικείμενα ώστε να διαπιστώσει ποτέ εάν κινείται.

Τέλος, στο παραπάνω παράδειγμα με τα ακινητοποιημένα οχήματα στο φανάρι παρουσιάζεται το φαινόμενο της αισθητηριακής σύγκρουσης όπου το οπτικό ερέθισμα είναι σε σύγκρουση με το αιθουσαίο και ιδιοδεκτικό ερέθισμα. Το οπτικό σύστημα αναφέρει κίνηση ενώ αντιθέτως το ιδιοδεκτικό και αιθουσαίο σύστημα ενημερώνουν αισθητηριακά ότι δεν πραγματοποιείται καμία κίνηση. Λαμβάνοντας υπόψιν το παραπάνω, φανταστείτε ότι ένας συνεπιβάτης αυτοκινήτου κοιτάζει το κινητό του ενώ το όχημα στο οποίο βρίσκεται στρίβει. Το άτομο αυτό θα βιώσει αισθητηριακή σύγκρουση, διότι ενώ το αιθουσαίο σύστημα επιβεβαιώνει στροφική κίνηση της κεφαλής το οπτικό σύστημα δεν είναι σε θέση να το επιβεβαιώσει. Η αισθητηριακή σύγκρουση μεταξύ του αιθουσαίου και του οπτικού συστήματος λύεται,

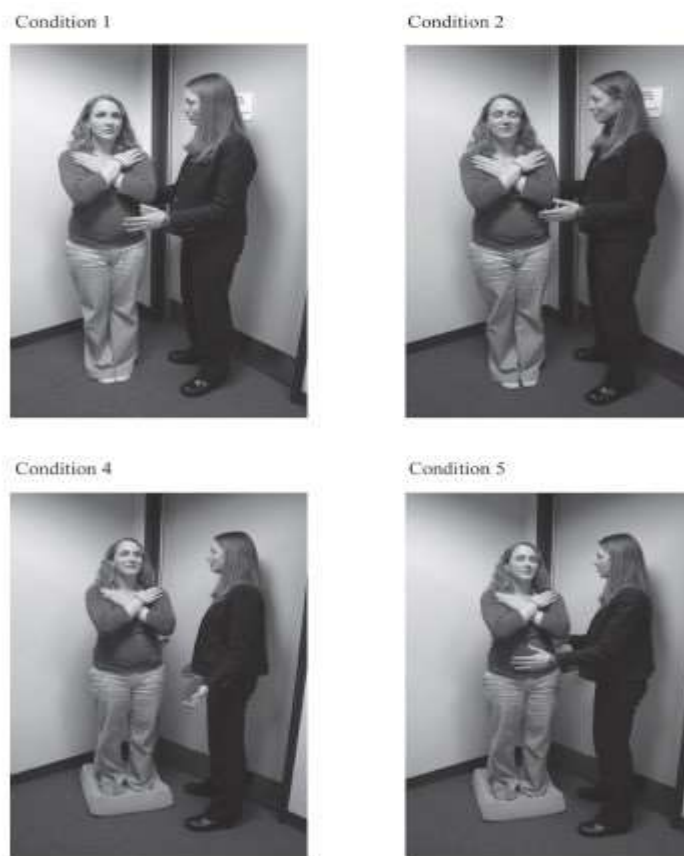
εφόσον ο συνεπιβάτης κοιτάζει έξω από το παράθυρο του αυτοκινήτου, με αποτέλεσμα και τα δύο αισθητηριακά ερεθίσματα να είναι πλέον σύμφωνα (105).

Συμπερασματικά και γενικά οι ασθενείς με αιθουσαία δυσλειτουργία έχουν την τάση να βασίζονται περισσότερο στα ιδιοδεκτικά (106) και οπτικά ερεθίσματα, (107) για την διατήρηση της ισορροπίας, ενώ οι ασθενείς με μειωμένη ιδιοδεκτικότητα, παραδείγματος χάρη σε περιφερική νευροπάθεια, τείνουν να βασίζονται περισσότερο στο αιθουσαίο και οπτικό σύστημα. Έτσι, για την διατήρηση της ισορροπίας, υπάρχουν ισχυρές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τριών συστημάτων, που μπορεί να ποικίλλει αναλόγως με την κατάσταση των αισθητηριακών συστημάτων (ιδιοδεκτικό-οπτικό-αιθουσαίο), τις διαθέσιμες πληροφορίες, τα ερεθίσματα και το εξωτερικό περιβάλλον (96).

5.4 Αποκατάσταση ισορροπίας

Η αποκατάσταση της σταθερότητας της στάσης επέρχεται αργότερα από αυτήν της σταθερότητας του βλέμματος. Σύμφωνα με τον Herdman, οι κύριοι μηχανισμοί της αποκατάστασης της στάσης ενισχύουν την εξάρτηση στα ιδιοδεκτικά και οπτικά ερεθίσματα και βελτιώνουν τις αιθουσαίες αντιδράσεις (108). Σε περιπτώσεις μόνιμων αιθουσαίων ελλειμμάτων απαιτούνται αντισταθμιστικές προσαρμογές για τον έλεγχο της στάσης, όπως στο να βασίζεται ο ασθενής στα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα (75). Οι στόχοι της αιθουσαίας αποκατάστασης για την σταθεροποίηση της στάσης, έχει ως σκοπό να βοηθήσουν τον ασθενή να μάθει να χρησιμοποιεί **α)** σταθερές *οπτικές* και *ιδιοδεκτικές* αναφορές, **β)** να χρησιμοποιεί την *εναπομείνασα αιθουσαία λειτουργία*, **γ)** να αναγνωρίζει επαρκείς και αποτελεσματικές *στρατηγικές στάσης* και **δ)** να ανακτά τις φυσιολογικές *στρατηγικές* στάσης (109). Σε αυτήν την περίπτωση, είναι πολύ σημαντικό ο εξειδικευμένος φυσικοθεραπευτής, να είναι σε θέση να αξιολογήσει κατά πόσον η βλάβη είναι μονόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη, εάν υπάρχει υπολειπόμενη αιθουσαία λειτουργία και εάν ο ασθενής βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε συγκεκριμένα αισθητηριακά συστήματα όπως το οπτικό ή το ιδιοδεκτικό (75). Το τροποποιημένο τεστ αισθητηριακής αλληλεπίδρασης για την ισορροπία ((Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance) δημιουργήθηκε με σκοπό να αξιολογήσει, πως οι αισθητηριακές πληροφορίες από το αιθουσαίο, το οπτικό και το ιδιοδεκτικό σύστημα χρησιμοποιούνται για την σταθεροποίηση της στάσης. Στην 1η συνθήκη του συγκεκριμένου κλινικού τεστ, όλα τα αισθητηριακά συστήματα (οπτικό – αιθουσαίο – ιδιοδεκτικό) είναι διαθέσιμα για την διατήρηση της ισορροπίας. Στην 2η συνθήκη, η όραση έχει αφαιρεθεί και ο ενήλικας πρέπει να βασιστεί στο αιθουσαίο και ιδιοδεκτικό σύστημα προκειμένου να διατηρήσει την ισορροπία του. Στην 3η συνθήκη, έχει τροποποιηθεί το ιδιοδεκτικό σύστημα και ο ενήλικας πρέπει να βασιστεί στο αιθουσαίο και οπτικό σύστημα για την διατήρηση της ισορροπίας και τέλος στην 4η συνθήκη, ενώ η όραση έχει αφαιρεθεί και το ιδιοδεκτικό

σύστημα έχει τροποποιηθεί, ο ενήλικας πρέπει να βασιστεί στο αιθουσαίο σύστημα για την διατήρηση της ισορροπίας (110).



Εικόνα 13. Τροποποιημένο τεστ αισθητηριακής αλληλεπίδρασης για την ισορροπία (111).

Ανάκτηση φυσιολογικών στρατηγικών στάσης

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τρεις είναι οι βασικές στρατηγικές στάσης, α) ΠΔΚ, β) ισχίου και γ) βηματισμού (73). Η εκπαίδευση της στρατηγικής της ΠΔΚ μπορεί να πραγματοποιηθεί, προκαλώντας ταλαντώσεις στο σώμα του ατόμου, ενώ αυτό βρίσκεται σε ευθεία θέση, χωρίς να γίνεται κάμψη στα ισχία ή στα γόνατα, σε προσθιοπίσθιο και μετωπιαίο επίπεδο. Μικρές διαταραχές ισορροπίας χρησιμοποιούνται, όπως το σπρώξιμο ή το τράβηγμα, που μπορεί να προκαλέσει ο θεραπευτής, από την λεκάνη ή τους ώμους. Η εκπαίδευση της στρατηγικής του ισχίου γίνεται χωρίς το άτομο να πραγματοποιήσει βηματισμό, με όλο και αυξανόμενες σε ταχύτητα και εύρος μετατοπίσεις του σώματος τόσο σε μετωπιαίο όσο και σε προσθιοπίσθιο επίπεδο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί περιορίζοντας τον έλεγχο της στάσης από την στρατηγική της ΠΔΚ, βάζοντας έτσι το άτομο να είναι σε μονοποδική στάση ή σε μία δοκό ισορροπίας. Οι ασθενείς μπορεί να εξασκηθούν είτε προκαλώντας οι ίδιοι στον εαυτό τους εκούσια διαταραχή της

ισορροπίας, είτε αντιδρώντας σε μία εξωτερική δύναμη (πχ από τον φυσικοθεραπευτή) που τους προκαλεί διαταραχή της ισορροπίας. Τέλος, η στρατηγική του βηματισμού μπορεί να εξασκηθεί επίσης σε μετωπιαίο και προσθιοπίσθιο επίπεδο, αντιδρώντας σε μια μεγάλη εξωτερική διαταραχή της ισορροπίας, στο πέρασμα ενός εμποδίου ή οπτικού στόχου και σε μία αντίδραση κάποιων μεγάλων εξωτερικών διαταράξεων (112). Οι μυοσκελετικές διαταραχές μυική (μειωμένη μυϊκή δύναμη και εύρος των κάτω άκρων) μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ευθυγράμμιση της στάσης και την ικανότητα του ατόμου, να χρησιμοποιήσει επαρκώς τις στρατηγικές κίνησης. Τα μυοσκελετικά προβλήματα μπορούν να αποκατασταθούν χρησιμοποιώντας προοδευτική άσκηση αντίστασης, διατάσεις των μυών, παθητική η ενεργητική κίνηση των αρθρώσεων καθώς και άλλες ειδικές φυσικοθεραπευτικές τεχνικές (95).

5.5 Υποκατάσταση από την όραση ή την ιδιοδεκτικότητα

Σε έρευνα του Herdman αναφέρεται ότι, οι ασθενείς κατά την οξεία φάση της μονόπλευρης αιθουσαίας υπολειτουργίας βασίζονται στα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα από τα κάτω άκρα και στο χρόνιο στάδιο αυτής από τα οπτικά ερεθίσματα (61). Τα οπτικό σύστημα αποτελεί έναν βασικό παράγοντα για την διατήρηση και την αποκατάσταση της ισορροπίας προσφέροντας συνεχή ερεθίσματα σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Παρά το γεγονός ότι τα οπτικά ερεθίσματα είναι πολύ βασικά για τον έλεγχο της στάσης του ατόμου, μπορεί να λειτουργήσουν αποσταθεροποιητικά σε αυτούς τους ασθενείς. Έτσι, οι ασθενείς με βλάβη του αιθουσαίου συστήματος λαμβάνοντας κάποια χαμηλής ταχύτητας εξωτερικά οπτικά ερεθίσματα (έναρξη κίνησης ενός αυτοκινήτου) , αδυνατούν να ευθυγραμμιστούν με την βαρύτητα ή ευθυγραμμίζουν το σώμα τους σύμφωνα με τις οπτικές πληροφορίες, με αποτέλεσμα να προκαλείται αποσταθεροποίηση της στάσης τους.

Αυτό συμβαίνει κυρίως όταν οι ασθενείς βρίσκονται σε ασταθείς ή ανώμαλες επιφάνειες όπου τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα δεν μπορούν να προσφέρουν επαρκή πληροφόρηση (109). Το παραπάνω φαινόμενο ονομάζεται οπτική εξάρτηση (visual dependency) και οι ασθενείς που είναι οπτικά εξαρτώμενοι, μπορεί να αποσταθεροποιηθούν εκτελώντας διορθωτικές προσαρμογές στην στάση τους, παρερμηνεύοντας μια εξωτερική κινούμενη οπτική σκηνή (πχ ένα αυτοκίνητο που κινείται μπροστά τους) ως κίνηση εαυτού. Συμπερασματικά, στους ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, η επανεκπαίδευση της ισορροπίας βασισμένη σε οπτικά ερεθίσματα δεν θα ήταν ωφέλιμη (75).

5.5.1 Ασκήσεις στην οπτική εξάρτηση

Σε οπτικά εξαρτώμενους ασθενείς, η επανεκπαίδευση της ισορροπίας κατά την διάρκεια οπτικοκινητικού ερεθισμού, όπως κινούμενα δωμάτια ή πολύχρωμοι κινούμενοι δίσκοι είναι θεμιτή. Σε περιπτώσεις όπου οι ασθενείς λαμβάνουν ασκήσεις οπτικοκινητικού συντονισμού κατ' οίκον, μπορούν να παρακολουθούν βίντεο με διάφορες σκηνές υψηλής ταχύτητας, όπως παραδείγματος χάρη μεγάλης ταχύτητας επιβατικά οχήματα, ή να παρακολουθούν μεγάλες αφίσες με κατακόρυφες γραμμές ή αντίστοιχα το screen saver του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Όλα τα παραπάνω παραδείγματα οπτικοκινητικού συντονισμού κατ' οίκον, μπορούν να πραγματοποιηθούν καθώς οι ασθενείς εκτελούν κινήσεις της κεφαλής σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο καθιστοί, όρθιοι ή βαδίζοντας καθώς παράλληλα παρακολουθούν ένα βίντεο με πολύπλοκα και κινούμενα οπτικά ερεθίσματα (112). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Han και συν., στους οπτικά εξαρτώμενους ασθενείς είναι πολύ βασικό να δίνεται ένα πρόγραμμα αποκατάστασης της στάσης το οποίο θα βασίζεται στα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα. Το παραπάνω μπορεί να πραγματοποιηθεί δίνοντας στους ασθενείς ένα πρόγραμμα ασκήσεων ισορροπίας, το οποίο θα περιλαμβάνει μειωμένα ή τροποποιημένα οπτικά ερεθίσματα, όπως κλειστά μάτια ή χαμηλός φωτισμός, και αντιθέτως να προσφέρει επαρκή και καλά ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, όπως η πραγματοποίηση των ασκήσεων ισορροπίας χωρίς υποδήματα (75).

5.1.2 Ασκήσεις σε ιδιοδεκτική εξάρτηση

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία στο χρόνιο στάδιο, βασίζονται περισσότερο στα οπτικά ερεθίσματα, για τη διατήρηση της ισορροπίας τους. Αντιθέτως, σύμφωνα με την Herdman και τους Bles και συν., οι ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη του αιθουσαίου συστήματος, βασίζονται στα οπτικά ερεθίσματα κατά το οξύ στάδιο και στα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα κατά το χρόνιο στάδιο της βλάβης με αποτέλεσμα να είναι ιδιοδεκτικά εξαρτώμενοι (61,113). Το φαινόμενο αυτό καλείται ιδιοδεκτική εξάρτηση, και οι ασθενείς αυτοί, θα πρέπει να εξασκούνται πραγματοποιώντας ασκήσεις ισορροπίας σε τροποποιημένες επιφάνειες, όπως χαλιά, αφρώδεις ή κινούμενες επιφάνειες καθώς στέκονται ή βαδίζουν (75). Ωστόσο, σύμφωνα με τους Herdman και Han και συν., το οπτικό και το ιδιοδεκτικό σύστημα δεν μπορούν να αντικαταστήσουν πλήρως και επαρκώς την ελλιπή λειτουργία του αιθουσαίου συστήματος (61,75).

5.6 Προσαρμογή: βελτίωση της υπολειπόμενης αιθουσαίας λειτουργίας

Οι Han και συν., σε μελέτη τους αναφέρουν ότι οι ασθενείς οι οποίοι έχουν περισσότερη αυτοπεποίθηση με λιγότερο άγχος και προσπαθούν να αυξήσουν την αισθητηριακή τους βαρύτητα στο αιθουσαίο σύστημα, δύνανται να αντιρροπούν αποτελεσματικότερα (75). Έτσι, στην περίπτωση όπου έπειτα από κλινική αξιολόγηση, ο/η ασθενής παρουσιάζει αστάθεια κατά την διάρκεια τροποποίησης τόσο των ιδιοδεκτικών όσο και των οπτικών ερεθισμάτων, θα πρέπει να σχεδιαστεί ένα πρωτόκολλο ασκήσεων ισορροπίας βασιζόμενο στην εναπομείνασα αιθουσαία λειτουργία (114). Σε αυτήν την περίπτωση, θα πρέπει, μέσω των ασκήσεων ισορροπίας, να ενθαρρυνθεί η επανεκπαίδευση του αιθουσαίου παρά του ιδιοδεκτικού και οπτικού συστήματος. Τα οπτικά και ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, θα πρέπει να μειωθούν ή να τροποποιηθούν με σκοπό την επανεκπαίδευση της εναπομείνασας αιθουσαίας λειτουργικότητας, για την διατήρηση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί βάζοντας τους ασθενείς, να εξασκούν την ισορροπία τους, ενώ βαδίζουν σε ανώμαλη ή ασταθή επιφάνεια στήριξης με τα μάτια τους κλειστά (115).

5.7 Επανεκπαίδευση αισθητηριακών στρατηγικών

Η επανεκπαίδευση των αισθητηριακών στρατηγικών βασίζεται, στο να υποστηριχθούν οι ασθενείς να επιλέγουν αποτελεσματικά τις κατάλληλες αισθητηριακές πληροφορίες, ώστε να διατηρούν την ισορροπία τους σε διάφορα περιβάλλοντα. Η αποκατάσταση επικεντρώνεται στο να ζητηθεί από τον ασθενή να διατηρήσει την ισορροπία του κατά την διάρκεια προοδευτικά πιο δύσκολων στατικών και δυναμικών ασκήσεων ισορροπίας, όταν η διαθεσιμότητα και η ακρίβεια των αισθητηριακών ερεθισμάτων ποικίλλει. Οι ασθενείς που εξαρτώνται υπερβολικά από τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα για την διατήρηση της ισορροπίας (πχ. δυσκολία κατά το περπάτημα σε ανομοιόμορφη επιφάνειες ή όταν αλλάζουν από έναν τύπο δαπέδου επιφάνεια σε έναν άλλον), εξασκούνται καθώς κάθονται, στέκονται ή βαδίζουν σε επιφάνειες με τροποποιημένα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, όπως μία αφρώδης επιφάνεια ή κινούμενες πλατφόρμες ισορροπίας. Οι ασθενείς που εξαρτώνται υπερβολικά από τα οπτικά ερεθίσματα, εξασκούνται με ασκήσεις όπου τα οπτικά ερεθίσματα είναι τροποποιημένα ή απόντα (πχ. μειωμένος φωτισμός - κλειστά μάτια), για την διατήρηση της ισορροπίας. Προηγμένες τεχνικές περιλαμβάνουν έκθεση σε οπτοκινητικά ερεθίσματα ή κινούμενα δωμάτια (116,117). Οπτικά πολύπλοκα screen savers του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ορισμένα παιχνίδια του υπολογιστή, κινούμενες κατακόρυφες γραμμές ή ένα DVD που περιλαμβάνει οπτικό ερεθισμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο περιβάλλον του σπιτιού, αλλά η έκθεση θα πρέπει να είναι σταδιακή και προοδευτική. Για να αυξηθεί η χρήση του αιθουσαίου συστήματος, με σκοπό την

διατήρηση της ισορροπίας θα πρέπει οι ασκήσεις να μην συμπεριλαμβάνουν ή να περιλαμβάνουν ανακριβή ιδιοδεκτικά και οπτικά ερεθίσματα, (π.χ. στάση σε αφρώδες επιφάνεια με κλειστά μάτια) (84).

5.8 Επανεκπαίδευση γνωστικών στρατηγικών και σε διάφορα περιβάλλοντα

Επιπρόσθετα, σημαντική είναι η επανεκπαίδευση *γνωστικών στρατηγικών* (Διπλή δραστηριότητα) καθώς και η επανεκπαίδευση των ασθενών σε *διάφορα και μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα*.

Η εκπαίδευση διπλής δραστηριότητας περιλαμβάνει την εξάσκηση προοδευτικών ασκήσεων ισορροπίας από τον/την ασθενή (π.χ. παράλληλη στάση ή περπάτημα με ή χωρίς δραστηριότητες άνω άκρων) ενώ ταυτόχρονα εκτελεί μια δεύτερη δραστηριότητα (π.χ. καταμέτρηση προς τα πίσω κατά 3, αφήγηση καθημερινών δραστηριοτήτων κλπ.) (118).

Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης ο ασθενής μπορεί να κληθεί είτε να διατηρεί συνεχώς την προσοχή και στις δύο δραστηριότητες είτε να εστιάσει την προσοχή σε μία από τις δύο δραστηριότητες. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η επανεκπαίδευση των κινητικών, αισθητηριακών και γνωστικών στρατηγικών θα πρέπει να συμβαίνει παράλληλα και όχι διαδοχικά. Οι ασκήσεις ισορροπίας, τουλάχιστον αρχικά, θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε ασφαλές περιβάλλον (πχ. οι ασθενείς να στέκονται κοντά σε τοίχο ή με καρέκλα μπροστά τους).

Η εκμάθηση προσαρμογής στρατηγικών σε διάφορα και μεταβαλλόμενα περιβάλλοντα, δηλαδή η ικανότητα του ασθενούς να τροποποιεί τις αισθητηριακές καθώς και τις στρατηγικές κίνησης αναλόγως με το περιβάλλον και την δραστηριότητα που εφαρμόζει, το καθιστά λειτουργικά ανεξάρτητο. Καθώς η σταθερότητα της στάσης βελτιώνεται, οι ασκήσεις θα πρέπει προοδευτικά να αυξάνουν σε δυσκολία και πολυπλοκότητα κάτω από διάφορες συνθήκες, με σκοπό ο ασθενής να μπορεί να μάθει να διατηρεί την ισορροπία του, όταν έρχεται αντιμέτωπος με νέες η μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες και δραστηριότητες (84).

Κεφάλαιο 6

6.1 Αιθουσαία Αποκατάσταση

Η αναζήτηση τεχνικών και μεθόδων για την βελτίωση της αιθουσαίας δυσλειτουργίας είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία για διάφορους λόγους. Αρχικά, υπάρχει ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό ατόμων στον γενικό πληθυσμό, όπου πάσχει από αιθουσαία δυσλειτουργία με συμπτώματα όπως η ζάλη, η μειωμένη στατική και δυναμική ισορροπία, καθώς και συχνές πτώσεις (119).

Στοιχεία από την Αμερικανική Εταιρεία Εθνικής έρευνας και διατροφής (American National Health and Nutrition Examination Survey) κατά την περίοδο 2001 – 2004, αναφέρει, ότι σε 5086 ενήλικες στις ΗΠΑ ηλικίας 40 ετών και άνω, ένα ποσοστό της τάξεως του 35.4% έπασχαν από κάποια αιθουσαία δυσλειτουργία (120). Το ποσοστό αυτό αυξανόταν σημαντικά με την αύξηση της ηλικίας και έφτανε το 64,8% σε άτομα άνω των 60 και το 84,8% σε άτομα άνω των 80 ετών. Συμπερασματικά, ο αυξημένος κίνδυνος πτώσης, αποτελεί μία από τις πιο συχνές και δαπανηρές καταστάσεις στις σύγχρονες κοινωνίες μεταξύ ηλικιωμένων ασθενών (119).

Ένας άλλος σημαντικός λόγος για την διαχείριση της ζάλης και του ίλιγγου είναι η αρνητική επίδραση των συμπτωμάτων αυτών στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Σε μελέτη των Neuhauser και συν., έπειτα από τηλεφωνική έρευνα σε 1003 ασθενείς με μέτριο έως σοβαρό ίλιγγο, αρκετά μεγάλο ποσοστό, της τάξεως του 80%, ανέφερε ότι λόγω των συμπτωμάτων, διέκοψε τις καθημερινές του δραστηριότητες και χρειάστηκε ιατρική παρέμβαση (121). Έτσι, σύμφωνα με τους Young και συν., και Yardley και συν., τα συμπτώματα άγχους και κατάθλιψης, αυξάνονται δραματικά σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες με συμπτώματα ίλιγγου (122,123).

Αρκετές είναι οι μελέτες που αναφέρουν, ότι σε ασθενείς με ζάλη και διαταραχές της ισορροπίας η αιθουσαία αποκατάσταση φαίνεται να είναι μια αρκετά αποτελεσματική θεραπεία (124-126). Μία μελέτη των Lee και συν., αναφέρουν, ότι η αιθουσαία αποκατάσταση ωφελεί εξίσου, τόσο τους ασθενείς με σταθερή μονόπλευρη αιθουσαία βλάβη όσο και τους ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη του αιθουσαίου συστήματος (127). Παρόλα αυτά, η προσέγγιση της αιθουσαίας αποκατάστασης διαφέρει μεταξύ των ασθενών με μονόπλευρη και αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη. Ο στόχος της αιθουσαίας αποκατάστασης είναι η ενθάρρυνση της αντιρρόπησης έπειτα από περιφερικές και κεντρικές βλάβες του αιθουσαίου συστήματος με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων της ζάλης, την βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας και την επιστροφή των ασθενών, στις φυσιολογικές καθημερινές δραστηριότητες (128). Επιπρόσθετα, έχει αναφερθεί, ότι η αιθουσαία αποκατάσταση σε σχέση με την

λήψη φαρμάκων χωρίς άσκηση, είναι αρκετά πιο αποτελεσματική, στην αντιμετώπιση της συμπτωματολογίας και την βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών σε μακροπρόθεσμη βάση (129). Γενικά, αρκετές είναι οι κλινικές μελέτες που αναφέρουν την αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ένα σύνολο βλαβών όπως :

- Σε σταθερή αιθουσαία βλάβη, δηλαδή σε οποιαδήποτε κατάσταση όπου χαρακτηρίζεται από ένα σταθερό αιθουσαίο έλλειμμα και η κεντρική αντιρρόπηση φαίνεται να είναι ατελής
- Σε κεντρικές βλάβες ή μικτές κεντρικές και περιφερικές βλάβες
- Σε κρανιοεγκεφαλική κάκωση
- Σε ψυχογενή ίλιγγο (128,130).
- Σε ηλικιωμένους ενήλικες με συμπτώματα ζάλης, που δεν υπάρχει τεκμηριωμένη αιθουσαία βλάβη. Φαίνεται ότι η προσθήκη ασκήσεων σταθεροποίησης βλέμματος στο πρόγραμμα ισορροπίας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κινδύνου πτώσης (131).
- Σε ίλιγγο αβέβαιης αιτιολογίας (75)
- Σε οξύ καλοήγη παροξυσμικό ίλιγγο (BPPV) (132). Όπου σύμφωνα με τους Blatt και συν., οι ασκήσεις ισορροπίας φαίνεται να είναι απαραίτητες έπειτα από την θεραπεία του BPPV (133).

Ο Alrwaily, σε μελέτη του αναφέρει, πιο συγκεντρωτικά, την αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης στις διάφορες βλάβες (134). (Πίνακας 3)

<i>Βλάβες που βελτιώνονται με την αιθουσαία αποκατάσταση</i>	
<i>ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ</i>	<i>ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΜΕ ΑΙΘΟΥΣΑΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</i>
Καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος θέσης (BPPV)	Μείωση της υποκειμενικής αναφοράς ίλιγγου, του νυσταγμού και βελτίωση ποιότητας ζωής
Μονόπλευρη αιθουσαία βλάβη	Μείωση κίνδυνου πτώσης, βελτίωση της όρασης, ισορροπίας και ποιότητα ζωής
Χρόνια περιφερική αιθουσαία δυσλειτουργία	Βελτίωση του κέρδους του VOR, ζάλη, στατική ισορροπία και συναισθηματική κατάσταση (άγχος)
Αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη	Έλεγχος στάσης, ταχύτητα βάδισης, ζάλη και όραση
Αιθουσαία νευρωνίτιδα	Στατικός έλεγχος και βάδιση
Νόσος Meniere	Μείωση της αναφοράς συμπτωμάτων, ευαισθησία στην κίνηση και βελτίωση της ισορροπίας και της ζάλης
Άγχος που σχετίζεται με αιθουσαία διαταραχή	Μείωση του άγχος, βελτίωση του ελέγχου στάσης, μείωση παρουσίας νυσταγμού και ικανότητα αντιμετώπισης της ζάλης
Νόσος Parkinson	Μείωση αίσθησης ζάλης
Κρανιοεγκεφαλική βλάβη	Βελτίωση βάδισης, σταθερότητα στάσης, μείωση ζάλης και σταθερότητα βλέμματος
Παρεγκεφαλιδική νόσος και δυσλειτουργία	Έλεγχος στάσης και βάδισης, μείωση κινδύνου πτώσεων
Σκλήρυνση κατά πλάκας	Μείωση υποκειμενικής αναφοράς ζάλης και έλεγχος στάσης

Πίνακας 3. Αποτελεσματικότητα αιθουσαίας αποκατάστασης σε διάφορες παθήσεις (134).

Η αιθουσαία αποκατάσταση είναι αποτελεσματικότερη σε ασθενείς, με σταθερή μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία και με ημιτελή κεντρική αντιρρόπηση. Έπειτα από οξεία βλάβη, όπως παραδείγματος χάρη, η αιθουσαία νευρίτιδα, τα συμπτώματα όπως ο νυσταγμός, η αστάθεια, η ναυτία, ο εμετός, αποκαθίστανται, όταν η στατική ισορροπία επιτυγχάνεται από το κεντρικό νευρικό σύστημα εντός 24 – 72 ωρών. Η στατική ισορροπία εμφανίζεται στο επίπεδο των αιθουσαίων πυρήνων υπό την επίδραση της παρεγκεφαλίδας (135). Η δυναμική αντιρρόπηση, με σκοπό την επίτευξη ακριβών αιθουσαίων αποκρίσεων στις κινήσεις της κεφαλής διαρκεί αρκετές εβδομάδες, όντας μια πιο αργή διαδικασία, και πραγματοποιείται, μέσω της αναδιοργάνωσης των οδών του εγκεφαλικού στελέχους και της παρεγκεφαλίδας. Μερικοί ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία αναρρώνουν αυτόματα και ταχύτατα, κάποιοι άλλοι που παρουσιάζουν ατελή ή αδυναμία αντιρρόπησης, παραπονιούνται για εμμονή των συμπτωμάτων αστάθειας, ζάλης κατά την κίνηση και οπτική ταλάντωση. Αυτοί οι ασθενείς είναι ιδανικοί υποψήφιοι, για εξατομικευμένη αιθουσαία αποκατάσταση (127).

Συγκεκριμένα, οι ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται, για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και των λειτουργικών περιορισμών, που προέρχονται από την μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία αποσκοπούν :

- στην διευκόλυνση της προσαρμογής για την αλλαγή ή τροποποίηση της αιθουσαίας λειτουργίας
- στην βελτίωση της σταθερότητας στάσης
- στην μείωση των συμπτωμάτων ζάλης – ναυτίας – ίλιγγου
- στην μείωση ή την εξάλειψη του άγχους
- στην βελτίωση της σταθερότητας της βάδισης
- στην βελτίωση των κινήσεων που σχετίζονται με τα συμπτώματα
- στην διόρθωση της υπέρ-εξάρτησης (ακατάλληλη αισθητηριακή επιλογή) των οπτικών και ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων
- στην επιστροφή στις φυσιολογικές καθημερινές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένου της φυσικής δραστηριότητας, της οδήγησης και της επιστροφής στην εργασία (39,126,136).

6.2 Αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία

Η αιθουσαία αποκατάσταση είναι μια ευρέως αποδεκτή θεραπεία, για ασθενείς με αιθουσαία υπολειτουργία, και αρκετές είναι οι μελέτες που αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητάς της (124,137-140).

Μέσω του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης, διευκολύνεται η προσαρμογή του αιθουσαίου συστήματος, μειώνεται ο ίλιγγος και η ναυτία, βελτιώνεται η σταθερότητα της στάσης και βάρδισης, και οι ασθενείς ανακουφίζονται από τα συμπτώματα που σχετίζονται με την κίνηση. Επιπρόσθετα, πολλές μελέτες αναφέρουν ότι το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης μπορεί να μεταβάλλει την ακατάλληλη αισθητηριακή επιλογή (υπερεξάρτηση) των σωματοαισθητηριακών ή οπτικών εισροών, να μειώσει το άγχος και την κατάθλιψη, να βελτιώσει τη δυναμική οπτική οξύτητα και να διευκολύνει την επιστροφή στις φυσιολογικές καθημερινές δραστηριότητες και, ως εκ τούτου, να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ασθενών (75,136).

Βιβλιογραφικά στοιχεία αναφέρουν, ότι όσο το συντομότερο ξεκινήσει το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, τόσο καλύτερα θα είναι τα αποτελέσματα αυτού (141-143).

