

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»**

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

**«Ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά, κιναισθητικά χαρακτηριστικά σε
άτομα με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής»**

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από την

Αθανασία Χατζή του Παναγιώτη

Ιούλιος 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ»

«Master of Science in Advanced Physiotherapy»

«Ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά, κιναισθητικά χαρακτηριστικά σε
άτομα με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής»

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας
ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Προηγμένη Φυσικοθεραπεία
από την

Αθανασία Χατζή του Παναγιώτη

Δήλωση Αυθεντικότητας, ζητήματα Copyright

«Η μεταπτυχιακή φοιτήτρια που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κ.λπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

Ιούλιος 2017

«Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την Γ.Σ.Ε.Σ. του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜΣ «Προηγμένη Φυσικοθεραπεία».

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- i. Δρ. Τρίγκας Παναγιώτης (Επιβλέπων)*
- ii. Δρ. Φουσέκης Κωνσταντίνος (Μέλος)*
- iii. Δρ. Παράς Γεώργιος (Μέλος)*

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τ.Ε.Ι. Στερεάς Ελλάδας, δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα..»

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι συνδεσμικές κακώσεις αποτελούν τη συχνότερη μορφή τραυματισμών της ποδοκνημικής, που επιφέρουν μακροχρόνιες αλλαγές στην ιδιοδεκτική και νευρομυϊκή λειτουργία. Έτσι μία πρωτογενής και οξεία βλάβη μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια της άρθρωσης αυξάνοντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο έκθεσης της άρθρωσης σε περαιτέρω τραυματισμούς. Η αστάθεια της ποδοκνημικής είναι ένα πολυπαραγοντικό σύνδρομο, που είναι αποτέλεσμα μηχανικών, νευρικών και μυϊκών μηχανισμών, με άμεση συνέπεια την ανικανότητα για εργασία και αθλητική δραστηριότητα, αποτελώντας έτσι ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας με ανάλογο οικονομικό και κοινωνικό κόστος.

Οι περισσότερες έρευνες εστιάζουν στην αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας ή στην αξιολόγηση με λειτουργικές δοκιμασίες, ενώ λίγα δεδομένα υπάρχουν σχετικά με άλλους παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν κάκωση όπως η κλίση του δαπέδου ή παράλληλη επεξεργασία ερεθισμάτων. Προς το παρόν παραμένει ακόμη αδιευκρίνιστο ποιοι ακριβώς αισθητικοκινητικοί ή μηχανικοί παράγοντες συνδέονται περισσότερο με κλινικά συμπτώματα όπως το αυτοαναφερόμενο αίσθημα αστάθειας και πως αυτά τα ελλείμματα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Επομένως πρωταρχικός στόχος για την τρέχουσα μελέτη ήταν να εκτιμηθεί το λειτουργικό δυναμικό και να προσδιοριστούν συγκεκριμένοι μηχανικοί και αισθητικοκινητικοί παράγοντες που συνδέονται με τα κλινικά συμπτώματα της αστάθειας. Η έρευνα βασίστηκε στη χρήση λειτουργικών δοκιμασιών, καθώς και την εργαστηριακή αξιολόγηση της ισορροπίας με το σύστημα Balance Master της Neurocom. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε συνολικά 32 άτομα, καταναμημένα σε δυο ομάδες: την ομάδα της λειτουργικής αστάθειας και μια ομάδα υγιών εθελοντών (ομάδα ελέγχου), που παρουσίαζαν αντιστοιχία ως προς τα βασικά δημογραφικά και σωματομετρικά χαρακτηριστικά.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι υπήρξαν διαφορές στις λειτουργικές δοκιμασίες και στην ικανότητα ισορροπίας ανάμεσα στο υγιές και το πάσχον κάτω άκρο για την ομάδα των ασθενών, μεταξύ της εκτέλεσης απλού έργου και της παράλληλης επεξεργασίας ερεθισμάτων ($p < 0,05$). Δεν βρέθηκαν ανάλογες διαφορές στην ομάδα ελέγχου. Οι ασθενείς με λειτουργική αστάθεια αποτελούν μια ανομοιογενή ομάδα με διαφορετικά χαρακτηριστικά και συνδυασμούς ελλειμμάτων. Ακριβώς επειδή οι ασθενείς εμφανίζουν ποικιλία και ετερογένεια, ο κλινικός θεραπευτής οφείλει να γνωρίζει αυτά τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, καθώς απαιτείται διαφορετική αντιμετώπιση. Επίσης η πληροφόρηση σχετικά με την αποσαφήνιση των υποκείμενων μηχανισμών της αστάθειας, θα δώσει τη δυνατότητα για την ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών τρόπων παρέμβασης. Τέλος, τα αποτελέσματα της μελέτης έχουν περιορισμένη δυνατότητα γενίκευσης, καθώς ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων αποτελεί σημείο αδυναμίας ως προς την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

Λέξεις κλειδιά: Αστάθεια Ποδοκνημικής, Διάστρεμμα, Ισορροπία, Διπλό έργο

Abstract

Ankle sprains are the most common form of ankle injuries that cause long-term changes in proprioceptive and neuromuscular function. Thus, a primary and acute injury can lead to joint instability while increasing the risk of joint exposure to further injuries. Ankle instability is a multifactorial syndrome resulting from mechanical and neuromuscular mechanisms, with direct consequence incapacity for work and athletic activity, thus constituting an important health problem with similar economic and social cost.

Most studies focus on static balance assessment or functional evaluation, and there is little data on other factors that can cause injuries such as floor gradient or parallel task processing. At present, it remains unclear which sensory or mechanical factors are more closely related to clinical symptoms such as the self-reported feeling of instability and how these deficits interact with each other.

Therefore, the primary objective of the current study was to assess the functional potential and to identify specific mechanical and sensory-kinetic factors associated with the clinical symptoms of instability. The research was based on the use of functional tests, as well as laboratory balance assessment with the Neurocom Balance Master system. The data were collected in a total of 32 individuals, divided into two groups: the functional instability group and a group of healthy volunteers (control group), which corresponded to the basic demographic and somatometric characteristics.

The results of the present study showed that there were differences in functional tests and balance between the healthy and the lower limb for the patient group, between single-task execution and dual task processing ($p < 0.05$). No such differences were found in the control group. Patients with functional instability are a heterogeneous group with different characteristics and combinations of deficits. Just because patients have a variety and heterogeneity, the clinical therapist should be aware of these particular characteristics as a different treatment is required. Also, information on the clarification of the underlying mechanisms of instability will enable the development of more effective ways of intervening. Finally, the results of the study are limited in scope, as the small number of participants is a weak point in the representativeness of the sample.

Key Words: Ankle Instability, Ankle Sprain, Balance, Dual task

Πρόλογος

Λέγεται ότι μαθαίνει κανείς πάντα μόνος του, αλλά ποτέ χωρίς τους άλλους. Γι' αυτό το λόγο θέλω να αναφερθώ σε όλους εκείνους που στάθηκαν κοντά μου σε αυτή την προσπάθεια και τους οποίους ευχαριστώ θερμά για την υποστήριξή τους.

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω ολόψυχα τον επιβλέποντα κ. Τρίγκα Παναγιώτη για την εκπαιδευτική καθοδήγηση, την υπομονή του να ακούει κάθε μου δυσκολία, την υποστήριξη, το αμείωτο ενδιαφέρον και την εποικοδομητική συνεργασία σε όλη τη διάρκεια των σπουδών. Ευχαριστώ επίσης τα δυο μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Φουσέκη Κωνσταντίνο και κ. Παρά Γεώργιο, για την προσεκτική ανάγνωση της εργασίας και για τις πολύτιμες υποδείξεις τους. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα επίσης να εκφράσω προς τον κ. Κανελλόπουλο Ασημάκη και κ. Γενιτσαρόπουλο Χρήστο που συνέβαλλαν καθοριστικά στη λύση των επιστημονικών αδιεξόδων που αντιμετώπισα.

Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθώ στους εθελοντές οι οποίοι, χωρίς κανένα προσωπικό όφελος, προσφέρθηκαν να βοηθήσουν. Χωρίς τη συμμετοχή τους η ολοκλήρωση της εργασίας θα ήταν αδύνατη. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμφοιτητές μου οι οποίοι σαν κριτικοί φίλοι συνέβαλαν με τις εποικοδομητικές συμβουλές και τη συνεργασία στην ολοκλήρωση κάθε φάσης των σπουδών. Ιδιαίτερα τους Σάββα Κιότου και Έλενα Τσουνία.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς δυο ιδιαίτερα αγαπητούς και αξιόλογους ανθρώπους, τους οποίους είχα την τύχη και την τιμή να γνωρίσω: την αδελφική μου φίλη Εύη Παπαδογιωργάκη, γιατί με βοηθά να ξεπερνάω τους φόβους μου και τον κ. Χρήστο Δημητρίου για την ευγένεια της ψυχής του, την ηθική συμπαράσταση και τις πολύτιμες συμβουλές του στις δύσκολες περιστάσεις.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ το σύντροφό μου, Πέτρο, που πίστεψε σε μένα, με στήριξε ανιδιοτελώς και στάθηκε δίπλα μου ακούραστα και μεγαλόψυχα, βοηθώντας με να κυνηγήσω το όνειρό μου.

Το μεγαλύτερο ευχαριστώ όμως το οφείλω στους ήρωες τις καθημερινότητάς μου, τους γονείς και τον αδερφό μου, οι οποίοι υπήρξαν ανεκτίμητο στήριγμα για μένα, σε κάθε στάδιο της ζωής μου και στους οποίους οφείλω όλη τη διαδρομή μου μέχρι σήμερα. Τους ευχαριστώ που με υπομονή και κουράγιο πρόσφεραν την απαραίτητη ηθική συμπαράσταση για την ολοκλήρωση της μεταπτυχιακής μου εργασίας. Τους ευχαριστώ που πάντα σέβονται και στηρίζουν τις επιλογές μου.

*Αφιερώνεται στην οικογένειά μου,
ως ένδειξη σεβασμού και
ευγνωμοσύνης*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
Κεφάλαιο 1	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	1
1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	2
Κεφάλαιο 2	5
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	5
2.1 ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΣ.....	5
2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ.....	7
2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ.....	9
2.3.1 ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	9
2.3.2 ΣΤΑΣΙΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ.....	11
2.3.3 ΜΥΪΚΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑ.....	14
2.3.4 ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ.....	16
2.4 ΣΤΑΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ-ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ.....	18
Κεφάλαιο 3	22
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	22
3.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΔΕΙΓΜΑ.....	22
3.2 ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ	23
3.3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ- ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	24
3.3.1 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL....	24
3.3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΟΓΙΟ WATERLOO FOOTEDNESS QUESTIONNAIRE...	25
3.3.3 ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΠΕΡΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ.....	26
3.3.4 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ.....	28
3.3.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ.....	30
3.3.6 ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	32
3.3.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ.....	34
3.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ- ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	40
3.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	41
3.6 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	42
Κεφάλαιο 4	44
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	44
4.1 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ -ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	44
4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	47
4.2.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	47
4.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ.....	48
4.2.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.....	50
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ.....	52

4.3.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	52
4.3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ.....	53
4.3.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.....	54
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	60
4.4.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	60
4.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ.....	61
4.3.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ.....	62
4.5 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ -ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	63
Κεφάλαιο 5	66
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	66
Κεφάλαιο 6.....	86
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	86
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	100

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ (ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΡΑΧΥΓΡΑΦΙΩΝ Η ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ)

ADT=Anterior Drawer Test
 AII=Ankle Instability Instrument
 AJFAT= Ankle Joint Functional Assessment Tool
 CAI = Chronic Ankle Instability
 CAIS= Chronic Ankle Instability Scale
 CAIT = Cumberland Ankle Instability Tool
 COP= Center Of Pressure
 FAAM= Foot and Ankle Ability Measure
 FADI= Foot and Ankle Disability Index
 FAI = Functional Ankle Instability
 FAIQ= Foot and Ankle Instability Questionnaire
 FAOS= Functional Ankle Outcome Score
 FDT: Flat Dual Task
 FST: Flat Single Task
 ICC: Intraclass Correlation Coefficient
 MAI = Mechanical Ankle Instability
 ROM=Range of Motion
 SDT: Side Dual Task
 SEBT = Star Excursion Balance Test
 SHT=Side Hop Test
 SLHT=Single Leg Hop Test
 SST: Side Single Task
 SV=Sway Velocity
 TTT=Talar Tilt Test
 WFQ-R =Waterloo Footedness Questionnaire
 ΕξΠΣ= Έξω Πλάγιος Σύνδεσμος
 ΕσΠΣ= Έσω Πλάγιος Σύνδεσμος
 ΛΑΠ: Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής
 ΜΑΠ: Μηχανική Αστάθεια Ποδοκνημικής
 Μ.Ο.=Μέσος Όρος
 ΠΔΚ=Ποδοκνημική
 Τ.Α.=Τυπική Απόκλιση

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

	Σελ
Εικόνα 2.1: Χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής-παράγοντες.....	6
Εικόνα 2.2: Σύνδεσμοι ποδοκνημικής έσω επιφάνεια.....	7
Εικόνα 2.3: Σύνδεσμοι ποδοκνημικής έξω επιφάνεια.....	8
Εικόνα 3.1: Δοκιμασία Beighton.....	27
Εικόνα 3.2: Δοκιμασία πρόσθιου συρταρωειδούς και δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου	28
Εικόνα 3.3: Δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση- αρχική και τελική θέση	31
Εικόνα 3.4: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων αρχική και τελική θέση.....	32
Εικόνα 3.5: Οδηγά σημεία τοποθέτησης γωνιόμετρου.....	33
Εικόνα 3.6: Διαδικασία γωνιομέτρησης.....	33
Εικόνα 3.7: Σύστημα ισορροπίας Balance Master.....	35
Εικόνα 3.8: Κεντρική μονάδα επεξεργασίας και πλατφόρμα ισορροπίας.....	35
Εικόνα 3.9: Τοποθέτηση ποδιών στην πλατφόρμα ισορροπίας.....	36
Εικόνα 3.10: Δοκιμασία μονοποδικής στάσης	37
Εικόνα 3.11: Δοκιμασία μονοποδικής στήριξης σε επίπεδη επιφάνεια	38
Εικόνα 3.12: Δοκιμασία μονοποδικής στήριξης σε επιφάνεια με πλάγια κλίση	38
Εικόνα 3.13: Δοκιμασία Weight Bearing/Squat test	39
Εικόνα 3.14: Διάγραμμα ροής της ερευνητικής εργασίας	40
Εικόνα 4.1: Διάγραμμα συμμετοχής εθελοντών στην έρευνα	44
Εικόνα 4.2: Συχνότητα σωματικής δραστηριότητας	45
Εικόνα 4.3: Αξιολόγηση πόνου.....	46
Εικόνα 4.4: Σύγκριση εύρους κίνησης μεταξύ των δυο ομάδων	48
Εικόνα 4.5: Σύγκριση απόδοσης στη δοκιμασία απλής μονοποδικής αναπήδησης	49
Εικόνα 4.6: Σύγκριση απόδοσης στη δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων... ..	49
Εικόνα 4.7: Σύγκριση ισορροπίας μεταξύ των ομάδων στις διάφορες συνθήκες	51
Εικόνα 4.8: Σύγκριση εύρους κίνησης ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο	52
Εικόνα 4.9: Δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης-σύγκριση υγιές-πάσχον πόδι.....	53
Εικόνα 4.10: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων σύγκριση υγιές-πάσχον πόδι	53
Εικόνα 4.11: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης σε διαφορετικές συνθήκες ισορροπίας για το υγιές και πάσχον κάτω άκρο	55
Εικόνα 4.12: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη επίπεδη επιφάνεια με απλό έργο	56
Εικόνα 4.13: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη πλάγια επιφάνεια με απλό έργο	57
Εικόνα 4.14: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη επίπεδη επιφάνεια με διπλό έργο	57
Εικόνα 4.15: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη πλάγια επιφάνεια με διπλό έργο	58

Εικόνα 4.16: Κατανομή σωματικού βάρους ανάμεσα στο υγιές και το πάσχον κάτω άκρο.....	59
Εικόνα 4.17: Σύγκριση εύρους κίνησης ανάμεσα στο επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο για την ομάδα ελέγχου	60
Εικόνα 4.18: Δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης- σύγκριση επικρατές- μη επικρατές κάτω άκρο.....	61
Εικόνα 4.19: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων- σύγκριση επικρατές- μη επικρατές κάτω άκρο	61
Εικόνα 4.20: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης σε διαφορετικές συνθήκες ισορροπίας για το υγιές και πάσχον κάτω άκρο	62

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	Σελ
Πίνακας 4.1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά.....	45
Πίνακας 4.2: Συχνότητα σωματικής δραστηριότητας	46
Πίνακας 4.3: Σύγκριση εύρους κίνησης μεταξύ των δυο ομάδων.....	47
Πίνακας 4.4: Σύγκριση Λειτουργικές Δοκιμασίες μεταξύ των δυο ομάδων.	48
Πίνακας 4.5: Σύγκριση σε διαφορετικές συνθήκες ισορροπίας μεταξύ των δυο ομάδων	50
Πίνακας 4.6: Σύγκριση εύρους κίνησης για την ομάδα ΛΑΠ.....	52
Πίνακας 4.7: Σύγκριση Λειτουργικές Δοκιμασίες για την ομάδα ΛΑΠ.....	53
Πίνακας 4.8: Δοκιμασίες ισορροπίας για την ομάδα ΛΑΠ.....	54
Πίνακας 4.9: Σύγκριση εύρους κίνησης για την ομάδα ελέγχου	60
Πίνακας 4.10: Σύγκριση Λειτουργικές Δοκιμασίες για την ομάδα ελέγχου.	61
Πίνακας 4.11: Δοκιμασίες ισορροπίας για την ομάδα ελέγχου	62
Πίνακας 4.12: Συσχέτιση ερωτηματολογίου CAIT με λειτουργικά τεστ και εύρος κίνησης.....	63
Πίνακας 4.13: Συσχέτιση ερωτηματολογίου CAIT με ισορροπία.....	63
Πίνακας 4.14: Συσχέτιση συνδεσμικής χαλαρότητας με εύρος κίνησης.....	64

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- Παράρτημα Α:** Έντυπο Ενημέρωσης Υποψηφίου Εθελοντή
Παράρτημα Β: Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση
Παράρτημα Γ: Έντυπο καταγραφής ιατρικού ιστορικού
Παράρτημα Δ: Ερωτηματολόγιο Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)
Παράρτημα Ε: Ερωτηματολόγιο Waterloo Footedness Questionnaire (WFQ-R)
Παράρτημα ΣΤ: Έντυπο καταγραφής μετρήσεων
Παράρτημα Ζ: Ενδεικτικά αποτελέσματα μετρήσεων Neurocom Balance Master

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Κεφάλαιο 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Περίπου το ένα τρίτο όσων ακολουθούν κάποιου είδους σωματική δραστηριότητα θα έχουν την εμπειρία ενός τραυματισμού, ειδικότερα στα κάτω άκρα, με την ποδοκνημική να είναι η πιο συχνά τραυματιζόμενη περιοχή. Μια από τις πιο συνηθεις βλάβες της περιοχής είναι οι συνδεσμικές κακώσεις ή διαστρέμματα. Με τον όρο «διάστρεμμα» ορίζεται ο τραυματισμός σε κάποιον από τους συνδέσμους της ποδοκνημικής, με τη συχνότερη μορφή να συμβαίνει στον έξω πλάγιο σύνδεσμο (Konradsen 2002). Τα αίτια για το συγκεκριμένο φαινόμενο αποδίδονται στην ιδιαίτερη ανατομική κατασκευή του αστραγάλου, με το έξω σφυρό να προεξέχει περισσότερο από το έσω, προσδίδοντας στο άκρο πόδι μια θέση υπτιασμού και προσαγωγής. Αυτή η θέση στροφής σε συνδυασμό με την πελματιαία κάμψη είναι ο πιο κοινός μηχανισμός διαστρέμματος της ποδοκνημικής. Υπολογίζεται ότι τα διαστρέμματα της έξω επιφάνειας αποτελούν πάνω από το 80% του συνόλου των κακώσεων της ποδοκνημικής (Fong et al. 2007).

Τα διαστρέμματα της ποδοκνημικής αποτελούν μια από τις πιο συχνές αιτίες τραυματισμού με συχνότητα 2,15/1000 άτομα κάθε χρόνο στις ΗΠΑ. Οι γυναίκες και τα νεαρότερα σε ηλικία άτομα εμφανίζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά ιδιαίτερα σε ηλικίες 15-19 ετών (Waterman et al. 2010). Επιπλέον περίπου το μισό των περιπτώσεων (49,3%) συμβαίνουν κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων με το μπάσκετ (41,1%), το ποδόσφαιρο (9,3%) και το σόκερ (7,9%) να εμφανίζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά (Doherty et al. 2014).

Διάφοροι περιβαλλοντικοί παράγοντες συμβάλλουν, καθώς έχει βρεθεί ότι σε ποσοστό 51,9% τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν σε ανώμαλο και/ή με κλίση έδαφος (50,0%). Επιπλέον άτομα μεγάλης ηλικίας, υπέρβαροι, με προηγούμενο ιστορικό διαστρέμματος στον αστράγαλο ή μακροχρόνια προβλήματα των κάτω άκρων, ακόμη και η χρήση ακατάλληλου μεγέθους παπουτσιών αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες (Oscar et al. 2011).

Μεγάλο πρόβλημα αποτελεί το γεγονός ότι τα περισσότερα άτομα μετά από οξεία συνδεσμική κάκωση δεν λαμβάνουν κάποια συστηματική θεραπεία ή ακολουθούν μεθόδους αυτοθεραπείας με αποτέλεσμα την μη επαρκή επούλωση (Seah and Mani-Babu 2011). Υπολογίζεται ότι πάνω από τους μισούς ασθενείς (55%) δεν λαμβάνουν συστηματική θεραπεία από κάποιον ειδικό της υγείας. Η ανεπαρκής αντιμετώπιση του

διαστρέμματος της ΠΔΚ μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια προβλήματα, όπως μειωμένο εύρος κίνησης, πόνο, οστεοαρθρίτιδα και αστάθεια της άρθρωσης. (McKay et al. 2001).

Τα άτομα που έχουν υποστεί ήδη ένα διάστρεμμα έχουν διπλάσιες πιθανότητες να υποστούν ξανά νέα κάκωση μέσα στον επόμενο χρόνο. Υπολογίζεται ότι περίπου το 32% έως 74% των ατόμων με ιστορικό ενός τουλάχιστον διαστρέμματος εμφανίζει χρόνια συμπτώματα όπως αστάθεια, ή επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα. Τα υποτροπιάζοντα διαστρέμματα ποδοκνημικής αυξάνουν την πιθανότητα εμφάνισης χρόνιας αστάθειας αστράγαλου (Doherty, Delahunt, Caulfield, Hertel, Ryan, & Bleakley 2014).

Οι ερευνητές θεωρούν ότι τα μηχανικά ελλείμματα δεν μπορούν να ερμηνεύσουν αυτοτελώς τις επαναλαμβανόμενες υπολειμματικές δυσκολίες που αντιμετωπίζει ένα υψηλό ποσοστό των ασθενών μετά από ένα διάστρεμμα στον αστράγαλο. Κατά συνέπεια, κάποια άλλη παθολογική διεργασία διακριτή από τα μηχανικά ελλείμματα είναι παρούσα. Αυτό το φαινόμενο των επαναλαμβανόμενων επίμονων συμπτωμάτων, απουσία μηχανικών ελλειμμάτων ονομάζεται λειτουργική αστάθεια (ΛΑΠ) (Delahunt 2007).

Έτσι λοιπόν αναφερόμαστε σε δυο κύριους τύπους αστάθειας: μηχανική αστάθεια που σχετίζεται με ανατομικές ανωμαλίες του αστράγαλου, όπως η συνδεσμική χαλαρότητα, και λειτουργική αστάθεια που σχετίζεται με διαταραχές στη στάση του σώματος ή προβλήματα προσαρμογής των τενόντων και των μυών και με ιδιοδεκτικά ελλείμματα.

1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Οι συνδεσμικές κακώσεις της ποδοκνημικής είναι ένας πολύ συχνός τραυματισμός με άμεση συνέπεια την ανικανότητα για εργασία και αθλητική δραστηριότητα, αποτελώντας έτσι ένα σημαντικό πρόβλημα υγείας με ανάλογο οικονομικό και κοινωνικό κόστος. Επιπρόσθετα αντικρουόμενες οι απόψεις για τον καταλληλότερο τύπο θεραπευτικής παρέμβασης και ο ιδιαίτερα δύσκολος διαχωρισμός της μηχανικής από τη λειτουργική αστάθεια σημασιοδοτούν την αναζήτηση νέων αποτελεσματικών τρόπων αντιμετώπισης.