Μέσω του προγράμματος της αιθουσαίας αποκατάστασης, προκαλείται αντιρρόπηση του ΚΝΣ στις περιπτώσεις μονόπλευρης αιθουσαίας υπαισθησίας, (144) και πολλές είναι οι μελέτες, που αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπαισθησία (145). Σε μία κλινική μελέτη των Sulway και συν., που ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπαισθησία έλαβαν ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, εμφάνισαν σημαντική μείωση των συμπτωμάτων τους, με αποτέλεσμα η πλειοψηφία των ασθενών αυτών να επανέλθουν πλήρως στις φυσιολογικές τους καθημερινές δραστηριότητες (143). Εικοσιένα ασθενείς (21) με χρόνια αιθουσαία υπολειτουργία συμπεριελήφθησαν σε μία άλλη κλινική μελέτη των Herdman και συν., και χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα (n=13) έλαβε ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης, ενώ η δεύτερη ομάδα (n=8) έλαβε ασκήσεις placebo. Οι ασθενείς της ομάδας που έλαβαν ασκήσεις αποκατάστασης σημείωσαν σημαντική βελτίωση στην δυναμική οπτική οξύτητα ($p<0.001$), ενώ η ομάδα που έλαβε τις ασκήσεις placebo δεν εμφάνισε καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή (146). Σε παρόμοια μελέτη των Giray και συν., συμπεριελήφθησαν 41 ασθενείς με χρόνια αιθουσαία υπολειτουργία και κατανεμήθηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Η 1η ομάδα έλαβε ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης (n=20) και η 2η ομάδα ελέγχου, δεν έλαβε απολύτως καμία παρέμβαση (n=21). Η ομάδα αποκατάστασης εμφάνισε σημαντικές βελτιώσεις στην στατική και δυναμική ισορροπία, καθώς και στη ζάλη ($p<0.05$), ενώ αντιθέτως, δεν παρατηρήθηκε απολύτως καμία στατιστικά σημαντική αλλαγή στην ομάδα ελέγχου ($p>0.05$) (147). Μια

συστηματική ανασκόπηση της βάσης δεδομένων Cochrane του 2015, κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι υπάρχουν σημαντικά αποδεικτικά στοιχεία, ότι η αιθουσαία αποκατάσταση βελτιώνει την εικόνα των ασθενών με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, ειδικά όσον αφορά στη λειτουργικότητας και τη μείωση των συμπτωμάτων τους (124).

Τέλος, οι Vardecchia και συν., σε μία μελέτη τους, συμπεριέλαβαν 69 ασθενείς με χρόνια αιθουσαία υπολειτουργία, που τους χορηγήθηκε ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης. Το πρόγραμμα της αιθουσαίας αποκατάστασης, συμπεριλάμβανε ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης, ασκήσεις σταθεροποίησης βλέμματος καθώς και παρέμβαση με την χρήση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας (video game Wii). Τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν, έδειξαν σημαντικά στατιστικές βελτιώσεις στην σταθεροποίηση του βλέμματος και στην μείωση του κινδύνου πτώσεων ($p < 0.001$) των ασθενών αυτών (148). Παραθέτοντας τις παραπάνω αναφορές, φαίνεται ξεκάθαρα, ότι η αιθουσαία αποκατάσταση διαδραματίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση ασθενών με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία.

6.3 Θεραπευτικές Προσεγγίσεις

6.3.1 Ασκήσεις Cawthorne & Cooksey

Για την αντιμετώπιση της ζάλης και της αστάθειας, οι ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης χρησιμοποιούνται εδώ και αρκετές δεκαετίες. Ήδη, από την δεκαετία του 1950 ο Cawthorne και ο Cooksey, χρησιμοποιούσαν ασκήσεις για την βελτίωση της λειτουργικότητας και της μείωση της ζάλης σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες (149-151).

Οι ασκήσεις, που χρησιμοποιούσαν ο Cawthorne και ο Cooksey, πραγματοποιούνταν από καθιστή και όρθια στάση και συμπεριλάμβαναν κινήσεις των οφθαλμών και της κεφαλής, καθώς επίσης και διάφορες άλλες δραστηριότητες βάδισης και στατικό – δυναμικής ισορροπίας (152) (Πίνακας 2).

Πιο συγκεκριμένα, οι Cawthorne and Cooksey συνιστούσαν οι ασκήσεις :

- Να πραγματοποιούνται, σε διάφορες θέσεις και με διάφορες ταχύτητες κίνησης.
- Να εκτελούνται με τα μάτια ανοιχτά και κλειστά (150).
- Να πραγματοποιούνται, σε θορυβώδη και πολυσύχναστα περιβάλλοντα.
- Να γίνονται σε ομάδες. Μια μελέτη του Hecker και συν., που χρησιμοποίησε ασκήσεις Cawthorne και Cooksey σε ομάδες, ανέφερε ότι το 84% των ασθενείς ανταποκρίθηκαν ευνοϊκά. Από τον ίδιο συγγραφέα επίσης τονίστηκε η σημαντικότητα της συστηματικής εκτέλεσης των συγκεκριμένων ασκήσεων (153).

Επίσης ο Cawthorne και ο Cooksey ανέφεραν, ότι οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται να μετακινούνται σε θέσεις που αναπαραγάγουν τα συμπτώματά τους. Με αυτόν τον τρόπο, πίστευαν ότι μέσω της επαναλαμβανόμενης έκθεσης στο ερέθισμα, οι ασθενείς θα ανέχονται τελικά την θέση αυτή χωρίς πλέον να προκαλούνται συμπτώματα (149). Η φιλοσοφία αυτή είναι παρόμοια, με την προσέγγιση που υποστηρίζουν αρκετοί φυσικοθεραπευτές σήμερα, χρησιμοποιώντας τις λεγόμενες ασκήσεις εξοικείωσης που θα αναλυθούν παρακάτω.

CAWTHORNE-COOKSEY Ασκήσεις για ασθενείς με αιθουσαία υπολειτουργία

A. Στο κρεβάτι

- 1) κινήσεις ματιών, αρχικά αργά – έπειτα γρήγορα
 - α) πάνω – κάτω
 - β) δεξιά – αριστερά
 - γ) σταθερά στο δάχτυλο όπου κινείται από 30 εκατοστά έως 1 μέτρο από το πρόσωπο
- 2) κινήσεις της κεφαλής (εικόνα 14). Αρχικά αργά – έπειτα γρήγορα – έπειτα με τα μάτια κλειστά
 - α) κάμψη – έκταση
 - β) στροφές δεξιά – αριστερά

B. Καθιστή θέση

- 1) Όπως παραπάνω
- 2) Όπως παραπάνω
- 3) Ανάσπαση - κατάσπαση ωμοπλάτων / Κυκλικές κινήσεις των ώμων (εικόνα 15).
- 4) Κάμψη του κορμού εμπρός και ανασήκωμα αντικειμένων από το έδαφος (εικόνα 16).

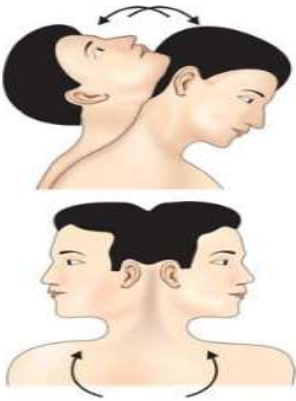
Γ. Όρθια θέση

- 1) Όπως το A1, A2 και B3
- 2) Αλλαγή από καθιστή σε όρθια θέση με τα μάτια ανοιχτά και κλειστά.
- 3) Ρίψεις μικρής μπάλα από χέρι σε χέρι (πάνω από το επίπεδο των ματιών).
- 4) Μεταφορά μπάλας από χέρι σε χέρι κάτω γόνατο
- 5) Αλλάζοντας από καθιστή σε όρθια θέση με ενδιάμεσες στροφές

Δ. Κίνηση στον χώρο

- 1) Κυκλική κίνηση γύρω από ένα κεντρικό πρόσωπο, ο/η οποίος/α θα ρίχνει μία μπάλα και θα του επιστρέφεται
- 2) Βάδιση κατά μήκος του δωματίου με τα μάτια ανοιχτά και στη συνέχεια κλειστά
- 3) Βάδιση με πλάγια βήματα με τα μάτια ανοιχτά και στη συνέχεια κλειστά
- 4) Κάθε παιχνίδι που περιλαμβάνει σκύψιμο, τέντωμα και στόχευση, όπως μπόουλινγκ ή καλαθοσφαίριση.

Πίνακας 4. Ασκήσεις CAWTHORNE & COOKSEY (154).



Εικόνα 14. Κινήσεις της κεφαλής στο πρωτόκολλο άσκησης του Cawthorne & Cooksey (155).



Εικόνα 15. Ανάσπαση και κατάσπαση ωμοπλατών στο πρωτόκολλο άσκησης του Cawthorne & Cooksey (155).



Εικόνα 16. Κάμψεις του κορμού με ανασήκωμα αντικειμένων στο πρωτόκολλο άσκησης του Cawthorne & Cooksey (155).

6.3.2 Ασκήσεις Εξοικείωσης

Οι ασκήσεις εξοικείωσης, ως θεραπευτική προσέγγιση, έχουν σχεδιαστεί, ώστε οι κινήσεις που θα χρησιμοποιηθούν στο πρόγραμμα αποκατάστασης, να προκαλούν επαναλαμβανόμενη έκθεση στο ερέθισμα, το οποίο προκαλεί συμπτώματα ιλίγγου ή ζάλης. Οι κινήσεις που χρησιμοποιούνται, περιλαμβάνουν κάποιες κινήσεις της κεφαλής ή ακόμα και ολόκληρου του κορμού των ασθενών. Πρακτικά, η συστηματική πρόκληση των συμπτωμάτων, πραγματοποιείται με το άτομο να εκτελεί αρκετές επαναλήψεις δύο έως τριών, από τις κινήσεις ή τις αλλαγές θέσεων που προκαλούν ήπια έως μέτρια συμπτώματα (124,126,156).

Βιβλιογραφικά αναφέρεται, ότι μέσω της επαναλαμβανόμενης κίνησης και της παρατεταμένης έκθεσης στο ερέθισμα που προκαλεί τα συμπτώματα, παρατηρείται σημαντική βελτίωση των συμπτωμάτων των ασθενών (157).

Οι ασκήσεις εξοικείωσης, εν αντιθέσει με τις ασκήσεις προσαρμογής, που θα αναλυθούν παρακάτω, δεν περιλαμβάνουν την σταθεροποίηση του βλέμματος σε έναν ακίνητο ή κινούμενο στόχο, κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής ή του σώματος (158).

Πολύ σημαντική είναι η αξιολόγηση των συμπτωμάτων από τον εξειδικευμένο θεραπευτή, αφού θα πρέπει να είναι σε θέση έπειτα από αξιολόγηση, να εντοπίσει τις συγκεκριμένες κινήσεις που προκαλούν συμπτώματα, διότι όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ασκήσεις εξοικείωσης επιλέγονται με βάση συγκεκριμένες κινήσεις που αναπαράγουν τα συμπτώματα των ασθενών (159,160). Εφόσον ολοκληρωθεί η επιλογή των κινήσεων αυτών, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να δώσει στους ασθενείς μία λίστα ασκήσεων, καθώς και συγκεκριμένες οδηγίες σχετικά με την ένταση και την διάρκεια που πρέπει να πραγματοποιούνται αυτές σε ημερήσια βάση (160).

Για την αξιολόγηση των θέσεων και των κινήσεων, που προκαλούν τα συμπτώματα, χρησιμοποιείται το τεστ ευαισθησίας κίνησης (Motion Sensitivity Test). Αυτό το τεστ χρησιμοποιεί διαδοχικές κινήσεις και θέσεις όπως η στροφή του κεφαλιού ή του σώματος κατά τη διάρκεια της κατάκλισης, της καθιστής και όρθιας στάσης (75).

Αρκετές είναι οι μελέτες, που αναφέρουν την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων εξοικείωσης σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες. Συγκεκριμένα, ο Norre σε παλιά μελέτη του, αναφέρει, ότι η επίδραση της εξοικείωσης παραμένει για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή του ερεθίσματος (161) και τα συμπτώματα του ιλίγγου και της ζάλης εξαφανίζονται όταν η κεντρική αντιρρόπηση ολοκληρωθεί (162). Ο ίδιος συγγραφέας αναφέρει, ότι η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων εξοικείωσης είναι πιο αργή σε ηλικιωμένους ασθενείς (162) και συγκεκριμένες ασκήσεις που συμπεριλαμβάνονται σε αυτού του τύπου προσέγγιση, όπως παραδείγματος χάρη, η απότομη έγερση, μπορεί να είναι αρκετά επικίνδυνες και δεν

πρέπει να εφαρμόζονται σε αυτούς του ασθενείς, διότι μπορεί να προκαλέσουν ορθοστατική υπόταση (75).

Οι Herdman και συν, σε μία άλλη μελέτη, αναφέρουν, ότι οι ασκήσεις εξοικείωσης είναι ακατάλληλες σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη του αιθουσαίου συστήματος, διότι, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο σχεδιασμός τους αποσκοπεί στο να μειώνονται τα ανεπιθύμητα συμπτώματα της ζάλης και του ίλιγγου, παρά να βελτιώνεται η σταθερότητα του βλέμματος και της στάσης (66).

Η προαναφερόμενη πληροφορία από τον Herdman και συν., επιβεβαιώνεται από την μελέτη των Telian και συν., που αναφέρει, ότι παρόλο που η θεραπευτική προσέγγιση μέσω των ασκήσεων εξοικείωσης βρέθηκε να είναι αποτελεσματική στην μείωση της αναπηρίας στο 82% των ασθενών με περιφερικά και κεντρικά αιθουσαία ελλείμματα, εμφάνισε μικρότερη αποτελεσματικότητα σε εκείνους με κεντρικές αιθουσαίες βλάβες έπειτα από κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και ακόμα μικρότερη αποτελεσματικότητα σε εκείνους τους ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη. Για τον λόγο αυτό, οι ασκήσεις εξοικείωσης δεν συνιστανται στην αποκατάσταση ασθενών με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη (163).

Ο οπτικοκινητικός ερεθισμός, τα παιχνίδια εικονικής πραγματικότητας (virtual reality games), καθώς και οι διάφορες κινήσεις της κεφαλής σε πολύπλοκα σήματα, είναι κάποιες νέες προσεγγίσεις ασκήσεων εξοικείωσης που χρησιμοποιούνται όλο και πιο συχνά στην αποκατάσταση ασθενών με αιθουσαίες βλάβες (145,151,164).

Εν αντιθέσει με όλες τις προαναφερόμενες βιβλιογραφικές πληροφορίες, που αναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων εξοικείωσης, αρκετά στοιχεία δείχνουν, ότι οι ασκήσεις εξοικείωσης θα πρέπει να πραγματοποιούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να μειωθεί η ένταση των συμπτωμάτων (165). Επίσης, η επαναλαμβανόμενη και εκτεταμένη έκθεση, μέσω των κινήσεων του σώματος ή της κεφαλής των ασθενών, στο ερέθισμα που προκαλεί ζάλη ή ίλιγγο, προκαλεί αύξηση των συμπτωμάτων. Ως εκ τούτου, πιθανά να παρατηρηθεί περιορισμένη συμμόρφωση των ασθενών, μειώνοντας έτσι την διάρκεια, την συχνότητα ή την ένταση των ασκήσεων, που τους έχουν προταθεί να πραγματοποιήσουν (128,165).

6.3.3 Ασκήσεις Προσαρμογής

Οι ασκήσεις προσαρμογής, έχουν σαν σκοπό την σταθεροποίηση του βλέμματος και αποσκοπούν στην προσαρμογή του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) (145).

Σε ένα φυσιολογικό αιθουσαίο σύστημα, κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής, η εικόνα που προβάλλεται στον αμφιβληστροειδή, διεγείρει μια αιθουσαία απόκριση με αποτέλεσμα η εικόνα αυτή να

προβάλλεται επί του αμφιβληστροειδή. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η παρακολούθηση διαφόρων αντικειμένων καθώς και η σταθεροποίηση του βλέμματος.

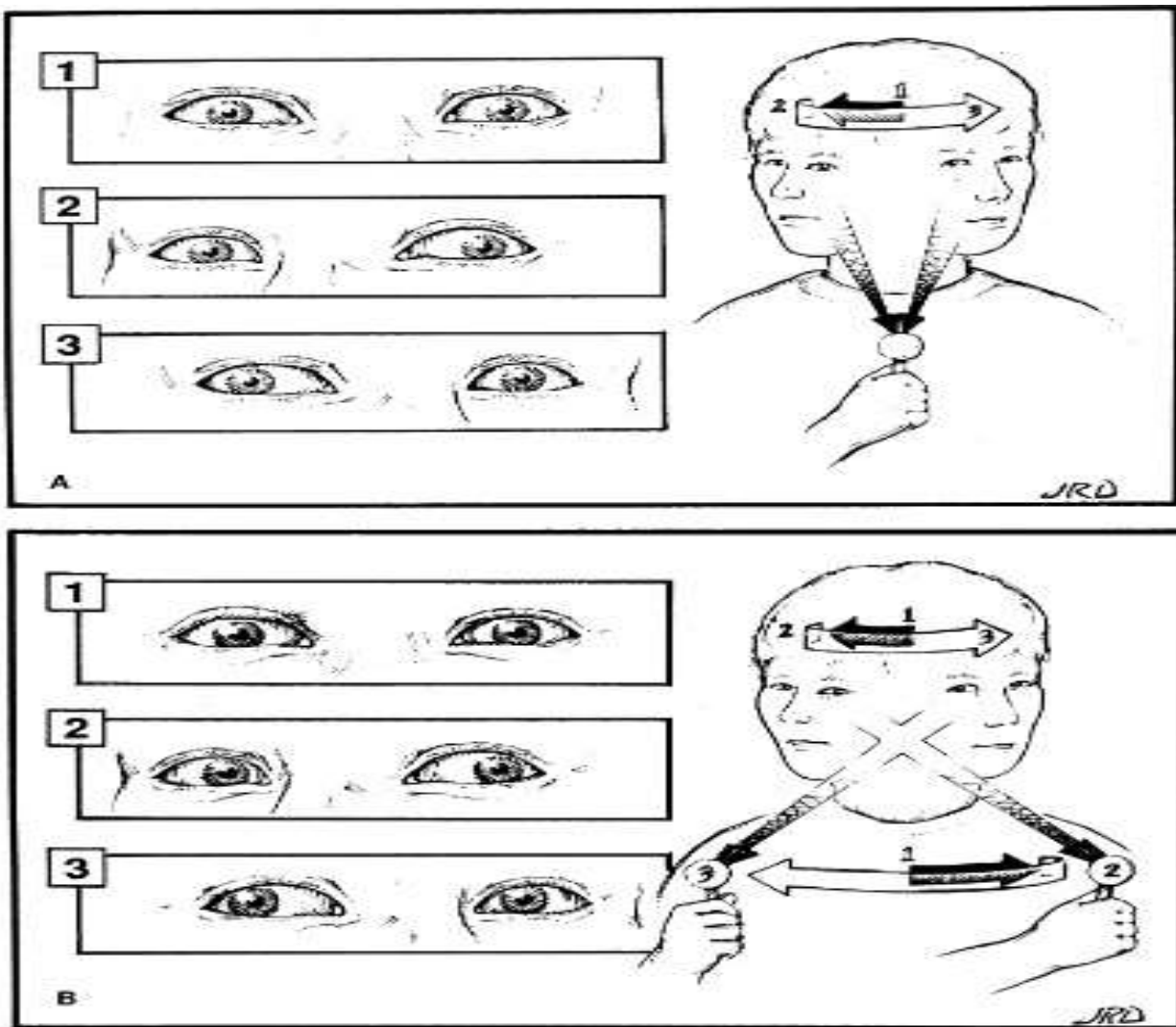
Σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, παρατηρείται μείωση του κέρδους του VOR, με αποτέλεσμα η ταχύτητα των οφθαλμών να είναι μικρότερη σε σχέση με αυτήν της ταχύτητας της κεφαλής. Συμπερασματικά, στις αιθουσαίες βλάβες που παρατηρείται μείωση της αιθουσαίας απόκρισης στην κίνηση της κεφαλής, οι ασκήσεις προσαρμογής στοχεύουν στο να βελτιώσουν την σταθερότητα του βλέμματος (151).

Έτσι, οι ασκήσεις προσαρμογής, δημιουργούν μια “αμφιβληστροειδή ολίσθηση”, βάζοντας τον ασθενή να εκτελεί κινήσεις της κεφαλής σε συνεχώς αυξανόμενες συχνότητες και εύρη κίνησης, εστιάζοντας σε ένα σταθερό ή κινητό στόχο (108,167,168).

Σύμφωνα με αρκετές μελέτες, οι ασκήσεις προσαρμογής, είναι αρκετά αποτελεσματικές ως προς την βελτίωση του ελέγχου της όρθιας στάσης, της μείωσης της ζάλης καθώς και της αποκατάστασης της σταθερότητας του βλέμματος (129,168).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ασκήσεις εξοικείωσης δεν προάγουν την βελτίωση στους ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη, ενώ αντιθέτως, οι ασκήσεις προσαρμογής προτείνονται και χρησιμοποιούνται σε ασθενείς, τόσο με μονόπλευρη όσο και αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη (140,145).

Οι VOR x 1 και VOR x 2, είναι οι πιο γνωστές ασκήσεις σταθεροποίησης του βλέμματος. Οι δύο αυτές ασκήσεις διαφέρουν μεταξύ τους. Στις ασκήσεις VOR x 1, οι ασθενείς θα πρέπει να σταθεροποιούν το βλέμμα τους σε έναν σταθερό στόχο κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής τους, τόσο σε οριζόντιο, όσο και σε κατακόρυφο επίπεδο, ενώ στις ασκήσεις VOR x 2 οι ασθενείς θα πρέπει να σταθεροποιούν το βλέμμα τους σε έναν στόχο, ενώ ο στόχος και η κεφαλή κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση, εξίσου σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο (169) (Εικόνα 17).

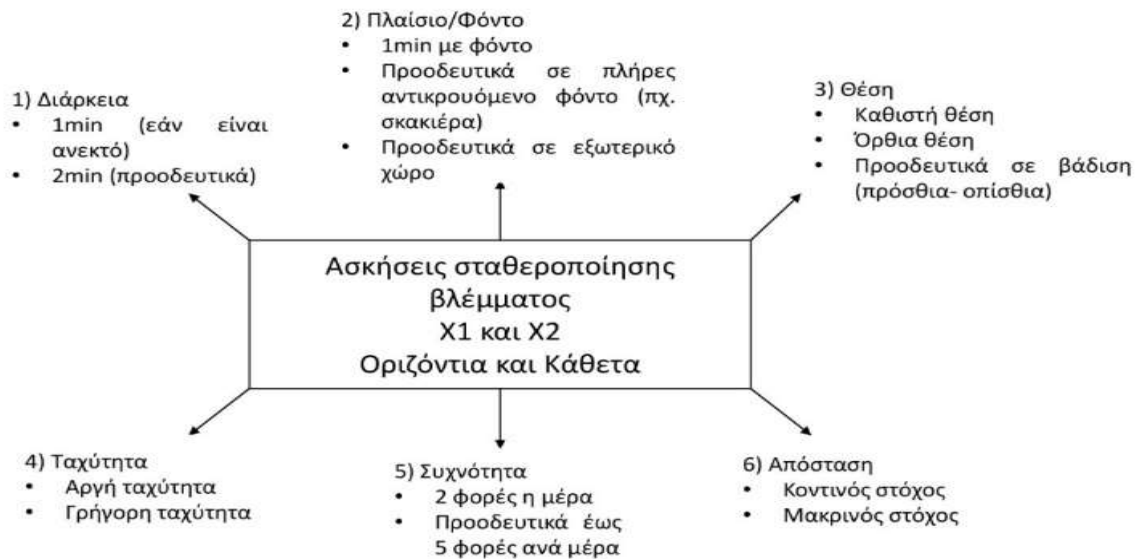


Εικόνα 17. Στο A αναδεικνύονται οι $VOR \times 1$ ασκήσεις όπου ο/η ασθενής σταθεροποιώντας το βλέμμα του/της σε έναν σταθερό στόχο, κινεί την κεφαλή του/της κεφάλι του σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο. Στο B αναδεικνύονται οι $VOR \times 2$ ασκήσεις, όπου η κεφαλή του/της ασθενούς και ο στόχος κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση, ενώ το βλέμμα παραμένει σταθερό στον στόχο, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο (170).

Οι κινήσεις της κεφαλής εκτός του οριζοντίου και κατακόρυφου επιπέδου, μπορούν να πραγματοποιηθούν σε διαγώνιο επίπεδο. Ο Herdman όμως, σε μία μελέτη του αναφέρει, ότι οι κινήσεις της κεφαλής σε διαγώνιο επίπεδο δεν επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στο κέρδος του VOR εν αντιθέσει με τις κινήσεις σε οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο, που φαίνεται να είναι πολύ σημαντικές στην βελτίωση του κέρδους του VOR (61).

Σχετικά με τις ασκήσεις $VOR \times 1$ και $VOR \times 2$, που αναφέρθηκαν παραπάνω, αξίζει να σημειωθεί, ότι προοδευτικά μπορεί να αυξηθεί η δυσκολία τους, τροποποιώντας κάποιες παραμέτρους όπως, η απόσταση από τον στόχο, η θέση που βρίσκεται οι ασθενείς, η συχνότητα καθώς και η διάρκεια των ασκήσεων, το

εύρος της κίνησης της κεφαλής, η ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής και τέλος το πλαίσιο/φόντο πίσω από τον στόχο που εστιάζουν οι ασθενείς. Στο παρακάτω πίνακα, αναλύονται όλοι οι προαναφερόμενοι παράμετροι (169) (Εικόνα 18).



Εικόνα 18. Προοδευτικότητα των ασκήσεων Προσαρμογής (127).

6.3.4 Ασκήσεις ισορροπίας – Βάδισης

Οι ασκήσεις ισορροπίας αποτελούν σημαντικό και αναπόσπαστο μέρος της αιθουσαίας αποκατάστασης, αφού σύμφωνα με τον Hansson, ενδείκνυνται σε ασθενείς με διαταραχές ισορροπίας αιθουσαίας προελεύσεως (138). (Εικόνα 19)

Είναι γνωστό, ότι η ισορροπία του ανθρώπινου σώματος βασίζεται, στα προσαγωγά ερεθίσματα από τα τρία αισθητηριακά συστήματα (αιθουσαίο, οπτικό και ιδιοδεκτικό σύστημα) (171). Επομένως, οποιαδήποτε άσκηση, τροποποιεί ή αφαιρεί το ερέθισμα από οποιοδήποτε αισθητηριακό από τα προαναφερόμενα τρία συστήματα, μπορεί να θεωρηθεί ως άσκηση ισορροπίας (172).

Οι τροποποιήσεις του επιπέδου της επιφάνειας στήριξης (κλίσεις, αφρώδες υλικό κλπ), οι αλλαγές της βάσης στήριξης (ανοιχτά πόδια, κλειστά πόδια, μονοποδική φάση στήριξης, δοκός ισορροπίας κλπ.), ο έλεγχος της ποσότητας του φωτός (μάτια ανοιχτά, χαμηλός φωτισμός, μάτια κλειστά), χρησιμοποιούνται με διάφορους συνδυασμούς, αναλόγως τις απαιτήσεις και τις ανάγκες των ασθενών, με σκοπό να αυξάνεται η δυσκολία των ασκήσεων ισορροπίας, προοδευτικά (Εικόνα 19). Εκτός των ασκήσεων ισορροπίας, οι ασθενείς με αιθουσαία βλάβη λαμβάνουν και ασκήσεις βάδισης. Βάδιση σε ανώμαλη

επιφάνεια, βάδιση με αλλαγές κατεύθυνσης, βάδιση με αυξομείωση της ταχύτητας, βάδιση αποφεύγοντας εμπόδια, βάδιση με κινήσεις της κεφαλής, (Εικόνα 20), παρέχουν στα άτομα την εμπειρία, ώστε να είναι ικανά να κινούνται με επιτυχία σε διάφορα απαιτητικά περιβάλλοντα, ανά πάσα χρονική στιγμή (151).



Εικόνα 19. Ασκήσεις Ισορροπίας (138).



Εικόνα 20. Ασκήσεις Βάδισης (138).

6.3.5 Ασκήσεις Υποκατάστασης

Ένας άλλος μηχανισμός αιθουσαίας αποκατάστασης είναι η υποκατάσταση. Ο στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να υποκατασταθεί η ελλιπής αιθουσαία λειτουργία με άλλες εναλλακτικές στρατηγικές. Πιθανή αποκατάσταση του αιθουσο-οφθαλμικού αντανακλαστικού περιλαμβάνει, το αυχENO-οφθαλμικό αντανακλαστικό (COR), τον κεντρικό επαναπρογραμματισμό των κινήσεων των οφθαλμών (central preprogramming of eye movements), την “χρήση της ομαλής παρακολούθησης στόχου” (smooth pursuit eye movements) και τις σακκαδικές κινήσεις (Πίνακας 5).

Η ομαλή παρακολούθηση στόχου χρησιμοποιείται, για την παρακολούθηση ενός κινούμενου οπτικού στόχου χωρίς να πραγματοποιείται περιστροφή της κεφαλής. Η ομαλή παρακολούθηση του στόχου, μπορεί να αποτελέσει ένα μέσο υποκατάστασης του ανεπαρκούς αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) (173).

Οι Bockisch και συν., σε μία μελέτη τους, βρήκαν, ότι οι ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη του αιθουσαίου συστήματος, εμφάνισαν μεγαλύτερο κέρδος της ομαλής παρακολούθησης στόχου εν συγκρίσει με την ομάδα ελέγχου που αποτελούταν από υγιή πληθυσμό. Επίσης τεκμηρίωσαν, ότι οι ασθενείς με αμφοτερόπλευρη βλάβη ήταν ικανοί να αναπτύξουν υψηλότερες ταχύτητες παρακολούθησης στόχου (μέγιστη ταχύτητα 40 deg/sec) και κατέληξαν στο γεγονός ότι η ομαλή παρακολούθηση στόχου μπορεί να είναι μία ικανοποιητική υποκατάσταση του ανεπαρκούς VOR (65).

Εν συνεχεία, το COR κατά την διάρκεια χαμηλών ταχυτήτων κίνησης της κεφαλής (λιγότερο από 0.5 Hz) προκαλεί μια αργή και αντίθετη κίνηση των οφθαλμών από αυτήν της κίνησης της κεφαλής (61). Το COR, σύμφωνα με τον Bronstein, ενώ δεν συνεισφέρει στις κινήσεις των οφθαλμών σε υγιή άτομα, σε άτομα με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη, υποκαθιστά τον σημαντικό ρόλο του VOR στον συντονισμό των κινήσεων μεταξύ οφθαλμών και κεφαλής (62).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ενώ επιβεβαιώνεται ότι το COR συμβάλλει στην σταθεροποίηση του βλέμματος σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη κατά την διάρκεια κινήσεων χαμηλής συχνότητας της κεφαλής (κάτω από 0,5 Hz) (61) μία σχετικά πρόσφατη μελέτη των Schubert και συν., αναφέρει, ότι ενισχύεται επίσης και σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (24).

Στον κεντρικό επαναπρογραμματισμό, οι κινήσεις των οφθαλμών δεν είναι αιθουσαίας προελεύσεως (64). Το κέρδος του VOR και η οπτική οξύτητα είναι καλύτερες κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής οι οποίες είναι προβλέψιμες, συμπεραίνοντας έτσι, ότι στις προβλέψιμες κινήσεις της κεφαλής, ο κεντρικός επαναπρογραμματισμός είναι αποτελεσματικότερος απ’ ότι σε απρόβλεπτες κινήσεις αυτής, στην διατήρηση της σταθερότητας του βλέμματος (61). Η χρήση κεντρικού προγραμματισμού των κινήσεων των ματιών, για τη διατήρηση της σταθερότητας του βλέμματος σύμφωνα με τους Herdman και συν.,

φαίνεται να είναι μεγαλύτερος και να υπερισχύει στους ασθενείς με αμφοτερόπλευρη αιθουσαία βλάβη σε σχέση με τους ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία και με υγιή πληθυσμό (64).

Και τέλος, αρκετές είναι οι αναφορές, που έχουν αποδείξει, ότι κατά την διάρκεια μιας απρόβλεπτης στροφής της κεφαλής μακριά από έναν σταθερό κεντρικά οπτικό στόχο, δημιουργείται μια σακκαδική κίνηση αντίθετα από αυτή της κίνησης της κεφαλής πίσω προς τον στόχο (174,175).

Οι σακκαδικές κινήσεις υιοθετούνται, για να βελτιώσουν την σταθεροποίηση του βλέμματος, παρόλο που δεν είναι ισοδύναμες και δεν ταιριάζουν απόλυτα με την ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής (174-176) και μπορούν να συμβούν περισσότερο από μία φορά κατά τη διάρκεια μιας και μόνο στροφής της κεφαλής (174,177,178).

Επιπρόσθετα, κάποιες μελέτες υποδεικνύουν μεγάλη μεταβλητότητα στις σακκαδικές κινήσεις. Όπως παραδείγματος χάρη, ότι κάποιοι ασθενείς χρησιμοποιούν σακκαδικές κινήσεις μόνο σε κινήσεις υψηλής επιτάχυνσης και εύρους (174,175,179).

Στην υποκατάσταση του αιθουσονωτιαίου αντανακλαστικού (vestibulospinal reflex), η υποκατάσταση περιλαμβάνει την χρήση των ιδιοδεκτικών και των οπτικών ερεθισμάτων ή και των δύο μαζί, προκειμένου οι ασθενείς να διατηρήσουν την ισορροπία τους (24,64,129).

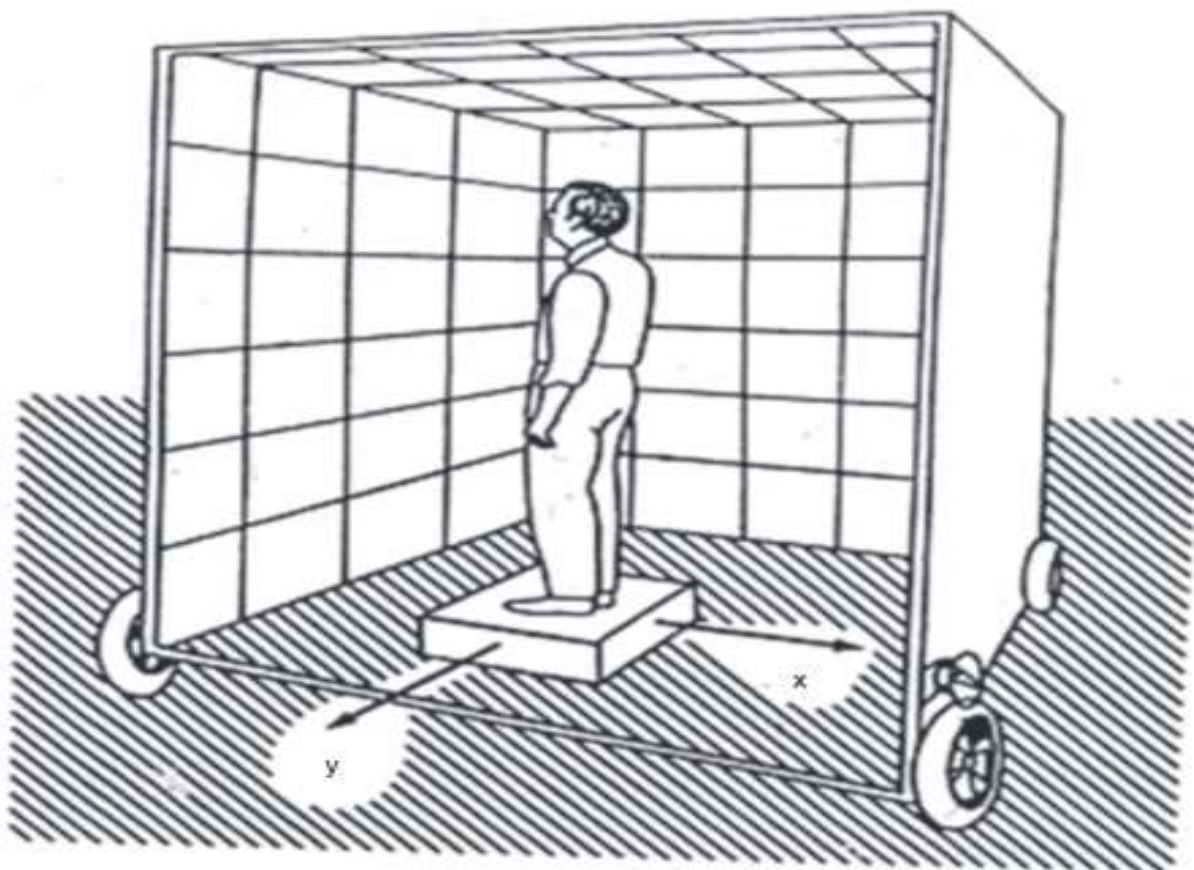
Μέσω των ασκήσεων υποκατάστασης, διευκολύνεται η χρήση των εναλλακτικών στρατηγικών, παρά η διδασκαλία αυτών. Παραδείγματος χάρη, κατά την διάρκεια μίας άσκησης απομνημόνευσης ενός στόχου, το άτομο προσπαθεί να διατηρήσει το βλέμμα επάνω στον στόχο, καθώς κινεί την κεφαλή και έχει τα μάτια κλειστά, διευκολύνοντας έτσι την χρήση του αυχENO-οφθαλμικού αντανακλαστικού (COR) (126).

<i>Παραδείγματα ασκήσεων Υποκατάστασης</i>
<i>Ενεργητικές κινήσεις της κεφαλής και των οφθαλμών μεταξύ 2 στόχων</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Τοποθετήστε οριζόντια δύο γράμματα (π.χ. X και Z) στον τοίχο σε απόσταση 60 εκατοστών (Οι 2 στόχοι να είναι αρκετά κοντά μεταξύ τους, έτσι ώστε όταν κοιτάζετε τον ένα στόχο να μπορείτε να δείτε τον άλλο στόχο με την άκρη του ματιού σας)
<ul style="list-style-type: none"> • Κοιτάζετε απευθείας το γράμμα X και βεβαιωθείτε ότι η κεφαλή σας είναι ευθυγραμμισμένη με το X (η μύτη σας δείχνει στο X).
<ul style="list-style-type: none"> • Στη συνέχεια, κρατήστε την κεφαλή σας ακίνητη και κοιτάζετε το γράμμα Z μόνο με τους οφθαλμούς σας. Έπειτα, στρίψτε την κεφαλή σας στο γράμμα Z (οι οφθαλμοί πρέπει να κινηθούν πριν κινηθεί η κεφαλή σας). Διατηρήστε την προσήλωση στον στόχο κατά τη διάρκεια της κίνησης της κεφαλής.
<ul style="list-style-type: none"> • Επαναλάβετε και προς την αντίθετη κατεύθυνση (οι οφθαλμοί στο γράμμα X και, στη συνέχεια, η κεφαλή προς το γράμμα X).
<ul style="list-style-type: none"> • Εξασκηθείτε για 1-3 λεπτά, ξεκουραστείτε αν χρειαστεί. Αυτή η άσκηση μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί με δύο κάθετους στόχους. Η ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής μπορεί να τροποποιηθεί, αλλά διατηρήστε το βλέμμα προσηλωμένο στους στόχους
<i>Στόχοι Μνήμης</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Κοιτάζετε έναν στόχο ακριβώς μπροστά σας.
<ul style="list-style-type: none"> • Κλείστε τους οφθαλμούς σας και στρίψτε ελαφρά την κεφαλή σας, ενώ φαντάζεστε ότι εξακολουθείτε να κοιτάζετε το στόχο.
<ul style="list-style-type: none"> • Ανοίξτε τους οφθαλμούς σας και ελέγξτε αν έχετε καταφέρει να τους κρατήσετε στο στόχο.
<ul style="list-style-type: none"> • Επαναλάβετε προς την αντίθετη κατεύθυνση. Να είσαι όσο το δυνατόν ακριβέστερος.
<ul style="list-style-type: none"> • Η ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής μπορεί να τροποποιηθεί.
<ul style="list-style-type: none"> • Εξασκηθείτε έως και 3 λεπτά, ξεκουραστείτε εάν αυτό είναι απαραίτητο.

Πίνακας 5. Παραδείγματα Ασκήσεων Υποκατάστασης (115).

6.3.6 Οπτικοκινητικός ερεθισμός

Η αναπαραγωγή της αισθητηριακής σύγκρουσης, που βιώνουν διάφοροι ασθενείς με αιθουσαία δυσλειτουργία, είναι ο πρωταρχικός στόχος του οπτικοκινητικού ερεθισμού. Οι οπτικοκινητικές ασκήσεις προορίζονται ώστε να ενεργοποιηθεί το αιθουσαίο σύστημα, παρέχοντας συνεχόμενης χαμηλής συχνότητας (λιγότερο από 0.3 Hz) οπτικό ερέθισμα. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του οπτικοκινητικού ερεθισμού είναι, ότι δεν απαιτείται κίνηση της κεφαλής (128) (Εικόνα 21).



Εικόνα 21. Οπτικοκινητικός ερεθισμός (91).

6.3.7 Γενικές ασκήσεις βελτίωσης καθημερινών δραστηριοτήτων

Οι ασθενείς που έχουν λάβει ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, θα πρέπει να ενθαρρύνονται, ώστε να πραγματοποιήσουν επιπρόσθετα και ένα γενικό πρόγραμμα ασκήσεων. Το πρόγραμμα αυτό, θα πρέπει να εξαρτάται, από την ηλικία, την γενική υγεία των ασθενών, την φυσική τους κατάσταση και τα ενδιαφέροντα τους. Για τους περισσότερους ασθενείς, θα περιλάμβανε ένα πρόγραμμα βάδισης. Για άλλους ασθενείς, που η φυσική τους κατάσταση, τους το επιτρέπει, θα περιελάμβανε ένα πιο απαιτητικό πρόγραμμα αερόβιας άσκησης, όπως το τρέξιμο, η ποδηλασία και το έντονο περπάτημα σε ηλεκτρικό διάδρομο. Επίσης ασκήσεις που περιλαμβάνουν συντονισμό κινήσεων κεφαλής, οφθαλμών και σώματος, όπως το χάντμπολ, το μπόουλινγκ και οι ρακέτες είναι κατάλληλες παρεμβάσεις γενικού προγράμματος άσκησης. Η κολύμβηση πρέπει να προτείνεται με επιφυλακτικότητα, λόγω του ότι, οι ασθενείς με αιθουσαία βλάβη βιώνουν αποπροσανατολισμό σε περιβάλλοντα με έλλειψη της βαρύτητας, όπως το νερό (130).

6.5 Συμπληρωματικές Νέες Τάσεις Στην Αιθουσαία Αποκατάσταση

6.5.1 Διπλή δραστηριότητα

Μία απλή δραστηριότητα όρθιας στάσης, η οποία απαιτεί ελάχιστη προσοχή, γενικά συνδυάζεται και με μία γνωστική δραστηριότητα. Αυτή η διπλή συνδυασμένη δραστηριότητα παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την αιθουσαία αποκατάσταση, στην βελτίωση του αυτόματου στατικού ελέγχου των ασθενών, η οποία απαιτεί σημαντική ποσότητα ενέργειας για την διασφάλιση του ελέγχου της στάσης. Η διπλή δραστηριότητα, για να αποφέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα, θα πρέπει η γνωστική δραστηριότητα να είναι χαμηλής (αριθμητική που να περιλαμβάνει υπολογισμούς μνήμης) ή υψηλής απαίτησης (χωροταξική μνήμη) (180).

6.5.2 Εικονική πραγματικότητα

Η αντίληψη της κίνησης του εαυτού, καθώς και ο προσανατολισμός στον χώρο παρέχεται από την συμφωνία μεταξύ των ερεθισμάτων του αιθουσαίου, του οπτικού και του ιδιοδεκτικού συστήματος. Για την επίλυση όποιας ασάφειας μεταξύ των παραπάνω συστημάτων, σχετικά με την κίνηση του εαυτού και των αντικειμένων του εξωτερικού περιβάλλοντος, το άτομο χρησιμοποιεί πολυαισθητηριακή επανατροφοδότηση και αντιληπτικές επιλογές σχετικά με το τι πιστεύει ότι συμβαίνει στην συγκεκριμένη συνθήκη (181).

Σύμφωνα με τους Keshner και συν., η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας (VR) προσφέρει την αισθητηριακή πολυπλοκότητα του εξωτερικού περιβάλλοντος σε ένα αρκετά ελεγχόμενο περιβάλλον εργαστηρίου (182) (Εικόνα 22). Τα άτομα που λαμβάνουν θεραπεία, μέσω του περιβάλλοντος της εικονικής πραγματικότητας, νιώθουν, ότι είναι μέρος του περιβάλλοντος αυτού, με αποτέλεσμα να αντιλαμβάνονται, ότι ο κόσμος κινείται γύρω τους (183).

Έτσι το VR μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα σύνθετο περιβάλλον με απόλυτο έλεγχο σε ένα μεγάλο αριθμό φυσικών μεταβλητών που επηρεάζουν την συμπεριφορά καθώς καταγράφονται κινητικές και φυσιολογικές αντιδράσεις (184).

Η ενσωμάτωση της εικονικής πραγματικότητας στις κλασσικές τεχνικές της αιθουσαίας αποκατάστασης, έχουν εμφανίσει βελτίωση του ίλιγγου και της ψυχικής υγείας των ατόμων με αιθουσαίες βλάβες (185). Το προαναφερόμενο, έρχεται και το επιβεβαιώνει και μία μελέτη των Ρανλου και συν., που αναφέρουν, ότι η έκθεση σε εικονικά περιβάλλοντα, είναι ένα σημαντικό συμπλήρωμα προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με περιφερική αιθουσαία βλάβη (186). Επιπρόσθετα, σε μία μελέτη των Micarelli και συν., φάνηκε, ότι ο συνδυασμός εικονικής πραγματικότητας με την αιθουσαία αποκατάσταση, βελτίωσε το κέρδος του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού, τα συμπτώματα της ζάλης και την ισορροπία σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (187). Μια μελέτη των Deveze και συν., αναφέρει, ότι η NASA εδώ και αρκετά χρόνια, χρησιμοποιεί προγράμματα εικονικής πραγματικότητας, ως μέσο εκπαίδευσης του αιθουσαίου συστήματος σε αστροναύτες. Ο λόγος που την χρησιμοποιεί, έχει ως σκοπό, τόσο την αύξηση της λειτουργικότητάς τους σε αποπροσανατολιστικά περιβάλλοντα, όσο και την επιτάχυνση της επαναφοράς της λειτουργικότητάς τους, κατά την επιστροφή τους σε σταθερό έδαφος. Επιπρόσθετα, η εκπαίδευση του αιθουσαίου συστήματος των αστροναυτών, μέσω της εικονικής πραγματικότητας, βοηθά στην μείωση των συμπτωμάτων ζάλης και ναυτίας (180). Επίσης, αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει, ότι η χρήση του Nintendo Wii έχει θετικά αποτελέσματα εμφανίζοντας βελτίωση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με ζάλη (188,189).



Εικόνα 22. Εικονική Πραγματικότητα (187).

6.5.3 Tai Chi

Αρκετές μελέτες έχουν αποδείξει την αποτελεσματικότητα του *Tai Chi* στην βελτίωση της ισορροπίας και την μείωση των πτώσεων (12,190). Το *Tai Chi*, φαίνεται να είναι ένα σημαντικό συμπλήρωμα στις ασκήσεις ισορροπίας, ιδιαίτερα σε αυτούς που έχουν διαταραχή στην στατική ισορροπία (191).

6.5.4 Υδροθεραπεία

Σε μία μελέτη των Gabilan και συν., που συμπεριέλαβαν ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία με συμπτώματα ζάλης, χρησιμοποίησε ως μέσο αποκατάστασης την υδροθεραπεία. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την συγκεκριμένη μελέτη παρουσίασαν, βελτίωση των ασθενών στην αντίληψη των συμπτωμάτων καθώς και στην ένταση της ζάλης (192).

6.6 Γενικές Παρατηρήσεις σχετικά με την αιθουσαία αποκατάσταση

Σύμφωνα με την τρέχουσα διεθνή βιβλιογραφία, προκύπτουν κάποιες παρατηρήσεις και οδηγίες σχετικά με την αιθουσαία αποκατάσταση όπως, α) η άμεση έναρξη των ασκήσεων, β) η ενθάρρυνση των ασθενών για κίνηση, γ) η προοδευτικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης, δ) η οδηγία προς τους ασθενείς, για καθαρή βλεμματική προσήλωση κατά την διάρκεια πραγματοποίησης των ασκήσεων προσαρμογής, ε) η ενθάρρυνση των ασθενών να πραγματοποιούν, με συνέπεια και μεθοδικότητα τις ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης στην ένταση και την συχνότητα, που χορηγήθηκαν από τον εξειδικευμένο θεραπευτή χωρίς να σταματούν, ζ) η ενημέρωση των ασθενών σχετικά με τον χρόνο αποκατάστασής τους και τέλος, η) η ενημέρωση των ασθενών σχετικά με την πιθανή επιδείνωση των συμπτωμάτων τους κατά την πρώτη περίοδο της έναρξης της αιθουσαίας αποκατάστασης.

Η αιθουσαία αποκατάσταση, θα πρέπει να ξεκινά το συντομότερο δυνατό (193). Πολλές είναι οι μελέτες που υποστηρίζουν, ότι η άμεση έναρξη της αιθουσαίας αποκατάστασης είναι ωφέλιμη σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες. Οι Teggi και συν., σε μελέτη τους, συμπεριέλαβαν 40 ασθενείς με οξεία αιθουσαία βλάβη, που ξεκίνησαν άμεσα ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης. Τα αποτελέσματά της μελέτης έδειξαν, μείωση των επιπέδων του άγχους, μείωση της εξάρτησης των ασθενών στα οπτικά ερεθίσματα στην διατήρηση της ισορροπίας, μείωση της αντίληψης των συμπτωμάτων, καθώς επίσης και βελτίωση της ποιότητας και της σταθερότητας της βάδισης (194).

Επίσης, η ενθάρρυνση των ασθενών να κινούν την κεφαλή τους, είναι σημαντική για την εξοικείωση των συμπτωμάτων, καθώς και την βελτίωση της λειτουργικότητας τους. Αρκετοί ασθενείς με χρόνια περιφερική αιθουσαία υπολειτουργία, περιορίζουν τις κινήσεις της κεφαλής, προκειμένου να ελαχιστοποιήσουν τα συμπτώματα ζάλης και αστάθειας που τους προκαλούν (2).

Για την βέλτιστη αποκατάσταση, οι ασκήσεις θα πρέπει να εκπαιδεύουν το σύστημα, με διαφορετικούς τρόπους. Διάφορες ταχύτητες κίνησης της κεφαλής και διάφορες κατευθύνσεις και εύρη κίνησης αυτής, θα πρέπει σταδιακά να πραγματοποιούνται (146,195).

Επίσης, το ΚΝΣ προσπαθεί, να μειώσει το λανθασμένο σήμα που παράγεται μέσω των ασκήσεων σταθεροποίησης του βλέμματος (ασκήσεις προσαρμογής), τροποποιώντας το κέρδος της εναπομείνουσας αιθουσαίας λειτουργικότητας. Είναι πολύ σημαντικό κατά την διάρκεια των ασκήσεων προσαρμογής, ο ασθενής να βλέπει καθαρά τον στόχο. Έτσι, σε κάθε περίπτωση θα πρέπει αυτό να υπενθυμίζεται από τους θεραπευτές (2).

Επιπρόσθετα, οι ασθενείς θα πρέπει να ενθαρρύνονται, ώστε να συνεχίζουν να πραγματοποιούν την άσκηση και να μην σταματούν. Είναι γνωστό, ότι η αιθουσαία προσαρμογή προκαλείται με περιόδους διέγερσης από 1 έως 2 λεπτά (196).

Η βελτίωση της λειτουργικότητας, στους ασθενείς που πραγματοποιούν με συνέπεια το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, επέρχεται περίπου στις 6 εβδομάδες. Η Εξοικείωση των συμπτωμάτων μπορεί να χρειαστεί περισσότερο χρόνο. Ακόμα και σε ασθενείς με χρόνια αιθουσαία βλάβη, η άσκηση βελτιώνει την λειτουργικότητα και την βάδιση (197).

Τέλος, οι ασκήσεις αποκατάστασης, μπορεί να προκαλέσουν αύξηση της έντασης των συμπτωμάτων των ασθενών. Ο θεραπευτής θα πρέπει να ενημερώσει τους ασθενείς, ότι μπορεί να βιώνουν αύξηση των συμπτωμάτων για μία μικρή περίοδο πριν αρχίσουν να νιώθουν καλύτερα. Επίσης, ο θεραπευτής, θα πρέπει να είναι διαθέσιμος και υποστηρικτικός ανά πάσα στιγμή, ιδιαίτερα αυτήν την συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Επίσης θα πρέπει να δίνει προσεκτικές οδηγίες ως προς την εκτέλεση των ασκήσεων και να διευκολύνει την προοδευτικότητα αυτών, όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο, διότι οι ασθενείς που βιώνουν αύξηση των συμπτωμάτων την περίοδο που εκτελούν τις ασκήσεις αποκατάστασης, μπορεί να αρνηθούν να συνεχίσουν την αιθουσαία αποκατάσταση και να αποχωρήσουν (2).

6.7 Παράγοντες που επηρεάζουν την αποκατάσταση

Κάποιοι από τους παράγοντες που θα αναφερθούν παρακάτω, φαίνεται να επηρεάζουν την αιθουσαία αποκατάσταση. Οι παράγοντες αυτοί, σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές είναι: τα φάρμακα, τα οπτικά και τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, το στάδιο κατά το οποίο ξεκίνησε η θεραπεία, η διάρκεια της καθημερινής άσκησης, η ένταση των συμπτωμάτων, το σημείο της βλάβης, η ηλικία του ασθενούς καθώς και οι ψυχογενείς παράγοντες.

Οπτικά και ιδιοδεκτικά ερεθίσματα

Οι Fetter και συν., αναφέρουν σε μελέτη τους, ότι οι ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία κατά την διάρκεια του οξέος σταδίου, αποφεύγουν την πρόκληση οπτικοκινητικών ερεθισμάτων (198). Αντίστοιχα, οι Shepard και συν., αναφέρουν ότι οι ίδιοι ασθενείς προκειμένου να μην προκαλέσουν συμπτώματα ζάλης και ίλιγγου, αποφεύγουν κινήσεις της κεφαλής και θέσεις του σώματος που αναπαράγουν τα συμπτώματα αυτά (199).

Συμπερασματικά, τόσο η αποφυγή οπτικοκινητικών ερεθισμάτων όσο και η αποφυγή κινήσεων της κεφαλής και του σώματος κατά την διάρκεια της οξείας μονόπλευρης αιθουσαίας υπολειτουργίας, καθυστερούν σημαντικά την αιθουσαία αποκατάσταση (198,199).

Φάρμακα

Σύμφωνα με τους Shepard και Telian, ενώ η χρήση κάποιων κατασταλτικών του αιθουσαίου συστήματος, ηρεμιστικών και αντικαταθλιπτικών φαρμάκων δείχνει να μην επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα έπειτα από ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, ο χρόνος αποκατάστασης είναι σημαντικά μικρότερος σε ασθενείς που δεν κάνουν χρήση των παραπάνω φαρμάκων σε σχέση με τους ασθενείς που κάνουν (160,199).

Ημερήσια διάρκεια άσκησης

Σύμφωνα με τον Pfaltz, σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, μπορεί να προκληθεί αλλαγή στο κέρδος του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανάκλαστικού ακόμα και όταν εφαρμόζονται εφαρμόζοντας μικρές και σύντομες, χρονικά ασκήσεις, οπτικοκινητικού ερεθισμού (196). Έτσι, είναι πολύ σημαντικό να πραγματοποιείται οπτικοκινητικός ερεθισμός ακόμα και για μικρό και σύντομο χρονικό διάστημα προκειμένου να αποκατασταθεί η αιθουσαία λειτουργικότητα (75).

Ηλικία

Η ηλικία των ασθενών, σύμφωνα με βιβλιογραφικές πηγές, δεν επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα της αιθουσαίας αποκατάστασης (200,201).

Παρόλα αυτά, η χρονική περίοδος της αιθουσαίας αποκατάστασης που απαιτείται για τα βέλτιστα αποτελέσματα, μπορεί να αυξάνεται όσο αυξάνεται και η ηλικία των ασθενών (162,202).

Στάδιο έναρξης της αιθουσαίας αποκατάστασης

Αρκετές είναι οι μελέτες που υποστήριζαν, ότι όσο συντομότερα πραγματοποιείται η έναρξη των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης, τόσο καλύτερα θα είναι τα αποτελέσματα (203,204). Αργότερα όμως, από τους Herdman και συν., αναφέρθηκε, ότι δεν υπάρχει συγκεκριμένη χρονική περίοδος έναρξης των ασκήσεων, κατά την οποία οι ασθενείς θα επιτύχουν σημαντικότερη λειτουργική βελτίωση (201).

Ένταση των συμπτωμάτων

Σύμφωνα με τους Shepard και συν., η αποκατάσταση δεν επηρεάζεται αρνητικά από την ένταση των συμπτωμάτων (200).

Παρόλα αυτά, το πρόγραμμα αποκατάστασης είναι ανώφελο σε περιπτώσεις ενός προοδευτικά αυξανόμενου όγκου, μια ασταθής βλάβης, όπως η νόσος Meniere, η ένας καλοήθης οξύς παροξυσμικός ίλιγγος, όπου το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, δυσκολεύεται να αντιρροπήσει.

Επίσης φαίνεται, ότι οι ασθενείς με συνεχόμενα συμπτώματα αστάθειας, κρανιοεγκεφαλική βλάβη και μόνιμη αναπηρία, δεν ανταπεξέρχονται καλά στο αισουσαίο πρόγραμμα αποκατάστασης (199).

Ψυχογενή αίτια

Αρκετές είναι οι βιβλιογραφικές πηγές που αναφέρουν, ότι η αισουσαία αντιρρόπηση μπορεί να καθυστερήσει σε ασθενείς που έχουν έντονο άγχος, κατάθλιψη και κάνουν υπερβολική χρήση αγχολυτικών και αντικαταθλιπτικών φαρμάκων (75,130,145).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 7 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η σύγκριση διαφορετικών τύπων ασκήσεων σε ασθενείς με μονόπλευρη περιφερική αιθουσαία υπολειτουργία. Πρόκειται για προοπτική single-blind μελέτη. Ο πληθυσμός της μελέτης προέρχεται από το Εργαστήριο Ωτολογίας – Νευροτολογίας του τμήματος Ωτορινολαρυγγολογίας του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων “Άγιος Γεώργιος”. Όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε έναν πλήρη Νευροωτολογικό και Ακοολογικό έλεγχο καθώς και σε μια πλήρη Ωτορινολαρυγγολογική κλινική εξέταση, ώστε να τεθεί με ακρίβεια η κλινική διάγνωση. Σε κάθε συμμετέχοντα δόθηκε ένα έντυπο υλικό για τους σκοπούς και τη μεθοδολογία της έρευνας και ζητήθηκε η έγγραφη συγκατάθεση της συμμετοχής του/της. Ως μηδενική υπόθεση ορίζεται η συμφωνία των αποτελεσμάτων στα σημεία έκβασης ανάμεσα στις ομάδες μελέτης, ενώ ως εναλλακτική υπόθεση ορίζεται η ύπαρξη τουλάχιστον στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στις ομάδες μελέτης.

Κεφάλαιο 8 Στατιστική Ανάλυση

Τα συγκεντρωτικά περιγραφικά στοιχεία παρουσιάζονται ως μέσος όρος (Τυπική απόκλιση, SD) για τις συνεχείς μεταβλητές και ως συχνότητα (%) για τις κατηγορικές μεταβλητές. Οι μεταβολές στις αξιολογούμενες επαναλαμβανόμενες μετρήσεις εντός της ίδιας ομάδας, καθώς και τα αποτελέσματα της σύγκρισης μεταξύ της αρχικής κατάστασης και των θεραπειών για τις τέσσερις ομάδες, αναλύθηκαν με την χρήση της Ανάλυσης Διακύμανσης (ANOVA) και για τις επιμέρους συγκρίσεις χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Bonferroni Post Hoc. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 0.05 ($p\text{-value} = 0.05$). Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS ("Statistical Package for the Social Sciences", version 29.0 SPSS Chicago,IL). Το σύνολο των ατόμων που έλαβε μέρος στη παρούσα κλινική μελέτη ήταν 128 άτομα, τα οποία χωρίστηκαν ισόποσα σε τέσσερις ομάδες των 32 ατόμων.

Κεφάλαιο 9 Υλικό – Μεθοδολογία

9.1 Σχεδιασμός μελέτης

Στην παρούσα κλινική μελέτη, στην οποία πραγματοποιήθηκε σύγκριση τεσσάρων διαφορετικών τύπων ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης, 128 ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, συμπεριελήφθησαν από τον Απρίλιο του 2019 έως τον Οκτώβριο του 2021

Οι ασθενείς αυτοί παραπέμφθηκαν από το εργαστήριο Ωτολογίας – Νευροτολογίας του τμήματος Ωτορινολαρυγγολογίας του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων “Άγιος Γεώργιος” έπειτα από ενδελεχή κλινική και εργαστηριακή αξιολόγησή τους.

Σύμφωνα με το ερευνητικό πρωτόκολλο της παρούσας μελέτης και προκειμένου να δημιουργηθεί μια ομοιογενής ομάδα ασθενών, η οποία θα ανταποκρινόταν στο σκοπό και θα ικανοποιούσε τις ανάγκες της, ορίστηκαν αυστηρά κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού των συμμετεχόντων με βάση τα διεθνώς αποδεκτά επιστημονικά δεδομένα. Τα κριτήρια εισαγωγής ήταν, α) η διάγνωση της περιφερικής μονόπλευρης αιθουσαίας διαταραχής με τη χρήση βιντεονυσταγμογραφήματος και τη σύγκριση αντίδρασης των δύο πλευρών στο ψυχρό-θερμό διακλυσμό. Διαφορά μεταξύ των δύο πλευρών >25% θεωρείται παθολογική.(Jongkees 1965) β) η ηλικία των συμμετεχόντων με χρόνια μονόπλευρη αισθουσαία υπαισθησία να κυμαινόταν μεταξύ 18 έως 75 έτη, γ) τα φυσιολογικά αποτελέσματα νευρολογικής αξιολόγησης και δ) η συναίνεση συμμετοχής των συμμετεχόντων έπειτα από ενημέρωση.

Τα κριτήρια αποκλεισμού ήταν, α) η οξεία φάση περιφερικής αιθουσαίας παθολογίας, β) η παρουσία αυτόματου νυσταγμού, γ) ο Καλοήθης Παροξυσμικός Ίλιγγος Θέσεως, δ) οποιαδήποτε παθολογία του ΚΝΣ, ε) οι ασθενείς διαγνωσμένοι με συνδρόμο Meniere, ζ) ο συγγενής νυσταγμός, η) η αμφοτερόπλευρη υπολειτουργία του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος, θ) η βαριά μορφής κατάθλιψη (>15 στη κλίμακα Άγχους και Κατάθλιψης στο Γενικό Νοσοκομείο – HADS), ι) η οξεία ή η σοβαρή ορθοπεδική βλάβη που επηρεάζει άμεσα την ισορροπία των συμμετεχόντων και τέλος, κ) η αδυναμία επικοινωνίας, κατανόησης και συνεργασίας (Πίνακας 6).

Το πρωτόκολλο μελέτης εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων (513/19-04-19) και από την 7η Ελληνική Υγειονομική Περιφέρεια (14063/23686).

Κριτήρια Εισαγωγής	Κριτήρια Αποκλεισμού
1. Διάγνωση της περιφερικής μονόπλευρης αιθουσαίας διαταραχής με τη χρήση βιντεονυσταγμογραφήματος και τη σύγκριση αντίδρασης των δύο πλευρών στο ψυχρό-θερμό διακλυσμό.	1. Βαριά μορφής κατάθλιψη (>15 στη κλίμακα Άγχους και Κατάθλιψης στο Γενικό Νοσοκομείο – HADS).
2. Ηλικία από 18 έως 75 έτη.	2. Οξεία φάση περιφερικής αιθουσαίας παθολογίας.
3. Φυσιολογικά αποτελέσματα Νευρολογικής αξιολόγησης.	3. Συγγενής νυσταγμός.
4. Συναίνεση συμμετοχής έπειτα από ενημέρωση.	4. Οξεία ή σοβαρή ορθοπεδική βλάβη που επηρεάζει άμεσα την ισορροπία των συμμετεχόντων.
	5. Αδυναμία επικοινωνίας, κατανόησης και συνεργασίας.
	6. Καλοήθης Παροξυσμικός Ίλιγγος Θέσεως.
	7. Συνδρόμο Meniere.
	8. Αμφοτερόπλευρη υπολειτουργία του περιφερικού αιθουσαίου συστήματος.
	9. Παρουσία αυτόματου νυσταγμού
	10. Παθολογία του ΚΝΣ

Πίνακας 6. Κριτήρια Εισαγωγής – Αποκλεισμού συμμετεχόντων.