Η καλύτερη κατανόηση των υποκείμενων μηχανισμών της λειτουργικής αστάθειας, (όπως ιδιοδεκτικότητα, στασικός έλεγχος, δύναμη, νευρομυϊκός έλεγχος) μπορεί να οδηγήσει σε νέες μεθόδους πρόληψης και θεραπείας και κατ' επέκταση μείωση του κόστους περίθαλψης. Προς το παρόν παραμένει ακόμη αδιευκρίνιστο ποιοι αισθητικοκινητικοί ή

μηχανικοί παράγοντες συνδέονται περισσότερο με κλινικά συμπτώματα όπως το αυτοαναφερόμενο αίσθημα αστάθειας και πως αυτά τα ελλείμματα αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους. Όπως προκύπτει από τη σχετική ανασκόπηση της αρθρογραφίας οι περισσότερες έρευνες έχουν επικεντρωθεί στην εξέταση των αισθητικών και κινητικών λειτουργιών, ενώ πολύ λίγα είναι γνωστά για τον ρόλο των γνωστικών λειτουργιών όπως η προσοχή σε άτομα με αστάθεια ΠΔΚ. Η πλειοψηφία των ερευνών εστιάζει στην αξιολόγηση της στατικής ισορροπίας σε ειδικές πλατφόρμες ισορροπίας ή στην αξιολόγηση με λειτουργικές δοκιμασίες (πχ άλμα), ενώ λίγα δεδομένα υπάρχουν σχετικά με άλλες συνθήκες που μπορεί να προκαλέσουν κάκωση όπως η κλίση του δαπέδου ή παράλληλη επεξεργασία ερεθισμάτων (Dual Task). Η έλλειψη επαρκών πληροφοριών σχετικά με τη συμβολή των γνωστικών παραγόντων σε μια κάκωση μυοσκελετικού τύπου, καθώς και το γεγονός ότι αποτελεί μια από τις πιο συχνές κακώσεις, αποτέλεσαν την αφορμή για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης εργασίας.

Σκοπός της εργασίας, λοιπόν είναι να αναγνωρίσει τα χαρακτηριστικά εκείνα που μπορεί να συμβάλλουν στην πρόκληση συνδεσμικών κακώσεων και την εμφάνιση λειτουργικής αστάθειας. Ειδικότερα όμως να επικεντρωθεί στους γνωστικούς παράγοντες (προσοχή) που μπορεί να επηρεάζουν την κινητική απόδοση σε άτομα με αστάθεια. Επομένως πρωταρχικός στόχος για την τρέχουσα μελέτη ήταν να προσδιορίσει αν αισθητικοκινητικές, μηχανικές και ισορροπιστικές μεταβλητές διαφέρουν μεταξύ των υγιών ατόμων και των ατόμων με συμπτώματα λειτουργικής αστάθειας. Επίσης να προσδιοριστούν συγκεκριμένα μηχανικά και αισθητικοκινητικά χαρακτηριστικά που συνδέονται με κλινικά συμπτώματα. Έτσι, λοιπόν η εργασία θα προσπαθήσει να διαπιστώσει εάν υπάρχουν διαφορές στο εύρος κίνησης, στις λειτουργικές δοκιμασίες καθώς και στην ισορροπία, ανάμεσα σε μια ομάδα ασθενών με λειτουργική αστάθεια και μια ομάδα υγιών ατόμων, καθώς και αν υπάρχουν ανάλογες διαφορές μεταξύ του πάσχοντος και του υγιούς κάτω άκρο των ασθενών.

Η σημαντικότητα της έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι μπορεί να δώσει σημαντική πληροφόρηση σχετικά με την αποσαφήνιση των υποκείμενων μηχανισμών της αστάθειας, βοηθώντας έτσι στην ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών τρόπων παρέμβασης και ενδεχομένως να αποτελέσει το ερέθισμα ώστε οι μελλοντικές έρευνες να επικεντρωθούν στοχευμένα στους παράγοντες που συμβάλλουν στην πρόκληση επαναλαμβανόμενων επεισοδίων αστάθειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κεφάλαιο 2 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΣ

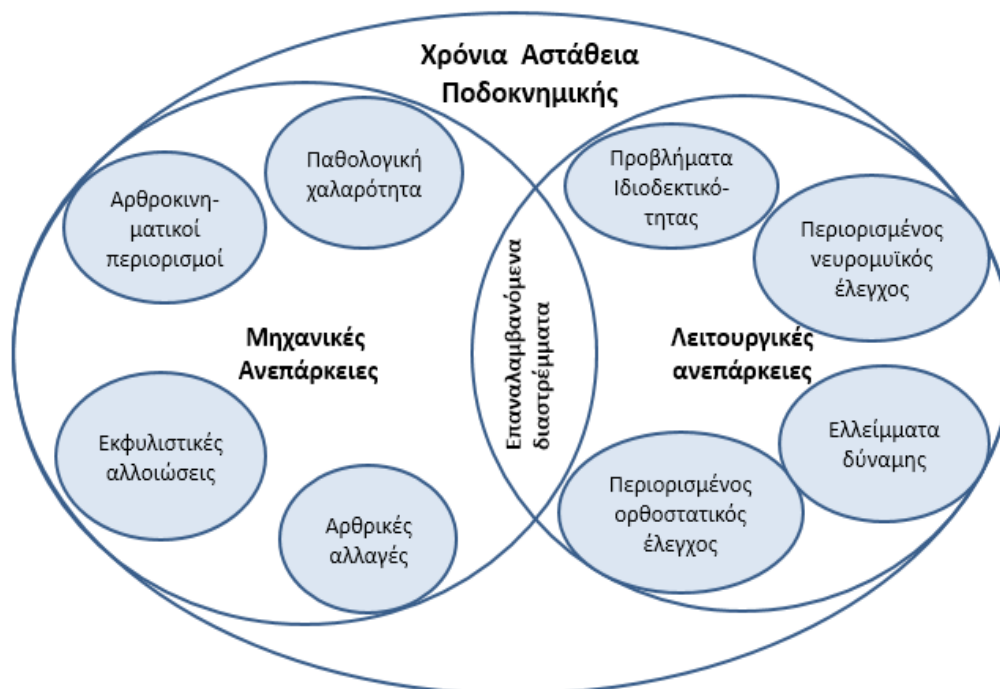
Η χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής αποτελεί ένα πολύπλοκο και πολυπαραγοντικό φαινόμενο, που αποδίδεται σε ποικίλους νευρικούς και μυϊκούς παράγοντες. Στη διεθνή βιβλιογραφία επικρατεί μια πληθώρα ορισμών σχετικά με το φαινόμενο της χρόνιας αστάθειας, αλλά έχει επικρατήσει να περιγράφονται δύο είναι βασικές μορφές αστάθειας: η Μηχανική (ΜΑΠ) και η Λειτουργική Αστάθεια (ΛΑΠ), που είναι η πιο συχνά εμφανιζόμενη μορφή της χρόνιας αστάθειας. Και οι δυο μορφές συνδέονται με συγκεκριμένες ανεπάρκειες. Στις Μηχανικές ανεπάρκειες περιλαμβάνονται η συνδεσμική χαλαρότητα, η παθολογική αρθροκινηματική και εκφυλιστικές αλλοιώσεις της άρθρωσης. Στις Λειτουργικές ανεπάρκειες περιλαμβάνονται τα ιδιοδεκτικά ελλείμματα, ο περιορισμένος νευρομυϊκός έλεγχος, τα ελλείμματα δύναμης, και ο διαταραγμένος ορθοστατικός έλεγχος.

Η διάγνωση της αστάθειας βασίζεται τόσο σε απεικονιστικές μεθόδους (αρθροσκόπηση, υπέρηχοι) όσο και στην κλινική αξιολόγηση. Τα τελευταία χρόνια κερδίζει συνεχώς έδαφος η υποκειμενική αξιολόγηση με τη χρήση ερωτηματολογίων που αξιολογούν την ιδιαίτερη αντίληψη του ασθενούς σχετικά με την αστάθεια.

Ο Freeman et al. (1965) ήταν ο πρώτος που περιέγραψε τη λειτουργική αστάθεια σαν την κατάσταση κατά την οποία ο ασθενής εμφανίζει επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα ή ότι έχει μια αίσθηση ότι η ΠΔΚ τείνει να «φύγει» (giving way). Απέδωσε την δυσλειτουργία τόσο σε μηχανικούς όσο και λειτουργικούς παράγοντες σαν αποτέλεσμα της βλάβης των μηχανοϋποδοχέων στους συνδέσμους, μύες, τένοντες με συνέπεια τη μη φυσιολογική λειτουργία του προστατευτικού αντανακλαστικού μηχανισμού. Ως μηχανική αστάθεια θεώρησε την έλλειψη σταθερότητας που οφείλεται σε παραμορφώσεις των οστικών δομών και της εμβιομηχανικής κατασκευής της άρθρωσης χωρίς να είναι απαραίτητος κάποιος τραυματισμός της περιοχής.

Ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής δεν παρουσιάζουν στοιχεία μηχανικής αστάθειας παρά σε ποσοστό 50%. Οι χειρουργικές επεμβάσεις στην ποδοκνημική έχουν σχεδιαστεί ώστε να αποκαθιστούν τους κατεστραμμένους συνδέσμους. Όμως οι ασθενείς με λειτουργική αστάθεια δεν έχουν κατεστραμμένες δομές. Έτσι η χειρουργική αποκατάσταση δεν ενδείκνυται για αυτούς τους ασθενείς (Richie, Jr. 2001).

Οι δύο αυτές κατηγορίες που είναι αποδεκτές μέχρι και σήμερα συνθέτουν το σύνδρομο της χρόνιας αστάθειας και η εμφάνιση ενός εκ των δύο ή η συνύπαρξη τους οδηγεί στην διάγνωση. Η μηχανική αστάθεια μπορεί να προκαλέσει λειτουργική αστάθεια. Όμως δεν σημαίνει ότι όλοι οι ασθενείς με λειτουργική αστάθεια εμφανίζουν και μηχανική, καθώς συνυπάρχουν και άλλοι παράγοντες (Richie, Jr. 2001).



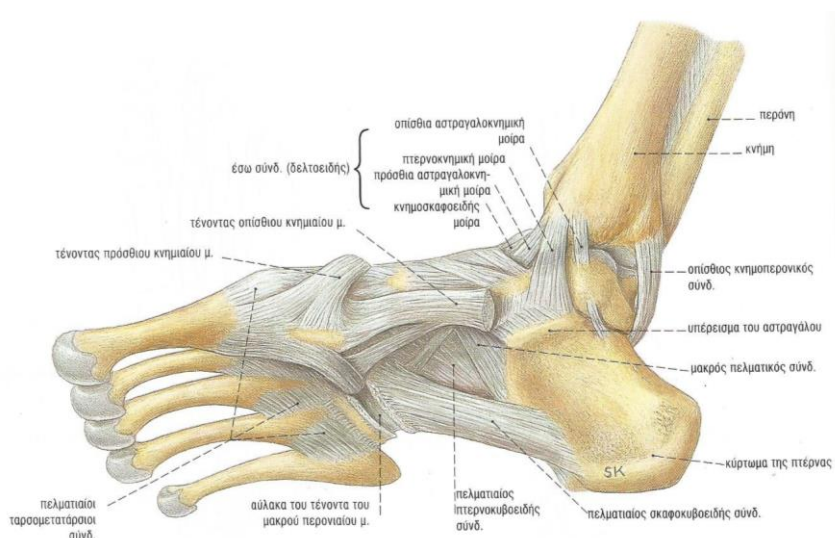
Εικόνα 2.1: Χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής-παράγοντες σχήμα προσαρμοσμένο από (Hertel 2002)

2.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

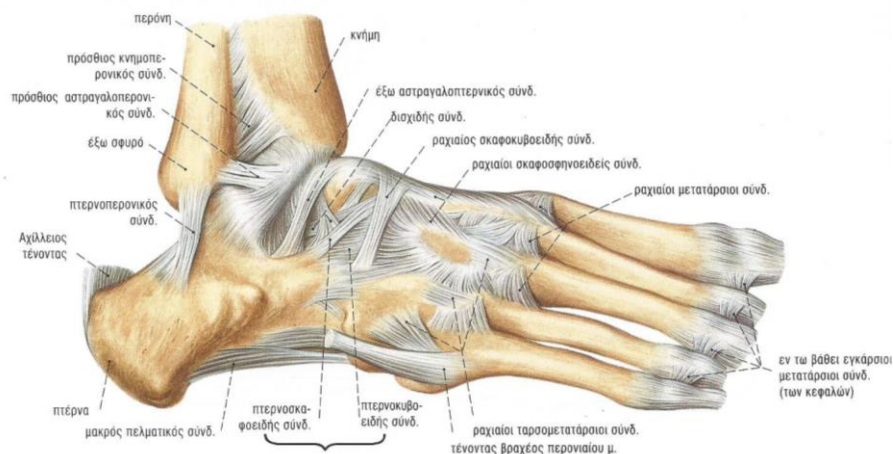
Μηχανική αστάθεια θεωρείται γενικά η κατάσταση κατά την οποία η κίνηση της ποδοκνημικής είναι πέρα από τα φυσιολογικά όρια. Οι Hertel et al (1999) αναφέρουν ότι οι ανατομικές αλλαγές που συμβαίνουν μετά από ένα διάστρεμμα, οδηγούν σε ανάλογες μεταβολές στη σταθερότητα και τη λειτουργία της άρθρωσης οι οποίες προδιαθέτουν για επαναλαμβανόμενα επεισόδια αστάθειας του αστραγάλου. Οι αλλαγές αυτές περιλαμβάνουν:

A) Χαλαρότητα Συνδέσμων

Η σταθερότητα των αρθρώσεων αποδίδεται σε ενεργητικούς και παθητικούς παράγοντες. Υπεύθυνοι για την ενεργητική σταθερότητα είναι οι μύες, ενώ για την παθητική σταθερότητα οι σύνδεσμοι, ο αρθρικός θύλακας καθώς και οι τενόντιες δομές. Ειδικότερα η σταθερότητα της ποδοκνημικής διάρθρωσης ενισχύεται στην έσω επιφάνεια από τον Δελτοειδή ή Έσω Πλάγιο Σύνδεσμο (ΕσΠΣ), που αποτελείται από 4 πλάγιες δεσμίδες (Κνημοσκαφοειδή, Κνημοπτερικό, Πρόσθιο και Οπίσθιο Αστραγαλοκνημικό Σύνδεσμο) και στην έξω επιφάνεια από τον Έξω Πλάγιο Σύνδεσμο (ΕξΠΣ), που αποσχίζεται σε 3 δεσμίδες: (Πρόσθιο Αστραγαλοπερονικό, Πτεροπερονικό, Οπίσθιο Αστραγαλοπερονικό Σύνδεσμο) (Kahle et al. 1985). Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος αποτρέπει την πρόσθια μετατόπιση του αστραγάλου από υπέρμετρη ανάσπαση έσω χείλους και έσω στροφή (Renstrom and Konradsen 1997) και είναι ο πιο συχνά τραυματιζόμενος σύνδεσμος σε ποσοστό που αγγίζει το 80% του συνόλου των διαστρεμμάτων (Εικόνα 2.2 & 2.3).



Εικόνα 2.2: Σύνδεσμοι ποδοκνημικής έσω επιφάνεια (Sobotta, 2004)



Εικόνα 2.3: Σύνδεσμοι ποδοκνημικής έξω επιφάνεια (Sobotta, 2004)

Η μηχανική αστάθεια συνδέεται με υπερκινητικότητα στην άρθρωση (Hertel et al. 1999) όμως έχουν υπάρξει μελέτες που αναφέρουν ακριβώς τα αντίθετα αποτελέσματα (Denegar and Miller, III 2002). Για την αξιολόγηση της μηχανικής αστάθειας χρησιμοποιούνται τόσο κλινικά τεστ (πχ Anterior Drawer & Talar Tilt Test) όσο και απεικονιστικές μέθοδοι.

B) Αλλαγές στην κινηματική της άρθρωσης

Η πρόιμη και μη ελεγχόμενη φόρτιση μπορεί να οδηγήσει σε υπέρμετρη επιβάρυνση των βιολογικών υλικών από την βλάβη των μαλακών ιστών, καθυστερημένη επούλωση, και διαταραχές στον προσανατολισμό των ινών του κολλαγόνου κατά τη διάρκεια της διαδικασίας επούλωσης, η οποία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του άξονα ποδοκνημικής άρθρωσης, σε πρόσθια μετατόπιση και έσω στροφή (Hubbard 2008). Η πρόσθια μετατόπιση του άξονα στροφής, οδηγεί σε περιορισμό της οπίσθιας ολίσθησης του αστραγάλου με αποτέλεσμα μειωμένο εύρος της ραχιαίας κάμψης και κατά συνέπεια υποκινητικότητα.

Γ) Εκφυλιστικές αλλαγές

Η μηχανική αστάθεια της ποδοκνημικής συνδέεται με μια σειρά από δευτερογενείς βλάβες που είναι συνέπεια των ανατομικών μεταβολών και του οιδήματος. Έχουν βρεθεί 15 περίπου δευτερογενείς διαταραχές, με τις πιο συχνές να είναι: τενοντοελυτρίτιδα περωναίων (77%) προσθιοπλάγια πρόσκρουση (67%) υμενίτιδα αστράγαλου (DIGiovanni et al. 2000), ανωμαλίες στη δομή των οστών του συμπλέγματος της ποδοκνημικής και του τάρσου, ραιβότητα του οπίσθιου ποδός με συνέπεια έλλειμμα ελέγχου της όρθιας στάσης, ελεύθερα σωματίδια κυρίως στο έξω σφυρό, (Strauss et al. 2007) και (Guillo et al. 2013) ενώ ένα ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό ασθενών εμφανίζει μετατραυματική αρθρίτιδα (Valderrabano et al. 2009).

2.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Η μηχανική αστάθεια από μόνη της δεν αρκεί για να ερμηνεύσει τα συνεχιζόμενα συμπτώματα των ασθενών μετά από ένα διάστρεμμα, γι' αυτό και οι ειδικοί έχουν εισάγει τον όρο «Λειτουργική Αστάθεια» για να περιγράψουν τα επίμονα συμπτώματα ανησυχίας για την ακεραιότητα και τη σταθερότητα της άρθρωσης, χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη μηχανικής αστάθειας. Σε αντίθεση με τη μηχανική αστάθεια για την οποία υπάρχουν συγκεκριμένα ευρήματα, δεν υπάρχει σαφής ορισμός για τη Λειτουργική Αστάθεια. Οι λειτουργικοί περιορισμοί αποδίδονται σε ελλείμματα ιδιοδεκτικότητας, περιορισμό της δύναμης ιδιαίτερα των περνιαίων μυών, διαταραγμένο νευρομυϊκό έλεγχο, και περιορισμένο στατικό έλεγχο, χωρίς ωστόσο να είναι σαφής ο βαθμός συμβολής του κάθε παράγοντα, ενώ κανένας παράγοντας δεν μπορεί να εξηγήσει από μόνος του πλήρως το φαινόμενο της Λειτουργικής Αστάθειας.

2.3.1 ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΑ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η ιδιοδεκτική πληροφόρηση είναι απαραίτητο στοιχείο για την ισορροπία και τον κινητικό προγραμματισμό. Θεωρητικά, ιδιοδεκτικές πληροφορίες από όλο το σώμα συνεισφέρουν στον έλεγχο της ισορροπίας. Η ΠΔΚ όμως παίζει έναν ιδιαίτερο ρόλο, καθώς σε όλες σχεδόν τις καθημερινές δραστηριότητες και στην πλειοψηφία των αθλημάτων, το άκρο πόδι είναι το μόνο τμήμα του σώματος που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος. Η ΠΔΚ παρέχει τις ιδιοδεκτικές πληροφορίες που είναι αναγκαίες για τις απαραίτητες προσαρμογές και αλλαγές θέσεις των υπολοίπων μελών του σώματος, ώστε να επιτευχθούν οι πολύπλοκοι κινητικοί συνδυασμοί που απαιτούν τα αθλήματα (Han et al. 2015).

Σύμφωνα με τον Freeman et al (1965) οι κακώσεις της ΠΔΚ προκαλούν δομικές αλλαγές στους μηχανοϋποδοχείς μυών και τενόντων, μεταβάλλοντας έτσι την ποιότητα των ιδιοδεκτικών πληροφοριών που απαιτούνται για τον σωστό έλεγχο της ισορροπίας. Επιπλέον έχει βρεθεί ότι υπάρχουν αμφοτερόπλευρα ιδιοδεκτικά ελλείμματα τόσο στο τραυματισμένο όσο και στο υγιές μέλος, γεγονός που υποδεικνύει ότι υπάρχει κάποιος ανώτερος κεντρικός μηχανισμός επεξεργασίας των ιδιοδεκτικών πληροφοριών (Han, Anson, Waddington, Adams, & Liu 2015).

Ειδικότερα οι Needle et al. (2014) στην εργασία τους κατέγραψαν την φλοιϊκή εγκεφαλική ενεργοποίηση με ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και διαπίστωσαν αυξημένη ενεργοποίηση του σωματισταθτικού φλοιού στα άτομα με χρόνια αστάθεια μετά από φόρτιση. Έτσι

προτείνεται τα προγράμματα αποκατάστασης της ιδιοδεκτικότητας να περιλαμβάνουν και την υγιή πλευρά, γιατί υπάρχουν ενδείξεις ότι οι κινητικές δεξιότητες μπορούν να μεταφέρονται μεταξύ των ημισφαιρίων, γεγονός που σημαίνει ότι η εξάσκηση στην υγιή πλευρά μπορεί να επηρεάσει την τραυματισμένη (Hinder et al. 2013).

Η πλειοψηφία των ερευνών δείχνει ότι παρατηρούνται ελλείμματα στην κιναισθησία και την ιδιοδεκτικότητα (Lentell et al. 1995), (Lee et al. 2006), (Nakasa et al. 2008), ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις στις οποίες δεν έχουν βρεθεί σημαντικά ελλείμματα. Πιθανά η διαφορετική μεθοδολογία όπως τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού συμβάλλουν στις μεγάλες αποκλίσεις που παρατηρούνται (Thompson et al. 2016).

Από τους πρώτους υποστηρικτές της θεωρίας των ελλειμμάτων ήταν ο Ryan (1994), ο οποίος διαπίστωσε περιορισμένη ικανότητα ανίχνευσης της κίνησης ή της θέσης της άρθρωσης στο πάσχον πόδι, ιδιαίτερα σε κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο. Οι Yokoyama et al. (2008), διαπίστωσαν ότι τα άτομα με αστάθεια υποεκτιμούν την πραγματική θέση της άρθρωσης (ειδικά στις 30° πελματιαία κάμψη και 20° υπτιασμό) με αποτέλεσμα να αυξάνονται οι πιθανότητες να τοποθετούν την άρθρωση σε μεγαλύτερες από αυτές γωνίες, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο τραυματισμού. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Willems et al. (2002), καθώς τα άτομα με λειτουργική αστάθεια παρουσίαζαν ένα έλλειμμα στην τοποθέτηση τουλάχιστον 5°.

Από μια μετα-ανάλυση των Munn et al. (2010), που περιελάμβανε 53 άρθρα, διαπίστωσαν ότι τα άτομα με ΛΑΠ (Functional Ankle Instability – FAI) παρουσιάζουν ιδιοδεκτικά ελλείμματα σε σύγκριση με τα υγιή άτομα. Συγκεκριμένα υπήρχαν διαφορές στην αίσθηση της θέσης της άρθρωσης για την παθητική (MD)=0.7°, p=0.004), και ενεργητική κίνηση (MD=0.6°, p=0.002), ενώ επιπλέον βρέθηκαν διαφορές στην ταχύτητα ταλάντωσης κατά τη μονοποδική στήριξη (MD=0.6°, p=0.002). Επίσης διαπίστωσαν ότι η πάσχουσα πλευρά παρουσιάζει ελλείμματα σε σύγκριση με την υγιή στο ίδιο άτομο. Αυτές οι διαφορές από πλευρά σε πλευρά υποδηλώνουν ότι περιφερικού τύπου προσαρμογές είναι τα κύρια ελλείμματα σε άτομα με Λειτουργική Αστάθεια, σε αντίθεση με τα ελλείμματα στο στατικό έλεγχο που υποδηλώνουν κεντρικού τύπου προσαρμογές.