9.2 Συμμετέχοντες και Κατανομή

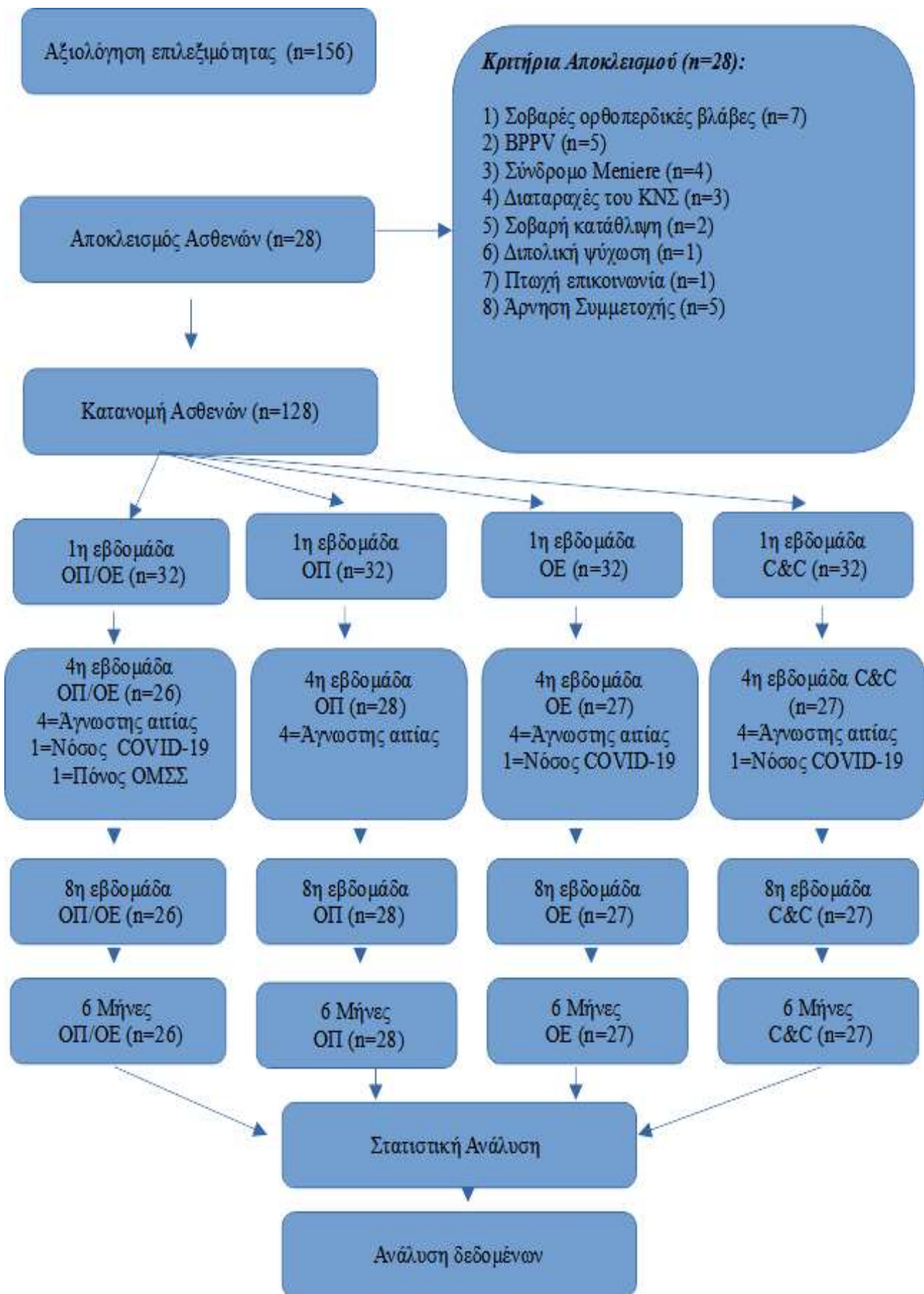
Εκατόν πενήντα έξι (156) ασθενείς προσήλθαν στο εργαστήριο Ωτολογίας – Νευροτολογίας του τμήματος Ωτορινολαρυγγολογίας του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων “Άγιος Γεώργιος”, εκ των οποίων οι εκατόν είκοσι οκτώ (128) ασθενείς βρέθηκαν κατάλληλοι για την συμμετοχή τους στην κλινική μελέτη (28 άτομα εξαιρέθηκαν: 7 = σοβαρές ορθοπεδικές βλάβες, 5 = οξύς καλοήθης παροξυσμικός ίλιγγος, 4 = ύποπτοι για σύνδρομο Meniere, 3 = διαταραχή του ΚΝΣ, 2 = σοβαρή κατάθλιψη, 1 = διπολική ψύχωση, 1 = πτωχή επικοινωνία λόγω διαφορετικής μητρικής γλώσσας, 5 = άρνηση συμμετοχής λόγω διαμονής μακριά από το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων). Οι 128 ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε 4 ομάδες, και ακολούθησαν ένα πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης διάρκειας 8 εβδομάδων. Η 1η ομάδα πραγματοποίησε ασκήσεις εξοικείωσης (ΟΕ), η 2η ομάδα ασκήσεις προσαρμογής (ΟΠ), η 3η ομάδα ένα συνδυασμό ασκήσεων εξοικείωσης και προσαρμογής (ΟΕ&ΟΠ) και η 4η ομάδα ακολούθησε αυτούσιο το μη εξατομικευμένο πρωτόκολλο θεραπείας του Cawthorne & Cooksey (C&C).

Εκατόν είκοσι οκτώ (128) καλά σφραγισμένοι φάκελοι που περιείχαν την ένδειξη για κάθε διαφορετική ομάδα (ομάδα ΟΠ:32 φάκελοι, ομάδα ΟΕ: 32 φάκελοι, ομάδα ΟΕ&ΟΠ : 32 φάκελοι και ομάδα C&C : 32 φάκελοι) ανακατεύτηκαν. Κάθε φορά που ένας ασθενής εντασσόταν στην κλινική μελέτη, ανοιγόταν ένας σφραγισμένος φάκελος, και η κατανομή του/της ασθενούς σε μία από τις 4 υπό μελέτη ομάδες πραγματοποιούταν ανάλογα με την ένδειξη του φακέλου.

Πριν πραγματοποιηθεί η αρχική αξιολόγηση, πέραν της προφορικής ενημέρωσης των ασθενών και την απάντηση τυχόν ερωτήσεων, κάθε ασθενής ξεχωριστά λάμβανε ένα έντυπο συγκατάθεσης με λεπτομερείς πληροφορίες. Στο έντυπο αυτό αναφέρονταν με λεπτομέρεια κάποια χαρακτηριστικά και συμπτώματα της μονόπλευρης αιθουσαίας πάθησης καθώς και η αποτελεσματικότητα της αιθουσαίας αποκατάστασης μέσω των ασκήσεων που θα τους δίνονταν. Επιπρόσθετα, γινόταν μια μικρή ανάλυση της θεραπευτικής παρέμβασης και των ασκήσεων καθώς και η διάρκεια του θεραπευτικού προγράμματος αναλυτικά (συνολικός χρόνος παρέμβασης, ημερήσια συχνότητα άσκησης και διάρκεια κάθε άσκησης ξεχωριστά). Αναφερόταν επίσης ότι, όλες οι ασκήσεις θα δίνονταν αναλυτικά σε έντυπη μορφή, όπου πρωτίστως θα υπήρχε ενημέρωση, για την εφαρμογή τους και ότι θα έπρεπε να επισκέπτονται το ιατρείο μια φορά την εβδομάδα και για διάρκεια οκτώ εβδομάδων, ώστε να υπάρχει συστηματική επαναξιολόγηση της προόδου και των δυσκολιών, που πιθανόν να αντιμετωπίσουν. Επίσης αναφερόταν, ότι όλοι οι ασθενείς, που θα εντάσσονταν στην έρευνα, θα μπορούσαν να επικοινωνούν με τον υπεύθυνο θεραπευτή οποιαδήποτε στιγμή αυτό απαιτούταν, μέσω τηλεφώνου, viber ή email. Πέραν των προαναφερομένων, στο έντυπο αναγραφόταν ότι, πριν την ένταξη στο πρόγραμμα, όλοι οι ασθενείς θα ενημερώνονταν για πιθανούς κινδύνους ή ταλαιπωρία που θα ήταν πιθανό να υποστούν, θα εξηγούταν με κάθε λεπτομέρεια τι ζητείται

από αυτούς, ποιοι θα έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες και στο υλικό που εθελοντικά θα έδιναν καθώς και την χρονική περίοδο όπου, ο υπεύθυνος θα έχει πρόσβαση σε αυτό. Επιπρόσθετα αναγραφόταν η δυνατότητα του ασθενούς να μην συμμετέχει στην έρευνα, εάν και εφόσον έχει αμφιβολίες, όπως επίσης και η δυνατότητα να αποσύρει την συγκατάθεσή του και να αποχωρήσει από το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης οποιαδήποτε στιγμή θελήσει, χωρίς να είναι υποχρεωτική η ενημέρωση του υπεύθυνου του προγράμματος. Τέλος, σημείωνε ότι όλες οι σελίδες έπρεπε να φέρουν το ονοματεπώνυμο των ασθενών και την υπογραφή τους.

Εκατόν έξι (106) από του εκατόν είκοσι οκτώ (128) συμμετέχοντες ασθενείς, ολοκλήρωσαν το πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης στις 8 εβδομάδες. Από αυτούς, οι 26 συμμετέχοντες ήταν από την ομάδα Εξοικείωσης (2 άτομα = πόνο στην Αυχενική μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης (ΑΜΣΣ), 4 άτομα = άγνωστης αιτιολογίας), 27 από την ομάδα Προσαρμογής – Εξοικείωσης (2 άτομα = νόσησαν με Covid-19, 2 άτομα = άγνωστης αιτιολογίας, 1 άτομο = πόνο στην ΑΜΣΣ), 28 από την ομάδα Προσαρμογής (4 άτομα άγνωστης αιτιολογίας) και τέλος, 25 από την ομάδα Cawthron & Cooksey (5 άτομα άγνωστης αιτιολογίας, 1 άτομο = νόσησε με Covid-19, 1 άτομο πόνο στην οσφυϊκή μοίρα της Σπονδυλικής Στήλης). Στην 6μηνη επαναξιολόγηση, δεν υπήρξε καμία αποχώρηση από τους 108 ασθενείς (Διάγραμμα ροής 1).



Διάγραμμα ροής 1.

9.3 Παρέμβαση

Πριν την αρχική αξιολόγηση κατά την έναρξη του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης, τα δημογραφικά στοιχεία των ασθενών όπως, μορφωτικό επίπεδο, ηλικία, φύλλο, σωματικό βάρος, ύψος και το ιστορικό των συμπτωμάτων, όπως η διάρκεια αυτών, η συνοσηρότητα και η λήψη φαρμάκων, καταγράφηκαν από τον εξειδικευμένο θεραπευτή.

Στην παρούσα κλινική μελέτη οι ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε 4 ομάδες. Η 1η ομάδα (ΟΠ) έλαβε ασκήσεις προσαρμογής, σχεδιασμένες ώστε να βελτιώνουν το κέρδος του αιθουσαίο - οφθαλμικού αντανακλαστικού βασιζόμενες στην σταθεροποίηση του βλέμματος. Οι ασκήσεις αυτές προϋπόθεταν, την σταθεροποίηση του βλέμματος των ασθενών σε σταθερό ή κινούμενο στόχο κατά την διάρκεια ενεργητικών κινήσεων της κεφαλής τους. Η 2η ομάδα έλαβε ασκήσεις εξοικείωσης, που περιελάμβαναν μία σειρά ασκήσεων σχεδιασμένες ώστε να μειώνουν την ευαισθησία στην ζάλη των κινήσεων της κεφαλής. Οι ασκήσεις αυτές περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενες κινήσεις ολόκληρου του σώματος ή της κεφαλής με σκοπό την πρόκληση ήπιων έως μέτριων συμπτωμάτων στον ασθενή. Εν αντιθέσει με τις ασκήσεις προσαρμογής, οι ασκήσεις εξοικείωσης δεν προϋπόθεταν από τον ασθενή να σταθεροποιεί το βλέμμα του σε έναν σταθερό ή κινούμενο στόχο κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής ή ολόκληρου του σώματος. Η τρίτη ομάδα (ΟΕ/ΟΠ) έλαβε έναν συνδυασμό ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης, ενώ η τέταρτη και τελευταία ομάδα (CC) έλαβε τις ασκήσεις αποκατάστασης που συμπεριλαμβάνονταν στο πρωτόκολλο θεραπείας του Cawthorne και Cooksey.

Η συνολική διάρκεια του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης ορίστηκε στις 8 εβδομάδες. Κατά την διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου, πραγματοποιήθηκε μια αρχική αξιολόγηση, πριν την έναρξη του προγράμματος, μία στην μέση αυτού, δηλαδή κατά την συμπλήρωση της 4ης εβδομάδας και μία στο τέλος, μετά το πέρας της 8ης εβδομάδας. Οι αξιολογήσεις των ασθενών πραγματοποιήθηκαν στο τμήμα Ωτολογίας – Νευροτολογίας του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων ‘Αγιος Γεώργιος’. Επιπρόσθετα, μετά από διάστημα 6 μηνών οι ασθενείς όλων των ομάδων επισκέφθηκαν την κλινική για μία τελική αξιολόγηση, ώστε να αξιολογηθούν τυχόν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα από το διάστημα έναρξης του προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης.

Οι ασκήσεις που δόθηκαν στους ασθενείς των ομάδων ΟΠ – ΟΕ – ΟΠ&ΟΕ, ήταν εξατομικευμένες και πραγματοποιούνταν στο σπίτι, όπου η συνολική τους διάρκειά ορίστηκε στα 30 λεπτά ημερησίως. Επιπρόσθετα, η συχνότητα της άσκησης ορίστηκε στις 3 φορές ημερησίως (10λεπτά άσκησης / 3φορές ανά ημέρα). Οι ασθενείς που εντάχθηκαν στο πρωτόκολλο θεραπείας του Cawthorne & Cooksey δεν έλαβαν εξατομικευμένη άσκηση, εφόσον ακολούθησαν αυτούσιο το συγκεκριμένο πρόγραμμα αποκατάστασης. Το πρωτόκολλο της παρούσας κλινικής μελέτης, όσο αφορά την συχνότητα και την

διάρκεια των ασκήσεων στηρίχθηκε στην διεθνή βιβλιογραφία, που συστήνουν ότι η συχνότητα της άσκησης θα πρέπει να γίνεται για 3 έως 5 φορές ανά ημέρα και για 20 έως 40 λεπτά ημερησίως (75,195,201,205,206).

Επιπροσθέτως, όλοι οι ασθενείς, πλην των ασθενών της ομάδας C&C, έλαβαν μία σειρά εξατομικευμένων ασκήσεων στατικής, δυναμικής ισορροπίας και βάρδισης. Η διάρκεια των ασκήσεων ισορροπίας και βάρδισης ορίστηκε στα 30 λεπτά ημερησίως (75,207).

Για τις ασκήσεις ισορροπίας και βάρδισης, δόθηκαν οδηγίες από τον υπεύθυνο θεραπευτή, να πραγματοποιούνται είτε τμηματικά μαζί με τις υπόλοιπες ασκήσεις, δηλαδή 3 φορές ημερησίως, ή ως αυτούσια θεραπεία εντός της ημέρας.

Οι εξατομικευμένες ασκήσεις ισορροπίας περιλάμβαναν προοδευτικής δυσκολίας α) αλλαγές της βάσης στήριξης (μεγάλη-μεσαία-μεγάλη βάση στήριξης), β) τροποποιήσεις της βάσης στήριξης από σταθερή σε ασταθή (αφρώδες υλικό, δίσκος ισορροπίας, μονοποδική στήριξη κλπ) και γ) αλλαγές στην ποσότητα του φωτός (ανοιχτά μάτια - χαμηλός φωτισμός - κλειστά μάτια). Οι ασκήσεις βάρδισης ήταν εξίσου εξατομικευμένες, και περιλάμβαναν δραστηριότητες, όπως α) κινήσεις της κεφαλής κατά την βάρδιση, σε προσθοπίσθιο, σε μετωπιαίο και διαγώνιο επίπεδο, β) βάρδιση σε ανώμαλες επιφάνειες (ανηφόρα, κατηφόρα, σκαλοπάτια, ανώματος δρόμος κλπ), γ) αλλαγές κατεύθυνσης, δ) αποφυγές εμποδίων και ε) βάρδιση με αλλαγές ταχύτητας (145).

Σε όλους τους ασθενείς δόθηκε ένα απλό ημερολόγιο σε μορφή excel, ώστε σε καθημερινή βάση να τσεκάρουν την πραγμάτωση τόσο της διάρκειας όσο και της συχνότητας των ασκήσεων που έκαναν.

Ο/Η κάθε ασθενής ξεχωριστά, από την κάθε ομάδα, επισκεπτόταν την κλινική 1 φορά την εβδομάδα, όπου αξιολογούταν η πρόοδος του/της και δίνονταν εκ νέου ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης όπου προοδεύονταν ή διευκολύνονταν ανάλογα με τις ανάγκες και την κατάσταση των ασθενών. Για να πραγματοποιηθεί αυτή η προοδευτικότητα ή η διευκόλυνση των ασκήσεων, ο θεραπευτής μαζί με τον ασθενή, έβρισκαν την κατάλληλη ένταση των ασκήσεων όπου έπρεπε να γίνουν στο σπίτι μέχρι και την επόμενη εβδομάδα. Η προαναφερόμενη διαδικασία επαναλαμβανόταν κάθε φορά, δηλαδή κάθε εβδομάδα, που οι ασθενείς επισκέπτονταν την κλινική του Νοσοκομείου Χανίων.

Επίσης, οι ασθενείς όλων των ομάδων, μπορούσαν να επικοινωνήσουν με τον εξειδικευμένο θεραπευτή οποιαδήποτε στιγμή μέσω τηλεφώνου, viber ή email. Αυτό κρίθηκε αναγκαίο, διότι και σύμφωνα με την βιβλιογραφία, ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια της αιθουσαίας αποκατάστασης, αρκετοί ασθενείς βιώνουν επιδείνωση των συμπτωμάτων τους, με αποτέλεσμα την αποχώρησή τους από το πρόγραμμα της αιθουσαίας αποκατάστασης, την αποφυγή πραγματοποίησης των ασκήσεων ή την ασυνέπεια ως προς την συχνότητα των ασκήσεων. Έτσι, ο θεραπευτής, θα πρέπει να ενημερώνει και να ενθαρρύνει ανά πάσα

στιγμή και όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο τους ασθενείς να συνεχίζουν την εκτέλεση των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης (2,196).

9.4 Παραδείγματα ασκήσεων

Ομάδα Εξοικείωσης (ΟΕ)

Στους ασθενείς στην ομάδα των ασκήσεων ΟΕ. Μερικές από τις ασκήσεις εξοικείωσης που δόθηκαν στους ασθενείς ήταν :

Ασκήσεις Εξοικείωσης
<ul style="list-style-type: none">• Από καθιστή θέση κάμψη του κορμού και επαναφορά σε ουδέτερη θέση. <i>Εικόνα 1.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από καθιστή θέση κίνηση του κορμού διαγώνια αριστερά σε έκταση και διαγώνια δεξιά σε κάμψη. <i>Εικόνα 2.</i> θέση να κινεί την κεφαλή δεξιά (ΔΕ) και αριστερά (ΑΡ)
<ul style="list-style-type: none">• Από ύπτια θέση να ρολλάρει ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 3.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από όρθια θέση στροφές του κορμού 180ο ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 4.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από όρθια θέση στροφές της κεφαλής ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 5.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από καθιστή θέση στροφές της κεφαλής ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 6.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από όρθια θέση στροφές του κορμού ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 7.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από όρθια θέση κάμψη και έκταση της κεφαλής. <i>Εικόνα 8.</i>
<ul style="list-style-type: none">• Από όρθια θέση στροφές της κεφαλής ΔΕ και ΑΡ. <i>Εικόνα 9.</i>

Πίνακας 7. Παραδείγματα ασκήσεων εξοικείωσης.



Εικόνα 23. Κάμψη του κορμού και επαναφορά σε έκταση από καθιστή θέση.



Εικόνα 24. Στροφή του κορμού διαγώνια δεξιά σε έκταση και επαναφορά διαγώνια δεξιά σε κάμψη.



Εικόνα 25. Στροφές του κορμού από όρθια θέση δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 26. Ρολάρισμα από ύπτια θέση αριστερά και δεξιά.



Εικόνα 27. Από όρθια θέση στροφές της κεφαλής δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 28. Από καθιστή θέση στροφές της κεφαλής δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 29. Από όρθια θέση να στρέφει το κορμί δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 30. Από όρθια θέση να κάμπτει και να εκτείνει την κεφαλή.



Εικόνα 31. Από όρθια θέση να στρέφει την κεφαλή δεξιά και αριστερά.

Ομάδα Προσαρμογής (ΟΠ)

Στην ομάδα προσαρμογής, δόθηκε μία σειρά ασκήσεων σταθεροποίησης βλέμματος. Γενικά σε μονόπλευρη αιθουσαία υπαισθησία το κέρδος (gain) του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) συνήθως μειώνεται, με αποτέλεσμα η ταχύτητα των οφθαλμών να είναι μικρότερη από την ταχύτητα της κίνησης της κεφαλής. Οι ασκήσεις λοιπόν προσαρμογής περιλαμβάνουν τη δημιουργία “αμφιβληστροειδούς ολίσθησης”, με τον ασθενή να πρέπει να κινήσει την κεφαλή του σε συνεχώς αυξανόμενες συχνότητες εστιάζοντας σε ένα σταθερό αντικείμενο. Συμπερασματικά, οι ασκήσεις προσαρμογής δόθηκαν με σκοπό την αποκατάσταση της σταθερότητας του βλέμματος. Μερικές από τις ασκήσεις που πραγματοποίησαν οι ασθενείς της συγκεκριμένης ομάδας είναι :

<i>Ασκήσεις Προσαρμογής</i>
1. Ο/Η ασθενής σταθεροποιεί το βλέμμα του σε έναν σταθερό στόχο και κινεί το κεφάλι του σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο (VOR x 1). <i>Εικόνα 10 - 11.</i>
2. Η κεφαλή και ο στόχος κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση, ενώ το βλέμμα του/της ασθενούς παραμένει σταθερό στον στόχο, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο (VOR x 2). <i>Εικόνα 12 - 13.</i>

Πίνακας 8. Παραδείγματα ασκήσεων προσαρμογής.



Εικόνα 32. Κίνηση της κεφαλής σε κατακόρυφο επίπεδο, σταθεροποιώντας το βλέμμα σε έναν ακίνητο στόχο.



Εικόνα 33. Κίνηση της κεφαλής σε οριζόντιο επίπεδο, σταθεροποιώντας το βλέμμα σε έναν ακίνητο στόχο.



Εικόνα 34. Αντίθετη κίνηση της κεφαλής – στόχο σε κατακόρυφο επίπεδο.



Εικόνα 35. Αντίθετη κίνηση της κεφαλής – στόχου σε οριζόντιο επίπεδο.

Ομάδα Εξοικείωσης & Προσαρμογής (ΟΕ&ΟΠ)

Η συγκεκριμένη ομάδα πραγματοποίησε ένα συνδυασμό ασκήσεων που συμπεριλάμβανε ασκήσεις εξοικείωσης και ασκήσεις σταθεροποίησης βλέμματος.

Ασκήσεις Ισορροπίας

Οι ασκήσεις ισορροπίας αποτελούν και αυτές μέρος της αιθουσαίας αποκατάστασης και μπορούν να εφαρμοστούν σε ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπαισθησία που παρουσιάζουν ελλείμματα ελέγχου στάσης καθώς και δυναμικής ισορροπίας. Οποιαδήποτε άσκηση τροποποιεί ή αφαιρεί οποιαδήποτε από τα αιθουσαία, σωματοαισθητικά ή οπτικά συστήματα, μπορεί να οριστεί ως άσκηση ισορροπίας. Κάποιες από τις ασκήσεις ισορροπίας που πραγματοποίησαν οι ασθενείς είναι :

1. ισορροπία από όρθια θέση με κλειστά τα μάτια
2. ισορροπία από όρθια θέση με κλειστά τα μάτια πάνω σε αφρώδες υλικό
3. ισορροπία πάνω σε μπάλα pilates
4. ισορροπία σε μονοποδική στήριξη
5. ισορροπία από όρθια θέση με στροφές της κεφαλής
6. ισορροπία από όρθια θέση με στήριξη στις μύτες των ποδιών
7. ισορροπία από όρθια θέση με εξωτερική διαταραχή της ισορροπίας

Πίνακας 9. Παραδείγματα ασκήσεων Ισορροπίας.



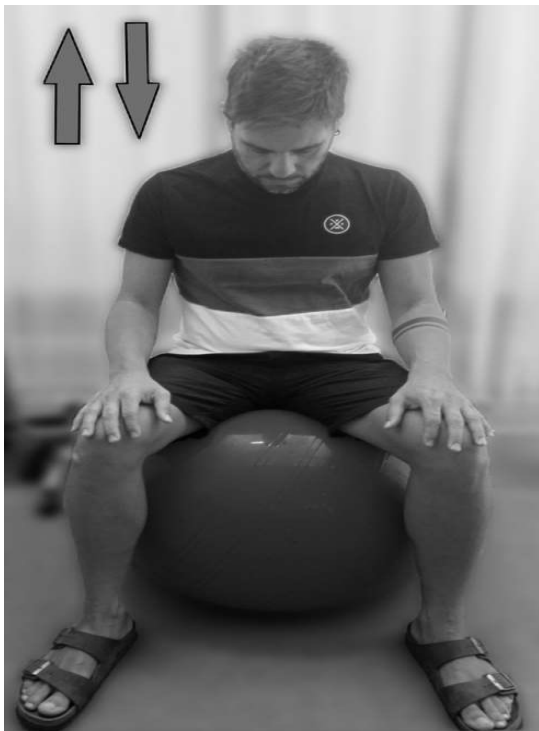
Εικόνα 36. Μονοποδική στήριξη.



Εικόνα 37. Μονοποδική στήριξη με κλειστά μάτια σε ανώμαλη επιφάνεια.



Εικόνα 38. Ισορροπία σε όρθια στάση με τα μάτια κλειστά.



Εικόνα 39. Ισορροπία σε μπάλα Pilates με παράλληλες κινήσεις της κεφαλής σε κατακόρυφο επίπεδο.



Εικόνα 40. Ισορροπία σε μπάλα Pilates με παράλληλες κινήσεις της κεφαλής σε οριζόντιο επίπεδο.



Εικόνα 41. Ισορροπία στις μύτες των ποδιών.



Εικόνα 42. Ισορροπία σε ανώμαλη επιφάνεια στήριξης με τα μάτια κλειστά.

Ασκήσεις Βάδισης

Οι ασκήσεις βάδισης, παρέχουν στο άτομο την εμπειρία, ώστε να είναι ικανό να κινείται με επιτυχία σε διάφορα απαιτητικά ή μη περιβάλλοντα. Μερικές από τις ασκήσεις βάδισης και δυναμικής ισορροπίας είναι :

- βάδιση σε ανώμαλη επιφάνεια
- βάδιση με αλλαγές κατεύθυνσης
- βάδιση με αποφυγή εμποδίων
- βάδιση με στροφές της κεφαλής
- βάδιση με απότομα σταματήματα
- βάδιση με εξωτερικές διαταραχές της ισορροπίας
- βάδιση με αλλαγές ταχύτητας

Πίνακας 10. Παραδείγματα ασκήσεων βάδισης.



Εικόνα 43. Βάδιση με τα μάτια κλειστά.



Εικόνα 44. Βάδιση με αλλαγές κατεύθυνσης.



Εικόνα 45. Βάδιση με στροφές της κεφαλής σε οριζόντιο επίπεδο.



Εικόνα 46. Βάδιση με στροφές της κεφαλής σε κατακόρυφο επίπεδο.



Εικόνα 47. Βάδιση σε ανώμαλη επιφάνεια στήριξης.



Εικόνα 48. Βάδιση σε ανώμαλη επιφάνεια στήριξης με τα μάτια κλειστά.

Cowthorne – Cooksey ασκήσεις

Η ομάδα των ασκήσεων Cowthorne – Cooksey πραγματοποίησε τις συγκεκριμένες ασκήσεις (Πίνακας 11) σύμφωνα με το πρωτόκολλο των συγγραφέων. Αυτό περιλάμβανε τις εξής ασκήσεις :

Στο κρεβάτι

- κινήσεις των οφθαλμών (αργά – γρήγορα)

α) Πάνω και κάτω

β) Δεξιά και αριστερά

γ) Παρακολούθηση ενός δαχτύλου που κινείται μακριά και προς το πρόσωπο

- κινήσεις της κεφαλής (αργά – γρήγορα) και αργότερα με τα μάτια κλειστά

α) Έρχεται από ύπτια σε καθιστή

β) Ρολλάρει δεξιά και αριστερά

Καθιστή θέση

Το 1 και το 2 όπως παραπάνω αλλά από καθιστή θέση

- Κινήσεις των ώμων επάνω και κάτω
- Κινήσεις κυκλικές των ώμων
- Κάμψη του σώματος και μάζεμα αντικειμένων από το έδαφος

Όρθια θέση

Το 1 και το 2 όπως παραπάνω αλλά από όρθια θέση

- Αλλαγές από την καθιστή θέση στην όρθια (ανοιχτά – κλειστά μάτια)
- Μεταφορά μιας μπάλας από χέρι σε χέρι πάνω από το ύψος των ματιών
- Μεταφορά μιας μπάλας από χέρι σε χέρι εναλλάξ κάτω από τα γόνατα
- Αλλαγές από καθιστή σε όρθια θέση με ενδιάμεσες στροφές

Πίνακας 11. Ασκήσεις του πρωτοκόλλου των Cowthorne & Cooksey (54).

9.5 Μέσα μέτρησης – Αξιολόγησης

Η βάδιση, η ισορροπία και τα υποκειμενικά συμπτώματα αξιολογήθηκαν κατά την έναρξη της αιθουσαίας αποκατάστασης, στην αρχή (0 εβδομάδες), στο μέσω (4 εβδομάδες), στο τέλος (8 εβδομάδες) και έπειτα από 6 μήνες, με τη χρήση α) Δοκιμασία Λειτουργικής Βάδισης (FGA), β) Μίνι - BESTest, γ) Ερωτηματολογίου για το Όφελος της Αιθουσαίας Αποκατάστασης (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire – VRBQ) (VRBQ) και δ) Ερωτηματολόγιο Καταγραφής Μειονεκτήματος Ζάλης (Dizziness Handicap Inventory – DHI).

Mini BESTest

Το Mini BESTest αξιολογεί, την ισορροπία σε στατικές θέσεις, σε μεταφορές, στη βάδιση και σε δραστηριότητες με διαφοροποιημένες επιφάνειες, κλειστά μάτια, εμπόδια και διπλό έργο, ενώ έχει γίνει η διαπολιτισμική της προσαρμογή στα Ελληνικά κι εγκυροποίησή της για εφαρμογή στην 3η ηλικία (208). Το Mini-BESTest αποτελείται από 14 τμήματα όπου ελέγχεται, ο αισθητηριακός προσανατολισμός, οι αντιδράσεις στάσης, η δυναμική βάδιση και οι προληπτικές προσαρμογές στάσης. Κάθε τμήμα του τεστ βαθμολογείται από το 0 έως το 2 (0 – ανίκανος/η ή χρειάζεται υποστήριξη / 2 – φυσιολογικός/η) σε μία κλίμακα με μέγιστη βαθμολόγηση τους 28 βαθμούς (209,210).

Δοκιμασία Λειτουργικής Βάδισης (FGA)

Χρησιμοποιείται, για την αξιολόγηση της ισορροπίας και της σταθερότητας της στάσης και αποτελείται από 10 δοκιμασίες υψηλού ισορροπιστικού ρίσκου (128). Η μέγιστη βαθμολογία καθορίζεται στο 30/30 με μία βαθμολογία που είναι <22/30 να παρέχει μία αξιόπιστη πρόγνωση πτώσης σε ηλικιωμένους μέσα στους επόμενους 6 μήνες με υψηλή ευαισθησία (211). Κάθε δοκιμασία βαθμολογείται σε κλίμακα των 4 μονάδων και κυμαίνεται από 0 έως 3 (0-σοβαρή βλάβη/αναπηρία , 3 – φυσιολογικό), με χαμηλότερες βαθμολογίες που υποδεικνύουν μεγαλύτερες αναπηρίες και μέγιστη συνολική βαθμολογία 30 βαθμών (212). Το τεστ Δοκιμασίας Λειτουργικής Βάδισης έχει εγκυροποιηθεί σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες (213).

Ερωτηματολόγιο Καταγραφής Μειονεκτήματος Ζάλης (Dizziness Handicap Inventory – DHI)

Το ερωτηματολόγιο Καταγραφής Μειονεκτήματος Ζάλης (DHI) αναπτύχθηκε ώστε να ποσοτικοποιήσει την υποκειμενική αντίληψη της επίδρασης της ζάλης στις καθημερινές δραστηριότητες, που παρουσιάζει ένας ασθενής με διαταραχές της ισορροπίας επί εδάφους μιας αιθουσαίας παθολογίας και έχει σταθμιστεί στα ελληνικά (214). Πρόκειται για ένα αξιόπιστο, εύκολο και γρήγορο στην συμπλήρωση ερωτηματολόγιο που παρέχει χρήσιμες πληροφορίες, για την οργάνωση ενός προγράμματος αποκατάστασης. Στην τελική του μορφή αποτελείται από είκοσι πέντε (25) ερωτήσεις, που χωρίζονται σε τρεις υποκατηγορίες τη φυσική (επτά ερωτήσεις), τη λειτουργική (εννέα ερωτήσεις) και τη συναισθηματική υποκατηγορία (εννέα ερωτήσεις). Μπορούν, να δοθούν τρεις εναλλακτικές απαντήσεις (ναι, μερικές φορές, όχι) που αντιπροσωπεύουν αντίστοιχες βαθμολογίες (4, 2, 0) με το εύρος τιμών να κυμαίνεται από το 0 έως το 100 (215). Όσο μεγαλύτερη η βαθμολογία τόσο μεγαλύτερη η αναπηρία, με μια βαθμολογία 0 – 30 να χαρακτηρίζει μικρή αναπηρία, μια βαθμολογία 31 – 60 να χαρακτηρίζει μια μέτρια αναπηρία και μια βαθμολογία 61-100 να χαρακτηρίζει μια βαριά αναπηρία (216). Το DHI, Θεωρείται ως ένα από σημαντικότερα εργαλεία καταγραφής συμπτωμάτων της αιθουσαίας δυσλειτουργίας και παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές έπειτα από την εφαρμογή του ως εργαλείου αξιολόγησης σε προγράμματα αποκατάστασης σε μια σειρά από ποικίλες περιφερικές και κεντρικές αιθουσαίες παθολογίες (141,217).