Ωστόσο υπάρχουν εργασίες που απέτυχαν να βρουν κιναισθητικά ή ιδιοδεκτικά ελλείμματα σε άτομα με αστάθεια (Hubbard and Kaminski 2002). Στην εργασία τους οι De et al. (2007), δεν βρήκαν κάποια σχέση ανάμεσα στη λειτουργική αστάθεια και την ιδιοδεκτικότητα ή τον κινητικό έλεγχο. Υπήρξε μόνο μια συσχέτιση μεταξύ ιδιοδεκτικότητας και κινητικού

ελέγχου, στις πολύ χαμηλές ταχύτητες (0,1 deg/s) που αποδίδεται στην παρόμοια ταχύτητα κίνησης της ποδοκνημικής στην οποία πραγματοποιήθηκε η μέτρηση, καθώς έχει βρεθεί ότι κατά την ήρεμη στάση πραγματοποιούνται ταλαντώσεις του κορμού με ταχύτητα 0,1 deg/s.

Ομοίως οι Lim and Tan (2009), μελετώντας 25 άτομα με λειτουργική αστάθεια, δεν διαπίστωσαν διαφορές στην ιδιοδεκτικότητα ανάμεσα στο υγιές και το πάσχον πόδι, γεγονός που αποδίδουν στην μεγάλη ποικιλία των παραγόντων που συμβάλλουν στην εμφάνιση της αστάθειας. Επισημαίνουν, λοιπόν ότι ιδιοδεκτικά ελλείμματα δεν εντοπίζονται σε όλες τις κατηγορίες ασθενών με FAI και επομένως σε αυτές τις κατηγορίες ασθενών τα προγράμματα αποκατάστασης της ιδιοδεκτικότητας δεν είναι αποτελεσματικά.

2.3.2. ΣΤΑΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η ισορροπία είναι μια πολύπλοκη κινητική ικανότητα που απαιτεί την ενεργοποίηση και επεξεργασία πληροφοριών που προέρχονται από το οπτικό, αιθουσαίο και σωματοαισθητηριακό σύστημα, και είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση της στάσης και την εκτέλεση των κινήσεων. Στην πράξη όλες οι κινήσεις του ανθρώπινου σώματος αποτελούν συνδυασμό στατικής και δυναμικής ισορροπίας.

Σύμφωνα με την αρχική θεωρία του Freeman et al. (1965) βλάβη των μηχανοϋποδοχέων στους συνδέσμους και τον αρθρικό θύλακα, μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα ιδιοδεκτικότητας στο πόδι που έχει υποστεί την κάκωση. Επιπλέον τα άτομα με αστάθεια στην ΠΔΚ τείνουν να χρησιμοποιούν περισσότερο τη στρατηγική του ισχίου, παρά τη στρατηγική της ποδοκνημικής, γεγονός που οδηγεί σε αυξημένη στροφή της ΠΔΚ, στην ανάπτυξη μεγάλων διατμητικών δυνάμεων και κατ' επέκταση στο αίσθημα ότι η άρθρωση τείνει να φύγει (αστάθεια). Συνεπώς οι αλλαγές στον κεντρικό κινητικό έλεγχο λόγω της δυσλειτουργίας της άρθρωσης οδηγούν σε αλλαγές της στάσης σε άτομα με αστάθεια (Riemann 2002), & (Abdelraouf et al. 2011).

Οι Van et al. (2007) μελέτησαν τα πρότυπα ενεργοποίησης των μυών από τη διποδική στη μονοποδική στάση, σε μια ομάδα ατόμων με αστάθεια και σε μια ομάδα υγιών, υπο δυο διαφορετικές συνθήκες (μάτια ανοιχτά-κλειστά). Διαπίστωσαν ότι τα υγιή άτομα είχαν μεγαλύτερη ευελιξία και προσαρμοστικότητα στη χρήση των στρατηγικών ανάλογα με τη δραστηριότητα, ενώ τα άτομα με αστάθεια χρησιμοποιούσαν και στις δυο δραστηριότητες την ίδια στρατηγική. Αυτή η έλλειψη ευελιξίας θεωρείται από τους ειδικούς ως μια πιθανή αιτία αστάθειας, καθώς η στρατηγική του ισχίου χρησιμοποιείται κυρίως για πιο αδρές κινήσεις.

Όμως όπως διαπίστωσαν οι McKeon and Hertel (2008b) σε μια συστηματική ανασκόπηση, οι κακώσεις της ποδοκνημικής επιφέρουν μακροχρόνιες αλλαγές στην ιδιοδεκτική και νευρομυϊκή λειτουργία, ενώ έχουν βρεθεί ελλείμματα και στο υγιές πόδι, γεγονός που αποδεικνύει τον αμφοτερόπλευρο περιορισμό ή την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης διαστρέμματος σε άτομα με φτωχό έλεγχο στάσης. Επιπλέον υπάρχουν έρευνες που δεν έχουν βρει στατικά ελλείμματα σε άτομα με λειτουργική αστάθεια, ειδικά όταν τα άτομα εξετάζονται σε δοκιμασίες με σταθερή επιφάνεια και ανοιχτά μάτια (Mitchell et al. 2008b). Γι' αυτό το λόγο τελευταία στις έρευνες χρησιμοποιούνται δυναμικές δοκιμασίες όπως Star Excursion Balance Test (SEBT) (Gribble et al. 2012), το Balance Error Scoring System (BESS), Time To Stabilization (TTS) μετά από άλμα, που παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανίχνευση των ασθενών με αστάθεια (McKeon & Hertel 2008).

Οι Hertel et al. (2001) μελέτησαν τις αλλαγές στο στατικό έλεγχο κατά τη μονοποδική στήριξη και βρήκαν διαφορές για τις πρώτες 2 εβδομάδες μετά το διάστρεμμα. Ειδικότερα τόσο η ταχύτητα ταλάντωσης όσο και το μήκος της μετατόπισης ήταν μεγαλύτερα στο πάσχον πόδι στο μετωπιαίο επίπεδο, ενώ όλες σχεδόν οι μετρήσεις ήταν φυσιολογικές 4 εβδομάδες μετά την κάκωση, τόσο για το πάσχον όσο και για το υγιές πόδι.

Οι Ross et al. (2005) συγκρίνοντας μια ομάδα υγιών και μια ομάδα ατόμων με αστάθεια, διαπίστωσαν ότι η 2^η ομάδα χρειαζόταν μεγαλύτερο χρόνο σταθεροποίησης (TTS) μετά από μονοποδικό άλμα (1.98 ± 0.81 sec) σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου (1.45 ± 0.30 sec). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι De et al. (2008). Επιπλέον φαίνεται ότι τα άτομα με λειτουργική αστάθεια εμφανίζουν μεγαλύτερη στροφή στην ποδοκνημική και μεγαλύτερη έξω στροφή στο ισχίο κατά τη διάρκεια της προσγείωσης μετά το άλμα (Delahunt et al. 2006).

Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Wright et al. (2016) συγκρίνοντας το χρόνο σταθεροποίησης (TTS) για μια ομάδα ασθενών με λειτουργική αστάθεια, μια ομάδα Copers και μια ομάδα υγιών, οι οποίοι βρήκαν ότι ο TTS ήταν μεγαλύτερος για την ομάδα των copers στο προσθιοπίσθιο επίπεδο, ενώ η ομάδας ΛΑΠ και η ομάδα ελέγχου δεν είχαν σημαντικές διαφορές (Προσθιοπίσθια κατεύθυνση: Ομάδα Ελέγχου=1,45 Copers=1,99 ΛΑΠ=1,32). Στο μετωπιαίο επίπεδο ο χρόνος σταθεροποίησης ήταν μεγαλύτερος για την ομάδα της λειτουργικής αστάθειας, ενώ η ομάδα των copers δεν διέφερε σημαντικά από την ομάδα ελέγχου (Πλαγιοπλάγια κατεύθυνση: Ομάδα Ελέγχου=1,05 Copers=1,32 ΛΑΠ=1,47). Πιθανώς ο μεγαλύτερος χρόνος σταθεροποίησης για την ομάδα copers στο προσθιοπίσθιο επίπεδο να αποτελεί μια αντισταθμιστική προσαρμογή, που τους επιτρέπει

μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων στο προσθιοπίσθιο επίπεδο και ταυτόχρονα μεγαλύτερο έλεγχο στο μετωπιαίο επίπεδο, ώστε να αντιμετωπίσουν τις δυνάμεις αποσταθεροποίησης. Οι Mitchell, Dyson, Hale & Abraham (2008b) δεν βρήκαν διαφορές στον έλεγχο της στάσης με ανοιχτά μάτια ανάμεσα στο πάσχον και το προσβεβλημένο πόδι. Ο μέσος όρος της μετατόπισης με ανοιχτά μάτια ήταν 3,6 cm στο μετωπιαίο επίπεδο και 3,2 στο προσθιοπίσθιο. Με κλειστά μάτια η διαφορά ήταν σαφώς μεγαλύτερη στο μετωπιαίο επίπεδο: 10,9 cm για το πάσχον πόδι και 5,5 για το υγιές, ενώ στο προσθιοπίσθιο επίπεδο υπολογίστηκε στα 4,3 cm για το πάσχον πόδι και 3,6 για το υγιές. Αυτό σημαίνει ότι τα άτομα με αστάθεια βασίζονται περισσότερο στα οπτικά ερεθίσματα εξαιτίας της βλάβης των μηχανοϋποδοχέων.

Σε μια άλλη εργασία οι Chang et al. (2009) μελέτησαν την ισορροπία σε άτομα με λειτουργική αστάθεια σε 4 διαφορετικές συνθήκες στήριξης (με τα πόδια κλειστά, με τα πόδια ανοιχτά στο πλάτος των ώμων, με τα πόδια το ένα πίσω από το άλλο-tandem standing και σε μονοποδική στήριξη), τόσο με τα μάτια ανοιχτά όσο και με τα μάτια κλειστά. Σε όλες τις συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά η μετατόπιση του Κέντρου Πίεσης (Center Of Pressure -COP) ήταν μικρότερη, αποδεικνύοντας έτσι τη σημασία του οπτικού συστήματος στη διατήρηση της ισορροπίας. Συγκρίνοντας τις βάσεις στήριξης το tandem standing και η μονοποδική στάση έδειξαν τη μεγαλύτερη μετατόπιση. Δηλαδή το εύρος της μετατόπισης είναι αντιστρόφως ανάλογο ως προς το μέγεθος της επιφάνειας στήριξης. Αυτό που επίσης έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι ότι παρόλο που για το tandem standing και για τη στάση με τα πόδια ενωμένα η επιφάνεια στήριξης είναι η ίδιου μεγέθους, η μετατόπιση ήταν μεγαλύτερη για το tandem standing, γεγονός που αποδεικνύει ότι η αλλαγή της βάσης στήριξης στο μετωπιαίο επίπεδο είναι πιο σημαντική για τον έλεγχο της στάσης απ' ότι στο προσθιοπίσθιο επίπεδο.

Η αστάθεια σε συνδυασμό με την κόπωση φαίνεται ότι προκαλούν ελλείμματα στασικού ελέγχου, που συνδέονται με κινηματικές αλλαγές στο γόνατο και το ισχίο. Οι Gribble et al. (2004) αξιολόγησαν τη δυναμική ισορροπία υπολογίζοντας την απόδοση στο Star Excursion Balance Test (SEBT) πριν και μετά από μια δοκιμασία κόπωσης, ενώ παράλληλα κατέγραφαν την κίνηση με κάμερες. Αυτό που διαπίστωσαν ήταν μικρότερες αποστάσεις στο τεστ (σε όλες τις κατευθύνσεις) και μικρότερες γωνίες στην κάμψη γόνατος-ισχίου για την πάσχουσα πλευρά.

Παλιότερες εργασίες των Bernier et al. (1997) και Tropp et al. (1984) απέτυχαν να βρουν κάποια διαφορά στην ικανότητα ισορροπίας σε άτομα με διάστρεμμα ΠΔΚ, γεγονός που οδήγησε τους συγγραφείς στο συμπέρασμα ότι πιθανώς άλλοι παράγοντες, εκτός από τους δυσλειτουργικούς μηχανοϋποδοχείς, συνεισφέρουν στην άσκηση του στατικού ελέγχου. Υποθέτουν ότι μυϊκοί και δερματικοί υποδοχείς μπορεί να παρέχουν τα απαραίτητα προσαγωγά ερεθίσματα για την άσκηση του στατικού ελέγχου, καθώς το πόδι βρίσκεται σε κλειστή κινητική αλυσίδα. Εάν τα ελλείμματα ιδιοδεκτικότητας είναι μια αιτία της αστάθειας, αυτό δεν είναι φανερό όταν το πόδι είναι σε επαφή με το έδαφος. Πιθανώς να υπάρχει μείωση της ιδιοδεκτικότητας σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα, που έχει κάποια επίδραση στην τοποθέτηση του ποδιού πριν το heel-strike, αλλά δεν είναι τόσο μεγάλου βαθμού ώστε να είναι ανιχνεύσιμη.

2.3.3. ΜΥΪΚΗ ΔΥΝΑΜΙΑ

Η δυναμική σταθεροποίηση επιτυγχάνεται από τη συνσύσπαση των μυών που δρουν στην ΠΔΚ, κυρίως των περωναίων οι οποίοι ως οι κύριοι ανασπαστές έξω χείλους πρέπει να είναι αρκετά ισχυροί ώστε να αντισταθμίζουν το μηχανισμό κάκωσης (πελματιαία κάμψη και ανάσπαση έσω χείλους). Μια πιο πρόσφατη θεωρία προτείνει ότι ιδιαίτερα η έκκεντρη ενεργοποίηση των περωναίων συμβάλλει στην ελαχιστοποίηση των δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους, στην ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων στους γύρω ιστούς, καθώς και τον περιορισμό της μετατόπισης του αστραγάλου κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων σε κλειστή κινητική αλυσίδα (Kaminski and Hartsell 2002).

Έχουν γίνει διάφορες έρευνες που αφορούν τη δύναμη των μυών γύρω από την ΠΔΚ. Οι περισσότερες αφορούν τους ανασπαστές έσω-έξω χείλους και λιγότερες τους ραχιαίους-πελματιαίους καμπτήρες με τα αποτελέσματα να είναι αμφιλεγόμενα. Ορισμένες έρευνες καταλήγουν σε ελλείμματα δύναμης στους περωναίους στην έκκεντρη συστολή (Goharpey et al. 2007) άλλες στη σύγκεντρη και άλλες στην ισομετρική (Santos and Liu 2008), ενώ υπάρχουν και εργασίες στις οποίες δεν έχουν αναφερθεί ελλείμματα (Munn et al. 2003) και (Kaminski et al. 1999).

Ο Tropp (1986) χρησιμοποιώντας ισοκινητικό δυναμόμετρο ανέφερε αδυναμία των περωναίων σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια. Οι Willems et al. (2002) εξέτασαν τη δύναμη στους ανασπαστές έσω-έξω χείλους στην έκκεντρη και σύγκεντρη συστολή, σε τρεις διαφορετικές ομάδες ασθενών: α) διάστρεμμα τα δυο προηγούμενα χρόνια χωρίς

αστάθεια, β) διάστρεμμα 3-5 χρόνια πριν χωρίς αστάθεια και γ) ασθενείς με χρόνια αστάθεια. Διαπίστωσαν ότι μόνο η τρίτη ομάδα των ασθενών με αστάθεια εμφάνισε περιορισμένη δύναμη στους περνιαίους.

Οι Munn, Beard, Refshauge, & Lee (2003) δεν βρήκαν ελλείμματα στη δύναμη των περνιαίων ούτε στην έκκεντρη ούτε στη σύγκεντρη συστολή σε άτομα με αστάθεια. Διατύπωσαν όμως την άποψη ότι πιθανά ελλείμματα δύναμης των ανασπαστών έσω χείλους στην έκκεντρη συστολή συμβάλλουν στην εμφάνιση συμπτωμάτων της αστάθειας.

Ειδικότερα οι Santos & Liu (2008) βρήκαν ότι η δύναμη των ανασπαστών έξω χείλους υπολείπεται της δύναμης των ανασπαστών έσω χείλους σε άτομα με λειτουργική αστάθεια, και τα ελλείμματα αυτά ήταν μεγαλύτερα σε σύγκριση με υγιή άτομα. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Milanezi et al. (2015), οι οποίοι βρήκαν διαφορές στη μυϊκή ισορροπία ανασπαστών έσω/έξω χείλους ιδιαίτερα στη σύγκεντρη συστολή. Αντίστοιχα οι Wilkerson et al. (1997) βρήκαν μεγαλύτερα ελλείμματα δύναμης στους ανασπαστές έσω χείλους απ' ότι για τους ανασπαστές έξω χείλους, μετρώντας με ισοκινητικό δυναμόμετρο στις 30° και 120°/sec.

Επίσης έχουν βρεθεί διαφορές δύναμης και στους ραχιαίους – πελματιαίους καμπτήρες, καθώς και στους εκτεινόντες και απαγωγούς του ισχίου. Για παράδειγμα οι Fox et al. (2008) μετρώντας με ισοκινητικό δυναμόμετρο βρήκαν ελλείμματα δύναμης στην έκκεντρη συστολή για τους πελματιαίους καμπτήρες, ενώ δε διαπίστωσαν ελλείμματα για τους ραχιαίους καμπτήρες ή τους ανασπαστές έσω-έξω χείλους.

Ειδικότερα οι Beckman and Buchanan (1995) διαπίστωσαν ότι τα άτομα με αστάθεια ενεργοποιούν τους μύες του ισχίου νωρίτερα απ' ότι τους μύες της ποδοκνημικής σε σχέση με τους υγιείς. Συγκεκριμένα διαπίστωσαν πρόωμη ενεργοποίηση του ετερόπλευρου μέσου γλουτιαίου. Έτσι λοιπόν η δύναμη είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την αξιολόγηση των ασθενών και να συμπεριλαμβάνεται στα προγράμματα αποκατάστασης (Arnold et al. 2009).

2.3.4 ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΟΣ ΈΛΕΓΧΟΣ

Ο όρος νευρομυϊκός έλεγχος σχετίζεται με τον κινητικό έλεγχο και χρησιμοποιείται ευρέως. Σύμφωνα με τους Riemann and Lephart (2002) ως νευρομυϊκό έλεγχο ορίζουμε «την ασυνείδητη ενεργοποίηση δυναμικών περιορισμών που πραγματοποιούνται κατά την προετοιμασία και ως απάντησή της στην κίνηση της άρθρωσης, με σκοπό τη διατήρηση και την αποκατάσταση της λειτουργικής σταθερότητας της άρθρωσης». Αυτό σημαίνει ότι ο νευρομυϊκός έλεγχος απαιτεί την αλληλεπίδραση μεταξύ νευρικού και μυϊκού συστήματος για την έναρξη και τη λήξη της κίνησης. Αν και ο νευρομυϊκός έλεγχος βρίσκεται με κάποια μορφή πίσω από όλες τις κινητικές δραστηριότητες, δε διαχωρίζεται εύκολα από τις νευρικές εντολές που ελέγχουν το σύνολο του κινητικού προγράμματος. Για παράδειγμα κατά το πέταγμα της μπάλας συγκεκριμένοι μύες ενεργοποιούνται με συγκεκριμένο τρόπο ώστε να παρέχουν την απαραίτητη ευθυγράμμιση και σταθεροποίηση στην άρθρωση. Αυτή η ενεργοποίηση των μυών γίνεται ασυναίσθητα και συνδέεται με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις της κίνησης (στόχος, ταχύτητα, απόσταση).

Οι υπεύθυνοι μηχανοϋποδοχείς για ιδιοδεκτικές πληροφορίες βρίσκονται κυρίως σε μύες, τένοντες, συνδέσμους, αρθρικό θύλακα και οποιαδήποτε βλάβη σε αυτές τις δομές προκαλεί ιδιοδεκτικά ελλείμματα, με συνέπεια καθυστερημένη ή μειωμένη ανταπόκριση των μυών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε διαστρέμματα (Wilkerson and Nitz 1994).

Φαίνεται, λοιπόν ότι το κύριο πρόβλημα δεν είναι απλά η μειωμένη δύναμη των περνιαίων, αλλά υπάρχουν ενδείξεις που υποδηλώνουν ότι κατάλληλη η χρονική στιγμή της μυϊκής ενεργοποίησης των περνιαίων (καθυστερημένη ενεργοποίηση των περνιαίων) μπορεί να είναι κρίσιμη για την ανάπτυξη του συμπτωμάτων αστάθειας μετά από ένα τραυματισμό (Delahunt 2007). Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, οι περνιαίοι σε άτομα με αστάθεια ενεργοποιούνται πιο αργά σε σχέση με τους υγιείς και έτσι δεν προλαβαίνουν να αντιδράσουν στην ξαφνική στροφή της άρθρωσης.

Ο καθυστερημένος χρόνος αντίδρασης συχνά αποδίδεται στους κατεστραμμένους μηχανοϋποδοχείς γύρω από την άρθρωση. Οι Konradsen et al. (1993) κατέγραψαν το χρόνο αντίδρασης των περνιαίων σε απότομη αλλαγή θέσης μετά από έγχυση αναισθητικού στην ΠΔΚ άρθρωση (έξω πλάγιο σύνδεσμο) υγιών ατόμων και βρήκαν ότι ο χρόνος αντίδρασης των περνιαίων δεν διέφερε σημαντικά στις δυο συνθήκες (80 msec χωρίς αναισθησία & 83 msec με αναισθησία). Συνεπώς η αναστολή της αρθρογενούς ιδιοδεκτικής πληροφόρησης δεν μπορεί να ερμηνεύσει από μόνη της τη λειτουργική αστάθεια, αλλά φαίνεται ότι ελέγχεται από τους μηχανοϋποδοχείς που βρίσκονται στο μυοτενόντιο σύνολο.

Σε αρκετές έρευνες που έγιναν με ηλεκτρομυογραφική καταγραφή, διαπιστώθηκε καθυστερημένη ενεργοποίηση των περνιαίων, ιδιαίτερα του μακρού περνιαίου (Hopkins et al. 2009), (Vaes et al. 2002), (Ebig et al. 1997). Οι Mitchell et al. (2008a) επίσης βρήκαν καθυστερημένη ενεργοποίηση των περνιαίων και του πρόσθιου κνημιαίου, αλλά όχι και του μακρού εκτείνοντα των δακτύλων. Επιπλέον οι Konradsen et al. (1993) βρήκαν χρόνο ενεργοποίησης των περνιαίων στα 84 msec για τους ασταθείς αστραγάλους και 69 msec για τους υγιείς. Αντίθετα οι Munn et al. (2010) πραγματοποιώντας μια μετα-ανάλυση, που περιελάμβανε 11 εργασίες δεν διαπίστωσαν διαφορές στο χρόνο ενεργοποίησης των περνιαίων μεταξύ υγιών και ατόμων με αστάθεια, με απότομη διατάραξη της ισορροπίας.

Οι Ty et al. (2007) βρήκαν πιο γρήγορο χρόνο αντίδρασης κατά τη βάδιση σε σχέση με την στάση, ενώ οι Gruneberg et al. (2003) μετρώντας το χρόνο αντίδρασης μετά από άλμα σε σταθερή και ασταθή επιφάνεια, βρήκαν ότι οι περνιαίοι ήταν σημαντικά πιο ενεργοποιημένοι (50msec πριν την επαφή με το έδαφος) κατά την προσγείωση σε ασταθή επιφάνεια. Η γρηγορότερη ενεργοποίηση των περνιαίων κατά τη βάδιση και το άλμα μαρτυρά ότι υπάρχει κάποιου είδους προγραμματισμός της μυϊκής ενεργοποίησης των περνιαίων. Επίσης οι Delahunt et al. (2006a) διαπίστωσαν ότι η προ-ενεργοποίηση των περνιαίων συνδυάζεται με αυξημένη στροφή της άρθρωσης πριν την επαφή με το έδαφος, γεγονός που σημαίνει ότι η λάθος ενεργοποίηση των περνιαίων σε συνδυασμό με υπερβολική φόρτιση, αυξάνει την ευαισθησία της άρθρωσης σε κακώσεις.

Επιπλέον οι Delahunt, Monaghan, & Caulfield (2006b) βρήκαν αυξημένη ενεργοποίηση του ορθού μηριαίου πριν το heel-strike, ενώ οι Bullock-Saxton et al. (1994) είχαν βρει αλλαγές στην ενεργοποίηση του μέσου γλουτιαίου σε άτομα με ιστορικό διαστρεμμάτων, γεγονός που υποδεικνύει ότι νευρομυϊκά ελλείμματα σε άτομα με αστάθεια υπάρχουν όχι μόνο στην πάσχουσα άρθρωση, αλλά επηρεάζουν όλη την κινητική αλυσίδα, γεγονός που σημαίνει ότι ενδεχομένως κεντρικές προσαρμογές στις περιφερικού τύπου κακώσεις.

Ένας ακόμη παράγοντας που έχει προταθεί για τη λειτουργική αστάθεια είναι και η χαμηλή ταχύτητα αγωγιμότητας των περνιαίων νεύρων. Μετά από ένα διάστρεμμα το επιπολής περνιαίο νεύρο υπερδιατείνεται κατά την ανάσπαση του έσω χείλους και το εν τω βάθει περνιαίο κατά την πελματιαία κάμψη. Η απότομη κίνηση (μεγάλη ταχύτητα) κατά το διάστρεμμα μπορεί να οδηγήσει σε μη αναστρέψιμα λειτουργικά ελλείμματα, εάν η υπερδιάταση ξεπεράσει το 12% του μήκους του νεύρου (Kleinrensink et al. 1994).

2.4 ΣΤΑΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ

Η κίνηση προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ των αντιληπτικών (αισθητικών) και εκτελεστικών (κινητικών) συστημάτων δράσης, με την γνωστική ικανότητα να επηρεάζει τα συστήματα αυτά σε πολλά και διαφορετικά επίπεδα (Sumway-Cook and Woollacott 2012). Αφού ο φυσιολογικός στατικός έλεγχος λαμβάνει χώρα σχεδόν αυτόματα χωρίς κάποια ιδιαίτερα συνειδητή προσπάθεια έχει διατυπωθεί η υπόθεση ότι δεν χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για τον έλεγχο της ισορροπίας. Ωστόσο από τα ερευνητικά δεδομένα προκύπτει ότι απαιτούνται σημαντικές ικανότητες προσοχής, οι οποίες μάλιστα ποικίλουν ανάλογα με την δραστηριότητα, την ηλικία και τις ισορροπιστικές ικανότητες του ατόμου (Sumway-Cook & Woollacott 2012).

Η προσοχή είναι μία αυτόνομη γνωστική διεργασία του κεντρικού νευρικού συστήματος, κατά την οποία οι αισθήσεις εστιάζουν σε συγκεκριμένα ερεθίσματα του περιβάλλοντος. Μια υπόθεση σχετικά με την προσοχή είναι ότι έχει περιορισμένη δυνατότητα επεξεργασίας και ότι για την εκτέλεση οποιασδήποτε ενέργειας απαιτείται ένα μέρος της ικανότητας αυτής (Beurskens et al. 2016).

Τα θεωρητικά μοντέλα της προσοχής συνήθως χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τα μοντέλα περιορισμένης εισόδου ή γραμμικής επεξεργασίας και τα μοντέλα κατανεμημένης ή παράλληλης προσοχής. Η γραμμική επεξεργασία σημαίνει ότι, κάθε φορά, η προσοχή μας μπορεί να εστιάζεται σε ένα μόνο ερέθισμα. Η παράλληλη επεξεργασία αντίθετα, σημαίνει ότι η προσοχή μας μπορεί να επεξεργάζεται ταυτόχρονα περισσότερα από ένα ερεθίσματα. Οι θεωρίες κατανεμημένης προσοχής, υποστηρίζουν ότι η προσοχή μας μπορεί να μοιραστεί ανάμεσα σε διάφορα ερεθίσματα που επεξεργαζόμαστε ταυτόχρονα. Το κόστος αυτής της λειτουργίας είναι ότι η ταχύτητα της επεξεργασίας θα είναι μικρότερη, δηλαδή η εκτέλεση της μιας ή και των δυο ενεργειών θα επιδεινωθεί, καθώς τα ερεθίσματα θα απασχολούν μέρος της περιορισμένης επεξεργαστικής δυνατότητας της προσοχής μας (Han and Marois 2013).

Στις ερευνητικές μεθόδους για τη μελέτη της προσοχής και του στατικού ελέγχου χρησιμοποιούνται διαδικασίες με διπλές ενέργειες (Dual-Task), όπου η κύρια (κινητική ενέργεια) και η δευτερεύουσα (γνωστική ενέργεια) εκτελούνται ταυτόχρονα. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία εκτός από μια ιδιαίτερη πειραματική προσέγγιση αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον αν αναλογιστεί κανείς ότι σχεδόν σε όλες τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, η ισορροπία συμβαίνει παράλληλα με μια άλλη ενέργεια (Sumway-Cook & Woollacott 2012).

Συνηθέστερα τα μοντέλα διπλού έργου χρησιμοποιούν μαθηματικούς υπολογισμούς κατά την εκτέλεση μιας κινητικής δραστηριότητας, όπως για παράδειγμα η αφαίρεση αριθμών και η αντίστροφη ανάκληση μιας σειράς ψηφίων (Broglia et al. 2005). Ωστόσο επειδή η συγκεκριμένη μεθοδολογία αναπτύχθηκε αρχικά σε ασθενείς με προβλήματα μνήμης (πχ Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο) μπορεί να εφαρμοστεί και με μια σειρά άλλων δραστηριοτήτων όπως η ακουστική διάκριση (αναγνώριση ήχων), οπτική μνήμη (απομνημόνευση εικόνων), διάκριση χρωμάτων, αντίστροφη ανάκληση (πχ να απαγγέλουν τις μέρες ή μήνες σε αντίστροφη σειρά), απομνημόνευση λίστας λέξεων, αναγραμματισμός λέξεων (μήλο-ολημ), η ονομασία αντικειμένων που ανήκουν σε συγκεκριμένη κατηγορία, η περιγραφή μιας διαδικασίας (πχ της διαδρομής από το σπίτι στη δουλειά) κλπ. Ακόμη είναι δυνατό η κύρια δραστηριότητα να συνδυάζεται με δευτερεύουσα κινητική δραστηριότητα (πχ μεταφορά αντικειμένου, χειρισμός αντικειμένου, πέταγμα μπάλας κλπ.) (Hofheinz 2016).

Οι περισσότερες έρευνες μελετούν την επίδραση του διπλού έργου σε ηλικιωμένους (Li et al. 2010), σε διάφορες κατηγορίες ασθενών με νευρολογικές κυρίως παθήσεις (Fritz et al. 2015) όπως Πάρκινσον (Killane et al. 2015) ή Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο (Song and Park 2015), σε αθλητές (Gabbett et al. 2011), αλλά λίγα είναι γνωστά για την επίδραση σε νεαρής ηλικίας άτομα (Beurskens, Steinberg, Antoniewicz, Wolff, & Granacher 2016) καθώς και σε μυοσκελετικές βλάβες όπως πχ σε κακώσεις στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο (Negahban et al. 2009), ασθενείς με οσφυαλγία (Sherafat et al. 2014) ή οστεοαρθρίτιδα στα γόνατα (Negahban et al. 2015).

Οι απαιτήσεις προσοχής κατά την εκτέλεση των ταυτόχρονων εργασιών επηρεάζονται από έναν αριθμό παραγόντων, όπως η ηλικία, το επίπεδο των δεξιοτήτων, και η φύση των δραστηριοτήτων που εκτελούνται. Ακόμα και πολύ αυτοματοποιημένες δραστηριότητες όπως το περπάτημα και η στάση του σώματος ελέγχου, απαιτούν συγκεκριμένα επίπεδα προσοχής ιδιαίτερα σε άτομα με αναπηρίες (Hofheinz 2016).

Από την έως τώρα μελέτη της σχετικής αρθρογραφίας είναι φανερό ότι η αστάθεια της ΠΔΚ είναι ένα πολυπαραγοντικό φαινόμενο, που αποδίδεται σε ποικίλους νευρομυϊκούς και μηχανικούς παράγοντες. Ειδικότερα η Λειτουργική Αστάθεια αποδίδεται κυρίως σε νευρομυϊκά ελλείμματα και άλλους παράγοντες όπως η περιορισμένη μυϊκή δύναμη, η διαταραχή των μηχανοϋποδοχέων καθώς και η μεταβολή στην κινητικότητα της άρθρωσης. Όπως προκύπτει από τη σχετική ανασκόπηση, οι περισσότεροι ερευνητές έχουν επικεντρωθεί στην εξέταση των αισθητικών και κινητικών λειτουργιών, ενώ λίγες έρευνες

έχουν πραγματοποιηθεί για τον ρόλο των γνωστικών λειτουργιών στον στατικό έλεγχο σε άτομα με αστάθεια (Rahnama et al. 2010).

Συνεπώς, η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι γνωστικοί παράγοντες όπως η προσοχή επηρεάζουν την κινητική απόδοση μπορεί να είναι χρήσιμη για τους φυσικοθεραπευτές για τον εντοπισμό ατόμων που έχουν ιδιαίτερη δυσκολία υπό συνθήκες διπλού έργου καθώς και για την ανάπτυξη παρέμβασης. Με την τροποποίηση τόσο των γνωστικών όσο και των κινητικών απαιτήσεων, οι θεραπευτές μπορούν να προσαρμόσουν τις παρεμβάσεις τους ώστε να παρέχουν κατάλληλες συνθήκες σε άτομα με διαφορετικά επίπεδα δεξιοτήτων (Hofheinz 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Κεφάλαιο 3

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ - ΔΕΙΓΜΑ

Η εργασία περιλαμβάνει μια ομάδα ατόμων με αστάθεια ποδοκνημικής και μια ομάδα υγιών ατόμων, που χρησιμοποιήθηκε σαν ομάδα ελέγχου κι αυτό γιατί είναι εξαιρετικά δύσκολη η συλλογή δείγματος copers. Στην έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε κατά τους μήνες Δεκέμβριο – Μάρτιο στο «Εργαστήριο Ανθρώπινης Δραστηριότητας και Αποκατάστασης» του τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας συμμετείχαν συνολικά 32 άτομα (n=32) ηλικίας 18-45 ετών. Η πλειοψηφία (27 άτομα) ήταν σπουδαστές του ΤΕΙ, οι οποίοι επιλέχθηκαν με τη μέθοδο της χιονόμπαλας, ενώ υπήρξαν και 5 άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που ήταν ασθενείς σε τοπικό φυσικοθεραπευτήριο, απ' όπου έγινε και η ανίχνευσή τους. Τα κριτήρια επιλογής του δείγματος ήταν:

Πειραματική Ομάδα

- Ηλικία: 18-45 ετών
- Σκορ στο CAIT \leq 25
- Ιστορικό με τουλάχιστον δυο διαστρέμματα στο ίδιο πόδι
- Επαναλαμβανόμενα επεισόδια αστάθειας στο ίδιο πόδι
- Χωρίς συμπτώματα μηχανικής αστάθειας

Ομάδα Ελέγχου

- Ηλικία: 18-45 ετών
- Σκορ στο CAIT \geq 25
- Χωρίς ιστορικό διαστρέμματος στα κάτω άκρα

Ενώ τα κριτήρια αποκλεισμού και για τις δυο ομάδες ήταν:

- Πρόσφατο διάστρεμμα στην ποδοκνημική (τους τελευταίους 6 μήνες)
- Πόνος ή οίδημα στην άρθρωση
- Χειρουργείο στα κάτω άκρα
- Κάταγμα στα κάτω άκρα
- Διαταραχές ισορροπίας /διαταραχές αιθουσαίου συστήματος
- Οποιαδήποτε νευρομυϊκή νόσος επηρεάζει την ισορροπία (πχ Σκλήρυνση Κατά Πλάκας)

Επιπλέον αποκλείστηκαν άτομα που είχαν γνωστικά ελλείμματα, Σακχαρώδη Διαβήτη, γυναίκες σε εγκυμοσύνη, καθώς και άτομα που λάμβαναν οποιοδήποτε τύπο φαρμάκου μπορούσε να επηρεάσει την ισορροπία τους. Για τα άτομα με συνδεδεμένες κακώσεις αμφοτερόπλευρα τραυματισμένο πόδι θεωρήθηκε αυτό με τον μεγαλύτερο αριθμό διαστρεμμάτων και επεισοδίων αστάθειας.

Τόσο η παθητική όσο και η ενεργητική κίνηση (ραχιαία- πελματιαία κάμψη, ανάσπαση έσω-έξω χείλους) δεν προκαλούσαν πόνο. Κανείς από τους συμμετέχοντες δεν είχε οίδημα στην ποδοκνημική, το γόνατο ή το ισχίο. Η ψηλάφηση των πλαγίων συνδέσμων επίσης δεν προκαλούσε πόνο. Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να μην καταναλώσουν αλκοόλ το προηγούμενο 24ωρο της εξέτασης.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στην ίδια συνεδρία για τον κάθε εθελοντή και από τον ίδιο εξεταστή. Η διάρκεια κάθε συνεδρίας ήταν περίπου μιάμιση ώρα για κάθε άτομο. Προκειμένου να εξασφαλιστούν οι ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος (φωτισμός, θερμοκρασία, υγρασία) ειδικότερα όμως χαμηλά επίπεδα θορύβου ώστε να περιοριστεί ο κίνδυνος διάσπασης της προσοχής των εθελοντών από εξωγενείς παράγοντες, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πάντα απογευματινές ώρες. Πριν την έναρξη κάθε τεστ δόθηκαν οι απαραίτητες οδηγίες καθώς και ικανοποιητικός χρόνος τόσο για την εκτέλεση δοκιμαστικών προσπαθειών όσο και για την υποβολή τυχόν ερωτήσεων από την πλευρά των εθελοντών.

3.2 ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Η Μεθοδολογία της εργασίας έλαβε έγκριση από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας έπειτα από αναλυτική παρουσίαση του πρωτοκόλλου, με αριθμό έγκρισης 19/23-9-2016. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εθελοντική και υπήρχε η δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αποχωρήσουν οποτεδήποτε από την πειραματική διαδικασία. Σε κάθε εθελοντή δόθηκε το *Έντυπο Ενημέρωσης Υποψηφίου Εθελοντή* (Παράρτημα Α), καθώς και το *Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση* (Παράρτημα Β). Οι συμμετέχοντες ήταν ενημερωμένοι για την έρευνα χωρίς όμως να λαμβάνουν καμιά πληροφορία που να κατευθύνει το αποτέλεσμα.

3.3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

3.3.1 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL (CAIT)

Η λειτουργική αστάθεια είναι δύσκολο να μετρηθεί αντικειμενικά, καθώς πρόκειται για ένα υποκειμενικό αίσθημα. Η σημασία της αντίληψης του ασθενούς αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια στον τομέα της υγείας, καθώς φαίνεται ότι είναι το πιο σημαντικό κριτήριο για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπείας. Τα αυτο-αναφερόμενα υποκειμενικά ερωτηματολόγια είναι η πιο ευρέως αποδεκτή μεθοδολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί (Donahue et al. 2011).

Για την αξιολόγηση της ποδοκνημικής έχουν αναπτυχθεί διάφορα ερωτηματολόγια όπως: Ankle Instability Instrument (AII), Ankle Joint Functional Assessment Tool (AJFAT), Chronic Ankle Instability Scale (CAIS), Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), Foot and Ankle Ability Measure (FAAM), Foot and Ankle Instability Questionnaire (FAIQ), Foot and Ankle Disability Index (FADI), Functional Ankle Outcome Score (FAOS) (Eechaute et al. 2007) & (Donahue, Simon, & Docherty 2011).

Το CAIT (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ), διαφέρει από τα άλλα ερωτηματολόγια για δυο κυρίως λόγους: δεν απαιτεί σύγκριση με το ετερόπλευρο κάτω άκρο όπως το AJFAT και το FAIQ και μπορεί να ανιχνεύσει διαφορετικά επίπεδα αστάθειας. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στην κλινική πράξη όσο και για ερευνητικούς σκοπούς, καθώς μπορεί να προσδιοριστούν πιο ομοιογενείς ομάδες (Hiller et al. 2006).

Αποτελείται από εννέα ερωτήσεις με τρεις έως πέντε πιθανές απαντήσεις. Οι ερωτήσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως ορθοστατική σταθερότητα, πόνος, αίσθηση αστάθειας σε διάφορες επιφάνειες. Το μέγιστο σκορ ορίζεται στα 30, το οποίο αντιστοιχεί σε φυσιολογική ποδοκνημική. Υψηλότερες βαθμολογίες αντιπροσωπεύουν μεγαλύτερο αντιληπτό επίπεδο λειτουργικής σταθερότητας, ενώ χαμηλότερες βαθμολογίες δείχνουν πιο σοβαρή βλάβη. Στην αρχική έκδοση βαθμολογία κάτω από ≤ 27 θεωρείται το όριο για την ένταξη στην κατηγορία της λειτουργικής αστάθειας, ενώ σε μετέπειτα έρευνες έχει χρησιμοποιηθεί σαν όριο βαθμολογία κάτω από ≤ 25 (Ko et al. 2015).

Οι Wright et al (2014) πρότειναν μια νέα βαθμονόμηση του CAIT χρησιμοποιώντας ως όριο βαθμολογίας τουλάχιστον το 25 για την ένταξη των ατόμων στον πληθυσμό με αστάθεια. Η αλλαγή αυτή προέκυψε γιατί το όριο των 27 θα μπορούσε δυνητικά να οδηγήσει σε copers που εμπίπτουν στην ομάδα της αστάθειας, η οποία θα ακυρώνει τελικά τα αποτελέσματα οποιασδήποτε μελέτης, χρησιμοποιώντας τόσο υψηλό σκορ για να καθορίσει

τα κριτήρια ένταξης. Ακόμη έχει προταθεί ότι οι μελέτες που εργάζονται σκόπιμα με copers θα πρέπει να χρησιμοποιούν ακόμη χαμηλότερη βαθμολογία, κάτω του 23.

Το CAIT είναι ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο μέτρησης για τον εντοπισμό ατόμων με αστάθεια (Cronbach's $\alpha=0,83$) ενώ έδειξε εξαιρετική αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων με εξαιρετικό εσωτερικό συντελεστή συσχέτισης (Intraclass Correlation Coefficient ICC= 0.96) (Hiller, Refshauge, Bundy, Herbert, & Kilbreath 2006). Έχει γίνει διαπολιτισμική προσαρμογή του ερωτηματολογίου με εξαιρετικά αποτελέσματα στην Ιαπωνική (Cronbach's $\alpha=0.833$ & ICC =0.826) (Kunugi et al. 2017), Πορτογαλική (Cronbach's $\alpha=0.86$ & ICC = 0.95) (De et al. 2008), στην Ισπανική (Cronbach's $\alpha=0.84$ & ICC = 0.95) (Rodriguez-Fernandez et al. 2015) και Ολλανδική γλώσσα (Cronbach's $\alpha=0.86$ & ICC = 0.94) (Vuurberg et al. 2016).

3.3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ WATERLOO FOOTEDNESS QUESTIONNAIRE (WFQ-R)

Η προτίμηση ποδιού είναι μία χαρακτηριστική συμπεριφορά, κατά την οποία το άτομο επιδεικνύει σταθερή επιλογή του ενός ποδιού έναντι του άλλου κατά την εκτέλεση σύνθετων κινητικών δεξιοτήτων, χωρίς ωστόσο να έχει αποκωδικοποιηθεί επαρκώς ο μηχανισμός (Grouios et al. 2009). Όμως η πλευρική προτίμηση φαίνεται ότι είναι μια πολυσύνθετη λειτουργία που δεν περιλαμβάνει μόνο την κινητικότητα και την σταθεροποίηση, αλλά και άλλες παραμέτρους, όπως η ταχύτητα και η ακρίβεια των κινήσεων.

Για τον προσδιορισμό της πλευρίωσης στα κάτω άκρα χρησιμοποιούνται διάφορα τεστ που περιλαμβάνουν κινητικές δραστηριότητες όπως κουτσό, άλματα, ανέβασμα ή κατέβασμα σκαλοπατιού, λάκτισμα (Ball Kicking Test) για δυναμικές δραστηριότητες και το Unipedall Stance Test για στατικές δραστηριότητες. Δεν είναι σαφές αν το κυρίαρχο πόδι είναι το πόδι που είναι πιο ικανό σε σταθερότητα ή κινητικότητα, κάτι που ενδεχομένως εξαρτάται από το είδος της δραστηριότητας (Velotta et al. 2011).

Ένας ακόμη τρόπος συλλογής δεδομένων για την αξιολόγηση της πλευρίωσης είναι τα ερωτηματολόγια. Το μεγάλο πλεονέκτημα του Waterloo έναντι των άλλων ερωτηματολογίων είναι ότι αξιολογεί την προτίμηση του κάτω άκρου τόσο για κινητικότητα όσο και για σταθεροποίηση. Το Waterloo είναι ένα αξιόπιστο και έγκυρο εργαλείο μέτρησης (Elias et al. 1998) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για κλινικούς όσο για ερευνητικούς σκοπούς (Cronbach's $\alpha=0,827$ για κινητικότητα & Cronbach's $\alpha=0,820$ για σταθερότητα αντίστοιχα). Αποτελείται από 10 ερωτήσεις, χωρισμένες σε δύο κατηγορίες: προτίμηση του κάτω άκρου

σε μονοποδικές δραστηριότητες (5 ερωτήσεις π.χ. πιάσιμο ενός αντικειμένου με τα δάχτυλα του ποδιού) και προτίμηση κάτω άκρου που παρέχει στήριξη και ισορροπία κατά την διάρκεια μιας δραστηριότητας (5 ερωτήσεις π.χ. Εάν έπρεπε να κάνεις κουτσό με το ένα πόδι ποιο θα χρησιμοποιούσες). Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου έχουν την ίδια 5βάθμια κλίμακα βαθμολόγησης που ορίζεται ως εξής:

- (-2) Πάντα Αριστερό
- (-1) Συνήθως Αριστερό
- (0) Εξίσου και τα δύο
- (+2) Συνήθως Δεξί
- (+1) Πάντα Δεξί

Το άθροισμα των απαντήσεων δίνει ένα τελικό αποτέλεσμα το οποίο εμφανίζει είτε θετικό είτε αρνητικό πρόσημο. Το πρόσημο υποδηλώνει την κατεύθυνση της επικράτησης. Έτσι το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει την επικράτηση του αριστερού κάτω άκρου, ενώ το θετικό την επικράτηση του δεξιού κάτω άκρου. Μηδενικό τελικό αποτέλεσμα μεταφράζεται ως αμφοτερόπλευρη επικράτηση των κάτω άκρων. Η απόλυτη τιμή του αποτελέσματος υποδηλώνει την ένταση της επικράτησης. Στην εργασία μας χρησιμοποιήσαμε την ελληνική έκδοση του ερωτηματολογίου W.F.Q.-R (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε), όπως αυτό διαμορφώθηκε από τους Karreli et al. (2015).

Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν τα 2 ερωτηματολόγια υπο την διακριτική παρουσία του ερευνητή, ο οποίος τους παρείχε τις απαραίτητες επεξηγήσεις στις απορίες, χωρίς όμως να κατευθύνει τις επιλογές τους. Για τη συμπλήρωση των δυο ερωτηματολογίων δόθηκε συνολικός χρόνος 15 περίπου λεπτών (10 λεπτά για το CAIT και 5 λεπτά για το WFQ-R).

3.3.3 ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΠΕΡΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Ο όρος αρθρική υπερκινητικότητα χαρακτηρίζεται από σημαντική αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων εξαιτίας της υπερελαστικότητας που εμφανίζουν τα συνδεσμικά και τενοντώδη ανατομικά στοιχεία που συμμετέχουν στην κατασκευή τους, και μπορεί να είναι είτε τοπική (αφορά μόνο μια άρθρωση) είτε γενικευμένη. Η υπερκινητικότητα των αρθρώσεων μπορεί να παρέχει ένα εγγενές πλεονέκτημα σε συγκεκριμένα αθλήματα. Ωστόσο η γενικευμένη συνδεσμική χαλαρότητα μπορεί να θεωρηθεί παράγοντας κινδύνου για διάφορα μυοσκελετικά σύνδρομα ή να οδηγήσει σε αυξημένο κίνδυνο για τραυματισμό, ως εκ τούτου, φαίνεται να είναι σημαντικό να προσδιοριστούν τα επίπεδα υπερκινητικότητας ιδιαίτερα σε αθλητές (Juul-Kristensen et al. 2007).

Οι γυναίκες εμφανίζουν υψηλότερο ποσοστό συνδεσμικής χαλαρότητας συγκριτικά με τους άνδρες. Τα παιδιά και οι έφηβοι εμφανίζουν υψηλότερο ποσοστό συγκριτικά με τους ενήλικες, ενώ αυξημένα ποσοστά παρατηρούνται σε ορισμένες ομάδες πληθυσμού, όπως χορευτές και αθλητές (Kwon et al. 2013). Η διάγνωση βασίζεται στα αναθεωρημένα κριτήρια του Beighton η οποία απαιτεί μόνο σκορ 4 ή 5 τουλάχιστον βαθμών στην κλίμακα υπερελαστικότητας (Grahame et al. 2000). Η δοκιμασία είναι γρήγορη και δεν απαιτεί ειδικό εξοπλισμό, πάρα μόνο γωνιόμετρο. Στο σύστημα Beighton δίνεται 1 βαθμός σε κάθε δοκιμασία για κάθε ημιμόριο του σώματος, εκτός από την τελευταία που δίνεται ένας βαθμός συνολικά. Το τεστ περιλαμβάνει τις εξής δοκιμασίες (Εικόνα 3.1):

- Παθητική διάταση της 5ης ΜΚΦ ως τις 90°
- Επαφή του αντίχειρα με την καμπτική επιφάνεια του αντιβραχίου
- Υπερέκταση του αγκώνα $\geq 10^\circ$
- Υπερέκταση του γόνατος $\geq 10^\circ$
- Ο ασθενής να μπορεί να φέρει σε επαφή τις παλάμες του με το δάπεδο κάμπτοντας τον κορμό με τα γόνατα σε έκταση.