Ερωτηματολόγιο για το Όφελος της Αιθουσαίας Αποκατάστασης (Vestibular Rehabilitation Benefit Questionnaire – VRBQ)

Το ερωτηματολόγιο, για το Όφελος της Αιθουσαίας Αποκατάστασης έχει προκύψει μέσα από προσωπικές συνεντεύξεις ασθενών και θεωρείται ένα περιεκτικό και ισχυρό ως προς τις ψυχομετρικές του ιδιότητες ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της επίδρασης της ζάλης στην ποιότητα ζωής αλλά και αποτίμησης του οφέλους της αιθουσαίας αποκατάστασης (218,219). Σύμφωνα μάλιστα με πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση, το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο λαμβάνει την υψηλότερη βαθμολογία σε σχέση με υπόλοιπα ερωτηματολόγια της αρθρογραφίας ως προς τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά (220).

Κεφάλαιο 10 Αποτελέσματα

10.1 Αποτελέσματα εντός ομάδων την 4η εβδομάδα στο τεστ Λειτουργικής αξιολόγησης βάρδισης (FGA) και του mini-BESTest

Στο FGA και το mini-BESTest, στις μετρήσεις εντός των ομάδων κατά την 4η εβδομάδα εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην ομάδα με τον συνδυασμό των ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης (ΟΠ&ΟΕ) καθώς και στην ομάδα προσαρμογής (ΟΠ) ($P < 0.05$). Σημαντικές αλλαγές εμφάνισε μόνο στα αποτελέσματα του mini-BESTest η ομάδα εξοικείωσης (ΟΕ) ($p < 0.05$), ενώ η ομάδα των ασκήσεων Cawthorne & Cooksey (C&C) δεν παρουσίασε καμία αλλαγή σε κανένα από τα 2 τεστ ($P = 1.0$). (Πίνακας 12).

10.2 Αποτελέσματα εντός ομάδων την 8η εβδομάδα στο FGA και στο mini-BESTest

Στις μετρήσεις εντός των ομάδων του FGA και του mini-BESTest, κατά την 8η εβδομάδα από την αρχική αξιολόγηση, εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές στην ομάδα ΟΠ&ΟΕ, στην ομάδα ΟΠ και στην ομάδα ΟΕ ($p < 0.05$) και στα 2 τεστ. Η ομάδα C&C όπως και κατά την διάρκεια των μετρήσεων της 4ης εβδομάδας δεν εμφάνισε καμία απολύτως στατιστικά σημαντική αλλαγή στις βαθμολογίες των FGA και mini-BESTest ($p = 1.0$). (Πίνακας 12).

	<i>Αξιολόγηση vs 4-Εβδομάδα</i>		<i>4-Εβδομάδα vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>Αρχική vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>8-Εβδομάδα vs 6-Μήνας</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ								
Mini-BESTest	-5.185 (-7.33 to - 3.04)	<0.001	-1.778 (-3.92 to - 0.37)	0.026	-6.963 (-9.11 to - 4.82)	<0.001	-0.111 (-1.65 to 1.43)	1.0
FGA	-7.000 (-10.2 to -3.82)	<0.001	-1.222 (-4.40 to 1.96)	0.644	-8.222 (-11.4 to - 5.04)	<0.001	-0.37 (-2.75 to 2.01)	1.0
ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ								
Mini-BESTest	-3.143 (-6.15 to - 0.14)	<0.003	-1.143 (-4.15 to 1.86)	0.66	-4.286 (-7.29 to -1.28)	<0.001	-0.143 (-2.45 to 2.16)	1.0
FGA	-2.643 (-5.3 to -0.1)	0.005	-0.75 (-3.4 to 1.90)	1.00	-3.393 (-6.05 to -0.74)	<0.001	0.071 (-1.97 to 2.11)	1.0
ΟΜΑΔΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ								
Mini-BESTest	-2.538 (-4.40 to -0.67)	0.004	-0.387 (-2.75 to 1.98)	1.00	-2.925 (-5.29 to -0.56)	<0.001	-0.459 (-2.22 to 1.30)	1.0
FGA	-1.962 (-5.14 to 1.22)	0,145	-0.762 (-3.79 to 2.27)	1.00	-2.724 (-5.75 to -0.3)	0.013	0.031 (-2.22 to 2.28)	1.0
ΟΜΑΔΑ Cawthorne & Cooksey								
Mini-BESTest	-0.92 (-4.11 to 2.27)	1.0	0.16 (-3.03 to 3.35)	1.0	-0.760 (-3.95 to 2.43)	1.0	0.12 (-3.07 to 3.31)	1,0
FGA	-0.12 (-4.03 to 3.79)	1.0	-0.560 (-4.47 to 3.35)	1.0	-0.68 (-4.59 to 3.23)	1.0	0.840 (-3.07 to 4.75)	1.0

Πίνακας 12 . Αποτελέσματα εντός των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.

10.3 Αποτελέσματα συγκρίσεων των ομάδων την 4η και την 8η εβδομάδα στο FGA και Mini-BESTest

Στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο FGA τεστ, εμφανίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές κατά την 4η εβδομάδα μεταξύ των ομάδων ΟΠ&ΟΕ με C&C ($p<0.05$), ενώ καμία άλλη αλλαγή δεν παρουσιάστηκε την περίοδο αυτήν στις μεταξύ των ομάδων συγκρίσεις.

Κατά την 8η εβδομάδα αξιολόγησης στο FGA τεστ, η ομάδα ΟΠ&ΟΕ παρουσίασε στατιστικά σημαντικές αλλαγές σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΠ, ΟΕ, C&C) ($p<0.05$). Επιπρόσθετα, τόσο η ομάδα ΟΠ όσο και ομάδα ΟΕ παρουσίασαν στατιστικές βελτιώσεις σε σχέση με την ομάδα C&C ($p<0.05$), ενώ δεν παρουσίασαν καμία στατιστική διαφορά στις μεταξύ τους συγκρίσεις ($p=1.0$).

Στα αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο Mini-BESTest κατά την 4η εβδομάδα αξιολόγησης, η ομάδα ΟΠ&ΟΕ παρουσίασε στατιστικές διαφορές μόνο σε σύγκριση με την ομάδα C&C ($p<0.05$), ενώ κατά την 8η εβδομάδα, η ίδια ομάδα εμφάνισε σημαντικές διαφορές τόσο με την ομάδα C&C, όσο και με τις ομάδες ΟΠ και ΟΕ ($p<0.05$). Οι ομάδες ΟΠ και ΟΕ επίσης εμφάνισαν στατιστικές διαφορές με την ομάδα C&C ($p<0.05$). Όπως και στο FGA τεστ, έτσι και στο Mini-BESTest δεν παρουσιάστηκε καμία στατιστική αλλαγή μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ ($p=1.0$). (Πίνακας 13, Πίνακας 14, Διάγραμμα 1).

	Αρχική Αξιολόγηση		Αξιολόγηση 4-Εβδομάδα		Αξιολόγηση 8-Εβδομάδα		Αξιολόγηση 6-Μήνας	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
Mini-BESTest								
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ- ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ	-0.93(-4.6 to 2.78)	1.0	1.10 (-0.76 to 2.97)	0.17	1.74 (0.25 to 3.23)	0.001	1.7 (0,42 to 2.99)	0.003
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ- ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	-2.45 (-6.24 to 1.33)	0.1	0.19 (-1.70 to 2.09)	1.0	1.35 (-0.17 to 2.88)	0.014	1.23 (-0,07 to 2.55)	0.075
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	-1.51 (-5.27 to 2.23)	0.57	-0.91 (-2.79 to 0.97)	0.35	-0.38 (-1.89 to 1.12)	1.0	-0.47 (-1.77 to 0,83)	1.0
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ- ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ vs Cawthorne & Cooksey	-2.102 (-5.25 to 1.05)	0.45	2.16 (0.09 to 4.24)	0.036	4,101 (2,21 to 5,99)	<0.001	4.33 (2.55 to 6.12)	<0.001
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs Cawthorne & Cooksey	-1.16 (-4.29 to 1.95)	1.0	1.05 (-1.00 to 3.11)	1.0	2.36 (0.49 to 4.23)	0.006	2,62 (0.85 to 4.39)	0.001
ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs Cawthorne & Cooksey	0.35 (-3.53 to 2.83)	1.0	1.969 (-0.12 to 4.06)	1.0	2.745 (0.84 to 4.65)	0.001	3.095 (-4.9 to - 0.29)	<0.001

Πίνακας 13. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης

FGA								
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ vs ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ	-2.27 (-6.49 to 1.94)	0.24	1.15 (-0.90 to 3.21)	0,21	1.62 (0.2-3.05)	0,001	2.07 (0.54 to 3.59)	0.002
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ-ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	-2.54 (-6.84 to 1.75)	0.17	1.56 (-0.53 to 3.66)	0,052	1.97 (0.53-3.43)	<0,001	2.42 (0.87 to 3.98)	<0.001
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ	-0.27 (-4.53 to 3.99)	1.0	0.41 (-1.67 to 2.49)	1.0	0.35 (-1.09 to 1.79)	1.0	0.357 (-1.18 to 1.9)	1.0
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs Cawthorne & Cooksey	-2.02 (-5.72 to 1.67)	0.86	3.613 (1.18 to 6.04)	0.001	4.276 (2.31 to 6.24)	<0.001	5.486 (3.25 to 7.73)	<0.001
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs Cawthorne & Cooksey	0.256 (-3.4 to 3.92)	1.0	2.459 (0.05 to 4.87)	0,43	2.649 (0.70 to 4.60)	0.002	3.417 (1.2 to 5.64)	<0.001
ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs Cawthorne & Cooksey	-0.528 (-4.26 to 3.2)	1.0	2.049 (-4.50 to 0.40)	0,16	2.297 (0.31 to 4.28)	0.014	3.06 (0.80 to 5.32)	0.003

Πίνακας 14. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.

10.4 Αποτελέσματα 6μήνου εντός και μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων εντός των ομάδων, τόσο στο FGA όσο και στο mini-BESTest δεν εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές κατά την αξιολόγηση στους 6 μήνες ($p=1.0$). (Πίνακας 12).

Αντιθέτως, στις αξιολογήσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του 6μήνου μεταξύ των ομάδων, η ομάδα ΟΠ&ΟΕ παρουσίασε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στο mini-BESTest σε σχέση με τις ομάδες ΟΠ και C&C ($p<0.05$). Επίσης οι ομάδες ΟΠ και ΟΕ εμφάνισαν διαφορές σε σχέση με την ομάδα C&C ($p<0.05$). Καμία άλλη αλλαγή μεταξύ των ομάδων δεν παρουσιάστηκε στις μετρήσεις του mini-BESTest. Στο FGA τεστ, επίσης υπήρξαν αλλαγές στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων. Η ομάδα ΟΠ&ΟΕ είχε καλύτερα αποτελέσματα εν συγκρίσει με όλες τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΠ - ΟΕ - C&C) ($p<0.05$). Επίσης οι ομάδες ΟΠ και ΟΕ παρουσίασαν σημαντικότερες βελτιώσεις σε σχέση με την ομάδα C&C ($p<0.05$). Τέλος, όπως και στα αποτελέσματα του FGA τεστ, έτσι και στα αποτελέσματα του mini-BESTest δεν υπήρξε καμία στατιστική αλλαγή στην σύγκριση μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ ($p=1.0$) κατά την αξιολόγηση στους 6 μήνες. (Πίνακας 13, Πίνακας 14, Διάγραμμα 1).

10.5 Αποτελέσματα εντός των ομάδων κατά την 4η και 8η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ τεστ

Εντός των ομάδων κατά την 4η εβδομάδα αξιολόγησης, η ομάδα ΟΠ&ΟΕ εμφάνισε στατιστικά σημαντικές αλλαγές, τόσο στις τελικές βαθμολογίες του DHI και VRBQ τεστ, όσο και στις υποκατηγορίες αυτών ($p<0.05$). Επίσης, και η ομάδα ΟΠ, εμφάνισε αντίστοιχες βελτιώσεις σε όλες τις παραμέτρους, με την μόνη διαφορά, ότι δεν παρουσίασε αλλαγές στην υποκατηγορία του Άγχους στο VRBQ τεστ ($p=0.093$). Αντιθέτως οι ομάδες ΟΕ και C&C δεν παρουσίασαν καμία στατιστική διαφορά κατά την 4η εβδομάδα της αξιολόγησης. Την 8η εβδομάδα, όλες οι ομάδες (ΟΠ&ΟΕ - ΟΠ - ΟΕ) παρουσίασαν στατιστικές βελτιώσεις σε όλες τις τελικές βαθμολογίες και υποκατηγορίες και των 2 τεστ ($p<0.05$) εκτός της ομάδας C&C που δεν εμφάνισε καμία στατιστική βελτίωση σε καμία από τις παραμέτρους. (Πίνακας 15, Πίνακας 16, Πίνακας 17, Πίνακας 18).

	<i>Αρχική vs 4-Εβδομάδα</i>		<i>4-Εβδομάδα vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>Αρχική vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>8-Εβδομάδα vs 6-Μήνας</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ								
VRBQ Symptoms	21.85 (9.84 to 33.86)	<0.001	13.38 (1.38 to 25.40)	0.02	35.24 (23.23–47.25)	<0.001	0.115 (-8.59 to 8.83)	1.0
-Dizziness	5.11 (2.29 to 7.94)	<0.001	2.46 (-0.36 to 5.29)	0.017	7.57 (4.75–10.4)	<0.001	0.077 (-2.05 to 2.20)	1.0
-Anxiety	2.19 (-0.33 to 4.71)	0.017	1.53 (-0.98 to 4.06)	0.15	3.73 (1.21–6.25)	<0.001	0.038 (-1.82 to 1.90)	1.0
-Motion-provoked dizziness	6.19 (2.18 to 10.2)	<0.001	4.77 (0.76 to 8.78)	0.001	10.96 (6.95–14.97)	<0.001	0.385 (-2.54 to 3.31)	1.0
VRBQ QOL	15.07 (3.65 to 26.51)	<0.001	6.84 (-4.58 to 18.27)	0.163	21.92 (10.49–33.35)	<0.001	0.231 (-8.30 to 8.76)	1.0
VRBQ Total	29.46 (13.02–45.9)	<0.001	14.46 (-1.98 to 30.9)	0.016	43.92 (27.48–60.36)	<0.001	0.346 (-11.91 to 12.60)	1.0
DHI Physical	7.69 (3.21–12.17)	<0.001	5.84 (1.37 to 10.33)	<0.001	13.53 (9.06–18.02)	<0.001	-0.231 (-3.58 to 3.12)	1.0
DHI Emotional	5.07 (0.64–9.5)	0.001	3.46 (-0.97 to 7.89)	0.039	8.53 (4.11 to 12.9)	<0.001	0.0 (-3.29 to 3.29)	1.0
DHI Functional	9.76 (3.54–16.0)	<0.001	6.15 (1.48–10.83)	0.006	15.92 (9.69–22.15)	<0.001	0.308 (-4.24 to 4.85)	1.0
DHI Total	22.53 (9.59–35.49)	<0.001	15.46 (2.51–28.4)	0.001	38.0 (25.05–50.9)	<0.001	0.07 (-9.38 to 9.53)	1.0

Πίνακας 15. Αποτελέσματα της ομάδας Προσαρμογής και Εξοικείωσης στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.

	<i>Αρχική vs 4-Εβδομάδα</i>		<i>4-Εβδομάδα vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>Αρχική vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>8-Εβδομάδα vs 6-Μήνας</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
ΟΜΑΔΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ								
VRBQ Symptoms	6.82 (-1.94 to 15.58)	0.04	8.17 (-0,58 to 16,94)	0.01	15.0 (6.24 to 23.76)	<0.001	0.607 (-6.52 to 7.73)	1.0
-Dizziness	2.28 (-0.35 to 4.93)	0.018	3.67 (1.04 to 6.32)	<0.001	5.96 (3.32 to 8.6)	<0.001	0.07 (-2.00 to 2.14)	1.0
-Anxiety	2.07 (-1.0 to 5.14)	0.093	2.32 (-0.75 to 5.39)	0.048	4.39 (1.32 to 7.46)	<0.001	0.107 (-2.28 to 2.50)	1.0
-Motion- provoked dizziness	3.28 (-0.41 to 6.98)	0.015	4.39 (0.7 to 8.09)	0.001	7.67 (3.98 to 11.37)	<0.001	0.321 (-2.63 to 3.27)	1.0
VRBQ QOL	8.21 (-1.5 to 17.9)	0.02	8.92 (-0.79 to 18.65)	0.01	17.14 (7.43 to 26.86)	<0.001	0.643 (-6.98 to 8.27)	1.0
VRBQ Total	15.03 (-1.93 to 32.01)	0.015	17.10 (0.14 to 34.08)	0.005	32.14 (15.17 to 49.1)	<0.001	1.25 (-12.45 to 14.95)	1.0
DHI Physical	4.85 (-0.52 to 10.23)	0.013	4.85 (-0.52 to 10.23)	0.013	9.71 (4.34 to 15.09)	<0.001	0.286 (-4.01 to 4,58)	1.0
DHI Emotional	6.78 (1.34 to 12.23)	<0.001	4.35 (-1.09 to 9.8)	0.03	11.14 (5.7 to 16.59)	<0.001	0,28 (-3.84 to 4.41)	1.0
DHI Functional	7.21 (1.16 to 13.27)	0.001	6.78 (0.73 to 12.84)	0.001	14.0 (7.94 to 20.06)	<0.001	0.214 (-4.57 to 5.00)	1.0
DHI Total	18.85 (4.09 to 33.62)	<0.001	16.0 (1.23 to 30.77)	0.002	34.85 (20.09 to 49.62)	<0.001	0.786 (-10.91 to 12.48)	1.0

Πίνακας 16. Αποτελέσματα της ομάδας Προσαρμογής στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.

	<i>Αρχική vs 4-Εβδομάδα</i>		<i>4-Εβδομάδα vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>Αρχική vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>8-Εβδομάδα vs 6-Μήνας</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
ΟΜΑΔΑ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ								
VRBQ Symptoms	5.185 (-5.68 to 16.05)	0.37	5.26 (-5.6 to 16.12)	0.35	10.44 (-0.42 to 21.05)	0.007	0.0 (-8.68 to 8.68)	1.0
-Dizziness	1.85 (-0.88 to 4.58)	0.09	2.11 (-0.62 to 4.84)	0.04	3.96 (1.23 to 6.69)	<0.001	-0.185 (-2.34 to 1.97)	1.0
-Anxiety	1.55 (-1.27 to 4.38)	0.23	1.03 (-1.79 to 3.86)	0.7	2.59 (-0.23 to 5.42)	0.01	0.037 (-2.19 to 2.27)	1.0
-Motion-provoked dizziness	2.03 (-2.27 to 6.35)	0.38	2.92 (-1.38 to 7.24)	0.09	4.96 (1.73 to 8.2)	0.001	0.148 (-3.21 to 5.1)	1.0
VRBQ QOL	6.37 (-3.76 to 16.5)	0.13	4.22 (-5.9 to 14.35)	0.53	10.59 (0.47 to 20.7)	0.003	0.0 (-7.95 to 7.95)	1.0
VRBQ Total	11.55 (-7.43 to 30.54)	0.15	9.48 (-9.5 to 28.47)	0.32	21.03 (2.05 to 40.02)	0.002	6.08 (-8.28 to 20.46)	1.0
DHI Physical	3.18 (-2.97 to 9.34)	0.29	3.05 (-2.95 to 9.05)	0.3	6.23 (0.24 to 12.24)	0.003	0.059 (-4.65 to 4.77)	1.0
DHI Emotional	3.11 (-3.34 to 9.56)	0.36	2.22 (-4.07 to 8.51)	0.7	5.33 (-0.95 to 11.62)	0.02	0.074 (-4.82 to 4.96)	1.0
DHI Functional	5.55 (-1.3 to 12.41)	0.03	1.40 (-5.28 to 8.08)	1.0	6.95 (0.27 to 13.64)	0.003	0.304 (-4.95 to 5.56)	1.0
DHI Total	11.85 (-6.32 to 30.03)	0.11	6.80 (-10.9 to 24.52)	0.64	18.66 (0.94-36.38)	0.003	0.304 (-13.54 to 14.14)	1.0

Πίνακας 17. Αποτελέσματα της ομάδας Εξοικείωσης στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.

	<i>Αρχική vs 4-Εβδομάδα</i>		<i>4-Εβδομάδα vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>Αρχική vs 8-Εβδομάδα</i>		<i>8-Εβδομάδα vs 6-Μήνας</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
ΟΜΑΔΑ Cawthorne & Cooksey								
VRBQ Symptoms	0.4 (-6.42 to 7.22)	1.0	3.88 (-2.94 to 10.70)	0.77	4.28 (-2.54 to 11.10)	0.56	0.2 (-6.62 to 7.02)	1.0
-Dizziness	0.04 (-2.84 to 2.92)	1.0	1.0 (-1.88 to 3.88)	1.0	1.04 (-1.84 to 3.92)	1.0	1.2 (-1.68 to 4.08)	1.0
-Anxiety	0.56 (-2.45 to 3.57)	1.0	0.6 (-2.41 to 3.61)	1.0	1.16 (-1.85 to 4.17)	1.0	0.08 (-2.93 to 3.09)	1.0
-Motion-provoked dizziness	-0.08 (-4.22 to 4.06)	1.0	1.28 (-2.86 to 5.42)	1.0	1.2 (-2.94 to 5.34)	1.0	-0.068 (-4.82 to 3.46)	1.0
VRBQ QOL	0.88 (-8.01 to 9.77)	1.0	4.0 (-4.89 to 12.89)	1.0	4.88 (-4.01 to 13.77)	0.85	-0.08 (-8.97 to 8.81)	1.0
VRBQ Total	0.16 (-13.08 to 13.4)	1.0	9.0 (-4.24 to 22.24)	0.42	9.16 (-4.08 to 22.4)	0.39	0,12 (-13,12 to 13.36)	1.0
DHI Physical	-0.40 (-6.18 to 5.38)	1.0	2.64 (-3.14 to 8.42)	1.0	2.24 (-3.54 to 8.02)	1.0	0.16 (-5.62 to 5.94)	1.0
DHI Emotional	1.040 (-4.67 to 6.75)	1.0	1.92 (-3.79 to 7.63)	1.0	2.96 (-2.75 to 8.67)	0.99	0.80 (-4.91 to 6.51)	1.0
DHI Functional	0.32 (-5.37 to 6.01)	1.0	1.44 (-4.25 to 7.13)	1.0	1.76 (-3.93 to 7.45)	1.0	0.72 (-4.97 to 6.41)	1.0
DHI Total	0.96 (-10.12 to 12.04)	1.0	6.0 (-5.08 to 17.08)	0.88	6.96 (-4.12 to 18.04)	0.56	1.68 (-9.40 to 12.76)	1.0

Πίνακας 18. Αποτελέσματα της ομάδας Cawthorne & Cooksey στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγησης.

10.6 Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων κατά την 4η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ

Στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις εμφάνισε η ομάδα ΟΠ&ΟΕ κατά την 4η εβδομάδα αξιολόγησης σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες ομάδες μέτρησης (ΟΠ – ΟΕ - C&C) σε διάφορες παραμέτρους. Στην σύγκριση με την ομάδα ΟΠ, παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές στην υποκατηγορία της ζάλης, των συμπτωμάτων και της τελικής βαθμολογίας του VRBQ τεστ ($p < 0.05$), ενώ παράλληλα στην σύγκριση με την ομάδα ΟΕ εμφάνισε στατιστικές διαφορές στην υποκατηγορία των συμπτωμάτων του VRBQ τεστ ($p < 0.05$) και τέλος, με την ομάδα C&C εμφάνισε στατιστικές διαφορές σχεδόν σε όλες τις υποκατηγορίες και τις τελικές βαθμολογίες του VRBQ και DHI τεστ ($p < 0.05$), εξαιρουμένης της φυσικής υποκατηγορίας του DHI τεστ ($p = 0.07$) και της τελικής βαθμολογίας του VRBQ τεστ ($p = 0.418$). Η ομάδα ΟΠ σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΕ - C&C) εμφάνισε μία και μόνο στατιστική διαφορά σε σχέση με την ομάδα ΟΕ στην υποκατηγορία των συμπτωμάτων του VRBQ τεστ ($p < 0.05$). Τέλος η ομάδα ΟΕ, παρουσίασε στατιστικές βελτιώσεις σε σχέση με την ομάδα C&C στην τελική βαθμολογία και στην λειτουργική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p < 0.05$) καθώς και στην υποκατηγορία της ζάλης του VRBQ τεστ ($p < 0.05$). (Πίνακας 19, Πίνακας 20, Διάγραμμα 2, Διάγραμμα 3).

10.7 Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων κατά την 8η εβδομάδα στις τελικές βαθμολογίες και της υποκατηγορίες του DHI και VRBQ

Στις συγκρίσεις των ομάδων κατά την 8η εβδομάδα αξιολόγησης, η ομάδα ΟΠ&ΟΕ εμφάνισε στατιστικές διαφορές με όλες τις υπόλοιπες ομάδες σύγκρισης (ΟΠ – ΟΕ - C&C). Με την ομάδα C&C υπερίσχυσε σε όλες τις υποκατηγορίες και τελικές βαθμολογίες του VRBQ και DHI τεστ ($p < 0.05$). Το ίδιο συνέβη και με την ομάδα ΟΕ, όπου παρουσίασε σημαντικές αλλαγές σε όλες τις μετρήσεις πλην της υποκατηγορίας του Άγχους του VRBQ τεστ ($p = 0.097$). Με την ομάδα ΟΠ εμφάνισε μικρές στατιστικές διαφορές που εντοπίστηκαν μόνο στις παραμέτρους των συμπτωμάτων και της ζάλης κατά την κίνηση του VRBQ τεστ ($p < 0.05$) καθώς και στην φυσική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p < 0.05$). Η ομάδα ΟΠ εμφάνισε στατιστικές αλλαγές στην σύγκριση με την ομάδα C&C ($p < 0.05$), πλην της φυσικής υποκατηγορίας του DHI τεστ ($p = 0.45$), ενώ αντιθέτως σε σχέση με την ομάδα ΟΕ έδειξε βελτιώσεις μόνο στην λειτουργική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p < 0.05$). Τέλος η ομάδα ΟΕ, εν συγκρίσει με την ομάδα C&C εμφάνισε στατιστικές βελτιώσεις ($p < 0.05$), εκτός της υποκατηγορίας της μέτρησης της ποιότητας ζωής του VRBQ τεστ ($p = 0.25$). (Πίνακας 19, Πίνακας 20, Διάγραμμα 2, Διάγραμμα 3).

	<i>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ</i>		<i>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ</i>		<i>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
Αρχική Αξιολόγηση						
VRBQ Symptoms	-1.14 (-11.21 to 8.92)	1.0	1.18 (-8.88 to 11.25)	1.0	2.33 (-7.73 to 12.4)	1.0
-Dizziness	0.11 (-3.32 to 3.1)	1.0	1.55 (-1.66 to 4.77)	0.35	1.66 (-1.55 to 4.88)	0.28
-Anxiety	-2.03 (-5.53 to 1.46)	0.18	-0.33 (-3.83 to 3.16)	1.0	1.70 (-1.79 to 5.2)	0.34
-Motion-provoked dizziness	0.11 (-4.17 to 4.39)	1.0	2.40 (-1.87 to 6.69)	0.21	2.29 (-1.99 to 6.58)	0.25
VRBQ QOL	0.74 (-10.99 to 12.47)	1.0	3.63 (-8.1 to 15.36)	0.95	2.88 (-8.84 to 14.62)	1.0
VRBQ Total	-0.40 (-19.35 to 18.92)	1.0	4.81 (-14.13 to 23.76)	1.0	5.22 (-13.72 to 24.17)	1.0
DHI Physical	-0.18 (-6.04 to 5.68)	1.0	3.42 (-2.49 to 9.34)	0.18	3.6 (-2.2 to 9.4)	0.13
DHI Emotional	-3.57 (-10.66 to 3.52)	0.31	0.33 (-6.82 to 7.49)	1.0	3.90 (-3.12 to 10.9)	0.22
DHI Functional	-1.07 (-9.15 to 7.0)	1.0	2.36 (-5.78 to 10.5)	1.0	3.44 (-4.55 to 11.4)	0.49
DHI Total	-4.83 (-23.5 to 13.8)	1.0	6.12 (-12.7 to 24.9)	0.87	10.95 (-7.5 to 29.45)	0.17
Αξιολόγηση 4-Εβδομάδα						
VRBQ Symptoms	-8.44 (-18.2 to 1.31)	0.018	-7.74 (-17.5 to 2.02)	0.035	0.70 (-9.05 to 10.46)	1.0
-Dizziness	-2.81 (-5.59 to -0.04)	0.004	-1.59 (-4.36 to 1.18)	0.19	1.22 (-1.55 to 3.99)	0.46
-Anxiety	-2.00 (-4.72 to 0.72)	0.057	-0.88 (-3.61 to 1.83)	0.87	1.11 (-1.61 to 3.83)	0.56
-Motion-provoked dizziness	-2.81 (-7.31 to 1.68)	0.13	-1.70 (-6.2 to 2.79)	0.66	1.11 (-3.39 to 5.6)	1.0
VRBQ QOL	-5.70 (-16.83 to 5.43)	0.29	-4.74 (-15.87 to 6.39)	0.50	0.96 (-10.17 to 12.09)	1.0
VRBQ Total	-14.14 (-32.85 to 4.55)	0.048	-12.48 (-31.18 to 6.22)	0,098	1.66 (-17.03 to 20.36)	1,0

DHI Physical	-2.94 (-8.72 to 2.84)	0,3	-1.00 (-2.84 to 8.72)	1.0	1.93 (-3.79 to 7.66)	0,82
DHI Emotional	-1.86 (-7.18 to 3.45)	0,77	-1.63 (-7.0 to 3.73)	0.97	0.23 (-5.03 to 5.5)	1,0
DHI Functional	-3.63 (-9.58 to 2.32)	0,15	-1.84 (-7.85 to 4.15)	0.95	1.78 (-4.10 to 7.68)	0,97
DHI Total	-8.43 (-23.6 to 6.73)	0,22	-4.48 (-19.78 to 10.81)	1.0	3.95 (-11.07 to 18.97)	1,0
Αξιολόγηση 8-Εβδομάδα						
VRBQ Symptoms	-7.44 (-15.26 to 0.37)	0,008	-9.88 (-17.7 to -2.08)	<0.001	-2.44 (-10.26 to 5.37)	0,93
-Dizziness	-1.44 (-3.46 to 0.58)	0,067	-1.88 (-3.91 to 0.13)	0.009	-0.44 (-2.46 to 1.58)	1,0
-Anxiety	-1.14 (-3.19 to 0.9)	0,21	-1.37 (-3.42 to 0.68)	0.097	-0.22 (-2.27 to 1.82)	1,0
-Motion-provoked dizziness	-2.92 (-5.95 to 0.1)	0,007	-3.40 (-6.43 to -0.38)	0.001	-0.481 (-3.51 to 2.54)	1,0
VRBQ QOL	-3.18 (-11.1 to 4.73)	0,58	-7.18 (-15.10 to 0.73)	0.012	-4.00 (-11.9 to 3.92)	0,31
VRBQ Total	-10.63 (-24.93 to 3.67)	0,053	-17.07 (-31.37 to -2.78)	0.001	-6.44 (-20.7 to 7.85)	0,43
DHI Physical	-4.08 (-8.33 to 0.17)	0,007	-3.67 (-7.96 to 0.62)	0.02	0.41 (-3.8 to 4.62)	1,0
DHI Emotional	-0.96 (-4.74 to 2.80)	1,0	-2.94 (-6.75 to 0.86)	0.041	-1.97 (-5.71 to 1.75)	0,26
DHI Functional	-3.00 (-7.63 to 1.63)	0,11	-6.51 (-11.19 to -1.85)	<0.001	-3.52 (-8.1 to 1.06)	0,043
DHI Total	-8.04 (-19.66 to 3.56)	0,08	-12.98 (-24.7 to -1.28)	0.002	-4.94 (-16.44 to 6.56)	0,49
Αξιολόγηση 6-Μήνας						
VRBQ Symptoms	-6.9 (-13.3 to -0.49)	0,028	-10.0 (-16.20 to -3.80)	<0.001	-3.074 (-9.28 to 3.13)	1.0
-Dizziness	-1.44 (-3.18 to 0.29)	0.161	-2.148 (-3.88 to -0.42)	0.007	-0.704 (-2.43 to 1.03)	1.0
-Anxiety	-1.074 (-2.92 to 0.78)	0.72	-1.37 (-3.22 to 0.48)	0.68	-0.29 (-2.15 to 1.55)	1.0
-Motion-provoked dizziness	-2.96 (-5.61 to -0.31)	0.029	-3.63 (-6.28 to -0.98)	0.002	-0.667 (-3.32 to 1.98)	1.0
VRBQ QOL	-2.74 (-9.05 to 3.57)	1.0	-7.407 (-13.72 to -	0.012	-4.66 (-10.9 to 1.64)	0.29

			1.10)			
VRBQ Total	-9.66 (-21.19 to 1.86)	0.157	-17.4 (-28.93 to -5.88)	0.001	-7.7 (-19.26 to 3.78)	0.44
DHI Physical	-3.79 (-7.3 to -0.29)	0.026	-3.89 (-7.43 to -0.36)	0.023	-0.09 (-3.57 to 3.37)	1.0
DHI Emotional	-0.68 (-3.91 to 2.55)	1.0	-2.79 (-6.06 to 0.46)	0.13	-2.11 (-5.32 to 1.08)	0.468
DHI Functional	-3.093 (-7.03 to 0.85)	0.22	-6.60 (-10.58 to -2.63)	<0.001	-3.51 (-7.41 to -0.35)	0.025
DHI Total	-7.571 (-16.6 to 1.53)	0.164	-13.26 (-22.48 to -4.11)	0.001	-5.72 (-14.7 to 3.29)	0.57

Πίνακας 19. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.