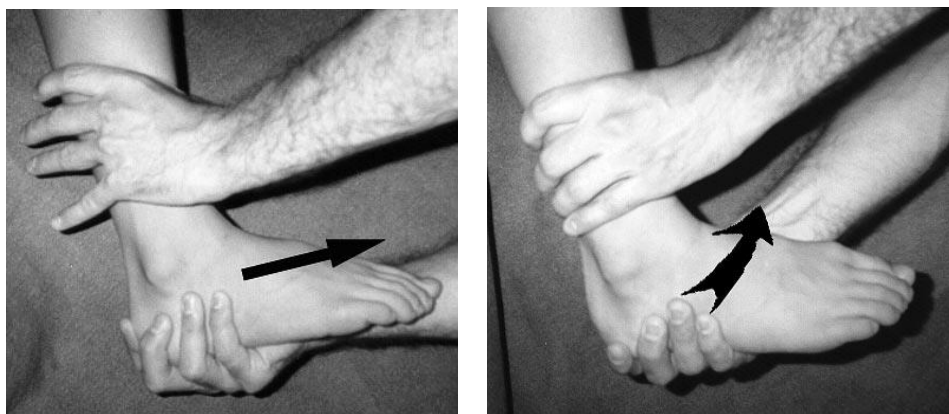
Το μέγιστο σκορ που μπορεί να κατακτήσει κανείς είναι 9 βαθμοί. Τα αποτελέσματα δείχνουν υψηλό δείκτη αξιοπιστίας (ICC=0,86) σε γυναίκες 15-45 ετών (Boyle et al. 2003), ενώ παρόμοια αποτελέσματα έχουν βρεθεί (ICC=0,82) και για τα δυο φύλα σε νεαρότερες ηλικίες (18-25) (Aslan et al. 2006) όπως επίσης και σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών θέτοντας ως όριο το 7/9 της κλίμακας (Smits-Engelsman et al. 2011), ενώ άλλες έρευνες θέτουν ως όριο το 5/9 (Ferrari et al. 2005).



Εικόνα 3.1: Δοκιμασία Beighton (Kwon, Lee, Park, Kim, Jang, & Choi 2013)

3.3.4 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Ο έλεγχος της συνδεσμικής σταθερότητας της ποδοκνημικής με κλινικές δοκιμασίες αποτελεί βασικό στοιχείο της αξιολόγησης των ασθενών με αστάθεια (Tourne et al. 2010). Οι δυο πιο συχνά χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες είναι η δοκιμασία πρόσθιου συρταρωειδούς (Anterior Drawer Test- ADT) και η δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου (Talar Tilt Test–TTT) (Εικόνα 3.2). Οι περισσότερες ειδικές κλινικές δοκιμασίες είναι επιβεβαιωτικές και όχι διαγνωστικές και είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται στο τέλος της φυσικής εξέτασης. Ειδικότερα για το ADT και TTT έχει αναφερθεί ότι παρουσιάζουν χαμηλή ευαισθησία, αλλά καλή εξειδίκευση (Schwieterman et al. 2013).



Εικόνα 3.2: Δοκιμασία πρόσθιου συρταρωειδούς και η δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου (Lynch 2002)

Α) ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΡΟΣΘΙΟΥ ΣΥΡΤΑΡΩΤΟΥ

Η δοκιμασία αυτή ελέγχει την ακεραιότητα του πρόσθιου αστραγαλοπερονικού και του περνοπερονικού συνδέσμου από το μέγεθος της πρόσθιας μετατόπισης του αστραγάλου που μπορεί να παραχθεί σε οβελιαίο επίπεδο (Lynch 2002). Για την τοποθέτηση του ασθενούς έχουν περιγραφεί διάφορες θέσεις όπως ύπτια, καθιστή ή εναλλακτικά πρηνή. Οι Kovalski et al. (2008) πραγματοποίησαν τη δοκιμασία με τέσσερις διαφορετικούς συνδυασμούς θέσεων (γόνατο στις 0°, 90° κάμψης & ποδοκνημική στις 0°, 10° πελματιαία κάμψη) και διαπίστωσαν ότι στη θέση κάμψης γόνατος –ποδοκνημικής καταγράφηκαν υψηλότερα επίπεδα ελαστικότητας και λιγότερη δυσκαμψία, πιθανώς λόγω της χαλάρωσης του Αχιλλείου τένοντα.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας ο εξεταστής με το ένα χέρι ασκεί έλξη από την πτέρνα προς τα εμπρός, ενώ με το άλλο ασκεί αντίσταση στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης. Η δοκιμασία είναι θετική όταν εκλύεται πόνος ή παρατηρείται αυξημένη χαλαρότητα της άρθρωσης. Συχνά παρατηρείται πτύχωση ή εξόγκωμα του δέρματος πάνω από τον πρόσθιο αστραγαλοκνημικό σύνδεσμο κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η ποσότητα της πρόσθιας κίνησης στην ποδοκνημικής άρθρωσης προσδιορίζεται με ψηλάφηση της κίνησης που σημειώθηκε μεταξύ αστραγάλου και των σφυρών, χρησιμοποιώντας τον αντίχειρα και το δείκτη, αντίστοιχα. Μια πρόταση για τη διαβάθμιση των κινήσεων έχει διατυπωθεί από τον Rayan (1994), σύμφωνα με την οποία η υποκινητικότητα ορίζεται σε 5 βαθμίδες:

1 = Μεγάλη υποκινητικότητα

2 = Ελαφρά έως μέτρια υποκινητικότητα

3 = Φυσιολογική κίνηση

4 = Ελαφρά έως μέτρια υπερκινητικότητα

5 = Μεγάλη υπερκινητικότητα

Αποτελεί σημείο διαφωνίας μεταξύ των ερευνητών το όριο με βάση το οποίο μια άρθρωση παρουσιάζει παθολογική κινητικότητα, (έχουν αναφερθεί διαφορές από 2-9 mm) (Lynch 2002). Γι' αυτό και τα αποτελέσματα της δοκιμασία αυτή θα πρέπει να εξάγονται μετά από σύγκριση με το αντίστοιχο υγιές σκέλος.

B) ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΚΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΥ

Πρόκειται για ένα τεστ που εξετάζει την ακεραιότητα των πλευρικών συνδέσμων (έσω-έξω πλάγιοι) του αστραγάλου, ιδιαίτερα τον δελτοειδή και πτερνοπερονιαίο σύνδεσμο. Η θέση του ασθενούς μπορεί να είναι ύπτια ή καθιστή με την ποδοκνημική σε ανατομική ουδέτερη θέση. Ο εξεταστής με το ένα χέρι σταθεροποιεί το περιφερικό άκρο της κνήμης ενώ με το άλλο εκτελεί προσαγωγή και ανάσπαση έσω χείλους για τον έλεγχο του πτερνοπερονικού συνδέσμου και αντίστοιχα απαγωγή και ανάσπαση έξω χείλους για τον έλεγχο του δελτοειδούς. Η δοκιμασία είναι θετική όταν εκλύεται πόνος ή παρατηρείται αυξημένη χαλαρότητα της άρθρωσης στην κίνηση της ραιβότητας για κάκωση του πτερνοπερονικού συνδέσμου και αντίστοιχα στην κίνηση της βλαισότητας για την κάκωση του δελτοειδή συνδέσμου. Όπως και με το Anterior Drawer Test είναι δύσκολο να ερμηνευθούν τα αποτελέσματα, καθώς έχουν αναφερθεί διαφορές στις μετρήσεις από 5° έως 23°, ωστόσο κατά γενική ομολογία διαφορά μεγαλύτερη από 10° μεταξύ των δυο ποδοκνημικών αποτελεί στοιχείο παθολογίας (Lynch 2002).

3.3.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Οι λειτουργικές δοκιμασίες αναπήδησης (Hop Tests) χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση λειτουργικότητας, δύναμης, νευρομυϊκού ελέγχου, αλλά και της εμπιστοσύνης που νιώθει ο εξεταζόμενος για το τραυματισμένο σκέλος (Logerstedt et al. 2012). Έχουν περιγραφεί μια σειρά από δοκιμασίες μονοποδικής αναπήδησης (Single Hop Test, Triple Hop Test, Cross-over Hop Test, 6m Hop Test, Side Hop Test, Figure of 8 Hop Test) οι οποίες υπολογίζουν την απόσταση που μπορεί να καλύψει ο εξεταζόμενος ή/και το χρόνο εκτέλεσης συγκεκριμένου αριθμού αλμάτων και οι οποίες παρουσιάζουν πολύ υψηλά επίπεδα αξιοπιστίας και εγκυρότητας σε ασθενείς με κακώσεις της ποδοκνημικής (ICC=0,89-0,98) (Caffrey et al. 2009).

Πριν την εκτέλεση του τεστ τους παρουσιάστηκε ο σωστός τρόπος εκτέλεσης της δοκιμασίας μαζί με τις κατάλληλες λεκτικές οδηγίες ενώ σε κάθε εθελοντή δόθηκε η δυνατότητα δοκιμής πριν την επίσημη εκτέλεση της δοκιμασίας. Χρησιμοποιήθηκαν 2 διαφορετικές δοκιμασίες οι οποίες αντιστοιχούν και στα δυο επίπεδα κίνησης (μετωπιαίο –οβελιαίο), καθώς έχουν βρεθεί διαφορές στην επίδοση στο οβελιαίο όχι όμως και στο μετωπιαίο επίπεδο (Sharma et al. 2011) & (Docherty et al. 2005).

A) ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΗΣ ΑΠΛΗΣ ΑΝΑΠΗΔΗΣΗΣ ΓΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (SINGLE HOP TEST)

Για τη δοκιμασία αυτή ο εξεταζόμενος εκτελεί ένα μέγιστο άλμα σε μονοποδική στήριξη χωρίς παπούτσια, πάνω σε ευθεία η οποία έχει οριοθετηθεί με αυτοκόλλητη ταινία. Καταγράφεται η συνολική απόσταση που κάλυψε από τη γραμμή έναρξης μέχρι το σημείο που ακουμπά η πτέρνα. Η προσπάθεια είναι επιτυχής όταν ο εξεταζόμενος μένει τουλάχιστον 2 sec στη θέση του χωρίς να χάσει την ισορροπία του (Reid et al. 2007). Πραγματοποιούνται 3 προσπάθειες και καταγράφεται ο μέσος όρος, ενώ δίνεται χρόνος ξεκούρασης ενός λεπτού μεταξύ των προσπαθειών (Εικόνα 3.3).

Στην εργασία των Sekir et al. (2008) που πραγματοποιήθηκε μόνο σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια της ποδοκνημικής άρθρωσης βρέθηκε πολύ υψηλός συντελεστής συσχέτισης, τόσο για μονό όσο και για το τριπλό τεστ αντίστοιχα (SSingle Hop Test ICC=0,97 & Triple Hop Test ICC=0,98). Ενώ ακόμη παλιότερα βρέθηκε ιδιαίτερα υψηλός συντελεστής συσχέτισης για τα απλό, τριπλό και χιαστό για απόσταση (ICC= 0,96 ICC=0,95, ICC=0,96) αντίστοιχα (Bolgla and Keskula 1997).

Σε ανάλογο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Reid, Birmingham, Stratford, Alcock & Giffin (2007) οι οποίοι ελέγχοντας τα τέσσερα τεστ αναπηδήσεων σε ασθενείς μετά από χειρουργείο στο πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο, (Single Hop for Distance, a 6-m Hop, a Triple Hop for Distance, and Crossover Hop for Distance) διαπίστωσαν πολύ υψηλό συντελεστή συσχέτισης που κυμαίνεται από 0,82 έως 0,93.



Εικόνα 3.3: Δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση- αρχική και τελική θέση

B) ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΛΑΓΙΩΝ ΑΝΑΠΗΔΗΣΕΩΝ (SIDE HOP TEST)

Για τη δοκιμασία αυτή, ο εθελοντής στέκεται στο εξεταζόμενο πόδι χωρίς παπούτσια, και του ζητείται να πραγματοποιήσει 10 πλάγια άλματα μεταξύ δύο παράλληλων λωρίδων ταινίας, που τοποθετημένες σε απόσταση 30 εκατοστά μεταξύ τους, χωρίς να ακουμπήσουν την ταινία. Καταγράφεται ο χρόνος εκτέλεσης (Εικόνα 3.4). Πραγματοποιούνται 3 προσπάθειες και υπολογίζεται ο μέσος όρος, ενώ δίνεται χρόνος ξεκούρασης ενός λεπτού μεταξύ των προσπαθειών (Linens et al. 2014). Μεγαλύτερος χρόνος συνδέεται με μεγαλύτερα επίπεδα αστάθειας. Εάν περισσότερο από το 25% των αλμάτων ακουμπάνε στην ταινία, τότε η προσπάθεια θεωρείται άκυρη και επαναλαμβάνεται μετά από διάλειμμα 3 λεπτών. Επίσης η έρευνα των Caffrey et al. (2009) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το τεστ των πλάγιων αλμάτων είναι ένα αξιόπιστο μέσο για την αξιολόγηση της αστάθειας της ποδοκνημικής άρθρωσης.



Εικόνα 3.4: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων αρχική και τελική θέση

3.3.6. ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η μέθοδος μέτρησης του εύρους κίνησης (Range Of Motion-ROM) που θεωρείται ως goldstandard από τη βιβλιογραφία είναι η ακτινογραφία, ωστόσο, δεν είναι ένα συνηθισμένο εργαλείο σε μελέτες δεδομένου ότι απαιτεί υπερβολική έκθεση των ασθενών σε ακτινοβολία και υψηλό κόστος. Ως εκ τούτου, πολλές μελέτες προσπαθούν να βρουν αξιόπιστα εργαλεία (ισοκινητικό δυναμόμετρο, κλισιόμετρο, ηλεκτρογωνιόμετρο, φωτογραφίες με τη χρήση markers) και ιδανικά πρωτόκολλα για τη μέτρηση της ROM τόσο σε συνθήκες φόρτισης όσο και σε συνθήκες μη φόρτισης (Konor et al. 2012). Ωστόσο, παρά την ποικιλομορφία των μέσων για την μέτρηση της ROM, η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διαδικασία είναι αυτή της γωνιομέτρησης, δεδομένου ότι είναι εύκολη, μη επεμβατική και χαμηλού κόστους

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της γωνιομέτρησης εκτιμήθηκαν από αρκετούς ερευνητές, καθώς η χρήση του γωνιομέτρου αποτελεί έναν από τους βασικότερους τρόπους εκτίμησης του εύρους κίνησης και της προόδου της θεραπείας στην κλινική πρακτική. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αξιοπιστία της γωνιομέτρησης είναι υψηλή όταν επαναλαμβάνεται από τον ίδιο εξεταστή (universal goniometer: ICC<0.8) (Figueiredo et al. 2014).

Η διαδικασία της γωνιομέτρησης πραγματοποιήθηκε από την ύπτια θέση με το γόνατο υποστηριζόμενο σε κάμψη 20° περίπου, ώστε να περιορίσουμε την επίδραση τυχόν βραχύνσεων του γαστροκνημίου (Baumbach et al. 2014). Χρησιμοποιήθηκε πλαστικό γωνιόμετρο (ώστε να ταιριάζει στην ιδιαίτερη ανατομία της περιοχής του άκρου πόδα) σύμφωνα με τη μέθοδο και τα οδηγία σημεία (Εικόνα3.5) που προτείνουν για την τοποθέτηση του γωνιομέτρου οι Norkin and White (2016).



Εικόνα 3.5: Οδηγά σημεία τοποθέτησης γωνιόμετρου

Έτσι για τη μέτρηση της ραχιαίας-πελματιαίας κάμψης:

1. Το κέντρο του γωνιόμετρου τοποθετείται πάνω από το έξω σφυρό.
2. Ο εγγύς βραχίονας παράλληλα με την περόνη, χρησιμοποιώντας την κεφαλή της περόνης ως σημείο αναφοράς.
3. Ο περιφερικός βραχίονας παράλληλα με το 5ο μετατάρσιο.

Ο εξεταστής πιάνει τα δάχτυλα των ποδιών από τα πλάγια ώστε να μην εφαρμόζει πίεση στα μετατάρσια.

Αντίστοιχα για την μέτρηση της ανάσπασης έσω και έξω χείλους τα οδηγά σημεία είναι:

1. Το κέντρο του γωνιόμετρου τοποθετείται στην πρόσθια επιφάνεια του αστραγάλου στο μέσον των δυο σφυρών. (Η ελαστικότητα του πλαστικού γωνιόμετρου βοηθά τη διαδικασία).
2. Ο εγγύς βραχίονας του γωνιόμετρου ευθυγραμμίζεται με την κνήμη, έχοντας το κνημιαίο κύρτωμα σαν σημείο αναφοράς
3. Ο περιφερικός βραχίονα ευθυγραμμίζεται με την πρόσθια επιμήκη μέση γραμμή του δευτέρου μεταταρσίου (Εικόνα 3.6)



Εικόνα 3.6: Διαδικασία γωνιομέτρησης

Οι μετρήσεις για την ανάσπαση έσω –έξω χείλους μπορούν να γίνουν και από πρηνή θέση, όμως στη συγκεκριμένη θέση δεν υπάρχουν οστικές προεξοχές που να λειτουργούν σαν οδηγία σημεία για την ακρίβεια των μετρήσεων, μειώνοντας την αξιοπιστία των μετρήσεων (Menadue et al. 2006). Επιπλέον στην ύπτια θέση έχουν βρεθεί μεγαλύτερα εύρη κίνησης από ότι στην πρηνή. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το εύρος της κίνησης μετράται από πρόσθια επιφάνεια, η μέτρηση περιλαμβάνει υπτιασμό δηλαδή ένα συνδυασμό πελματιαίας κάμψης, έσω στροφής και προσαγωγής ή πρηνισμό δηλαδή ένα συνδυασμό ραχιαίας κάμψης, έξω στροφής και απαγωγής. Ως εκ τούτου, οι μετρήσεις είναι ένας συνδυασμός των κινήσεων στις αρθρώσεις του αστραγάλου (ποδοκνημικής και υπαστραγαλική) και του ταρσού. Αντίθετα οι μετρήσεις που εκτελούνται σε πρηνή θέση περιορίζονται στην ποδοκνημική και υπαστραγαλική άρθρωση.

3.3.7 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Η αξιολόγηση της ισορροπίας πραγματοποιήθηκε με την χρήση του συστήματος Balance Master Neurocom, που αποτελεί ένα αντικειμενικό μέσο αξιολόγησης της ισορροπίας (Fjeldstad-Pardo et al. 2009). Οι συσκευές της NeuroCom διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

A) Τα δυναμικά μοντέλα NeuroCom, στα οποία περιλαμβάνονται το EquiTest, το SMART EquiTest, το SMART Balance Master, και το PRO Balance Master, τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου της επιφάνειας στήριξης, καθώς και του οπτικού περιβάλλοντος.

B) Τα μοντέλα σταθερής πλάκας NeuroCom που περιλαμβάνουν το Balance Master και το Basic Balance Master, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα αξιολόγησης σε καθημερινές λειτουργικές δοκιμασίες, βοηθώντας έτσι στον εντοπισμό συγκεκριμένων αισθητικών ή κινητικών προβλημάτων που επηρεάζουν την ισορροπία. Σε όλα τα συστήματα NeuroCom μπορεί να εφαρμοστούν προαιρετικά επιπλέον πρωτοκόλλα και δυνατότητες πχ δυνατότητα εφαρμογής EMG (Εγχειρίδιο χρήσης Balance Master Neurocom International).

Περιγραφή του συστήματος

Το σύστημα Balance Master αποτελείται από δυο βασικά υποσυστήματα: το Δυναμοδάπεδο και το Κεντρικό Σύστημα Επεξεργασίας. Το Δυναμοδάπεδο αποτελείται από μια διπλή πλατφόρμα ισορροπίας διαστάσεων 46x152x5, και αποτελεί το χώρο στον οποίο πραγματοποιούνται οι δοκιμασίες (Εικόνα 3.7). Διαθέτει 4 συμμετρικά τοποθετημένους μετατροπείς ισχύος οι οποίοι καταγράφουν την κάθετη αντίδραση του εδάφους που παράγεται όταν ένα άτομο στέκεται πάνω στην επιφάνεια στήριξης σε ρυθμό δειγματοληψίας 100 Hz.



Εικόνα 3.7: Σύστημα ισορροπίας Balance Master

Οι πληροφορίες μεταφέρονται στο Κεντρικό Σύστημα Επεξεργασίας για καταγραφή και ανάλυση (Εικόνα 3.8). Υπολογίζεται και αναλύεται το Κέντρο Πίεσης (COP) και η κατακόρυφος του Κέντρο Βάρους, με βάση το ύψος και το βάρος του εξεταζόμενου που έχουν καταχωρηθεί. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται είτε με τη μορφή γραφημάτων (Comprehensive) είτε αριθμητικά (Numeric), που επιτρέπει τη στατιστική ανάλυση.

Το σύστημα του κεντρικού υπολογιστή είναι τοποθετημένο μπροστά από την πλατφόρμα ισορροπίας και η οθόνη του υπολογιστή είναι απέναντι από τον εξεταζόμενο στο ύψος των ματιών του. Πάνω στην πλατφόρμα μπορούν να προστεθούν επιφάνειες διαφορετικών υλικών και σύστασης, όπως αφρώδεις και ξύλινες (σε σχήμα σφήνας). Επίσης υπάρχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές για τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων: το βάρος πρέπει να κυμαίνεται από 18-136kg και το ύψος τους έως 203cm. (Εγχειρίδιο χρήσης Balance Master Neurocom International).



Εικόνα 3.8: Κεντρική μονάδα επεξεργασίας και πλατφόρμα ισορροπίας

Κατά τη διαδικασία αξιολόγησης, η τοποθέτηση του ατόμου επάνω στην πλατφόρμα του συστήματος έχει ιδιαίτερη σημασία για τη σωστή καταγραφή και γίνεται ως εξής:

Ο ασθενής στέκεται στην πλατφόρμα με τα δυο πόδια, χωρίς παπούτσια κοιτάζοντας προς τα εμπρός

1. Το έσω σφυρό κάθε ποδιού κεντράρεται στην οριζόντια παχιά γραμμή
2. Το έξω όριο της πτέρνας τοποθετείται σε μια από τις 3 κάθετες γραμμές (S,M,L) που αντιστοιχούν στο ύψος του εξεταζόμενου, σύμφωνα με την παρακάτω κατάταξη:

(S) Short 76-140 cm (19cm απόσταση)

(M) Medium 141-165 cm (26cm απόσταση)

(T) Tall 166-203 cm (30,5cm απόσταση)

Για την τοποθέτηση του πρόσθιου τμήματος του ποδιού και την προς τα έξω κλίση του μεγάλου δακτύλου του ποδιού, επιτρέπονται επιπλέον 2 cm μεταξύ των κεφαλών των πρώτων μεταταρσίων σε σύγκριση με την απόσταση μεταξύ των πτερνών (Εικόνα 3.9) (Choy et al. 2003).



Εικόνα 3.9: Τοποθέτηση ποδιών ασθενούς (εικόνα από εγχειρίδιο Balance Master Neurocom)

Η ακρίβεια των πληροφοριών αξιολόγησης μέσω του συστήματος NeuroCom έχει καταγραφεί εκτενώς μέσα από τη δημοσιευμένη βιβλιογραφία σε ένα ευρύ φάσμα ασθενών αλλά και σε υγιή πληθυσμό. Παρόλο που δεν υπάρχει κάποιο gold standard για την αξιολόγηση της ορθοστατικής σταθερότητας, οι Pickerill and Harter (2011) συγκρίνοντας 2 διαφορετικές συσκευές (Neurocom & Biodex) εντόπισαν μεγαλύτερο δείκτη αξιοπιστίας και εγκυρότητας για το Neurocom που κυμαίνεται από ICC=0,80 έως ICC=0,82.