	<i>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ - ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs Cawthorne & Cooksey</i>		<i>ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ vs Cawthorne & Cooksey</i>		<i>ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗ vs Cawthorne-Cooksey</i>	
	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value	Mean Difference (95%CI)	P- value
Αρχική Αξιολόγηση						
VRBQ Symptoms	0,32 (-8.06 to 8.33)	1.0	1.28 (-6.9 to 9.47)	1.0	-1.053 (-9.25 to 7.14)	1.0
-Dizziness	0.584 (-2.11 to 3.28)	1.0	0.695 (-2.00 to 3.39)	1.0	-0.97 (-3.66 to 1.72)	1.0
-Anxiety	-1.647 (-4.63 to 1.33)	0.84	0.39 (-2.59 to 3.37)	1.0	-1.314 (-4.30 to 1.67)	1.0
-Motion-provoked dizziness	1.302 (-2.31 to 4.91)	1.0	1.19 (-2.42 to 4.8)	1.0	-1.105 (-4.71 to 2.5)	1.0
VRBQ QOL	3.73 (-5.99 to 13.45)	1.0	2.99 (-6.73 to 12.71)	1.0	0.101 (-9.62 to 9.82)	1.0
VRBQ Total	3.862 (-11.72 to 19.44)	1.0	4.27 (-11.31 to 19.85)	1.0	-0.767 (-16.35 to 14.81)	1.0
DHI Physical	3.102 (-2.06 to 8.26)	0.65	3.283 (-1.79 to 8.35)	0.5	-0.323 (-5.44 to 4.79)	1.0
DHI Emotional	-1.72 (-7.63 to 4.19)	1.0	1.85 (-3.95 to 7.66)	1.0	-2.053 (-7.91 to 3.80)	1,0
DHI Functional	1,923 (-4,8 to 8.65)	1.0	3.0 (-3.6 to 9.60)	1.0	-0.44 (-7.11 to 6.22)	1.0
DHI Total	3.305 (-11.66 to 18.27)	1.0	8.134 (-6.57 to 22.84)	0.8	-2.821 (-17.65 to 12.01)	1.0
Αξιολόγηση 4-Εβδομάδα						
VRBQ Symptoms	-13.58 (-21.48 to -5.68)	<0.001	-5.135 (-13.03 to 2.76)	0.5	-5.653 (-13.55 to 2.25)	0.34
-Dizziness	-4.376 (-6.83 to -1.92)	<0.001	-1.56 (-4.01 to 0.89)	0.53	-2.747 (-5.20 to -0.29)	0.02

-Anxiety	-3.199 (-5.71 to -0.69)	0.005	-1.199 (-3.71 to 1.31)	1.0	-2.31 (-4.82 to 0.20)	0.09
-Motion-provoked dizziness	-4.926 (-8.75 to -1.10)	0.005	-2.11 (-5.94 to 1.71)	0.8	-3.22 (-7.05 to 0.60)	0.15
VRBQ QOL	-10.130 (-19.39 -0.87)	0.024	-4.427 (-13.69 4.83)	1.0	-5.167 (-4.09 14.43)	0.81
VRBQ Total	-10.089 (-24.90 4.72)	0.418	-2.385 (-17.19 to 4.42)	1.0	-5.793 (-20.60 9.02)	1.0
DHI Physical	-4.914 (-10.06 to 0.23)	0.07	-1.974 (-7.03 to 3.08)	1.0	-3.908 (-9.00 to 1.19)	0.25
DHI Emotional	-5.757 (-10.60 to -0.92)	0.011	-3.894 (-8.65 to 0.86)	0.17	-4.124 (-8.92 to 0.67)	0,136
DHI Functional	-7.526 (-12.82 to -2.23)	0.001	-3.894 (-9.09 to 1.31)	0,28	-5.680 (-10.93 to -0.43)	0.026
DHI Total	-18,197 (-30,75 to -5,64)	<0.001	-9.763 (-22.10 to 2.57)	0.21	-13.713 (-26.15 to -1,27)	0.023
Αξιολόγηση 8-Εβδομάδα						
VRBQ Symptoms	-17.10 (-23.58 to -10.63)	<0.001	-9.662 (-16.14 to -3.18)	0.001	-7.033 (-13.51 to -0.56)	0.026
-Dizziness	-5.784 (-7.89 to -3.68)	<0.001	-4.339 (-6.45 to -2.23)	<0.001	-3.673 (-5.78 to -1.57)	<0.001
-Anxiety	-4.117 (-6.15 to -2.09)	<0.001	-2.969 (-5.0 to -0.94)	0.001	-2.747 (-4.78 to -0.72)	0.003
-Motion-provoked dizziness	-8.276 (-11.36 to -5.20)	<0.001	-5.35 (-8.43 to -2.27)	<0.001	-4.868 (-7.95 to -1.79)	<0.001
VRBQ QOL	-12.797 (-19.88 to -5.72)	<0.001	-9.612 (-16.69 to -2,53)	0.002	-5.39 (-12.47 to 1.69)	0.25
VRBQ Total	-29.90 (-41.74 to -	<0.001	-19.274 (-31.11 to -	<0.001	-12.42 (-24.26 to -0.59)	0.034

	18.07)		7.44)			
DHI Physical	-8.274 (-12.48 to -4,07)	<0.001	-4.191 (-8.32 to -0.06)	0.45	-4.527 (-8.69 to -0.36)	0.025
DHI Emotional	-7.298 (-11.23 to -3,37)	<0.001	-6.331 (-10.19 to -2.47)	<0.001	-4.353 (-8.24 to -0.46)	0.02
DHI Functional	-12.24 (-13.43 to -5.05)	<0.001	-9.24 (-13.43 to -5,05)	<0.001	-5.721 (-9.94 to -1.50)	0.003
DHI Total	-27.81 (-37.78 to -17.84)	0.01	-19.763 (-29.56 to -9.97)	0.01	-14.60 (-24.48 to -4.72)	0.001
Αξιολόγηση 6-Μήνας						
VRBQ Symptoms	-17,018 (-23,34 to -10,7)	<0.001	-10.092 (-16.42 to -3.77)	<0.001	-7.018 (-13.34 to -0.69)	0.021
-Dizziness	-4.658 (-6.65 to -2.66)	<0.001	-3.213 (-5.21 to -1.22)	<0.001	-2.51 (-4.50 to -0.52)	0.006
-Anxiety	-4.074 (-6.06 to -2.09)	<0.001	-3.0 (-4.99 to -1.01)	0.001	-2.704 (-4.69 to -0.72)	0.002
-Motion-provoked dizziness	-9.326 (-12.21 to -6.44)	<0.001	-6.363 (-9.25 to -3.48)	<0.001	-5.696 (-8.58 to -2.81)	<0.001
VRBQ QOL	-13.1 (-19.77 to -6.43)	<0.001	-10.36 (-17.03 to -3.69)	<0.001	-5.692 (-12.36 to 0.98)	0.142
VRBQ Total	-30.117 (-41.44 to -18,8)	<0.001	-20.45 (-31.77 to -9.13)	<0.001	-12.71 (-24.03 to -1.39)	0.019
DHI Physical	-8.114 (-12.21 to -4.02)	<0.001	-4.317 (-8.34 to -0.29)	0.028	-4.219 (0.16 to 8.28)	0.037
DHI Emotional	-6.498 (-10.30 to -2.69)	<0.001	-5.817 (-9.56 to -2.08)	<0.001	-3.70 (-7.47 to 0.07)	0.05
DHI Functional	-11.828 (-15.90 to -7.75)	<0.001	-8.734 (-12.74 to -4.73)	<0.001	-5.224 (-9.26 to -1.18)	0.004
DHI Total	-26.44 (-36.05 to -	<0.001	-18.869 (-28.31 to-	<0.001	-13.144 (-22.67 to -	0.002

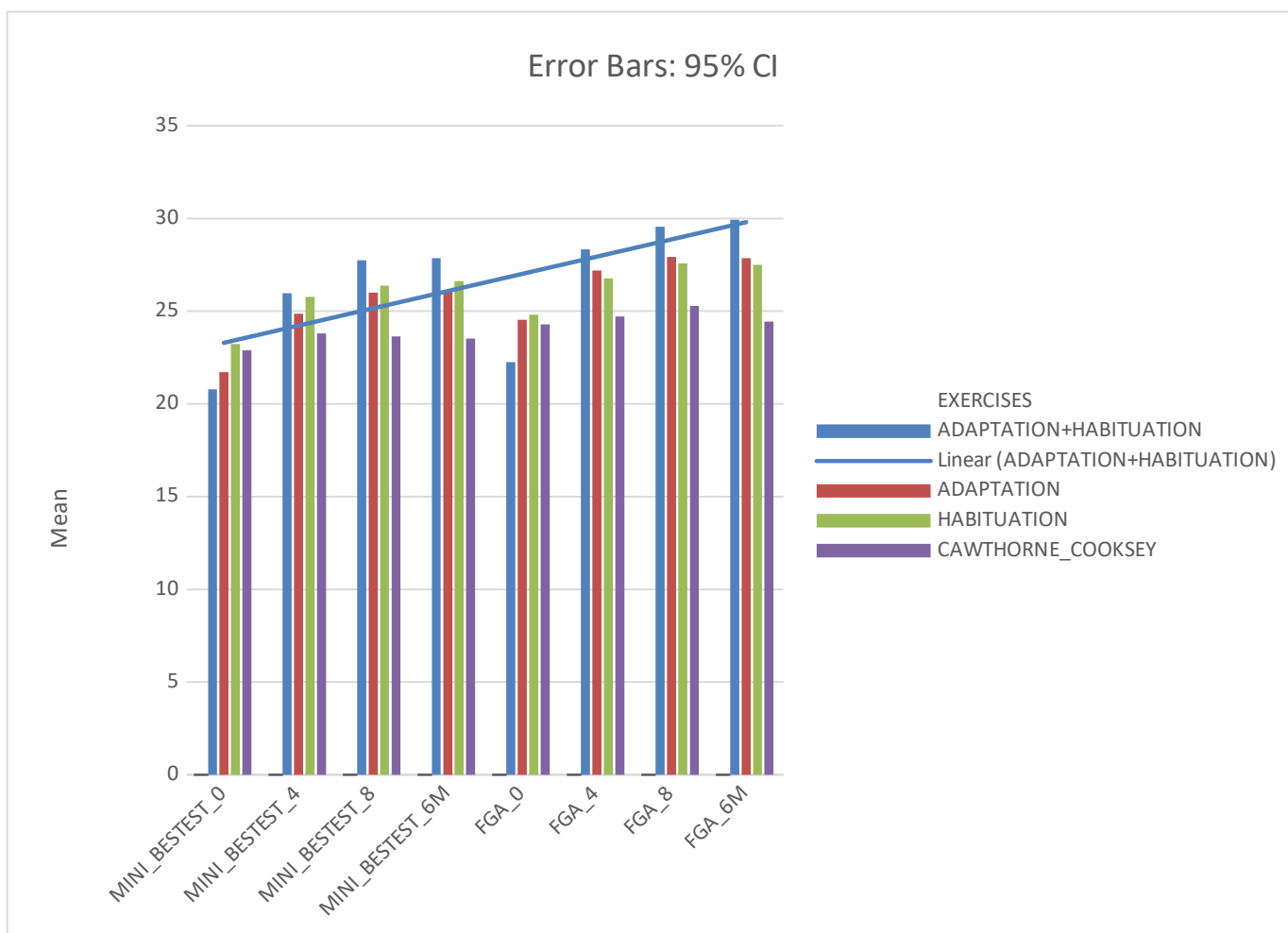
	16.83)		9.43)		3.62)	
--	--------	--	-------	--	-------	--

Πίνακας 20. Αποτελέσματα μεταξύ των ομάδων στο VRBQ και DHI τεστ κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6ο μήνα αξιολόγηση.

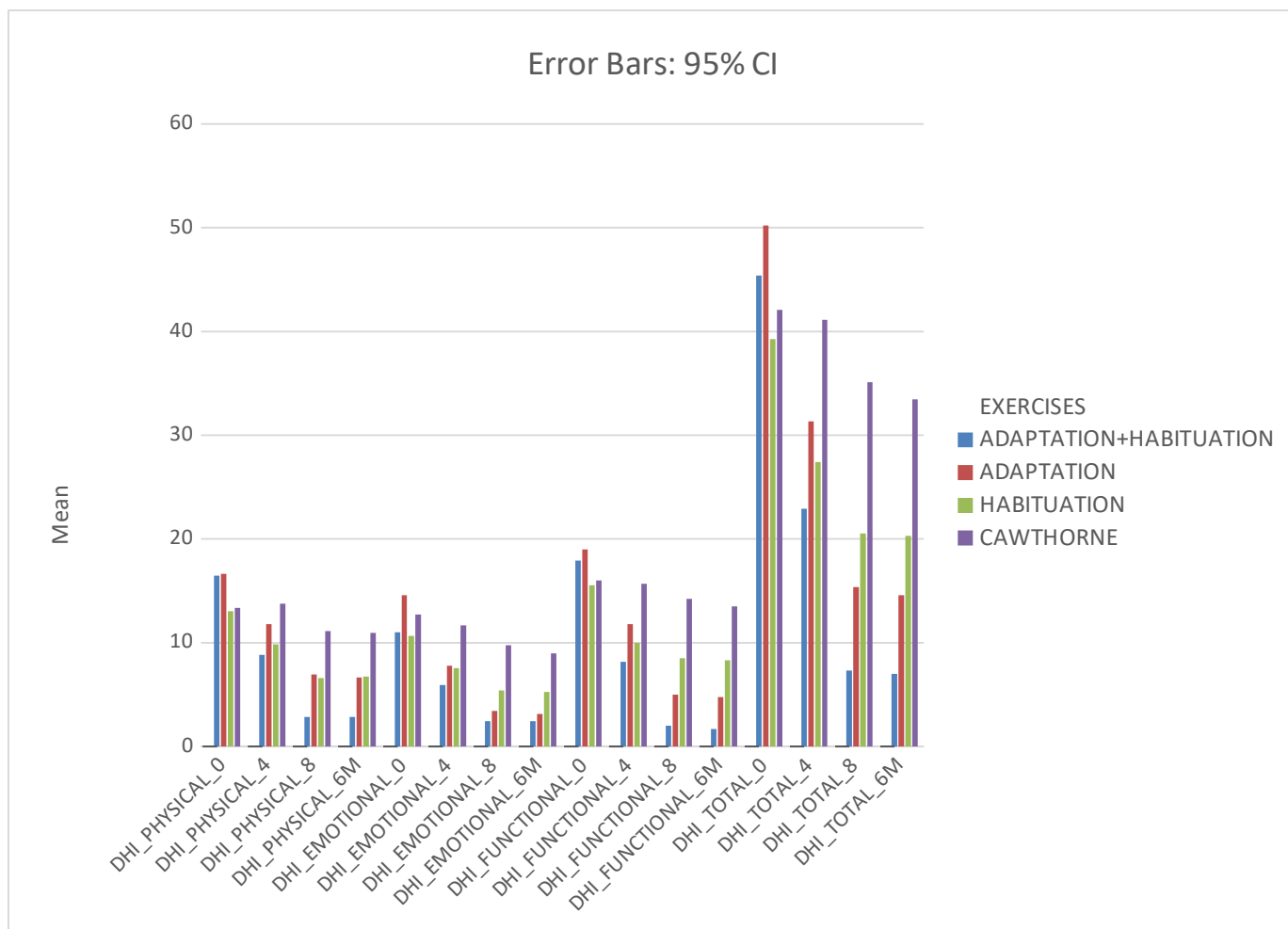
10.8 Αποτελέσματα 6μήνου εντός και μεταξύ των ομάδων στο DHI και VRBQ τεστ

Στους 6 μήνες αξιολόγησης καμία στατιστική αλλαγή δεν παρατηρήθηκε εντός των ομάδων ($p=1.0$). Στις αξιολογήσεις μεταξύ των ομάδων, οι ομάδες ΟΠ&ΟΕ και ΟΠ εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές διαφορές εν συγκρίσει με την ομάδα C&C ($p<0.05$), αντιστοίχως στατιστικές βελτιώσεις εμφάνισε και η ομάδα ΟΕ με την ομάδα C&C, πλην της υποκατηγορίας ποιότητας ζωής του VRBQ τεστ ($p=0,142$) και την συναισθηματική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p=0,05$).

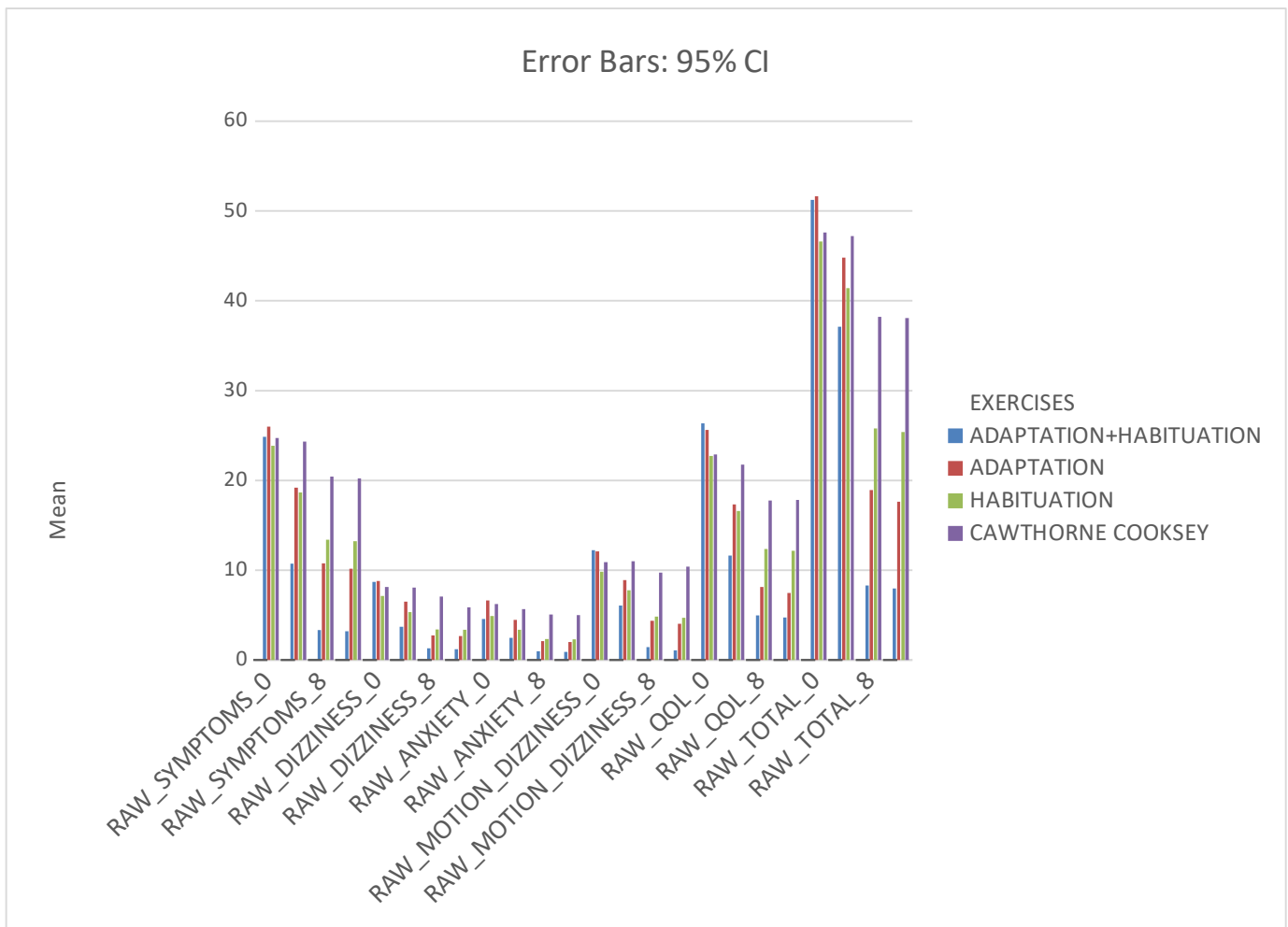
Οι περισσότερες στατιστικά σημαντικές αλλαγές εμφανίστηκαν μεταξύ των ομάδων ΟΠ&ΟΕ και ΟΕ σχεδόν σε όλες τις βαθμολογίες ($p<0.05$), εκτός των υποκατηγοριών του Άγχους στο VRBQ τεστ ($p=0,68$) και στο συναισθηματικό επίπεδο του DHI τεστ ($p=0,13$). Μεταξύ των ομάδων ΟΠ&ΟΕ και ΟΠ στατιστικές αλλαγές παρουσιάστηκαν μόνο στις υποκατηγορίες της ζάλης και της ζάλης κατά την κίνηση ($p<0.05$) καθώς και στην φυσική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p<0.05$). Τέλος στην σύγκριση μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ η μοναδική στατιστική αλλαγή παρουσιάστηκε στην λειτουργική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p<0.05$). (Πίνακας 15, Πίνακας 16, Πίνακας 17, Πίνακας 18, Πίνακας 19, Πίνακας 20, Διάγραμμα 1, Διάγραμμα 2, Διάγραμμα 3).



Διάγραμμα 1. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο FGA και mini-BESTest κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και τον 6 μήνα αξιολόγησης.



Διάγραμμα 2. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο DHI τεστ και στις υποκατηγορίες του κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και 6 μήνα αξιολόγησης.



Διάγραμμα 3. Συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο VRBQ τεστ και τις υποκατηγορίες του κατά την αρχική, 4η εβδομάδα, 8η εβδομάδα και τον 6 μήνα αξιολόγησης.

Κεφάλαιο 11 Συζήτηση

Η ζάλη είναι ένας παράγοντας που οδηγεί πολλούς ανθρώπους να αναζητήσουν βοήθεια (221) και ευθύνεται για σχεδόν επτά εκατομμύρια επισκέψεις ετησίως σε ιατρούς των ΗΠΑ (124).

Οι ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες, συχνά παραπονιούνται για συμπτώματα όπως, ζάλη, ίλιγγο, διαταραχές της στατικής και δυναμικής ισορροπίας, πτώσεις και δυσκολία συγκέντρωσης (222). Επιπρόσθετα, είναι πιθανό να αναφέρουν θολή όραση σε δραστηριότητες όπου η κεφαλή κινείται, όπως για παράδειγμα κατά την διάρκεια της βάδισης ή του τρεξίματος (125). Όλα τα παραπάνω, επιδρούν αρνητικά στην λειτουργικότητα αυτών των ασθενών με αποτέλεσμα, την αποφυγή της οδήγησης, την μείωση των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και εν συνεχεία την απομόνωση τους (223,224).

Μια ευρέως αναγνωρισμένη θεραπεία σε ασθενείς με αιθουσαία υπολειτουργία, είναι οι ασκήσεις αιθουσαίας αποκατάστασης (158).

Η αποκατάσταση έπεται από ένα επεισόδιο μονόπλευρης αιθουσαίας βλάβης περιλαμβάνει, την κυτταρική αποκατάσταση των κατεστραμμένων υποδοχέων ή νευρώνων, την νευροπλαστικότητα, την προσαρμογή της υπολειπόμενης αιθουσαίας λειτουργίας, την υποκατάσταση της αιθουσαίας δυσλειτουργίας μέσω εναλλακτικών στρατηγικών και την εξοικείωση με τα δυσάρεστα και ενοχλητικά συμπτώματα (166).

Η αποτελεσματικότητα των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, έχει αποδειχθεί κατά καιρούς από διάφορες κλινικές και συστηματικές μελέτες (124,138,141,225,226).

και περιλαμβάνει τεχνικές όπως, η προσαρμογή που έχει ως στόχο την σταθεροποίηση της στάσης του σώματος, αλλά και του βλέμματος μέσω της αύξησης του κέρδους του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR) (75,158,227,228). και η υποκατάσταση της ανεπαρκούς αιθουσαίας λειτουργίας μέσω άλλων στρατηγικών. Η υποκατάσταση του VOR μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της χρήσης άλλων οπτικών στρατηγικών, όπως η “ομαλή παρακολούθηση στόχου”, ο “κεντρικός επαναπρογραμματισμός” και το “αιθουσαίο-αυχενικό αντανακλαστικό”, ενώ η υποκατάσταση του αιθουσαίο-νωτιαίου αντανακλαστικού (VSR) μπορεί να γίνει με την χρήση των οπτικών ή των ιδιοδεκτικών ερεθισμάτων, προκειμένου να διατηρηθεί η στάση του σώματος (63,64,129). Αλλά και της εξοικείωσης, που έχει ως στόχο την μείωση των συμπτωμάτων ζάλης, μέσω της επαναλαμβανόμενης και παρατεταμένης έκθεσης στο ερέθισμα (πχ συγκεκριμένη κίνηση της κεφαλής ή του σώματος) που την προκαλεί (128,145,158).

Συμπερασματικά, οι ασκήσεις ενός προγράμματος αιθουσαίας αποκατάστασης μειώνουν τα συμπτώματα ζάλης, ίλιγγο και ναυτίας, βελτιώνουν την σταθερότητα της στάσης του σώματος και της βάδισης, διορθώνουν την υπερεξάρτηση των ασθενών (ακατάλληλη αισθητηριακή επιλογή) από τα οπτικά και

ιδιοδεκτικά ερεθίσματα, μειώνουν το άγχος και την κατάθλιψη και τέλος βοηθούν τους ασθενείς να επιστρέψουν στις φυσιολογικές καθημερινές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένου της φυσικής δραστηριότητας, της οδήγησης και της επιστροφής στην εργασία (39,126,128,136).

Η παρούσα μελέτη είχε ως σκοπό την διερεύνηση της καταλληλότερης θεραπευτικής προσέγγισης – τύπου αιθουσαίας άσκησης σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Ο πληθυσμός της μελέτης κατανεμήθηκε τυχαία σε 4 ομάδες που εκτελούσαν ασκήσεις Προσαρμογής (ΟΠ), ασκήσεις Εξοικείωσης (ΟΕ), ασκήσεις Προσαρμογής & Εξοικείωσης (ΟΠ&ΟΕ) και ασκήσεις Cawthorne & Cooksey (C&C). Όι συμμετέχοντες όλων των ομάδων, εκτός των συμμετεχόντων της ομάδας C&C έλαβαν επιπρόσθετα εξατομικευμένες ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης.

Η τρέχουσα βιβλιογραφία σχετικά με την σύγκριση διαφορετικών τύπων ασκήσεων σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία περιλαμβάνει ελάχιστες τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες. Οι Szturm και συν., συνέκριναν ένα εξατομικευμένο και υπό επίβλεψη πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης (n=11) με ένα μη εξατομικευμένο πρωτόκολλο άσκησης του Cawthorne–Cooksey (n=12) σε ασθενείς με διάφορες παθήσεις, όπως νευρίτιδα, νόσο Meniere, τραύμα, ωτοτοξικότητα. Ανέφεραν ότι η ομάδα που έλαβε το υπό επίβλεψη εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης εμφάνισε σημαντική βελτίωση στην αιθουσαία συμμετρία και στην σταθερότητα της στάσης (229). Οι Pavlou και συν., συνέκριναν 2 ομάδες ασθενών, όπου η πρώτη ομάδα έλαβε ασκήσεις σταθεροποίησης βλέμματος, ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης καθώς και Cawthorne-Cooksey ασκήσεις (n=20), και η δεύτερη ομάδα έλαβε ασκήσεις σε ένα οπτικοκινητικό περιβάλλον (n=20). Η βελτίωση του οπτικού ιλιγγίου ήταν σημαντική στην ομάδα που έλαβε τις οπτικοκινητικές ασκήσεις ($p<0.01$), ενώ σημαντικές στατιστικές βελτιώσεις εμφάνισαν και οι δύο ομάδες όσο αφορά την μείωση του άγχους και της κατάθλιψης (116).

Επίσης, αν και ο Clendaniel και συν., δεν ανέφεραν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην οπτική οξύτητα και στην ευαισθησία κατά την κίνηση μεταξύ των ομάδων προσαρμογής (n=3) και εξοικείωσης (n=4) σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων ήταν ένας σημαντικός περιορισμός της μελέτης τους (137). Στην έρευνα της Sharma και συν., 120 ασθενείς με διάφορες αιθουσαίες βλάβες (μονόπλευρη – αμφοτερόπλευρη υπολειτουργία, Νόσος Meniere, νευρωνίτιδα κ.α) χωρίστηκαν σε 4 ομάδες, όπου έλαβαν αντίστοιχα, ασκήσεις εξοικείωσης, ασκήσεις προσαρμογής, ασκήσεις υποκατάστασης και συνδυασμό των παραπάνω ασκήσεων. Όλες οι ομάδες εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής, αλλά η ομάδα με τον συνδυασμό των ασκήσεων εμφάνισε καλύτερα αποτελέσματα στο VAP τεστ όπου έλεγχε την έκταση των περιορισμών των δραστηριοτήτων και της συμμετοχής που δημιουργούνται από τις αιθουσαίες βλάβες (230).

Σε όλες οι προαναφερόμενες μελέτες εντοπίζονται μεθοδολογικά σφάλματα, όπως μικρό δείγμα συμμετεχόντων (137) ανομοιογενές δείγμα (229,230) μεγάλο ποσοστό αποχώρησης ασθενών από την μελέτη (116) και διαφορετικές παρεμβάσεις (επίβλεψη με εξατομικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης εν

συγκρίσει με ένα μη εξατομικευμένο και χωρίς επίβλεψη πρόγραμμα αποκατάστασης π.χ Cawthorne & Cooksey) (229).

Τέλος, ο Kundakci και συν., σε μία συστηματική ανασκόπηση του 2018 δεν κατάφερε να προσδιορίσει τον βέλτιστο τύπο αιθουσαίας άσκησης (225).

Οι κλινικές οδηγίες της Αμερικανικής Ένωσης Φυσικοθεραπείας του 2016, έχει προτείνει να πραγματοποιηθεί μελέτη σε μεγαλύτερο αριθμό ασθενών με οξεία ή χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, με σκοπό την διερεύνηση της αποτελεσματικότερης προσέγγισης – τύπου άσκησης αιθουσαίας αποκατάστασης (145).

Οι συμμετέχοντες στην παρούσα μελέτη αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας αντικειμενικές (Mini-BESTest και τεστ Λειτουργικής αξιολόγησης βάδισης - FGA) και υποκειμενικές μετρήσεις (Ερωτηματολόγιο Καταγραφής Μειονεκτήματος Ζάλης – DHI και Ερωτηματολογίου για το Όφελος της Αιθουσαίας Αποκατάστασης – VRBQ), κατά την εγγραφή στην μελέτη (αρχική αξιολόγηση), 4 και 8 εβδομάδες αργότερα. Μία τελική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τον 6ο μήνα από την περίοδο της αρχικής αξιολόγησης με σκοπό την εκτίμηση τυχόν μακροπρόθεσμων οφελών της αιθουσαίας αποκατάστασης.

Στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στις υποκειμενικές μετρήσεις (VRBQ – DHI tests), παρατηρήθηκαν κατά την 8η εβδομάδα αξιολόγησης, σε όλες τις ομάδες ($p < 0.05$) πλην της ομάδας C&C. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με μία παρόμοια μελέτη του Clendaniel et al., όπου στα αποτελέσματά του αναφέρει, ότι η ομάδα προσαρμογής αλλά και η ομάδα εξοικείωσης που χρησιμοποίησε στην μελέτη του, εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στα τελικά σκορ του DHI τεστ, έπειτα από ένα πρόγραμμα αποκατάστασης διάρκειας 6 εβδομάδων (137).