Ομοίως, σε μια μελέτη των Liston & Brouwer (1996) μεταξύ ασθενών με Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο, βρέθηκε ότι η δοκιμασία Limits Of Stability του Balance Master ήταν το μόνο αξιόπιστο εργαλείο (ICC=0,88) σε σύγκριση με τις άλλες δύο δυναμικές δοκιμές ισορροπίας (Berg Balance Scale & δοκιμασία βάρδισης 10 μέτρων).

Η μονοποδική στήριξη επίσης αποδειχθεί ότι είναι ένα αξιόπιστο τεστ μέτρησης της ισορροπίας. Στην εργασία τους οι Bouche et al. (2006) συνέκριναν τον ορθοστατικό έλεγχο στη μονοποδική στάση μεταξύ μιας ομάδας ασθενών με οσφυϊκή δισκεκτομή με και χωρίς πόνο και μιας ομάδας ελέγχου. Χρησιμοποιώντας το Unilateral Stance Test του Neurocom Balance Master, οι συγγραφείς έλεγξαν την αξιοπιστία του και βρήκαν τιμές ICC κυμαίνονται 0,70 - 0,98.

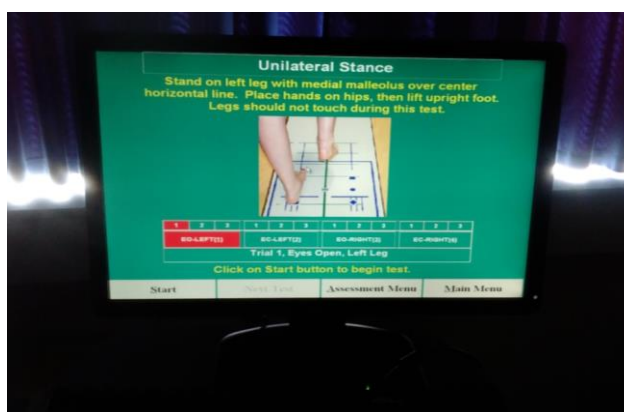
Δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν

Η αξιολόγηση της ισορροπίας εκτιμήθηκε με τις εξής δοκιμασίες:

A) Μονοποδική Στάση (Unilateral/Unipedal Stance) (Εικόνα 3.10)

Το test Μονοποδικής Στάσης υπολογίζει την ταχύτητα ταλάντωσης (sway velocity) σε μοίρες ανά δευτερόλεπτο ($^{\circ}/s$), στις εξής συνθήκες:

- 1) Μονοποδική με τα μάτια ανοιχτά (Αριστερό Πόδι)
- 2) Μονοποδική με τα μάτια κλειστά (Αριστερό Πόδι)
- 3) Μονοποδική με τα μάτια ανοιχτά (Δεξί Πόδι)
- 4) Μονοποδική με τα μάτια κλειστά (Δεξί Πόδι)



Εικόνα 3.10: Δοκιμασία μονοποδικής στάσης

Ο εξεταζόμενος καλείται να σταθεί στο ένα πόδι, ενώ το αντίθετο βρίσκεται ανυψωμένο σε θέση κάμψης στο γόνατο περίπου 30° . Κατά τη διάρκεια της εξέτασης δεν επιτρέπεται το ανυψωμένο σκέλος να ακουμπήσει στο πόδι στήριξης. Γίνονται τρεις προσπάθειες για κάθε δοκιμασία διάρκειας δέκα δευτερολέπτων κάθε μια. Επιπλέον προβλέπεται ισόποσος χρόνος ανάπαυσης δέκα δευτερολέπτων μεταξύ κάθε προσπάθειας. Πριν από την επίσημη καταγραφή δόθηκε η ευκαιρία σε κάθε συμμετέχοντα να πραγματοποιήσει μερικές δοκιμασίες για εξάσκηση, ώστε να εξοικειωθεί με τη διαδικασία. Η προσπάθεια ήταν

άκυρη αν ο εξεταζόμενος άνοιγε τα μάτια του στην συνθήκη με κλειστά μάτια και όταν έχανε την ισορροπία του και έπεφτε. Όταν ο εξεταζόμενος είχε σωστή θέση στην πλατφόρμα και ήταν έτοιμος να ξεκινήσει η δοκιμασία εκτός από την οπτική ανατροφοδότηση από την οθόνη υπήρχε και λεκτικό παράγγελμα από τον εξεταστή. Οι δοκιμασίες εκτελούνται σε επίπεδη επιφάνεια, καθώς και σε επιφάνεια με πλάγια κλίση 6° (Εικόνες 3.11 & 3.12).



Εικόνα 3.11: Δοκιμασία μονοποδικής στήριξης σε επίπεδη επιφάνεια (πρόσθια, πλάγια και οπίσθια επιφάνεια)



Εικόνα 3.12: Δοκιμασία μονοποδικής στήριξης επιφάνεια με πλάγια κλίση (Πρόσθια, πλάγια και οπίσθια άποψη)

Η ταχύτητα ταλάντωσης υπολογίστηκε σε μονοποδική στήριξη σε 4 διαφορετικές συνθήκες:

- 1) Επίπεδη επιφάνεια σε απλή συνθήκη (Flat Single Task - FST)
- 2) Πλάγια κλίση απλή συνθήκη (Side Single Task - SST)
- 3) Επίπεδη επιφάνεια σε διπλή συνθήκη (Flat Dual Task - FDT)
- 4) Πλάγια κλίση σε διπλή συνθήκη (Side Dual Task - SDT)

Το γνωστικό έργο που εφαρμόστηκε στη συγκεκριμένη διαδικασία ήταν το αντίστροφο μέτρημα ανα 3 ή 4 ξεκινώντας από έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 100 και 300. Ο λόγος που χρησιμοποιήσαμε το συγκεκριμένο γνωστικό έργο ήταν για να αποφύγουμε πιθανές διαταραχές της ισορροπίας σε περίπτωση που εφαρμόζαμε κάποια κινητική δραστηριότητα (Mahmoudian 2010). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν για όλους τους συμμετέχοντες απογευματινές ώρες, ώστε να εξασφαλιστούν όσο το δυνατό περισσότερο ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας καθώς και θορύβου.

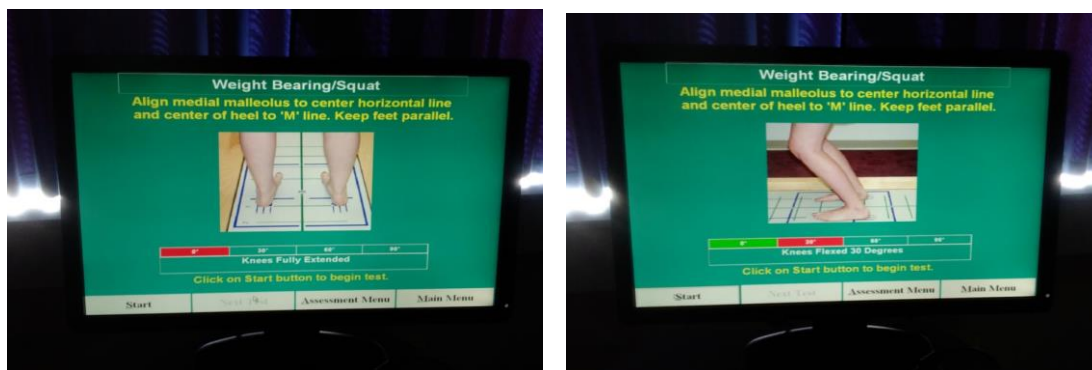
B) Weight Bearing/Squat (WBS)

Αποτελείται από 4 δοκιμασίες:

- Γόνατα σε έκταση (0ο)
- Γόνατα σε κάμψη 30ο
- Γόνατα σε κάμψη 60ο
- Γόνατα σε κάμψη 90ο

Καταγράφεται το ποσοστό % του σωματικού βάρους που κατανέμεται σε κάθε πόδι.

Οι δοκιμασίες εκτελούνται σε σταθερή επιφάνεια (Εικόνα 3.13)

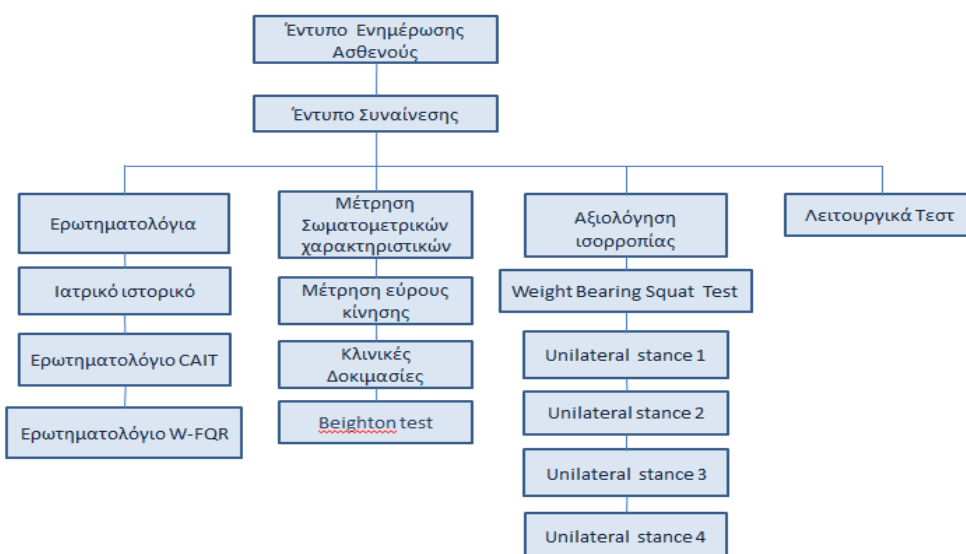


Εικόνα 3.13: Δοκιμασία Weight Bearing/Squat test

Επιπλέον καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Το σωματικό βάρος μετρήθηκε με ηλεκτρονική ζυγαριά αποδεδειγμένης αξιοπιστίας, ενώ το ύψος μετρήθηκε με αναστημόμετρο και καταγράφηκε για κάθε άτομο μέχρι το δεύτερο δεκαδικό ψηφίο. Οι συμμετέχοντες φορούσαν άνετα ρούχα ενώ είχαν αφαιρεθεί τα υποδήματά τους σε όλες τις δοκιμασίες.

3.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ- ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

1. **Έντυπο Ενημέρωσης.** Αρχικά σε κάθε εθελοντή δόθηκε το έντυπο ενημέρωσης (Παράρτημα Α), ενημερώθηκαν αναλυτικά για τις δοκιμασίες ισορροπίας και τις υπόλοιπες μετρήσεις που θα ακολουθούσαν που θα εκτελούσαν, καθώς και για την συνολική διάρκεια της μέτρησης. Οι εθελοντές είχαν δικαίωμα να διατυπώσουν απορίες και προβληματισμούς σχετικά με τη διαδικασία.
2. **Έντυπο Συναίνεσης μετά από πληροφόρηση:** Στη συνέχεια, μετά τη λεπτομερή ενημέρωση τους δόθηκε για υπογραφή το έντυπο συγκατάθεσης (Παράρτημα Β). Παρά την έγγραφη συγκατάθεσή τους, οι συμμετέχοντες εξακολουθούσαν να διατηρούν το δικαίωμα να αποχωρήσουν από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή.
3. Λήψη σύντομου **ιατρικού ιστορικού**, για να διαπιστωθούν τυχόν κριτήρια αποκλεισμού, αλλά και να διερευνηθεί το ιστορικό των τραυματισμών (Παράρτημα Γ)
4. Συμπλήρωση ερωτηματολογίου **CAIT** για την λειτουργική αστάθεια (Παράρτημα Δ)
5. Συμπλήρωση ερωτηματολογίου **WFQ-R** για την πλευρίωση των κάτω άκρων (Παράρτημα Ε)
6. Μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών (**Ύψος/Βάρος**)
7. Μέτρηση **εύρους κίνησης**
8. Κλινικές δοκιμασίες (**Talar Tilt & Anterior Drawer Test**)
9. Δοκιμασία **Beighton**
10. Μέτρηση δοκιμασίας **Weight Bearing/Squat (WBS)**
11. Μέτρηση δοκιμασίας **Unilateral Stance** (σε 4 διαφορετικές συνθήκες)
12. Λειτουργικά τεστ (**Single Hop & Side Hop Test**)



Εικόνα 3.14: Διάγραμμα ροής της ερευνητικής εργασίας

3.5 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας το λογισμικό Statistical Package for the Social Sciences (SPSS V. 22.0.). Για την περιγραφή των αποτελεσμάτων εφαρμόστηκε η μεθοδολογία της περιγραφικής στατιστικής (πίνακες, διαγράμματα), και υπολογίστηκαν οι βασικοί στατιστικοί δείκτες (Μέσοι Όροι και Τυπικές Αποκλίσεις).

Για κάθε ποσοτική μεταβλητή, τα αντίστοιχα δεδομένα αναλύθηκαν, χρησιμοποιώντας την στατιστική δοκιμασία κανονικότητας Shapiro-Wilk. Σύμφωνα με το συγκεκριμένο τεστ μια μεταβλητή θεωρείται ότι παρουσιάζει κανονική κατανομή εάν η τιμή στατιστικής σημαντικότητας p είναι μεγαλύτερη της τιμής $\alpha = 0,05$.

Σε περίπτωση που τηρούνταν η κανονική κατανομή και για τις δύο ποσοτικές μεταβλητές, πραγματοποιούνταν παραμετρικές τεχνικές T-test. Ο έλεγχος των διαφορών των μεταβλητών μεταξύ των δύο ομάδων (ομάδα ελέγχου και ομάδα ασθενών) έγινε με τη στατιστική δοκιμασία T-test για ανεξάρτητα δείγματα (Independent T-test). Αντίστοιχα ο έλεγχος των διαφορών εντός της ίδιας ομάδας έγινε με τη στατιστικό έλεγχο για εξαρτημένα δείγματα (Paired T-test). Σε περίπτωση όπου τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή εφαρμόστηκαν μη παραμετρικές δοκιμασίες Wincoxon και Mann-Witney.

Χρησιμοποιήθηκε η στατιστική ανάλυση Anova, για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις προκειμένου να εξεταστούν πιθανές διαφορές μεταξύ των δυο κάτω άκρων στα τεστ ισορροπίας. Πριν την εφαρμογή της, έγινε ο έλεγχος της κανονικότητας των τιμών για όλες τις μεταβλητές και εάν δεν ικανοποιούνταν η αρχή της κανονικότητας εφαρμοζόταν το μη παραμετρικό ισοδύναμο Friedman.

Ο έλεγχος της συσχέτισης έγινε με δίπλευρο έλεγχο Pearson (r) για παραμετρικά δεδομένα, ενώ για μη παραμετρικά δεδομένα χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής Spearman. Το επίπεδο σημαντικότητας όλων των στατιστικών ελέγχων προκαθορίστηκε σε $\alpha = 0,05$.

3.6 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Στην εργασία έλαβαν μέρος δυο ομάδες: η ομάδα της λειτουργικής αστάθειας και μια ομάδα σύγκρισης (ομάδα ελέγχου), που πραγματοποίησαν μια σειρά από δοκιμασίες. Σκοπός ήταν να απαντηθούν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα με βάση τις αντίστοιχες ερευνητικές υποθέσεις:

Ειδικότερα συγκρίνοντας τις δυο ομάδες μεταξύ τους (πάσχον πόδι για την ομάδα της ΛΑΠ και επικρατές για την ομάδα ελέγχου) να εντοπίσουμε αν:

- 1) *Υπάρχει διαφορά στην απόδοση στα λειτουργικά τεστ ανάμεσα στην ομάδα με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής και στην Ομάδα Ελέγχου.*
- 2) *Υπάρχει διαφορά στο εύρος κίνησης της Ποδοκνημικής ανάμεσα στην ομάδα με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής και στην Ομάδα Ελέγχου.*
- 3) *Υπάρχει διαφορά στις δοκιμασίες ισορροπίας ανάμεσα στην ομάδα με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής και στην Ομάδα Ελέγχου.*

Επιπλέον συγκρίνοντας τα αποτελέσματα ανάμεσα στο πάσχον και υγιές πόδι για την ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας να εντοπίσουμε πιθανές ενδο-ομαδικές διαφορές. Να εντοπίσουμε δηλαδή αν:

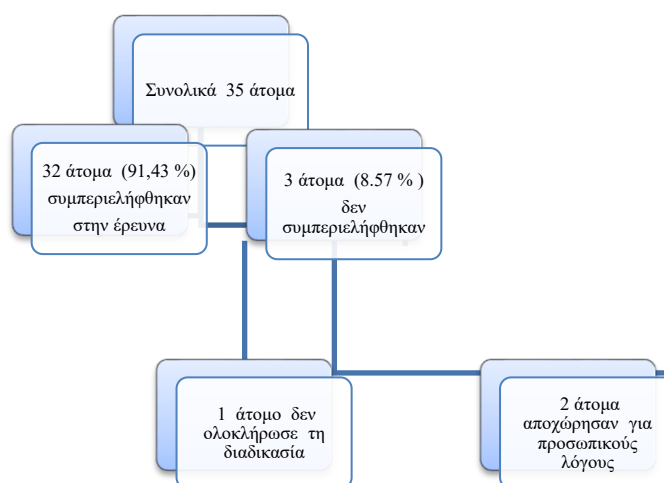
- 1) *Υπάρχει διαφορά στην απόδοση στα λειτουργικά τεστ ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο για την ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας Ποδοκνημικής.*
- 2) *Υπάρχει διαφορά στο εύρος κίνησης της Ποδοκνημικής ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο για την ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας Ποδοκνημικής.*
- 3) *Υπάρχει διαφορά στις δοκιμασίες ισορροπίας ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο για την ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας Ποδοκνημικής.*
- 4) *Υπάρχει διαφορά στο ποσοστό του σωματικού βάρους που κατανέμεται στο πάσχον και στο υγιές κάτω άκρο στα άτομα με Λειτουργική Αστάθεια.*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Κεφάλαιο 4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ -ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στη παρούσα μελέτη συμμετείχαν συνολικά 32 άτομα ($n=32$), τα οποία πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής, και τα οποία χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Ειδικότερα η ομάδα των ασθενών περιελάμβανε 16 άτομα από 18 έως 45 ετών (9 άνδρες και 7 γυναίκες, Ηλικίας $23,25 \pm 6,57$ έτη, Ύψους $173,44 \pm 8,47$ cm, Βάρους $71,56 \pm 6,77$ Kg) και αντίστοιχα η ομάδα ελέγχου περιελάμβανε 16 άτομα 20-42 ετών (9 άνδρες και 7 γυναίκες, Ηλικίας $23,44 \pm 5,75$ έτη, Ύψους $171,69 \pm 8,74$ cm, Βάρους $67,19 \pm 9,31$ Kg). Επίσης δεν ολοκλήρωσαν τη διαδικασία τρία άτομα (1 άνδρας και μια γυναίκα), τα οποία αποχώρησαν για προσωπικούς λόγους κι έτσι δεν συμπεριελήφθησαν στα δεδομένα της έρευνας (Εικόνα 4.1).



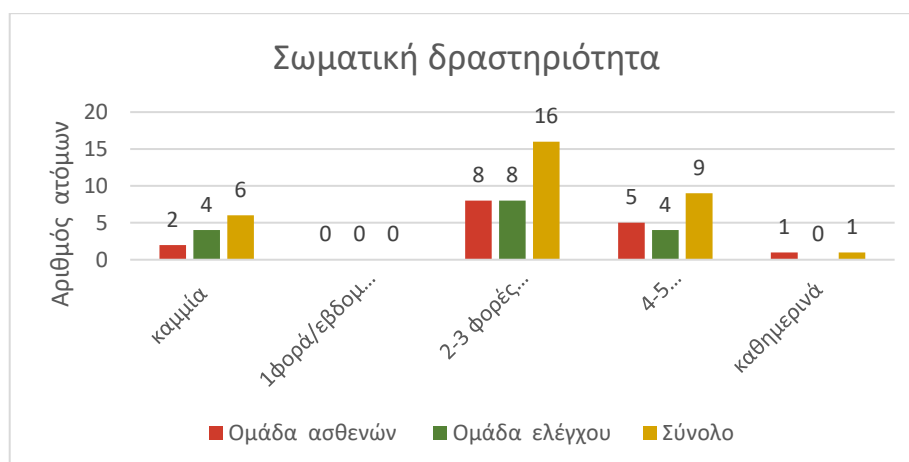
Εικόνα 4.1: Διάγραμμα συμμετοχής εθελοντών στην έρευνα

Στην ομάδα των ασθενών 14 άτομα (87,5%) είχαν επικρατές κάτω άκρο το Δεξί και 2 άτομα (12,5%) το αριστερό, ενώ στην ομάδα ελέγχου όλοι εμφάνισαν το δεξί ως επικρατές κάτω άκρο (Πίνακας 4.1). Στην ομάδα της αστάθειας 6 άτομα (37,5%) είχαν υποστεί διάστρεμμα και στα δυο τους πόδια, 6 (37,5%) άτομα μόνο στο δεξί και 4 άτομα (25%) μόνο στο αριστερό.

Πίνακας 4.1: Σωματομετρικά χαρακτηριστικά (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)								
	Συνολικό Δείγμα	Ανδρες	Γυναίκες	Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (Kg)	Επικρατές κάτω άκρο Αριστερό	Επικρατές κάτω άκρο δεξί
Ομάδα ασθενών	16	9	7	23,25±6,57	173,44±8,47	71,56±6,77	2	14
Ομάδα ελέγχου	16	9	7	23,44±5,75	171,69±8,74	67,19±9,31	0	16
Σύνολο	32	18	14	23,34±6,07	172,56±8,51	69,38±8,31	2	30

Όσον αφορά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου CAIT με βάση το οποίο έγινε η κατάταξη στις δυο ομάδες, για την ομάδα των ασθενών ο μέσος όρος ήταν για το πάσχον πόδι $15,87 \pm 4,58$ και για το υγιές πόδι $26,87 \pm 3,46$ (και βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $p=0,001$), ενώ για την ομάδα ελέγχου οι αντίστοιχες τιμές ήταν για το αριστερό πόδι $29,37 \pm$ και για το δεξί πόδι $29,18 \pm 0,98$ (για την οποία δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά $p=0,450$). Επιπλέον βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,001$) στα αποτελέσματα του CAIT ανάμεσα στο πάσχον πόδι των ασθενών και το επικρατές πόδι των υγιών.

Σχετικά με τη συχνότητα της σωματικής δραστηριότητας το 50% των ατόμων αθλείται συστηματικά 2-3 φορές την εβδομάδα, το 9,4% καθόλου, το 28,1% 4-5 φορές την εβδομάδα, ενώ μόνο ένα άτομο αθλείται καθημερινά (Πίνακας 4.2) (Εικόνα 4.2). Επιπλέον από το σύνολο των 32 ατόμων οι 5 (15,6%) ήταν εργαζόμενοι, ενώ οι 27 (84,4%) φοιτητές.

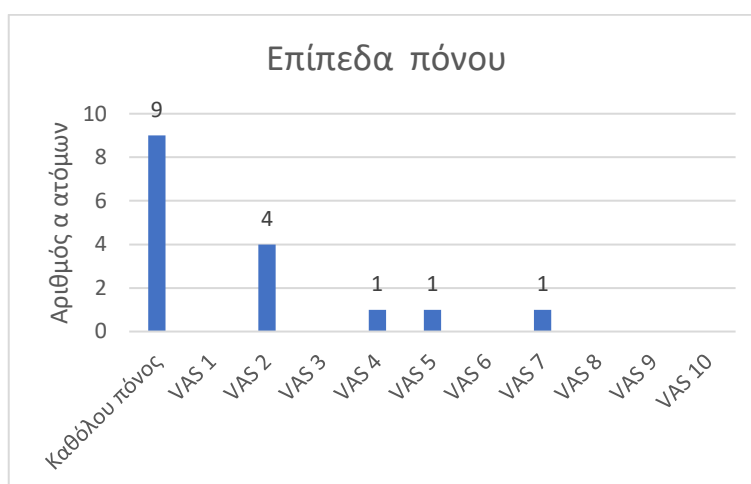


Εικόνα 4.2: Συχνότητα σωματικής δραστηριότητας

Πίνακας 4.2: Συχνότητα σωματικής δραστηριότητας					
	καμία	1 φορά/ εβδομάδα	2-3 φορές/ εβδομάδα	4-5 φορές/ εβδομάδα	καθημερινά
Ομάδα ασθενών	2 άτομα (12,5%)	0 άτομα	8 άτομα (50%)	5 άτομα (31,3%)	1 άτομο (6,3%)
Ομάδα ελέγχου	4 άτομα (25%)	0 άτομα	8 άτομα (50%)	4 άτομα (25%)	0 άτομα
Σύνολο	6 άτομα (18,8%)	0 άτομα	16 άτομα (50%)	9 άτομα (28,1%)	1 άτομο (3,1%)

Όσον αφορά τις συνθήκες τραυματισμού η πλειοψηφία των ασθενών (11 άτομα-68,75%) ανέφεραν ότι αυτό συνέβη κατά τη διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας (αγώνας, προπόνηση), 2 άτομα (12,5%) ότι συνέβη κατά τη διάρκεια καθημερινών δραστηριοτήτων (σκάλα) και 3 άτομα (18,75%) είχαν υποστεί διαστρέμματα τόσο κατά τη διάρκεια αθλητικών όσο και καθημερινών δραστηριοτήτων. Σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης το 75% των ασθενών (12 άτομα) ανέφεραν ότι ακολούθησαν κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης, το οποίο περιελάμβανε κυρίως φυσικά μέσα και κινησιοθεραπεία, διάρκειας από 4 ημέρες έως 2 μήνες.