Αξίζει επίσης να σημειωθεί, ότι σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα από την έναρξη της αποκατάστασης, μόλις από την 4η εβδομάδα, οι ομάδες ΟΠ&ΟΕ και ΟΠ εμφάνισαν σημαντική βελτίωση σχεδόν σε όλες τις παραμέτρους ($p < 0.05$), με την μόνη διαφορά της μη στατιστικής αλλαγής στην υποκατηγορία άγχους του VRBQ τεστ για την ομάδα ΟΠ ($p = 0.093$). Εν αντιθέσει, η μοναδική στατιστική αλλαγή που παρατηρήθηκε την 4η εβδομάδα για την ομάδα ΟΕ, ήταν στην λειτουργική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p < 0.05$), ενώ η ομάδα C&C δεν παρουσίασε απολύτως καμία αλλαγή.

Τα αποτελέσματα αυτά, υποδεικνύουν, ότι ο συνδυασμός των ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης και λίγο λιγότερο οι ασκήσεις προσαρμογής από μόνες τους, πιθανά να προάγουν γρηγορότερη αντιρρόπηση, εν συγκρίσει με τις ασκήσεις εξοικείωσης από μόνες τους, μέσω κάποιων κεντρικών μηχανισμών πλαστικότητας. Και εδώ γίνεται αντιληπτό, ότι μπορεί μετά από την 6η εβδομάδα να είναι μικρής σημασίας η θεραπευτική άσκηση που χορηγείται, αλλά για την αμεσότερη και ταχύτερη βελτίωση των ασθενών φαίνεται ότι ο συνδυασμός των ασκήσεων είναι αποτελεσματικότερος.

Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από μία μελέτη των Bayat και συν., όπου παρατηρήθηκε σημαντική βελτίωση σε όλες τις υποκατηγορίες της DHI από τη δεύτερη εβδομάδα

αξιολόγηση σε ηλικιωμένους ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία οι οποίοι έλαβαν συνδυασμό ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης (231).

Ένας πιθανός λόγος αυτών των αποτελεσμάτων είναι ότι οι ασκήσεις εξοικείωσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα (εβδομάδες ή και μήνες) προτού εμφανιστούν οι πρωτεϊνικές αλλαγές στις δομικές νευρικές συνάψεις και να μειωθεί η ένταση των συμπτωμάτων (119,165).

Επιπρόσθετα, είναι γνωστό ότι οι ασκήσεις εξοικείωσης χρησιμοποιούν κινήσεις της κεφαλής ή ολόκληρου του σώματος, με σκοπό την πρόκληση επαναλαμβανόμενης έκθεσης στο ερέθισμα το οποίο προκαλεί τον ίλιγγο ή την ζάλη (75,124,126,127,143,157). Ως εκ τούτου, η περιορισμένη συμμόρφωση των ασθενών αυτών στην εκτέλεση των ασκήσεων εξοικείωσης που τους είχαν ανατεθεί, είτε ως προς την διάρκεια, τη συχνότητα ή και την ένταση, πιθανόν να επηρέασε την αποτελεσματικότητα της συγκεκριμένης παρέμβασης (128,166).

Στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στα υποκειμενικά τεστ (VRBQ – DHI), την 8η εβδομάδα αξιολόγησης, η ομάδα ΟΠ/ΟΕ παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την ομάδα ΟΠ στην φυσική υποκατηγορία του DHI τεστ ($p<0.05$) και στις υποκατηγορίες των συμπτωμάτων και της ζάλης με την κίνηση στο VRBQ τεστ ($p<0.05$), ενώ η ίδια ομάδα παρουσίασε εξίσου σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με τις ομάδες ΟΕ και C&C σε όλες τις υποκατηγορίες και τελικές βαθμολογίες και των 2 τεστ ($p<0.05$).

Τα αποτελέσματα που αναδείχθηκαν είναι σύμφωνα με μία μελέτη που πραγματοποίησε η Sharma et al., όπου συμπεριέλαβε ασθενείς με διάφορες διαταραχές του αιθουσαίου συστήματος. Η Sharma χώρισε τους ασθενείς σε 4 ομάδες, όπου η 1η έλαβε ασκήσεις εξοικείωσης, η 2η ασκήσεις προσαρμογής, η 3η ασκήσεις υποκατάστασης και η 4η έλαβε έναν συνδυασμό των παραπάνω ασκήσεων. Η 4η ομάδα με τον συνδυασμό των ασκήσεων εμφάνισε καλύτερα αποτελέσματα συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες ομάδες εξοικείωσης, προσαρμογής και υποκατάστασης στην τελική βαθμολογία του VAP τεστ (Αιθουσαίες Δραστηριότητες και Συμμετοχή τεστ) (230).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ, τόσο στις τελικές βαθμολογίες όσο και σχεδόν σε όλες υποκατηγορίες του DHI και VRBQ τεστ (εκτός από την λειτουργική υποκατηγορία του DHI ($p<0.05$), δεν παρουσιάστηκε κάποια στατιστική διαφορά. Θα ήταν αναμενόμενο βέβαια στις υποκατηγορίες της ζάλης και της ζάλης κατά την κίνηση, οι ασκήσεις εξοικείωσης να είχαν καλύτερα αποτελέσματα εν συγκρίσει με τις ασκήσεις προσαρμογής. Το παραπάνω βασίζεται στην ιδέα ότι η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε ένα προκλητικό ερέθισμα (π.χ., κίνηση του κεφαλιού ή του σώματος) οδηγεί σε μείωση των συμπτωμάτων που προκαλούνται από την κίνηση (156,199).

Παρόλα αυτά, δεν εμφανίστηκαν στατιστικές αλλαγές μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ και πιθανά αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι η εξοικείωση μπορεί να συμβεί κατά την διάρκεια των επαναλαμβανόμενων κινήσεων της κεφαλής που πραγματοποιείται στις ασκήσεις προσαρμογής (158).

Η αισθητηριακή ασυμφωνία μεταξύ του ιδιοδεκτικού, οπτικού και αιθουσαίου συστήματος προκαλούν συμπτώματα ζάλης και ζάλης κατά την κίνηση. Έτσι, άλλη μία πιθανή εξήγηση είναι ότι οι ασκήσεις προσαρμογής βελτιώνουν την προσαρμογή του αιθουσαίου συστήματος, με αποτέλεσμα την επίλυση αυτής της ασυμφωνίας μεταξύ των αισθητηριακών συστημάτων και εν συνεχεία την βελτίωση των συμπτωμάτων της ζάλης και της ζάλης κατά την κίνηση της κεφαλής.

Αυτό επιβεβαιώνεται με την κλινική μελέτη των Clendaniel και συν., όπου η ομάδα με τις ασκήσεις προσαρμογής δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές και βελτιώθηκε εξίσου στο τεστ ευαισθησίας κίνησης (MSQ) εν συγκρίσει με την ομάδα που έλαβε ασκήσεις εξοικείωσης (137).

Σύμφωνα με τον τους Lacour και συν., δεν είναι θεμιτό να υπάρχει μόνο ένα μοναδικό πρωτόκολλο αιθουσαίας αποκατάστασης, διότι η παθοφυσιολογία των αιθουσαίων διαταραχών ποικίλλει. Επιπρόσθετα αναφέρει, ότι ένα μοναδικό πρωτόκολλο θεραπείας δεν είναι λογικό να υφίσταται, διότι οι αισθητηριακές και συμπεριφοριστικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση πρέπει να είναι εξατομικευμένες και διαφέρουν από ασθενή σε ασθενή. Η αποκατάσταση της σταθερότητας του βλέμματος καθώς και ο έλεγχος της στατικής και δυναμικής ισορροπίας επιτυγχάνεται με διαφορετικό τρόπο στον κάθε ασθενή ξεχωριστά (119).

Η παραπάνω πληροφορία συμφωνεί με τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης όπου οι ομάδες ΟΠ&ΟΕ – ΟΠ – ΟΕ σε σύγκριση με την ομάδα C&C, παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλα τα τεστ αξιολόγησης (FGA – Mini-BESTest – VRBQ -DHI) ($p < 0.05$). Τα αποτελέσματα αυτά αναδεικνύουν το εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης ως ανώτερο και αποτελεσματικότερο σε σχέση με ένα γενικό και μη εξατομικευμένο πρωτόκολλο άσκησης (61).

Αυτό επιβεβαιώνεται και σε άλλες κλινικές μελέτες των Szturm (229) και Smolka (232). Οι Szturm και συν., ανέφεραν ότι η ομάδα που έλαβε εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης εμφάνισε σημαντικές διαφορές στην σταθερότητα της στάσης και στην αιθουσαία συμμετρία σε σχέση με την ομάδα που έλαβε μη εξατομικευμένες ασκήσεις Cawthorne-Cooksey (229), ενώ αντίστοιχα στατιστικά σημαντικές διαφορές εμφάνισε η ομάδα που έλαβε εξατομικευμένη αιθουσαία άσκηση σε σχέση με την ομάδα που πραγματοποίησε ασκήσεις Cawthorne and Cooksey τόσο στην στατική όσο και την δυναμική ισορροπία ($p < 0.05$) (232).

Όλες οι ομάδες, πλην της ομάδας C&C, εκτός των ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης, έλαβαν και ένα συμπληρωματικό πρόγραμμα εξατομικευμένων ασκήσεων ισορροπίας και βάρδισης για το σπίτι. Οι ασκήσεις ισορροπίας και βάρδισης ορίστηκαν στα 20 λεπτά ημερησίως όπως προτείνεται στην βιβλιογραφία (207).

Τα τρία αισθητηριακά συστήματα τα οποία αποτελούνται από το ιδιοδεκτικό, το οπτικό και το αιθουσαίο σύστημα καθώς και η φυσιολογική λειτουργία των διάφορων κεντρικών νευρικών δομών με κύριο επεξεργαστή την παρεγκεφαλίδα, είναι σημαντικά και απαραίτητα για την διατήρηση της στάσης του σώματος (76,171,233). Η συνεισφορά κάθε αισθητηριακού οργάνου ξεχωριστά (οπτικό, ιδιοδεκτικό και αιθουσαίο) μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες και την κινητική δραστηριότητα της κάθε στιγμής (102,234).

Έτσι οι ασκήσεις ισορροπίας που βασίζονται πάνω στα προαναφερόμενα αισθητηριακά συστήματα μπορεί να είναι χρήσιμες και να υποστηρίζουν το αποτέλεσμα της αιθουσαίας αποκατάστασης (235).

Το FGA τεστ χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ισορροπίας κατά τη διάρκεια της βάδισης και αξιολογεί την ικανότητα ενός ατόμου να εκτελεί πολλαπλές κινητικές δραστηριότητες κατά την διάρκεια αυτής.

Οι ομάδες ΟΠ&ΟΕ – ΟΠ – ΟΕ εμφάνισαν βελτίωση κατά την 8η εβδομάδα αξιολόγησης στο FGA τεστ ($p<0.05$) σε αντίθεση με την ομάδα C&C που δεν εμφάνισε καμία στατιστική αλλαγή ($p=1.0$). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι κατά την 4η εβδομάδα αξιολόγησης, μόνο οι ομάδες ΟΠ&ΟΕ και ΟΠ παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές ($p<0.05$).

Τα εύρημα αυτό εν μέρει επιβεβαιώνεται από τον Herdman και συν., καθώς οι ασκήσεις προσαρμογής μπορεί να παρέχουν μια γρηγορότερη αποκατάσταση στους ασθενείς με μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (236) και όπως φαίνεται παραπάνω οι 2 ομάδες που συμπεριλάμβαναν ασκήσεις προσαρμογής (ΟΠ&ΟΕ – ΟΠ) εμφάνισαν ταχύτερα αποτελέσματα.

Στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων στο FGA τεστ, η ομάδα με τον συνδυασμό των ασκήσεων (ΟΠ&ΟΕ) υπερίσχυσε σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες ($p<0.05$), ενώ δεν φάνηκε διαφορά μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ ($p=1.0$). Είναι αρκετά πιθανό αυτοί οι δύο διαφορετικοί τύποι ασκήσεων, μαζί με τις ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης, να λειτουργούν συνεργατικά μέσα από ποικίλους τρόπους. Η υπόθεση αυτή μπορεί να στηριχθεί, διότι μεταξύ των ομάδων ΟΠ και ΟΕ δεν υπήρξε καμία στατιστικώς σημαντική αλλαγή.

Οι Cohen και συν., αναφέρουν ότι η μείωση του ιλίγγου μέσω των ασκήσεων εξοικείωσης, πιθανά να υποδηλώνει μία αλλαγή των διεργασιών στους αιθουσαίους πυρήνες, όπου εν συνεχεία επηρεάζουν το αιθουσαίο-νωτιαίο αντανακλαστικό (VSR) που εμπλέκεται στον έλεγχο της στάσης (237).

Οι ασκήσεις προσαρμογής τώρα, έχουν σχεδιαστεί ώστε να βελτιώνουν το κέρδος του αιθουσαίο-οφθαλμικού αντανακλαστικού (VOR), και (238) κατά την διάρκεια διάφορων δραστηριοτήτων, το VOR βοηθά τους οφθαλμούς να διατηρηθούν σταθεροί. Έτσι κατά την διάρκεια της βάδισης, εάν το VOR δεν έχει υποστεί βλάβη και είναι φυσιολογικό, το βλέμμα παραμένει σταθερό στο οπτικό περιβάλλον. Εάν παρουσιάζει κάποιου βαθμού βλάβη, προκαλείται θολή όραση ή ταλάντωση της εικόνας, με αποτέλεσμα την αστάθεια και την ναυτία (239). Αυτό επιβεβαιώνεται σε έρευνα των Whitney και συν., όπου

αναφέρεται ότι η μειωμένη βλεμματική σταθερότητα (μειωμένο κέρδος του VOR) είναι ένας σημαντικός παράγοντας αστάθειας σε ηλικιωμένους ασθενείς με αιθουσαίες διαταραχές, αφού η λειτουργικότητα της βάδισης είναι άρτια συνδεδεμένη με την καλή λειτουργία του VOR κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής. Έτσι οι ασθενείς με αιθουσαίες δυσλειτουργίες αναφέρουν, διαταραχές της βάδισης και μειωμένη ικανότητα να σταθεροποιήσουν το βλέμμα τους κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής σε υψηλές συχνότητες κίνησης (240). Διάφορες μελέτες αναφέρουν ότι οι ασκήσεις προσαρμογής, στο χρόνιο στάδιο μονόπλευρης αιθουσαίας υπολειτουργίας, προκαλούν βελτίωση της σταθερότητας της στάσης, μείωση της αίσθησης της αστάθειας (236) βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας, της δυναμικής οπτικής οξύτητας (239) και τέλος, μείωση των πτώσεων (239,241,242). Συμπερασματικά, η υπερίσχυση της ομάδας με τον συνδυασμό των ασκήσεων (ΟΠ&ΟΕ) σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΠ - ΟΕ - C&C), μπορεί να οφείλεται στην μείωση της αισθητηριακής ασυμφωνίας μεταξύ των αιθουσαίων, ιδιοδεκτικών και οπτικών ερεθισμάτων καθώς και στην βελτίωση του κέρδους του VOR που προκαλούν οι ασκήσεις προσαρμογής μειώνοντας τα συμπτώματα της ζάλης ή της ζάλης κατά την κίνηση υποχωρούν, ως αποτέλεσμα των ασκήσεων εξοικείωσης. Επιπροσθέτως, οι κινήσεις της κεφαλής κατά την διάρκεια των ασκήσεων εξοικείωσης παράγουν μία αισθητηριακή ασυμφωνία την οποία το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) προσπαθεί να αντιροπήσει μέσω μίας διαδικασίας προσαρμογής (119,158,172). Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα οι ασκήσεις προσαρμογής σε συνδυασμό με τις ασκήσεις εξοικείωσης καθώς και με τις ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης, προκαλούν πολλαπλά ερεθίσματα και αλλαγές στο ΚΝΣ με συνέπεια την καλύτερη και αποτελεσματικότερη αποκατάσταση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας των ασθενών.

Τέλος κατά την 6μηνη αξιολόγηση δεν εμφανίστηκε σε κανένα υποκειμενικό και αντικειμενικό τεστ στατιστική αλλαγή στις μετρήσεις εντός των ομάδων ($p=1.0$). Αντιθέτως, στις συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων, η ομάδα ΟΠ/ΟΕ παρουσίασε στατιστικά σημαντικές αλλαγές σε πολλές υποκατηγορίες και τελικές βαθμολογίες όλων των μέσων μέτρησης εν συγκρίσει με τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΠ – ΟΕ – C&C). Οι ομάδες ΟΠ/ΟΕ – ΟΠ – ΟΕ επίσης εμφάνισαν στατιστικά σημαντικές αλλαγές σε σχέση με την ομάδα C&C. Τα παραπάνω αποτελέσματα αποδεικνύουν την μακροπρόθεσμη διατήρηση των βελτιώσεων καθώς και την υπερίσχυση της ομάδας ΟΠ/ΟΕ σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες σύγκρισης μακροπρόθεσμα. Τα πλεονεκτήματα της παρούσας μελέτης περιλαμβάνουν την τυφλή και τυχαία κατανομή των ασθενών στις ομάδες παρέμβασης, την ομοιογένεια των ομάδων κατά την αρχική αξιολόγηση καθώς και την αξιολόγηση και παρέμβαση από τον ίδιο φυσικοθεραπευτή. Οι βασικοί περιορισμοί της μελέτης ήταν η απουσία ομάδας ελέγχου και των αντικειμενικών μέσων μέτρησης, καθώς και ο θεραπευτής γνώριζε την παρέμβαση στον κάθε ασθενή ξεχωριστά.

Συμπερασματικά όλες οι ομάδες, πλην της ομάδας C&C, εμφάνισαν βελτίωση στην ζάλη, την στατική και δυναμική ισορροπία και τέλος στην ποιότητα ζωής. Η ομάδα ΟΠ&ΟΕ έδειξε σημαντικότερες βελτιώσεις

σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες τόσο στην στατική και δυναμική ισορροπία, όσο και στα συμπτώματα και την ποιότητα ζωής των συμμετεχόντων. Επιπρόσθετα η ίδια ομάδα εμφάνισε ταχύτερα αποτελέσματα (4η εβδομάδα) εν συγκρίσει με τις ομάδες ΟΕ και C&C και λιγότερο με την ομάδα ΟΠ. Επιπλέον μελέτες χρειάζεται να πραγματοποιηθούν με σκοπό την διερεύνηση της δοσολογίας της άσκησης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πράγματι, οι βλάβες του αιθουσαίου συστήματος αφορούν ένα μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού ετησίως (120,124) και συμπτώματα όπως, ο ίλιγγος, η ζάλη, η ναυτία, η θολή όραση κατά την διάρκεια κινήσεων της κεφαλής, η δυσκολία συγκέντρωσης, η μείωση των καθημερινών δραστηριοτήτων, οι διαταραχές της στατικής και δυναμικής ισορροπίας και τέλος οι πτώσεις, αναφέρονται κυρίως από τους ασθενείς με αιθουσαίες δυσλειτουργίες (125,222-224).

Οι διαταραχές της στατικής ισορροπίας έπεται από μία οξεία φάση αιθουσαίας βλάβης, που αναφέρονται στα συμπτώματα που παρατηρούνται, όταν η κεφαλή του ασθενούς είναι ακίνητη, όπως ο αυτόματος νυσταγμός (παθολογικό VOR), η παρέκκλιση του σώματος προς την πάσχουσα πλευρά, καθώς και η ναυτία και ο εμετός, αποκαθίσταται στο επίπεδο των αιθουσαίων πυρήνων υπό την επίδραση της παρεγκεφαλίδας κατά τις πρώτες 24 έως 72 ώρες (16). Οι διαταραχές της δυναμικής ισορροπίας αφορούν στα συμπτώματα που παράγονται κατά την διάρκεια των κινήσεων της κεφαλής, που συνήθως διαρκούν αρκετές εβδομάδες ή ακόμα και μήνες. Αρκετοί ασθενείς αναρρώνουν αυτόματα και κάποιοι άλλοι παρουσιάζουν ατελή ή αδυναμία αντιρρόπησης, με αποτέλεσμα να παραπονιούνται για την παραμονή συμπτωμάτων ζάλης και οπτικής ταλάντωσης κατά την κίνηση της κεφαλής και στατικής – δυναμικής αστάθειας. Αυτοί οι ασθενείς, είναι ιδανικοί υποψήφιοι, για εξατομικευμένη αιθουσαία αποκατάσταση (127).

Η αιθουσαία αποκατάσταση, είναι μια γνωστή (158) και αποτελεσματική μέθοδος αποκατάστασης ασθενών με βλάβες του αιθουσαίου συστήματος που παρουσιάζουν συμπτώματα ζάλης και διαταραχών ισορροπίας (124-126). Ένα σημαντικό ερώτημα που έχει τεθεί βιβλιογραφικά, είναι η προσπάθεια ανάδειξης της αποτελεσματικότερης αιθουσαίας παρέμβασης – τύπου άσκησης σε ασθενείς με οξεία ή χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (145).

Οι μελέτες στην τρέχουσα βιβλιογραφία που έχουν συγκρίνει στο παρελθόν διαφορετικού τύπου θεραπευτικής άσκησης σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες είναι ελάχιστες, (116,137,229,230) και με αρκετά μεθοδολογικά σφάλματα, όπως, μικρό δείγμα συμμετεχόντων (137) ανομοιογενές δείγμα (229,230) μεγάλο ποσοστό αποχώρησης ασθενών από την μελέτη (116) και διαφορετικές παρεμβάσεις (επίβλεψη με εξατομικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης εν συγκρίσει με ένα μη εξατομικευμένο και χωρίς επίβλεψη πρόγραμμα αποκατάστασης π.χ Cawthorne&Cooksey) (229). Έτσι, δεν έχει προσδιοριστεί επαρκώς ο βέλτιστος τύπος αιθουσαίας άσκησης σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες (225).

Στην παρούσα κλινική μελέτη, συγκρίθηκε η αποτελεσματικότητα 4 διαφορετικών θεραπευτικών προσεγγίσεων, σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία.

Ένα σημαντικό, αλλά γνωστό εύρημα από παλαιότερες κλινικές και συστηματικές μελέτες, που προέκυψε από την παρούσα μελέτη, είναι η ανάδειξη της αποτελεσματικότητας της αιθουσαίας αποκατάστασης σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία (124,138,141,146,225,226) αφού η πλειοψηφία των ασθενών που συμπεριελήφθησαν στην μελέτη, έδειξαν σημαντικές βελτιώσεις σχεδόν σε όλες τις υποκειμενικές και αντικειμενικές μετρήσεις.

Άλλο ένα σημαντικό συμπέρασμα στην παρούσα μελέτη, το οποίο επίσης έχει επιβεβαιωθεί επιστημονικά στο παρελθόν, είναι η αποτελεσματικότητα της εξατομικευμένης προσέγγισης εν συγκρίσει με ένα γενικό και μη εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης, σε ασθενείς με αιθουσαίες βλάβες. (61,119) αφού, οι ομάδες που έλαβαν εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης (ΟΠ&ΟΕ, ΟΠ, ΟΕ), εμφάνισαν σαφέστατα καλύτερα αποτελέσματα σε όλες τις μετρήσεις, εν συγκρίσει με την ομάδα C&C, που έλαβε ένα γενικό και μη εξατομικευμένο πρόγραμμα αιθουσαίας αποκατάστασης. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί, ότι οι ασθενείς της ομάδα C&C δεν εμφάνισαν καμία βελτίωση στα συμπτώματα, την ποιότητα ζωής και στην στατικό-δυναμική τους ισορροπία.

Η ταχύτερη βελτίωση, σε μικρότερο χρονικό διάστημα της ομάδας με τον συνδυασμό των ασκήσεων (ΟΠ&ΟΕ), στην αντίληψη της ζάλης και και στην ποιότητα ζωής των συμμετεχόντων αναδεικνύει την σημαντικότητα χορήγησης ενός συνδυασμού ασκήσεων σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία. Παρόλο όμως, την γρηγορότερη βελτίωση της συγκεκριμένης ομάδας, στο τέλος του προγράμματος αποκατάστασης, όλες οι ομάδες, εκτός της ομάδας C&C, εμφάνισαν σημαντικές βελτιώσεις. Επιπρόσθετα, οι ασθενείς της ομάδας ΟΠ&ΟΕ, εμφάνισαν καλύτερα αποτελέσματα στην αντίληψη της ζάλης στις καθημερινές δραστηριότητες, στα συμπτώματα, στην ποιότητα ζωής και στην στατική και δυναμική ισορροπία τους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ομάδες (ΟΠ, ΟΕ, C&C). Αρκετά από τα αποτελέσματα αυτά παρέμειναν και για 6 μήνες από την αρχική αξιολόγηση, πράγμα που αναδεικνύει και τα μακροπρόθεσμα οφέλη στους ασθενείς που έλαβαν τον συνδυασμό ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης (ΟΠ&ΟΕ).

Συμπερασματικά, στους συμμετέχοντες ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία, ο συνδυασμός των ασκήσεων προσαρμογής και εξοικείωσης ήταν αποτελεσματικότερος τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα σε σχέση με τις υπόλοιπες παρεμβάσεις. Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα, η χορήγηση ενός συνδυασμού ασκήσεων αιθουσαίας αποκατάστασης μαζί με ασκήσεις ισορροπίας και βάδισης είναι πιο ωφέλιμη τόσο σε βραχυπρόθεσμη, όσο και σε μακροπρόθεσμη βάση σε ασθενείς με χρόνια μονόπλευρη αιθουσαία υπολειτουργία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Pender, D., Practical Otology. 1St ed. Philadelphia: JB Lippincott. 1992.
2. Herdman S, Clendaniel R. Vestibular Rehabilitation. 4th ed. USA, Philadelphia: F.A. Davis Company, 2014.
3. Μπαλατσούρας ΔΓ, Καμπέρος ΑΚ. Ανατομική κεφαλής και τραχήλου με στοιχεία εμβρυολογίας. Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισίανου; 2000.
4. Hain TC Neurophysiology of vestibular rehabilitation. NeuroRehabilitation 2011;29(2):127-41.
5. Bredberg G: Cellular pattern and nerve supply of the human organ of Corti: Acta Otolaryngologica Suppl236:1-135,1.
6. Fife T. Overview of anatomy and physiology of the vestibular system. In: Vertigo and Imbalance: Clinical neurophysiology of the vestibular system. Handbook of clinical neurophysiology. Eggers S, Zee D. (eds) Elsevier, 2010;9:5-17.
7. Raphan T, Cohen B. The vestibulo-ocular reflex in three dimensions. Exp Brain Res 2002;145(1):1-27.
8. Brandt T, Dieterich M. The vestibular cortex. Its locations, functions, and disorders. Ann N Y Acad Sci. 1999;28(871):293-312.
9. Brass D, Kemp DT. Quantitative assessment of methods for the detection of otoacoustic emissions. Ear Hear. 1994;15(5):378-89.
10. Barber H, Stockwell C. Manual of Electronystagmography. St. Louis, MO: C.V. Mosby; 1976.
11. Αθανασιάδης - Σισμάνης Α. Ωτορινολαρυγγολογία. Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισίανου; 2010.
12. Jones SM, Jones TA, Mills KN, Gaines GC. Anatomical and Physiological Considerations in Vestibular Dysfunction and Compensation. Semin Hear 2009;30(4):231-241.
13. Barmack NH. Central vestibular system: vestibular nuclei and posterior cerebellum. Brain Res Bull 2003;60(5-6):511-41.
14. Yates BJ, Bronstein AM. The effects of vestibular system lesions on autonomic regulation: observations, mechanisms, and clinical implications. J Vestib Res 2005;15(3):119-29.
15. Hanes DA, McCollum G. Cognitive-vestibular interactions: a review of patient difficulties and possible mechanisms. J Vestib Res 2006;16(3):75-91.
16. Smith PF, Zheng Y, Horii A, Darlington CL. Does vestibular damage cause cognitive dysfunction in humans? J Vestib Res 2005;15(1):1-9.
17. Gittis AH, du Lac S. Intrinsic and synaptic plasticity in the vestibular system. Curr Opin Neurobiol 2006;16(4):385-390.
18. Eggers S, Zee D. Vertigo and Imbalance: Clinical Neurophysiology of the Vestibular System. Vol. 9. Netherlands, Amsterdam: Elsevier; 2010.
19. Highstein SM. Role of the flocculus of the cerebellum in motor learning of the vestibulo-ocular reflex. Otolaryngol Head Neck Surg 1998;119(3):212-220.
20. Bard P, Woolsey CN, et al. Delimitation of central nervous mechanisms involved in motion sickness. Fed Proc 1947;6(1 Pt 2):72.
21. Fetter M. Vestibulo-ocular reflex. Dev Ophthalmol 2007;40:35-51.

22. Baloh RH, Honrubia V: The vestibular system; in Baloh RH, Honrubia V (eds): *Clinical Neurophysiology of the Vestibular System*, ed 2. Philadelphia: FA Davis; 1990, pp 1–17.
23. Lee SK, Cha CI, Jung TS, Park DC, Yeo SG. Age-related differences in parameters of vestibular evoked Myogenic potentials. *Acta Otolaryngol*. 2008;128:66–72.
24. Schubert MC, Minor LB. Vestibulo-ocular physiology underlying vestibular hypofunction. *Phys Ther* 2004;84(4):373-85.
25. Pozzo, T., Berthoz, A., & Popov, C. (1994). The effect of gravity on the coordination between posture and movement. In K. Taguchi, M. Igarashi, & S. Mori (Eds.), *Vestibular and neural front, Proceedings of the 12th International Symposium on Posture and Gait*. Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.
26. Adamec I, Krbot Skorić M, Handžić J, Habek M. Incidence, seasonality and comorbidity in vestibular neuritis. *Neurol Sci* 2015;36(1):91-5.
27. Hara H, Sekitani T, Imai Y, Inokuma T, Okuzono Y, Nishikawa K. Vestibular neuronitis in aged patients: results from an epidemiological survey by questionnaire in Japan. *Acta Otolaryngol Suppl* 1993;503:53-6.
28. Goudakos JK, Markou KD, Franco-Vidal V, Vital V, Tsaligopoulos M, Darrouzet V. Corticosteroids in the treatment of vestibular neuritis: a systematic review and meta-analysis. *Otol Neurotol* 2010 ;31(2):183-9.
29. Tarnutzer AA, Berkowitz AL, Robinson KA, Hsieh YH, Newman-Toker DE. Does my dizzy patient have a stroke? A systematic review of bedside diagnosis in acute vestibular syndrome. *CMAJ* 2011;183:E571–92.
30. Ψύλλας Γ. Εισαγωγή στην ακοολογία και τη νευρωτολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press; 2017.
31. Aw ST, Fetter M, Cremer PD, Karlberg M, Halmagyi GM. Individual semicircular canal function in superior and inferior vestibular neuritis. *Neurology* 2001;57:768–74.
32. Silvoniemi P. Vestibular neuronitis. An otoneurological evaluation. *Acta Otolaryngol Suppl* 1988;453:1–72.
33. Jeong SH, Kim HJ, Kim JS. Vestibular neuritis. *Semin Neurol* 2013;33(3):185-94.
34. Arbusow V, Schulz P, Strupp M, et al. Distribution of herpes simplex virus type 1 in human geniculate and vestibular ganglia: implications for vestibular neuritis. *Ann Neurol* 1999;46(3):416–4.
35. Arbusow V, Derfuss T, Held K, et al. Latency of herpes simplex virus type-1 in human geniculate and vestibular ganglia is associated with infiltration of CD8 β T cells. *J Med Virol* 2010;82(11):1917–1920.
36. Brandt T, Dieterich M, Strupp M. *Vertigo and dizziness: common complaints*. London: Springer; 2005.
37. Brandt T, Dieterich M. Vestibular falls. *J Vestib Res* 1993;3(1):3–14.
38. Baloh RW. Clinical practice. Vestibular neuritis. *N Engl J Med* 2003;348(11):1027–1032.
39. Herdman SJ. Vestibular rehabilitation. *Curr Opin Neurol* 2013;26 (1):96–101.
40. Strupp M, Arbusow V, Maag KP, Gall C, Brandt T. Vestibular exercises improve central vestibulospinal compensation after vestibular neuritis. *Neurology* 1998;51(3):838–844.
41. Sparrer I, Duong Dinh TA, Ilgner J, Westhofen M. Vestibular rehabilitation using the Nintendo® Wii Balance Board — a userfriendly alternative for central nervous compensation. *Acta Otolaryngol* 2013;133(3):239–245.

42. Tarnutzer AA, Straumann D. Nystagmus. *Curr Opin Neurol* 2018;31(1):74-80.
43. Falls C. Videonystagmography and Posturography. *Adv Otorhinolaryngol* 2019;82:32-38.
44. Eckert AM, Gizzi M. Video-oculography as part of the ENG battery. *Br J Audiol* 1998;32(6):411-6.
45. M. Schubert and N. Shepard, Practical anatomy and physiology of the vestibular system, in: Balance function assessment and management, Jacobson G, Shepard N eds, Plural, San Diego, 2008, pp. 1–11.
46. M.Eybalin; R.Pujol. *Otology*. DOI : 10.1007/BF00463561. Cite this article as: Eybalin, M. & Pujol, R. *Arch Otorhinolaryngol* (1989) 246: 228. doi:10.1007.
47. Mazzoni A, Hansen CC. Surgical anatomy of the arteries of the internal auditory canal. *Arch Otolaryngol* 1970;91(2):128-35.
48. Mittelstaedt H. Evidence of somatic graviception from new and classical investigations. *Acta Otolaryngol Suppl* 1995;520:186-187.
49. Mittelstaedt H. Somatic graviception. *Biol Psychol* 1996;42:53-7.
50. Spiegel EA, Sommer I. Vestibular mechanisms. In: *Medical Physics*. Glasser O. Chicago: Year Book Publishers; 1944. p.1638-53.
51. Curthoys IS, Halmagyi GM. Vestibular compensation. *Adv Otorhinolaryngol* 1999;55:82-110.
52. Sirkin DW, Precht W, Courjon JH. Initial, rapid phase of recovery from unilateral vestibular lesion in rat not dependent on survival of central portion of vestibular nerve. *Brain Res* 1984;302(2):245-56.
53. Macdougall HG, Curthoys IS. Plasticity during Vestibular Compensation: The Role of Saccades. *Front Neurol*. 2012;28:3:21.
54. Vidal PP, de Waele C, Vibert N, Mühlethaler M. Vestibular compensation revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;119(1):34-42.
55. Smith PF, Curthoys IS. Neuronal activity in the contralateral medial vestibular nucleus of the guinea pig following unilateral labyrinthectomy. *Brain Res* 1988;444(2):295–307.
56. Lacour M, Tighilet B. Plastic events in the vestibular nuclei during vestibular compensation: the brain orchestration of a "deafferentation" code. *Restor Neurol Neurosci* 2010;28(1):19-35.
57. Newlands SD, Dara S, Kaufman GD. Relationship of static and dynamic mechanisms in vestibuloocular reflex compensation. *Laryngoscope* 2005;115(2):191-204.
58. Sadeghi SG, Minor LB, Cullen KE. Multimodal integration after unilateral labyrinthine lesion: single vestibular nuclei neuron responses and implications for postural compensation. *J Neurophysiol* 2011;105(2):661-73.
59. Jensen DW. Reflex control of acute postural asymmetry and compensatory symmetry after a unilateral vestibular lesion. *Neuroscience* 1979;4(8):1059-73.
60. Reber A, Courjon JH, Denise P, Clément G. Vestibular decompensation in labyrinthectomized rats placed in weightlessness during parabolic flight. *Neurosci Lett* 2003;344(2):122-6.
61. Herdman SJ. Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;119:49-54.
62. Bronstein AM, Hood JD. The cervico-ocular reflex in normal subjects and patients with absent vestibular function. *Brain Res* 1986;373:399- 408.
63. Schubert MC, Das V, Tusa RJ, Herdman SJ. Cervico-ocular reflex in normal subjects and patients with unilateral vestibular hypofunction. *Otol Neurotol* 2004;25:65-71.

64. Herdman SJ, Schubert MC, Tusa RJ. Role of central preprogramming in dynamic visual acuity with vestibular loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127:1205-1210.
65. Bockisch CJ, Straumann D, Hess K, Haslwanter T. Enhanced smooth pursuit eye movements in patients with bilateral vestibular deficits. *Neuroreport* 2004;15:2617-2620.
66. Herdman SJ, Clendaniel RA. Assessment and interventions for the patient with complete vestibular loss. In: Herdman SJ. *Vestibular Rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Co., 2007;338-35.
67. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006;35 Suppl 2:ii7-ii11.
68. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988;319(26):1701-7.
69. McCollum G, Leen TK. Form and exploration of mechanical stability limits in erect stance. *J Mot Behav* 1989;21(3):225-44.
70. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45(6):M192-7.
71. Peterka RJ. Sensorimotor integration in human postural control. *J Neurophysiol* 2002;88(3):1097-118.
72. McIlroy WE, Maki BE. Age-related changes in compensatory stepping in response to unpredictable perturbations. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1996;51(6):M289-96.
73. Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Ther* 1987;67(12):1881-5.
74. Horak FB, Kuo A. Postural adaptation for altered environments, tasks and intentions. In: *Biomechanics and Neuronal Control of Posture and Movement*. New York: Springer, 2000; 267–81.
75. Han BI, Song HS, Kim JS. Vestibular rehabilitation therapy: review of indications, mechanisms, and key exercises. *J Clin Neurol* 2011;7(4):184-96.
76. Horak FB, Nashner LM, Diener HC. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. *Exp Brain Res* 1990;82(1):167-77.
77. Maki BE, Edmondstone MA, McIlroy WE. Age-related differences in laterally directed compensatory stepping behavior. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(5):M270-7.
78. Santos MJ, Kanekar N, Aruin AS. The role of anticipatory postural adjustments in compensatory control of posture: 1. Electromyographic analysis. *J Electromyogr Kinesiol* 2010;20(3):388-97.
79. Massion J. Movement, posture and equilibrium: interaction and coordination. *Prog Neurobiol* 1992;38(1):35-56.
80. Alexandrov AV, Frolov AA, Horak FB, Carlson-Kuhta P, Park S. Feedback equilibrium control during human standing. *Biol Cybern* 2005;93(5):309-22.
81. Henry SM, Fung J, Horak FB. EMG responses to maintain stance during multidirectional surface translations. *J Neurophysiol* 1998;80(4):1939-50.
82. Maki BE, McIlroy WE. Postural control in the older adult. *Clin Geriatr Med* 1996;12(4):635-58.
83. Ito T, Azuma T, Yamashita N. Anticipatory control related to the upward propulsive force during the rising on tiptoe from an upright standing position. *Eur J Appl Physiol* 2004;92(1-2):186-95.
84. Bronstein AM, Pavlou M. Balance. *Handb Clin Neurol* 2013;110:189-208.

85. Rankin JK, Woollacott MH, Shumway-Cook A, Brown LA. Cognitive influence on postural stability: a neuromuscular analysis in young and older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(3):M112-9.
86. Camicioli R, Howieson D, Lehman S, Kaye J. Talking while walking: the effect of a dual task in aging and Alzheimer's disease. *Neurology* 1997;48(4):955-8.
87. Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997;52(4):M232-40.
88. Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55(1):M10-6.
89. Lundin-Olsson L, Nyberg L, Gustafson Y. Attention, frailty, and falls: the effect of a manual task on basic mobility. *J Am Geriatr Soc* 1998;46(6):758-61.
90. Winter DA, MacKinnon CD, Ruder GK, Wieman C. An integrated EMG/biomechanical model of upper body balance and posture during human gait. *Prog Brain Res* 1993;97:359-67.
91. Bronstein AM. Multisensory integration in balance control. *Handb Clin Neurol* 2016;137:57-66.
92. Creath R, Kiemel T, Horak F, Jeka JJ. The role of vestibular and somatosensory systems in intersegmental control of upright stance. *J Vestib Res* 2008;18(1):39-49.
93. Holden M, Ventura J, Lackner JR. Stabilization of posture by precision contact of the index finger. *J Vestib Res* 1994;4(4):285-301.
94. Lackner JR, DiZio P, Jeka J, Horak F, Krebs D, Rabin E. Precision contact of the fingertip reduces postural sway of individuals with bilateral vestibular loss. *Exp Brain Res* 1999;126(4):459-66.
95. Bronstein AM, Pavlou M. Balance. *Handb Clin Neurol* 2013;110:189-208.
96. Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance. *J Anxiety Disord* 2001;15(1-2):81-94.
97. Bronstein AM. Visual vertigo syndrome: clinical and posturography findings. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1995;59(5):472-6.
98. Brandt T, Arnold F, Bles W, Kapteyn TS. The mechanism of physiological height vertigo. I. Theoretical approach and psychophysics. *Acta Otolaryngol* 1980;89(5-6):513-23.
99. Jacob, R. G., Lilienfeld, S. O., Furman, J. M. R., Durrant, J. D., & Turner, S. M. (1989). Panic disorder with vestibular dysfunction: further clinical observations and description of space and motion phobic stimuli. *Journal of Anxiety Disorders*, 3, 117 ± 130.
100. Wolsley CJ, Buckwell D, Sakellari V, Bronstein AM. The effect of eye/head deviation and visual conflict on visually evoked postural responses. *Brain Res Bull* 1996;40(5-6):437-41; discussion 441-2.
101. Smania N, Picelli A, Gandolfi M, Fiaschi A, Tinazzi M. Rehabilitation of sensorimotor integration deficits in balance impairment of patients with stroke hemiparesis: a before/after pilot study. *Neurol Sci* 2008;29(5):313-9.
102. Assländer L, Peterka RJ. Sensory reweighting dynamics in human postural control. *J Neurophysiol* 2014;111(9):1852-64.
103. Barnes GR. Physiology of visuo-vestibular interactions: discussion paper. *J R Soc Med* 1983;76(9):747-54.
104. Kleinschmidt A, Thilo KV, Büchel C, Gresty MA, Bronstein AM, Frackowiak RS. Neural correlates of visual-motion perception as object- or self-motion. *Neuroimage* 2002;16(4):873-82.

105. Murdin L, Golding J, Bronstein A. Managing motion sickness. *BMJ* 2011;343:d7430.
106. Hamid MA, Hughes GB, Kinney SE. Specificity and sensitivity of dynamic posturography. A retrospective analysis. *Acta Otolaryngol Suppl* 1991;481:596-600.
107. Peterka RJ, Benolken MS. Role of somatosensory and vestibular cues in attenuating visually induced human postural sway. *Exp Brain Res* 1995;105(1):101-10.
108. Herdman SJ. Advances in the treatment of vestibular disorders. *Phys Ther* 1997;77(6):602-18.
109. Horak FB. Postural compensation for vestibular loss and implications for rehabilitation. *Restor Neurol Neurosci* 2010;28(1):57-68.
110. Cohen HS, Mulavara AP, Stitz J, Sangi-Haghpeykar H, Williams SP, Peters BT, Bloomberg JJ. Screening for Vestibular Disorders Using the Modified Clinical Test of Sensory Interaction and Balance and Tandem Walking With Eyes Closed. *Otol Neurotol* 2019;40(5):658-665.
111. Jacobson GP, Shepard T. Balance function assessment and management. 2ND ed. San Diego: Plural Publishing; 2016.
112. Pavlou M, Shumway-Cook A, Horak FB, Yardley L, Bronstein AM. Rehabilitation of balance disorders in the patient with vestibular pathology. In: Bronstein AM, Brandt T, Woollacott MH, Nutt JG. *Clinical Disorders of Balance, Posture and Gait*. 2nd ed. London: Arnold; 2004; 317-343.
113. Bles W, Vianney de Jong JM, de Wit G. Compensation for labyrinthine defects examined by use of a tilting room. *Acta Otolaryngol* 1983;95(5-6):576-9.
114. Whitney SL, Herdman SJ. Physical therapy assessment of vestibular hypofunction. In: Herdman SJ. *Vestibular Rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Co; 2007;333-372.
115. Herdman SJ, Whitney SL. Intervention for the patient with vestibular hypofunction. In: Herdman SJ. *Vestibular Rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Co; 2007;309-337.
116. Pavlou M, Lingeswaran A, Davies RA, Gresty MA, Bronstein AM. Simulator based rehabilitation in refractory dizziness. *J Neurol* 2004;251(8):983-95.
117. Shumway-Cook A, Horak FB. Rehabilitation strategies for patients with vestibular deficits. *Neurol Clin* 1990;8(2):441-57.
118. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, van Donkelaar P, Chou LS, Mayr U, Woollacott MH. Effects of single-task versus dual-task training on balance performance in older adults: a double-blind, randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90(3):381-7.
119. Lacour M, Bernard-Demanze L. Interaction between Vestibular Compensation Mechanisms and Vestibular Rehabilitation Therapy: 10 Recommendations for Optimal Functional Recovery. *Front Neurol* 2015;5:285.
120. Agrawal Y, Carey JP, Della Santina CC, Schubert MC, Minor LB. Disorders of balance and vestibular function in US adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2001-2004. *Arch Intern Med* 2009;169(10):938-44
121. Neuhauser HK, von Brevern M, Radtke A, Lezius F, Feldmann M, Ziese T, Lempert T. Epidemiology of vestibular vertigo: a neurotologic survey of the general population. *Neurology* 2005;65(6):898-904.
122. Young LR, Bernard-Demanze L, Dumitrescu M, Magnan J, Borel L, Lacour M. Postural performance of vestibular loss patients under increased postural threat. *J Vestib Res* 2012;22(2):129-38.
123. Yardley L, Gardner M, Bronstein A, Davies R, Buckwell D, Luxon L. Interference between postural control and mental task performance in patients with vestibular disorder and healthy controls. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;71(1):48-52.

124. McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD005397.
125. Whitney SL, Rossi MM. Efficacy of vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Clin North Am* 2000;33(3):659-72.
126. Hall CD, Cox LC. The role of vestibular rehabilitation in the balance disorder patient. *Otolaryngol Clin North Am* 2009;42(1):161-9, xi.
127. Tee LH, Chee NW. Vestibular rehabilitation therapy for the dizzy patient. *Ann Acad Med Singap* 2005;34(4):289-94.
128. Whitney SL, Alghwiri AA, Alghadir A. An overview of vestibular rehabilitation. *Handb Clin Neurol* 2016;137:187-205.
129. Horak FB, Jones-Rycewicz C, Black FO, Shumway-Cook A. Effects of vestibular rehabilitation on dizziness and imbalance. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;106(2):175-80.
130. Shepard NT, Telian SA. Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;112:173-182.
131. Hall CD, Heusel-Gillig L, Tusa RJ, Herdman SJ. Efficacy of gaze stability exercises in older adults with dizziness. *J Neurol Phys Ther* 2010; 34:64-69
132. Seok JI, Lee HM, Yoo JH, Lee DK. Residual dizziness after successful repositioning treatment in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *J Clin Neurol* 2008;4:107-110.
133. Blatt PJ, Georgakakis GA, Herdman SJ, Clendaniel RA, Tusa RJ. The effect of the canalith repositioning maneuver on resolving postural instability in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Am J Otol* 2000;21:356-363.
134. Alrwaily M, Whitney SL. Vestibular rehabilitation of older adults with dizziness. *Otolaryngol Clin North Am* 2011;44(2):473-96.
135. Smith PF, Darlington CL. Neurochemical mechanisms of recovery from peripheral vestibular lesions (vestibular compensation). *Brain Res Brain Res Rev* 1991;16(2):117-33.
136. Black FO, Pesznecker SC. Vestibular adaptation and rehabilitation. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;11(5):355-60.
137. Clendaniel RA. The effects of habituation and gaze stability exercises in the treatment of unilateral vestibular hypofunction: a preliminary results. *J Neurol Phys Ther* 2010;34(2):111-6
138. Hansson EE. Vestibular rehabilitation—for whom and how? A systematic review. *Adv Physiother* 2007;9:106–116
139. Passier L, Doherty D, Smith J, Mcphail SM (2012) Vestibular rehabilitation following the removal of an acoustic neuroma: a systematic review of randomized trials. *Head Neck Oncol* 4:59
140. Porciuncula F, Johnson CC, Glickman LB. The effect of vestibular rehabilitation on adults with bilateral vestibular hypofunction: a systematic review. *J Vestib Res* 2012;22(5-6):283-98.
141. Cohen HS, Kimball KT. Increased independence and decreased vertigo after vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;128(1):60-70
142. Liliou A, Chimona T, Nikitas C, Papadakis C, Chatziioannou I, Skoulakis C. The Effect of Supervision in Vestibular Rehabilitation in Patients with Acute or Chronic Unilateral Vestibular Dysfunction: A Systematic Review. *Otol Neurotol* 2021;42(10):e1422-e1431.
143. Sulway S, Whitney S. Advances in Vestibular Rehabilitation. *Adv Otorhinolaryngol* 2019;82:164–9.

144. Hoffer M, Balaban C. Vestibular rehabilitation: ready for the mainstream. *NeuroRehabilitation* 2011;29:125.
145. Hall C, Herdman S, Whitney S, Cass S, Clendaniel R, Fife T, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Evidence-Based Clinical Practice Guideline: from the American physical therapy association neurology section. *J Neurol Phys Ther* 2016;40:124-55.
146. Herdman S, Schubert M, Das V, Tusa R. Recovery of dynamic visual acuity in unilateral vestibular hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2003;129:819-24.
147. Giray M, Kirazli Y, Karapolat H, Celebisoy N, Bilgen C, Kirazli T. Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1325-31.
148. Vardecchia D, Mendoza M, Sanguineti F, Binetti A. Outcomes after vestibular rehabilitation and wii therapy in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction *Acta Otorrinolaringol Esp* 2014;65:339-45.
149. Cooksey FS: Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc Royal Soc Med* 1946;39:273.
150. Cawthorne T. The physiological basis for head exercises. *Journal of the Chartered Society of Physiotherapy* 1944; 3:106–107.
151. Whitney SL, Sparto PJ. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 2011;29(2):157-66.
152. Cowand JL, Wrisley DM, Walker M, Strasnick B, Jacobson JT. Efficacy of vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1998;118(1):49-54.
153. Hecker HC, et al: Treatment of the vertiginous patient using Cawthorne’s vestibular exercises. *Laryngoscope* 1974;84:2065.
154. Dix MR. The rationale and technique of head exercises in the treatment of vertigo. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1979;33(3):370-84.
155. *Otorhinolaryngology Clinics: An International Journal*, January-April 2012;4(1):54-69 63.
156. Telian S, Shepard N, Smith-Wheelock M, Kemink J. Habituation therapy for chronic vestibular dysfunction: preliminary results. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;103:89–95.
157. Clement G, Tilikete C, Courjon J. Retention of habituation of vestibulo-ocular reflex and sensation of rotation in humans. *Exp Brain Res* 2008;190:307–15
158. Meldrum D, Jahn K. Gaze stabilization exercises in vestibular rehabilitation: review of the evidence and recent clinical advances. *J Neurol* 2019;266(Suppl 1):11-8.
159. Smith-Wheelock M, Shepard NT, Telian SA. Physical therapy program for vestibular rehabilitation. *Am J Otol.* 1991 May;12(3):218-25
160. Shepard NT, Telian SA. Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995 Jan;112(1):173-82.
161. Norré ME, De Weerd W. Treatment of vertigo based on habituation. 1. Physio- pathological basis. *J Laryngol Otol.* 1980 Jul;94(7):689-96.
162. Norré ME, Beckers A. Vestibular habituation training for positional vertigo in elderly patients. *Arch Gerontol Geriatr.* 1989 Mar;8(2):117-22.
163. Telian SA, Shepard NT, Smith-Wheelock M, Hoberg M. Bilateral vestibular paresis: diagnosis and treatment. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1991 Jan;104(1):67-71.
164. Pavlou M. The use of optikokinetic stimulation in vestibular rehabilitation. *J Neurol Phys Ther* 2011; 32:105-10.

165. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control. Theory and Practical Applications. 2nd ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins 2001:91-109.
166. S, Herdman, Physical Therapy Treatment of Vestibular Hypofunction. In: Vestibular Rehabilitation, S, Herdman, R. Clendaniel, eds., Davis Co, PA, 2014, pp. 334–431.
167. Shelhamer M, Tiliket C, Roberts D, Kramer P, Zee D. Short-term vestibulo-ocular reflex adaptation in humans. II. Error signals. *Exp Brain Res* 1994;100:328–36.
168. Herdman S, Clendaniel R, Mattox D, Holliday M, Niparko J. Vestibular adaptation exercises and recovery: acute stage after acoustic neuroma resection. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:77-87.
169. Roller R, Hall C. A speed-based approach to vestibular rehabilitation for peripheral vestibular hypofunction: a retrospective chart review. *J Vestib Res* 2018;28:349–57.
170. Tusa RJ, Herdman SJ. Vertigo and disequilibrium. In: Johnson R, Griffith J, editors. Current therapy in neurologic disease. 4Th ed. St. Louis: Mosby Year-Book; 1993. p. 12;
171. Gribble PA, Hertel J. Effect of lower-extremity muscle fatigue on postural control. *Arch Phys Med Rehabil* 2004; 85:589–592.
172. Klatt BN, Carender WJ, Lin CC, Alsubaie SF, Kinnaird CR, Sienko KH, Whitney SL. A Conceptual Framework for the Progression of Balance Exercises in Persons with Balance and Vestibular Disorders. *Phys Med Rehabil Int.* 2015;2(4):1044. Epub 2015 Apr 28. 2007; 9:106–116.
173. Fukushima K, Tanaka M, Suzuki Y, Fukushima J, Yoshida T. Adaptive changes in human smooth pursuit eye movement. *Neurosci Res* 1996;25(4):391-8.
174. Tian J, Crane BT, Demer JL. Vestibular catch-up saccades in labyrinthine deficiency. *Exp Brain Res* 2000;131(4):448-57.
175. Segal BN, Katsarkas A. Goal-directed vestibulo-ocular function in man: gaze stabilization by slow-phase and saccadic eye movements. *Exp Brain Res* 1988;70(1):26-32.
176. Schubert MC, Migliaccio AA, Della Santina CC. Modification of compensatory saccades after aVOR gain recovery. *J Vestib Res* 2006;16(6):285-91.
177. Shelhamer M, Roberts DC, Zee DS. Dynamics of the human linear vestibulo- ocular reflex at medium frequency and modification by short-term training. *J Vestib Res* 2000;10(6):271-82
178. Maurer C, Mergner T, Becker W, Jürgens R. Eye-head coordination in labyrinthine-defective humans. *Exp Brain Res* 1998;122(3):260-74.
179. Kasai T, Zee DS. Eye-head coordination in labyrinthine-defective human beings. *Brain Res* 1978;144(1):123-41.
180. Deveze A, Bernard-Demanze L, Xavier F, Lavieille JP, Elziere M. Vestibular compensation and vestibular rehabilitation. Current concepts and new trends. *Neurophysiol Clin* 2014;44(1):49-57.
181. Lambrey S, Berthoz A. Combination of conflicting visual and non-visual information for estimating actively performed body turns in virtual reality. *Int J Psychophysiol* 2003;50(1-2):101-15.
182. Keshner EA, Kenyon RV. Using immersive technology for postural research and rehabilitation. *Assist Technol* 2004;16(1):54-62.
183. Riva G, Mantovani F, Gaggioli A. Presence and rehabilitation: toward second- generation virtual reality applications in neuropsychology. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1(1):9.
184. Carrozzo M, Lacquaniti F. Virtual reality: a tutorial. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1998;109(1):1-9.

185. Erren-Wolters CV, Van Dijk H, De Kort AC, Ijzerman Mj, Jannink MJ. Virtual reality for mobility devices: training applications and clinical results: a review. *Int J Rehabil Res* 2007;30:91—6.
186. Pavlou M, Kanegaonkar RG, Swapp D, Bamiou DE, Slater M, Luxon LM. The effect of virtual reality on visual vertigo symptoms in patients with peripheral vestibular dysfunction: a pilot study. *J Vestib Res* 2012;22:273—81.
187. Micarelli A, Viziano A, Augimeri I, Micarelli D, Alessandrini M. Three- dimensional head-mounted gaming task procedure maximizes effects of vestibular rehabilitation in unilateral vestibular hypofunction: a randomized controlled pilot trial. *Int J Rehabil Res* 2017;40(4):325-332.
188. Meldrum D, Herdman S, Moloney R, Murray D, Duffy D, Malone K, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality based vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness, gait and balance impairment in adults with unilateral peripheral vestibular loss: a randomized controlled trial. *BMC Ear Nose Throat Disord* 2012;26(12):3. 28.43.52.
189. Hillier SL, Hollohan V. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;17:CD005397.
190. Tsang WW, Hui-Chan CW. Standing balance after vestibular stimulation in Tai Chi-practicing and nonpracticing healthy older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:546—53.
191. Chen EW, Fu AS, Chan KM, Tsang WW. The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomised clinical trial. *Age Ageing* 2012;41: 254—9.
192. Gabilan YP, Perracini MR, Munhoz MS, Gananc FF. Aquatic physiotherapy for vestibular rehabilitation in patients with unilateral vestibular hypofunction: exploratory prospective study. *J Vestib Res* 2008;18:139—46.
193. Herdman SJ, Hall CD, Delaune W. Variables associated with outcome in patients with unilateral vestibular hypofunction. *Neurorehabil Neural Repair* 2012;26(2):151-62.
194. Teggi R, Caldirola D, Fabiano B, Recanati P, Bussi M. Rehabilitation after acute vestibular disorders. *J Laryngol Otol* 2009;123(4):397-402.
195. Schubert MC, Della Santina CC, Shelhamer M. Incremental angular vestibulo-ocular reflex adaptation to active head rotation. *Exp Brain Res* 2008;191(4):435-46
196. Pfaltz CR. Vestibular compensation. Physiological and clinical aspects. *Acta Otolaryngol* 1983;95(5-6):402-6.
197. Cohen HS, Kimball KT. Changes in a repetitive head movement task after vestibular rehabilitation. *Clin Rehabil* 2004;18(2):125-31.
198. Fetter M, Zee DS, Proctor LR. Effect of lack of vision and of occipital lobectomy upon recovery from unilateral labyrinthectomy in rhesus monkey. *J Neurophysiol* 1988;59:394-407.
199. Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M, Raj A. Vestibular and balance rehabilitation therapy. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1993;102:198- 205.
200. Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M. Habituation and balance retraining therapy. A retrospective review. *Neurol Clin* 1990;8: 459-475.
201. Herdman SJ, Hall CD, Schubert MC, Das VE, Tusa RJ. Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;133(4):383-9.
202. Norré ME, Beckers A. Benign paroxysmal positional vertigo in the elderly. Treatment by habituation exercises. *J Am Geriatr Soc* 1988;36: 425-429.

203. Herdman SJ, Clendaniel RA, Mattox DE, Holliday MJ, Niparko JK. Vestibular adaptation exercises and recovery: acute stage after acoustic neuroma resection. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:77-87.
204. Curthoys IS, Halmagyi, M. Vestibular compensation: clinical changes in vestibular function with time after unilateral vestibular loss. In: Herdman SJ. *Vestibular Rehabilitation*. 3rd ed. Philadelphia: F.A. Davis Co., 2007;172-194.
205. Kao CL, Chen LK, Chern CM, Hsu LC, Chen CC, Hwang SJ. Rehabilitation outcome in home-based versus supervised exercise programs for chronically dizzy patients. *Arch Gerontol Geriatr* 2010;51(3):264-7.
206. Schubert MC, Migliaccio AA, Clendaniel RA, Allak A, Carey JP. Mechanism of dynamic visual acuity recovery with vestibular rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89(3):500-7.
207. Hall CD, Herdman SJ, Whitney SL, Anson ER, Carender WJ, Hoppes CW, et al. Vestibular Rehabilitation for Peripheral Vestibular Hypofunction: An Updated Clinical Practice Guideline From the Academy of Neurologic Physical Therapy of the American Physical Therapy Association. *J Neurol Phys Ther* 2022;46(2):118-177.
208. Lampropoulou S, Gedikoglou AI, Michailidou C, Billis E., Cross Cultural Validation of the Greek Mini-BESTest into Greek. *World Journal of Research and Review* 2016;3: 61-67.
209. Franchignoni F, Horak F, Godi M, Nardone A, Giordano A. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. *J Rehabil Med* 2010;42(4):323-31
210. King L, Horak F. On the mini-BESTest: scoring and the reporting of total scores. *Phys Ther* 2013;93(4):571-5.
211. Wrisley DM, Kumar NA. Functional gait assessment: concurrent, discriminative, and predictive validity in community-dwelling older adults. *Phys Ther* 2010; 90 (5):761-73.
212. Van Bloemendaal M, Bout W, Bus SA, Nollet F, Geurts AC, Beelen A. Validity and reproducibility of the Functional Gait Assessment in persons after stroke. *Clin Rehabil* 2019;33(1):94-103.
213. Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther* 2004;84(10):906-18.
214. Nikitas C, Kikidis D, Katsinis S, Kyrodimos E, Bibas A. Translation and validation of the dizziness handicap inventory in Greek language. *Int J Audiol* 2017;56(12):936-941.
215. Jacobson GP, Newman CW. The development of the Dizziness Handicap Inventory. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116(4):424-7.
216. Whitney SL, Wrisley DM, Brown KE, Furman JM. Is perception of handicap related to functional performance in persons with vestibular dysfunction? *Otol Neurotol* 2004; 25(2):139-43.
217. Mruzek M, Barin K, Nichols DS, Burnett CN, Welling DB. Effects of vestibular rehabilitation and social reinforcement on recovery following ablative vestibular surgery. *Laryngoscope* 1995;105(7 Pt 1):686-92.
218. Morris AE, Lutman ME, Yardley L. Measuring outcome from Vestibular Rehabilitation, Part I: Qualitative development of a new self-report measure. *Int J Audiol* 2008;47(4):169-77.
219. Morris AE, Lutman ME, Yardley L. Measuring outcome from vestibular rehabilitation, part II: refinement and validation of a new self-report measure. *Int J Audiol* 2009;48(1):24-37.
220. Stewart VM, Mendis MD, Low Choy N. A systematic review of patient-reported measures associated with vestibular dysfunction. *Laryngoscope* 2018;128(4):971-981.

221. Kroenke K, Lucas CA, Rosenberg ML, Scherokman B, Herbers JE Jr, Wehrle PA, Boggi JO. Causes of persistent dizziness. A prospective study of 100 patients in ambulatory care. *Ann Intern Med* 1992;117(11):898-904.
222. Alahmari KA, Sparto PJ, Marchetti GF, Redfern MS, Furman JM, Whitney SL. Comparison of virtual reality based therapy with customized vestibular physical therapy for the treatment of vestibular disorders. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2014;22(2):389-99.
223. Cohen HS, Wells J, Kimball KT, Owsley C. Driving disability and dizziness. *J Safety Res* 2003;34(4):361-9.
224. Yardley L, Verschuur C, Masson E, Luxon L, Haacke N. Somatic and psychological factors contributing to handicap in people with vertigo. *Br J Audiol* 1992;26(5):283-90.
225. Kundakci B, Sultana A, Taylor AJ, Alshehri MA. The effectiveness of exercise- based vestibular rehabilitation in adult patients with chronic dizziness: A systematic review. *F1000Res* 2018;7:276.
226. Verdecchia DH, Mendoza M, Sanguineti F, Binetti AC. Outcomes after vestibular rehabilitation and Wii(R) therapy in patients with chronic unilateral vestibular hypofunction. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2014;65(6):339-345.
227. Cabrera Kang CM, Tusa RJ. Vestibular rehabilitation: rationale and indications. *Semin Neurol* 2013;33(3):276-85.
228. Matsugi A, Ueta Y, Oku K, Okuno K, Tamaru Y, Nomura S, Tanaka H, Mori N. Effect of gaze-stabilization exercises on vestibular function during postural control. *Neuroreport* 2017;28(8):439-443.
229. Szturm T, Ireland DJ, Lessing-Turner M. Comparison of different exercise programs in the rehabilitation of patients with chronic peripheral vestibular dysfunction. *J Vestib Res* 1994;4(6):46.
230. Sharma KG, Gupta AK. Efficacy and Comparison of Vestibular Rehabilitation Exercises on Quality of Life in Patients with Vestibular Disorders. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2020;72(4):474-479.
231. Bayat A, Saki N. Effects of Vestibular Rehabilitation Interventions in the Elderly with Chronic Unilateral Vestibular Hypofunction. *Iran J Otorhinolaryngol* 2017;29(93):183-188.
232. Smółka W, Smółka K, Markowski J, Pilch J, Piotrowska-Seweryn A, Zwierzchowska A. The efficacy of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction. *Int J Occup Med Environ Health* 2020;33(3):273-282.
233. Luxon L, Furman J, Martini A, Dafydd S, Stephens G. *A Textbook of Audiological Medicine: Clinical Aspects of Hearing and Balance*. 1st ed. London: CRC Press; 2003.
234. Haran FJ, Keshner EA: Sensory reweighting as a method of balance training for labyrinthine loss. *J Neurol Phys Ther* 2008, 32: 186–191.
235. Ueta Y, Matsugi A, Oku K, Okuno K, Tamaru Y, Nomura S, Tanaka H, Douchi S, Mori N. Gaze stabilization exercises derive sensory reweighting of vestibular for postural control. *J Phys Ther Sci* 2017;29(9):1494-1496.
236. Herdman SJ, Borello-France DF, Whitney SL (1994) Treatment of vestibular hypofunction. In: Herdman SJ (ed) *Vestibular rehabilitation*. FA Davis, Philadelphia, pp 287–313.
237. Cohen HS, Kimball KT. Decreased ataxia and improved balance after vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:418 – 425.
238. Friscia LA, Morgan MT, Sparto PJ, Furman JM, Whitney SL. Responsiveness of self-report measures in individuals with vertigo, dizziness and unsteadiness. *Otol Neurotol* 2014;35:884-8.

239. Morimoto H, Asai Y, Johnson EG, Lohman EB, Khoo K, Mizutani Y, Mizutani T. Effect of oculomotor and gaze stability exercises on postural stability and dynamic visual acuity in healthy young adults. *Gait Posture* 2011;33(4):600-3.
240. Whitney SL, Marchetti GF, Pritcher M, Furman JM. Gaze stabilization and gait performance in vestibular dysfunction. *Gait Posture* 2009;29(2):194-8.
241. Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbel J. Practical implementation of an exercise based falls prevention programme. *Age and ageing* 2001, 30:77-83.
242. Simoceli, Lucinda, Roseli Saraiva Moreira Bittar, Juliana Sznifer. Adaptation Exercises of Vestibulo-ocular Reflex on Balance in the Elderly. *Journal of Otolaryngology of the World* 2008;12(2):183-188.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