Επίσης ο πόνος δεν ήταν το κυρίαρχο σύμπτωμα των ασθενών καθώς η πλειοψηφία τους (9 άτομα, 56,3%) ανέφεραν πως δεν ένιωθαν καθόλου πόνο, 4 άτομα ανέφεραν επίπεδα πόνου 2 στην κλίμακα VAS, ενώ 3 άτομα ανέφεραν επίπεδα πόνου 4, 5, 7 αντίστοιχα (Εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3: Αξιολόγηση πόνου

4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΚΑΙ ΟΜΑΔΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Προκειμένου να συγκρίνουμε τις δυο ομάδες πραγματοποιήσαμε παραμετρικούς και μη παραμετρικούς ελέγχους για τις δοκιμασίες, συγκρίνοντας το πάσχον κάτω άκρο της ομάδας της Λειτουργικής Αστάθειας με το επικρατές κάτω άκρο της ομάδας των υγιών ατόμων.

4.2.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ο στατιστικός έλεγχος για ανεξάρτητα δείγματα έδειξε ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην εύρος κίνησης μεταξύ των δυο ομάδων μόνο στην κίνηση της ραχιαίας κάμψης (Πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3: Σύγκριση εύρους κίνησης μεταξύ των δυο ομάδων (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)				
	Ραχιαία Κάμψη	Πελματιαία Κάμψη	Ανάσπαση έσω χείλους	Ανάσπαση έξω χείλους
Ομάδα Ασθενών	17,18±2,68	45,56±3,75	27,31±2,98	18,93±3,75
Ομάδα Ελέγχου	20,37±2,5	47,75±5,43	26,06±4,35	20,18±4,15
	*p=0,002	p=0,197	p=0,372	p=0,379

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

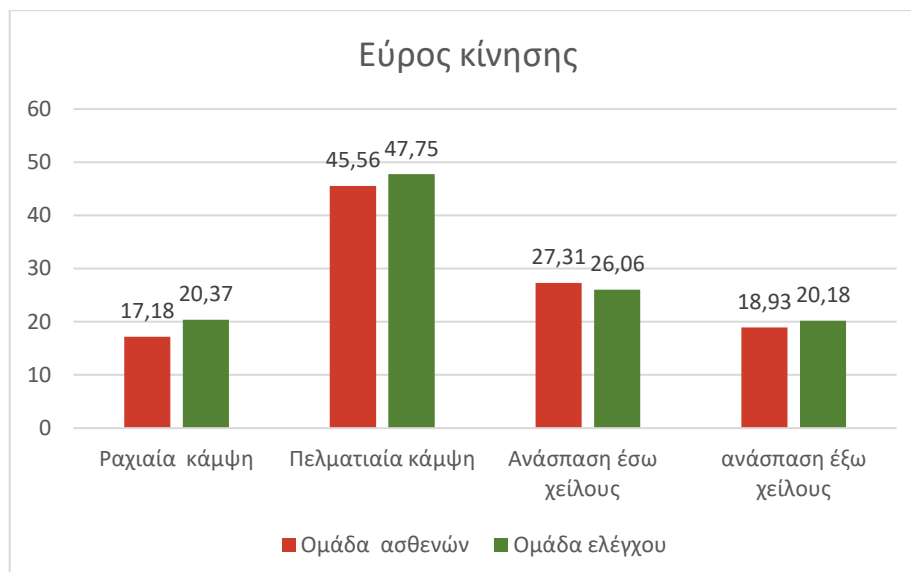
Ειδικότερα:

Από τον έλεγχο Mann-Witney διαπιστώθηκε πως οι τιμές της Ραχιαίας Κάμψης στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=17,18 Τ.Α.=2,68) είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες (U=47 p=0,002) από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα ελέγχου (Μ.Ο.=20,37 Τ.Α.=2,5).

Ο Μέσος Όρος των τιμών της Πελματιαίας Κάμψης στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=45,56 Τ.Α.=3,75) δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά (t= -1,324 df=26,67 p=0,197) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=47,75 Τ.Α.=5,43).

Επίσης οι τιμές της ανάσπασης έσω χείλους στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=27,31 Τ.Α.=2,98) δεν είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερες (U=104,5 p=0,372) από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=26,06 Τ.Α.=4,3).

Τέλος, ο Μέσος Όρος των τιμών της Ανάσπασης έξω χείλους στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=18,93 Τ.Α.=3,75) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά (t= -0,894 df=30 p=0,379) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=20,18 Τ.Α.=4,15) (Εικόνα 4.4)



Εικόνα 4.4: Σύγκριση εύρους κίνησης μεταξύ των δυο ομάδων

4.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

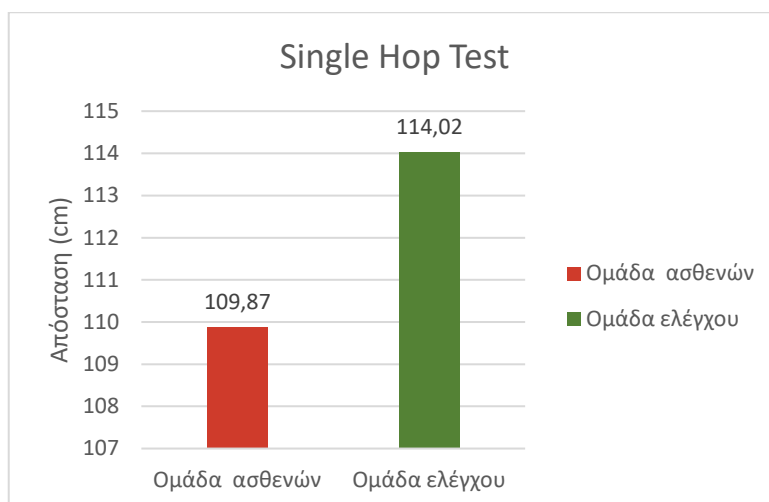
Ο στατιστικός έλεγχος για ανεξάρτητα δείγματα έδειξε ότι η απόδοση και στις δυο λειτουργικές δοκιμασίες ήταν χειρότερη στην ομάδα των ασθενών, ωστόσο δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων (Πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.4. : Σύγκριση για Λειτουργικές Δοκιμασίες μεταξύ των δυο ομάδων (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)		
	Δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση	Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων
Ομάδα Ασθενών	109,87±37.92	10,29±6.33
Ομάδα Ελέγχου	114,02±40,03	7,77±2,93
	p=0,766	p=0,366

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

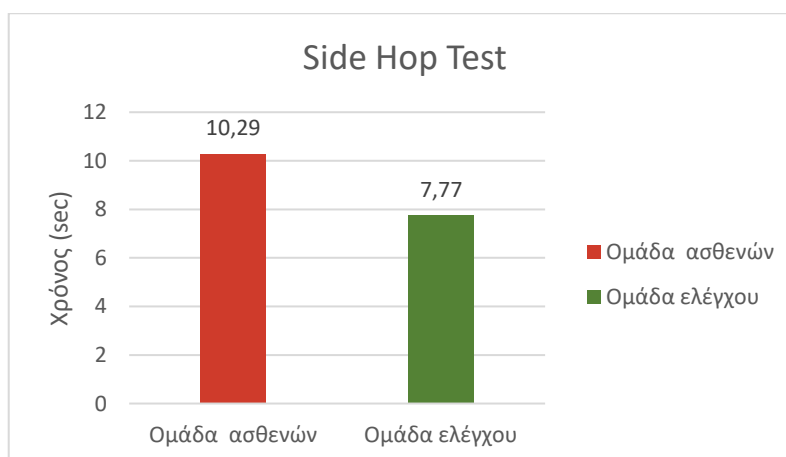
Ειδικότερα:

Ο Μέσος Όρος των τιμών για το Single Hop Test στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=109,87 Τ.Α.=37,92) δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά ($t = -0,301$ $df = 30$ $p = 0,766$) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=114,02 Τ.Α.=40,03) (Εικόνα 4.5).



Εικόνα 4.5: Σύγκριση απόδοσης στη δοκιμασία απλής μονοποδικής αναπήδησης

Από τον έλεγχο Mann-Witney επίσης διαπιστώθηκε πως οι επιδόσεις του Side Hop Test στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=10,29 Τ.Α.=6,33) δεν είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερες ($U = 104,5$ $N_1 = 16, N_2 = 16$, $p = 0,366$) από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=7,77 Τ.Α.=2,93) (Εικόνα 4.6).



Εικόνα 4.6: Σύγκριση απόδοσης στη δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων

4.2.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ

Ο στατιστικός έλεγχος για ανεξάρτητα δείγματα έδειξε αντικρουόμενα αποτελέσματα για την απόδοση στις δοκιμασίες ισορροπίας χωρίς ωστόσο να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων (Πίνακας 4.5).

Πίνακας 4.5: Σύγκριση σε διαφορετικές συνθήκες ισορροπίας μεταξύ των δυο ομάδων (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)								
	Επίπεδη Επιφάνεια -Single task (Ανοιχτά Μάτια)	Επίπεδη Επιφάνεια -Single task (Κλειστά Μάτια)	Επιφάνεια με κλίση - Single Task (Ανοιχτά Μάτια)	Επιφάνεια με κλίση - Single Task (Κλειστά Μάτια)	Επίπεδη Επιφάνεια -Dual task (Ανοιχτά Μάτια)	Επίπεδη Επιφάνεια -Dual task (Κλειστά Μάτια)	Επιφάνεια με κλίση - Dual Task (Ανοιχτά Μάτια)	Επιφάνεια με κλίση - Dual Task (Κλειστά Μάτια)
Ομάδα ασθενών	0,73±0,19	3,91±2,82	0,81±0,25	4,22±3,29	0,87±0,27	3,31±2,1	0,92±0,26	3,88±3,35
Ομάδα ελέγχου	0,76±0,12	4,31±2,61	0,76±0,14	3,69±2,46	0,8±0,13	3,62±2,57	1,05±0,99	2,37±1,47
	p=0,666	p=0,365	p=0,54	p=0,865	p=0,321	p=0,792	p=0,428	p=0,836

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα για κάθε συνθήκη ισορροπίας τα αποτελέσματα έχουν ως εξής (Εικόνα 4.7):

1) *Ισορροπία επίπεδη επιφάνεια με ανοιχτά μάτια - απλό έργο (FST Eyes Open)*

Ο Μέσος Όρος των τιμών για την ταχύτητα ταλάντωσης στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=0,73 Τ.Α.=0,19) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($t= -0,436$ $df=30$ $p=0,666$) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=0,76 Τ.Α.=0,12).

2) *Ισορροπία επίπεδη επιφάνεια με κλειστά μάτια - απλό έργο (FST Eyes Closed)*

Από τον έλεγχο Mann-Witney διαπιστώθηκε πως οι επιδόσεις της ταχύτητας ταλάντωσης για τη συνθήκη «επίπεδη επιφάνεια με κλειστά μάτια - απλό έργο», στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ δεν είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών ($U=104,5$ $p=0,365$).

3) *Ισορροπία πλάγια επιφάνεια με ανοιχτά μάτια - απλό έργο (SST Eyes Open)*

Ο Μέσος Όρος των τιμών για την ταχύτητα ταλάντωσης στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=0,81 Τ.Α.=0,25) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($t= 0,622$ $df=24,12$ $p=0,540$) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=0,76 Τ.Α.=0,14).

4) *Ισορροπία πλάγια επιφάνεια με κλειστά μάτια - απλό έργο (SST Eyes Closed)*

Από τον έλεγχο Mann-Witney διαπιστώθηκε πως οι επιδόσεις της ταχύτητας ταλάντωσης για τη συνθήκη «πλάγια επιφάνεια με κλειστά μάτια - απλό έργο», στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ δεν είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερες από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών ($U=123,5$ $N1=16, N2=16$, $p=0,865$).

5) *Ισορροπία επίπεδη επιφάνεια με ανοιχτά μάτια – διπλό έργο (FDT Eyes Open)*

Ο Μέσος Όρος των τιμών για την ταχύτητα ταλάντωσης στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ (Μ.Ο.=0,87 Τ.Α.=0,29) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($t= 1,015$ $df=22,059$ $p=0,321$) από αυτόν για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών (Μ.Ο.=0,8 Τ.Α.=0,13).

6) *Ισορροπία επίπεδη επιφάνεια με κλειστά μάτια – διπλό έργο (FDT Eyes Closed)*

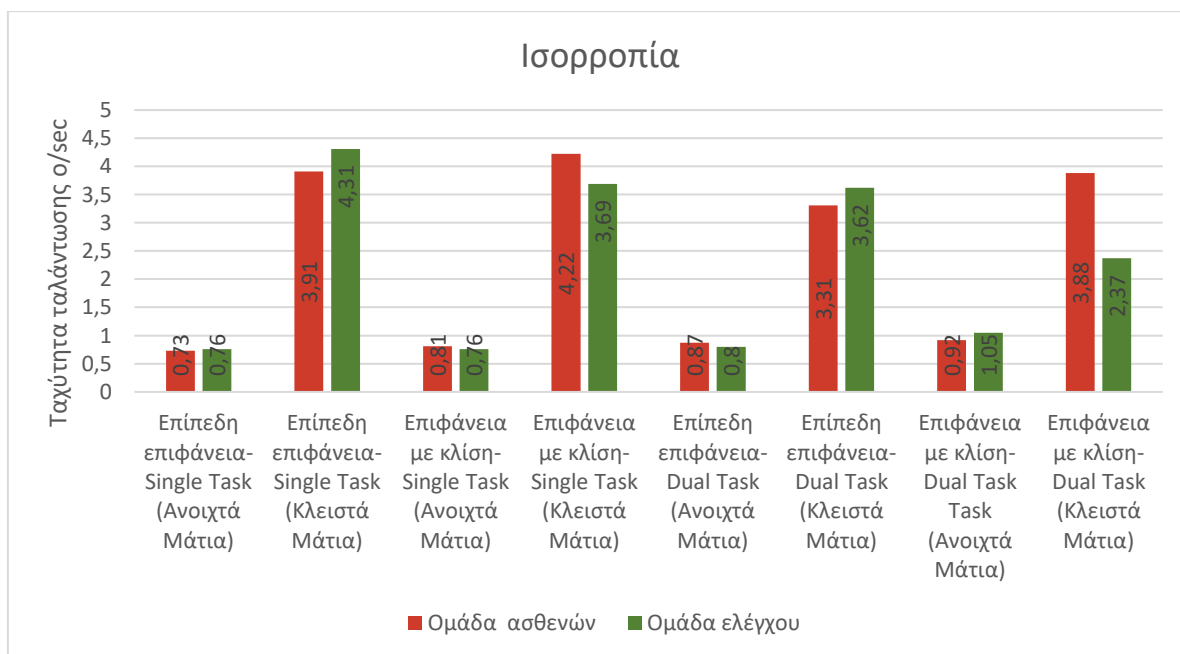
Από τον έλεγχο Mann-Witney διαπιστώθηκε πως οι επιδόσεις της ταχύτητας ταλάντωσης για τη συνθήκη «επίπεδη επιφάνεια με κλειστά μάτια – διπλό έργο», στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ δεν είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών ($U=121$ $N1=16, N2=16$, $p=0,792$).

7) *Ισορροπία πλάγια επιφάνεια με ανοιχτά μάτια – διπλό έργο (SDT Eyes Open)*

Ο έλεγχος Mann-Witney διαπίστωσε πως οι επιδόσεις της ταχύτητας ταλάντωσης για τη συνθήκη «πλάγια επιφάνεια με ανοιχτά μάτια – διπλό έργο» στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ δεν είναι στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών ($U=107$ $N1=16, N2=16$, $p=0,428$).

8) *Ισορροπία πλάγια επιφάνεια με ανοιχτά μάτια – διπλό έργο (SDT Eyes Closed)*

Από τον έλεγχο Mann-Witney διαπιστώθηκε πως οι επιδόσεις της ταχύτητας ταλάντωσης για τη συνθήκη «πλάγια επιφάνεια με ανοιχτά μάτια – διπλό έργο» στο πάσχον πόδι για την ομάδα ΛΑΠ δεν είναι στατιστικά σημαντικά υψηλότερες από αυτές για το επικρατές πόδι στην ομάδα των Υγιών ($U=122,5$ $N1=16, N2=16$, $p=0,836$).



Εικόνα 4.7: Σύγκριση ισορροπίας μεταξύ των ομάδων στις διάφορες συνθήκες

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΑΣΘΕΝΩΝ

4.3.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Προκειμένου να πραγματοποιήσουμε συγκρίσεις εντός της ομάδας των ασθενών χρησιμοποιήσαμε το στατιστικό έλεγχο για εξαρτημένα δείγματα (paired t-test), ο οποίος εντόπισε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο εύρος κίνησης ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο (Πίνακας 4.6).

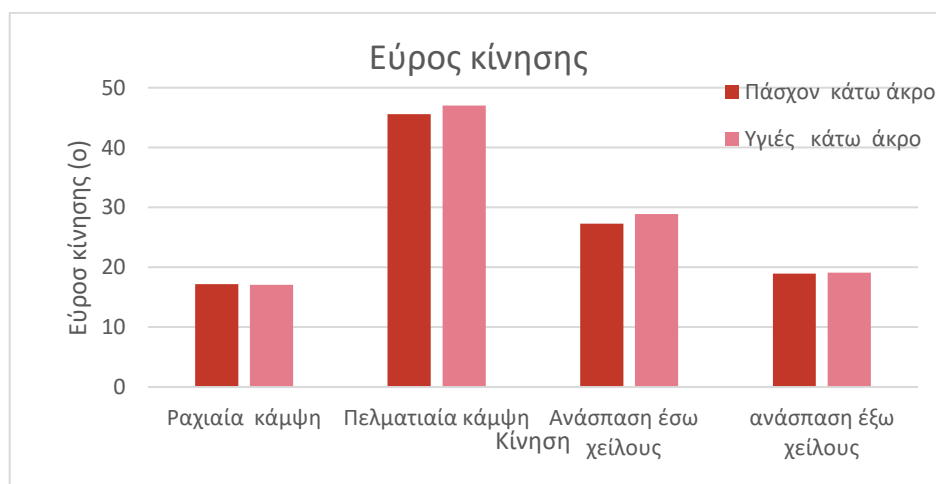
Πίνακας 4.6 : Σύγκριση εύρους κίνησης για την ομάδα ΛΑΠ (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)				
	Ραχιαία Κάμψη	Πελματιαία Κάμψη	Ανάσπαση έσω χείλους	Ανάσπαση έξω χείλους
Πάσχον κάτω άκρο	17,18±2,68	45,56±3,75	27,31±2,98	18,93±3,75
Υγιές κάτω άκρο	17,06±2,32	47±4,35	28,87±4,41	19,12±2,6
	p=0,791	*p=0,010	*p=0,049	p=0,764

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα:

Το εύρος κίνησης στη ραχιαία κάμψη για το υγιές πόδι (M=17,06 SD=2,32) και το πάσχον πόδι (M.O.=17,18 T.A.=2,68) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($t=-0.269$ df=15 $p=0,791$). Το εύρος κίνησης στην πελματιαία κάμψη για το υγιές πόδι (M=47 SD=4,35) και το πάσχον πόδι (M.O.=45,56 T.A.=3,75) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ($t=-0.2926$ df=15 $p=0,010$).

Το εύρος κίνησης στην ανάσπαση έσω χείλους για το υγιές πόδι (M.O.=28,87 T.A.=4,41) και το πάσχον πόδι (M.O.=27,31 T.A.=2,98) διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (αν και οριακά) ($t=-0.2140$ df=15 $p=0,049$). Το εύρος κίνησης στην ανάσπαση έξω χείλους για το υγιές πόδι (M.O.=19,12 T.A.=2,6 και το πάσχον πόδι (M.O.=18,93 T.A.=3.75) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ($t=0,305$ df=15 $p=0,764$) (Εικόνα 4.8).



Εικόνα 4.8: Σύγκριση εύρους κίνησης ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο

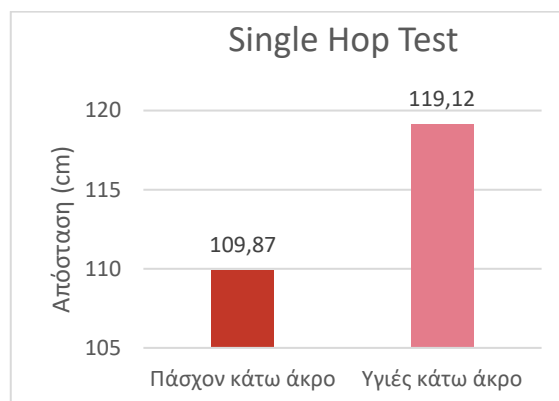
4.3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου η απόδοση στις λειτουργικές δοκιμασίες είναι χαμηλότερη για το πάσχον πόδι, όμως στατιστικά σημαντικές διαφορές προέκυψαν μόνο στη μια δοκιμασία (Πίνακας 4.7).

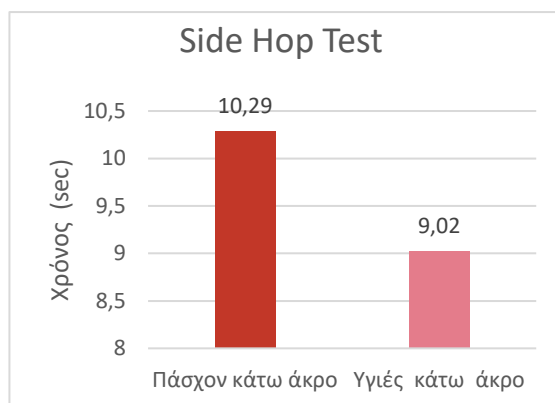
Πίνακας 4.7: Σύγκριση Λειτουργικές Δοκιμασίες για την ομάδα ΛΑΠ (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)		
	Δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση	Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων
Πάσχον κάτω άκρο	109,87±37.92	10,29±4,06
Υγιές κάτω άκρο	119,12±40,04	9,02±4,48
	p=0,013	p=0,07

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα η απόδοση στη δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση για το υγιές πόδι (Μ.Ο.=119,12 Τ.Α.=40,04) και το πάσχον πόδι (Μ.Ο.=109,87 Τ.Α.=37,92) διαφέρουν σημαντικά ($t=2,802$ $df=15$ $p=0,013$) (Εικόνα 4.9), ενώ δεν υπήρξε σημαντική διαφορά ανάμεσα στο πάσχον (Μ.Ο.=10,29 Τ.Α.=6,33) και το υγιές πόδι (Μ.Ο.=9,02 Τ.Α.=4,8) στη δοκιμασία των πλάγιων αναπηδήσεων (έλεγχος Wilcoxon, $N=16$, $z=-1,81$ $p=0,07$) (Εικόνα 4.10).



Εικόνα 4.9: Δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης- σύγκριση υγιές-πάσχον πόδι



Εικόνα 4.10: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων σύγκριση υγιές -πάσχον πόδι

4.3.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ ΠΟΔΙ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ 4 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (ΑΠΛΟ-ΔΙΠΛΟ ΕΡΓΟ)

Συγκρίνοντας την ταχύτητα ταλάντωσης για κάθε πόδι στις τέσσερις συνθήκες ισορροπίας (FST-SST-FDT-SDT), εντοπίσαμε στατιστικά σημαντικές διαφορές μόνο για το πάσχον πόδι με τα μάτια ανοιχτά στις 4 συνθήκες ισορροπίας (Πίνακας 4.8). Ειδικότερα:

- Το υγιές πόδι δεν παρουσίαζε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,323$) στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά.
- Το υγιές πόδι δεν παρουσίαζε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,078$) στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια κλειστά.
- Το πάσχον πόδι δεν παρουσίαζε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,821$) στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια κλειστά.
- Το πάσχον πόδι παρουσίαζε διαφορές στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά ($p=0,004$). Πιο συγκεκριμένα υπάρχει διαφορά στην επίπεδη επιφάνεια σε συνθήκες απλού ή διπλού έργου. Δεν εντοπίστηκε παρόμοια διαφορά για τις δοκιμασίες στην πλάγια επιφάνεια.

Πίνακας 4.8 : Δοκιμασίες ισορροπίας για την ομάδα ΛΑΠ (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)					
	Single Task		Dual Task		
	Επίπεδη επιφάνεια	Επιφάνεια με κλίση	Επίπεδη επιφάνεια	Επιφάνεια με κλίση	
	FST	SST	FDT	SDT	
Υγιές κάτω άκρο (ανοιχτά μάτια)	0,78±0,25	0,83±0,25	1,37±1,33	0,88±0,35	p=0,323
Υγιές κάτω άκρο (κλειστά μάτια)	4,73±3,15	2,73±1,93	3,33±2,34	3,28±,2,69	p=0,078
Πάσχον κάτω άκρο (ανοιχτά μάτια)	0,73±0,19	0,81±0,25	0,87±0,27	0,92±0,26	*p=0,004
Πάσχον κάτω άκρο (κλειστά μάτια)	3,91±2,82	4,22±3,29	3,31±2,19	3,88±3,35	P=0,821

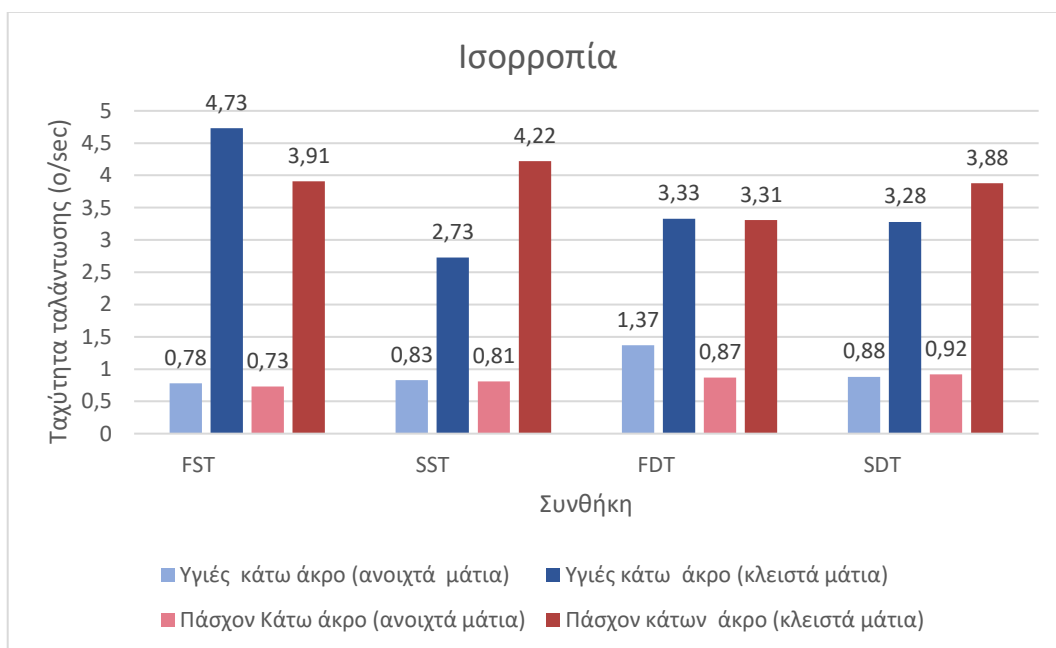
*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα:

- Η απόδοση στη συνθήκη ισορροπίας επίπεδη επιφάνεια με απλό έργο (FST) (Μ.Ο.=0,73 Τ.Α.=0,19) και επίπεδη επιφάνεια με διπλό έργο (FDT) (Μ.Ο.=0,87 Τ.Α.=0,27) με ανοιχτά μάτια για το πάσχον πόδι διέφεραν σημαντικά ($t=-3,34$ $df=15$ $p=0,004$).
- Αντίθετα δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ισορροπία στην πλάγια επιφάνεια με απλό έργο (SST) (Μ.Ο.=0,81 Τ.Α.=0,25) και στην πλάγια επιφάνεια με

διπλό έργο (SDT) (M.O.=0,92 T.A.=0,26) με ανοιχτά μάτια για το πάσχον πόδι ($t=-1,76$ $df=15$ $p=0,098$)

- Επίσης η απόδοση στη συνθήκη ισοροπίας FST (M.O.=0,73 T.A.=0,19) και SDT (M.O.=0,92 T.A.=0,26) με ανοιχτά μάτια για το πάσχον πόδι διαφέρουν σημαντικά ($t=-3,23$ $df=15$ $p=0,006$). Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στις υπόλοιπες συνθήκες ισοροπίας (Εικόνα 4.11).

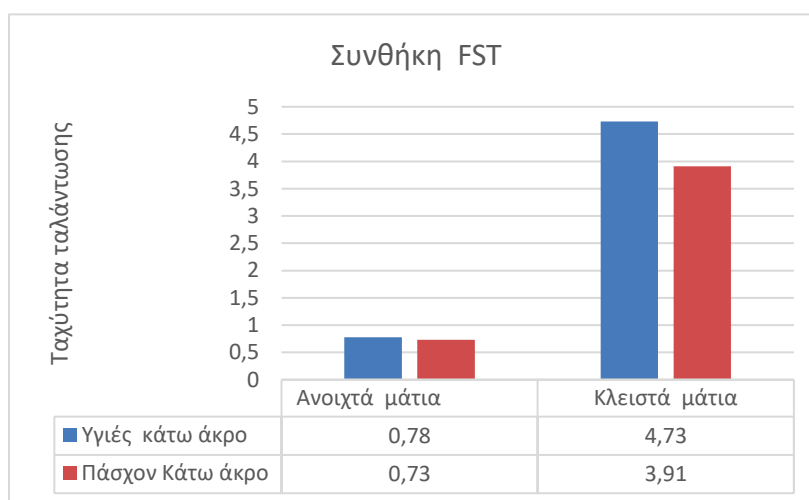


Εικόνα 4.11: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης σε διαφορετικές συνθήκες ισοροπίας για το υγιές και πάσχον κάτω άκρο

4.3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ - ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΘΕ ΠΟΔΙ ΣΕ ΚΑΘΕ ΣΥΝΘΗΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (ΑΝΟΙΧΤΑ ΚΛΕΙΣΤΑ ΜΑΤΙΑ)

A) Επίπεδη επιφάνεια με απλό έργο (Εικόνα 4.12)

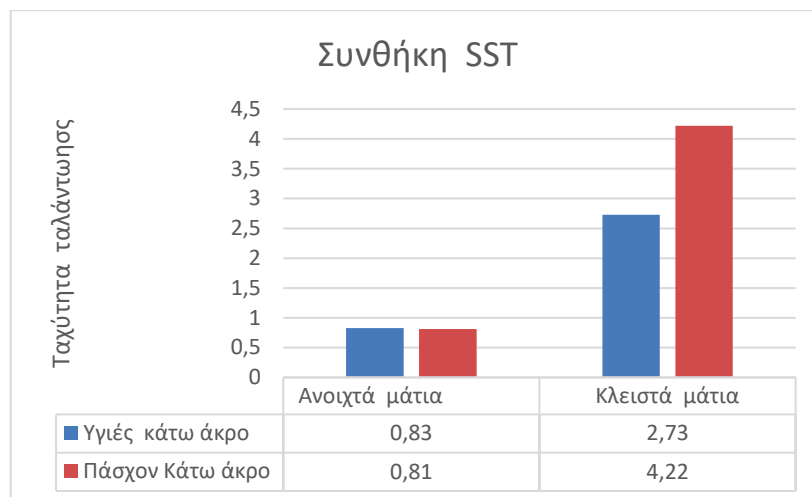
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο υγιές πόδι ($z=-3,517$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο πάσχον πόδι ($z=-3,517$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια ανοιχτά ($z=-1,1$ $p=0,271$)
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια κλειστά ($z=-1,65$ $p=0,098$)



Εικόνα 4.12: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη επίπεδη επιφάνεια με απλό έργο

B) Πλάγια επιφάνεια με απλό έργο (Εικόνα 4.13)

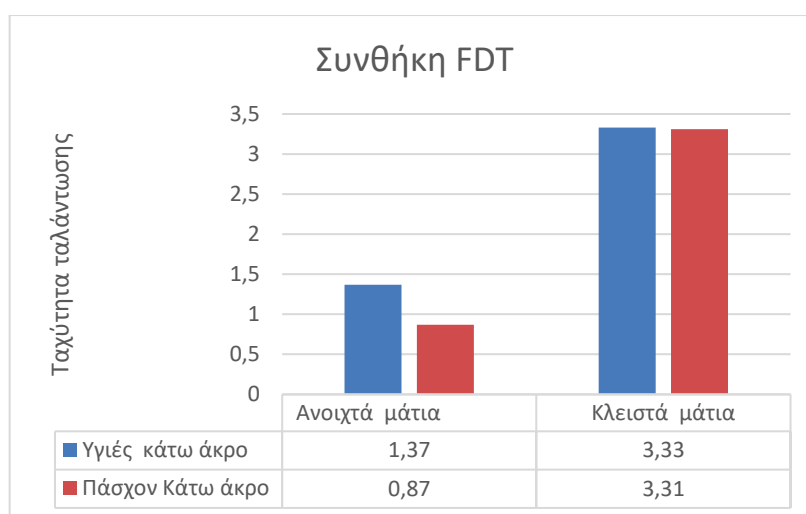
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο υγιές πόδι ($z=-3,516$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο πάσχον πόδι ($z=-3,517$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια ανοιχτά ($z=-1,16$ $p=0,243$)
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια κλειστά ($z=-1,78$ $p=0,074$)



Εικόνα 4.13: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη πλάγια επιφάνεια με απλό έργο

Γ) Επίπεδη επιφάνεια με διπλό έργο (Εικόνα 4.14)

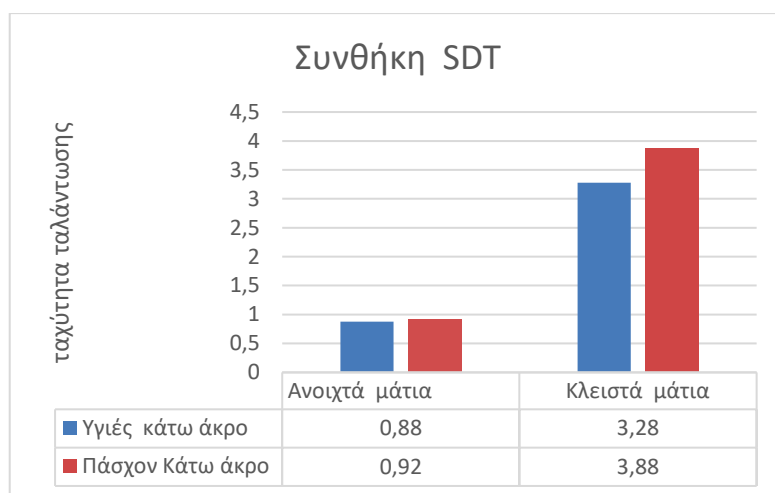
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο υγιές πόδι ($z=-3,051$ $p=0,002$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο πάσχον πόδι ($z=-3,517$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια ανοιχτά ($z=-0,754$ $p=0,451$)
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια κλειστά ($z=-0,52$ $p=0,959$)



Εικόνα 4.14: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη επίπεδη επιφάνεια με διπλό έργο

Δ) Πλάγια επιφάνεια με διπλό έργο (Εικόνα 4.15)

- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο υγιές πόδι ($z=-3,516$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στο πάσχον πόδι ($z=-3,465$ $p=0,001$) στην ισορροπία με ανοιχτά και κλειστά μάτια.
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια ανοιχτά ($z=-0,491$ $p=0,623$)
- Δεν βρέθηκε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι με τα μάτια κλειστά ($z=-0,341$ $p=0,733$)



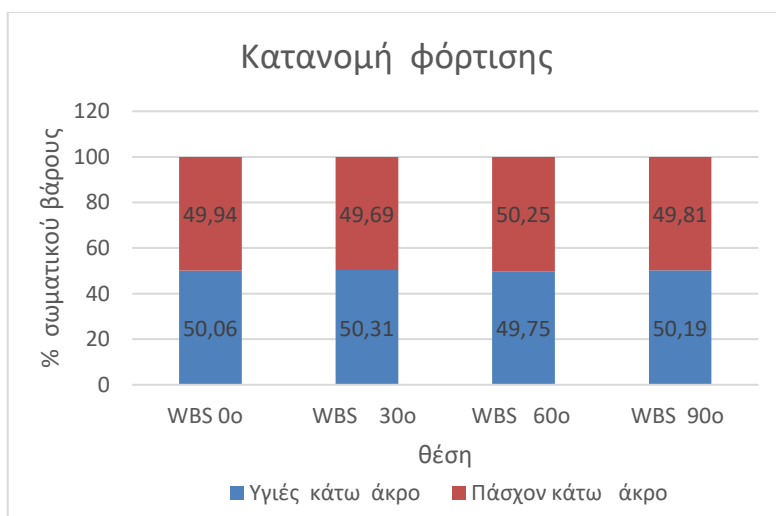
Εικόνα 4.15: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης στη συνθήκη πλάγια επιφάνεια με διπλό έργο

Τέλος, σχετικά με το ποσοστό κατανομής του βάρους στα δυο κάτω άκρα, όπως αυτό υπολογίστηκε με το Weight- Bearing test διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανομή του φορτίου ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο. Ειδικότερα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι (Εικόνα 4.16):

- Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο ποσοστό φόρτισης ανάμεσα στο πάσχον (Μ.Ο.=49,93 Τ.Α.=2,97) και το υγιές πόδι (Μ.Ο.=50,07 Τ.Α.=2,97) με το γόνατο σε έκταση ($t= 0,084$ $df=15$ $p=0,934$).
- Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο ποσοστό φόρτισης ανάμεσα στο πάσχον (Μ.Ο.=49,69 Τ.Α.=3,26) και το υγιές πόδι (Μ.Ο.=50,32 Τ.Α.=3,26) στις 30° κάμψης του γόνατος ($t=0,383$ $df=15$ $p=0,707$).
- Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο ποσοστό φόρτισης ανάμεσα στο πάσχον (Μ.Ο.=50,25 Τ.Α.=4,94) και το υγιές πόδι (Μ.Ο.=49,75 Τ.Α.=4,94) στις 60° κάμψης του γόνατος (έλεγχος Wilcoxon, $N=16$, $z=-0,176$ $p= 0,86$).

- Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο ποσοστό φόρτισης ανάμεσα στο πάσχον (Μ.Ο.=49,81 Τ.Α.=5,06) και το υγιές πόδι (Μ.Ο.=50,19 Τ.Α.=5,06) στις 90° κάμψης του γόνατος ($t=0,148$ $df=15$ $p=0,884$).

Παρόλο όμως που τα αποτελέσματα δεν δίνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, διαπιστώνουμε ότι στις 3 από τις 4 δοκιμασίες (0°, 30°, 90°) οι ασθενείς φορτίζουν περισσότερο το υγιές πόδι σε σχέση με το πάσχον. Το γεγονός αυτό αποτελεί ένδειξη κινησιοφοβίας, καθώς έλλειψης εμπιστοσύνης στο πάσχον κάτω άκρο.



Εικόνα 4.16: Κατανομή σωματικού βάρους ανάμεσα στο υγιές και πάσχον κάτω άκρο

4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΜΑΔΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

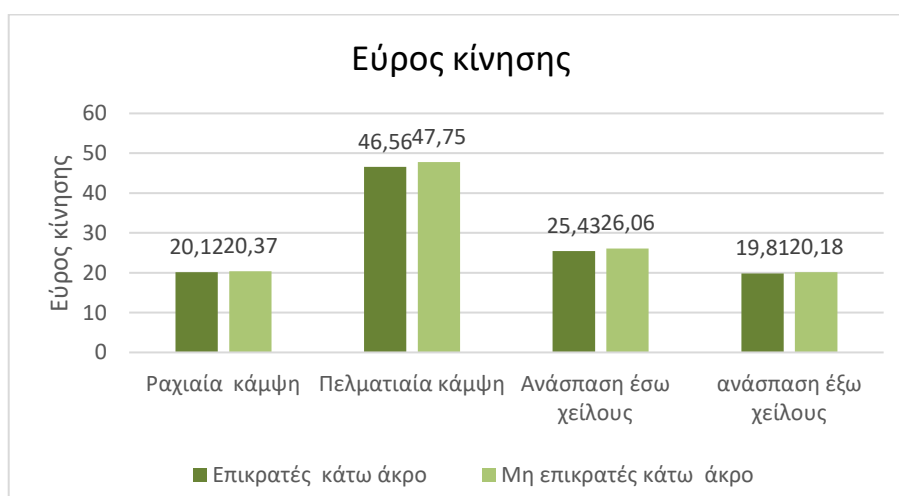
4.4.1 ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ο στατιστικός έλεγχος για εξαρτημένα δείγματα (paired t-test), δεν εντόπισε στατιστικά σημαντικές διαφορές στο εύρος κίνησης ανάμεσα στο επικρατές και το μη επικρατές κάτω άκρο για την ομάδα ελέγχου (Πίνακας 4.9).

Πίνακας 4.9 : Σύγκριση εύρους κίνησης για την ομάδα ελέγχου (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)				
	Ραχιαία Κάμψη	Πελματιαία Κάμψη	Ανάσπαση έσω χείλους	Ανάσπαση έξω χείλους
Επικρατές κάτω άκρο	20,37±2,5	47,75±5,43	26,06±4,35	20,18±4,15
Μη επικρατές κάτω άκρο	20,12±2,57	46,56±4,76	25,43±3,7	19,81±4,15
	p=0,67	p=0,133	p=0,262	p=0,394

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά για το εύρος κίνησης στη ραχιαία κάμψη για το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=20,12 Τ.Α.=2,57) και το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=20,37 Τ.Α.=2,5) (έλεγχος Wilcoxon, N=16, z=-0,426 p=0,67). Το εύρος κίνησης στην πελματιαία κάμψη για το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=46,56 Τ.Α.=4,76) και το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=47,75 Τ.Α.=5,43) δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά (t=-1.587 df=15 p=0,133). Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά για το εύρος κίνησης στην ανάσπαση έσω χείλους για το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=25,43 Τ.Α.=3,7) και το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=26,06 Τ.Α.=4,35) (έλεγχος Wilcoxon, N=16, z=-1,122 p=0,262). Τέλος, το εύρος κίνησης στην ανάσπαση έξω χείλους για το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=19,81 Τ.Α.=4,15) και το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=20,18 Τ.Α.=4,15) δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά (t=-0.878 df=15 p=0,394) (Εικόνα 4.17).



Εικόνα 4.17: Σύγκριση εύρους κίνησης ανάμεσα στο επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο για την ομάδα ελέγχου

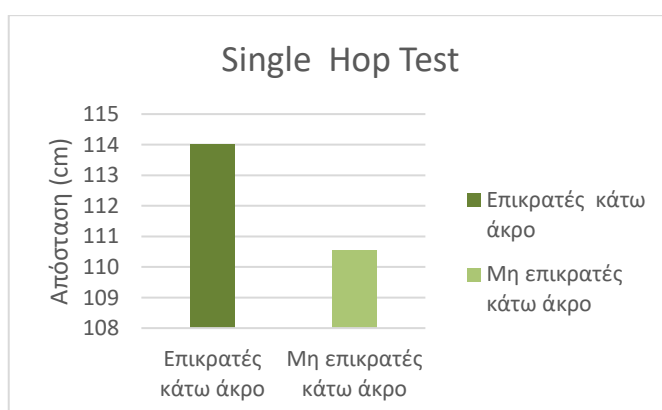
4.4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

Στις λειτουργικές δοκιμασίες δεν εντοπίστηκαν διαφορές ανάμεσα στο επικρατές και το μη επικρατές κάτω άκρο για την ομάδα ελέγχου (Πίνακας 4.10)

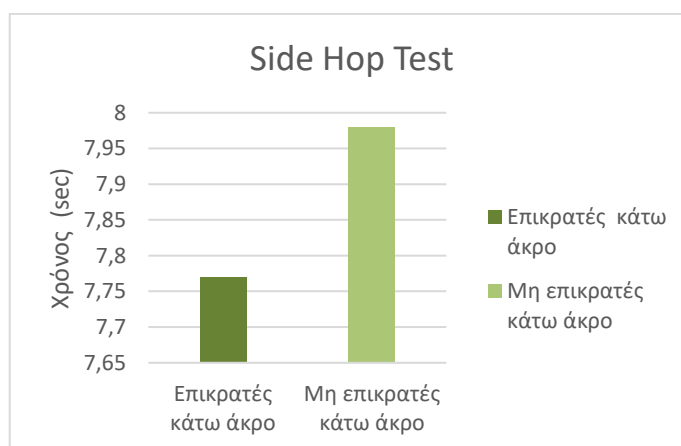
Πίνακας 4.10 : Σύγκριση Λειτουργικές Δοκιμασίες για την ομάδα ελέγχου (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)		
	Δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση	Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων
Επικρατές κάτω άκρο	114,02±40,03	7,77±2,93
Μη επικρατές κάτω άκρο	110,54±40,82	7,98±3,22
	p=0,205	p=0,587

*Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha \leq 0,05$

Ειδικότερα η απόδοση στη δοκιμασία μονοποδικού άλματος για απόσταση για το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=114,02 Τ.Α.=40,03) και το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=110,54 Τ.Α.=40,82) δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά ($t=-1.327$ $df=15$ $p=0,205$) (Εικόνα 4.18). Επίσης η απόδοση στη δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων για το επικρατές πόδι (Μ.Ο.=7,77 Τ.Α.=2,93) και το μη επικρατές πόδι (Μ.Ο.=7,98 Τ.Α.=3,22) δεν διέφεραν σημαντικά ($t=-0,555$ $df=15$ $p=0,587$) (Εικόνα 4.19).



Εικόνα 4.18: Δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης-σύγκριση επικρατές- μη επικρατές κάτω άκρο



Εικόνα 4.19: Δοκιμασία πλάγιων αναπηδήσεων-σύγκριση επικρατές- μη επικρατές κάτω άκρο

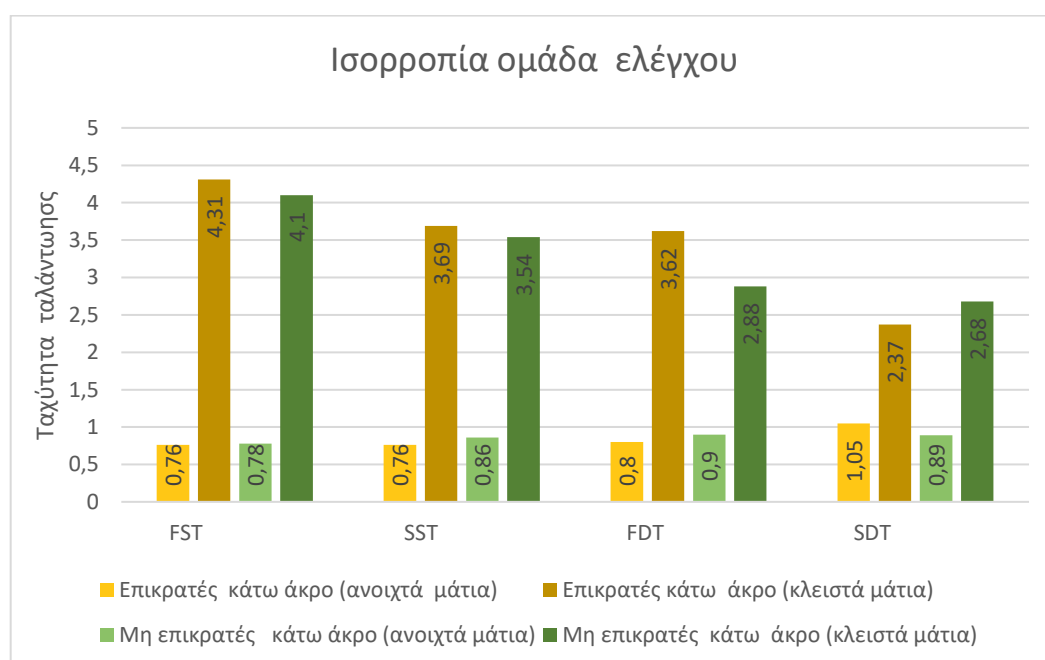
4.3.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ

Συγκρίνοντας την ταχύτητα ταλάντωσης για κάθε πόδι στις τέσσερις συνθήκες ισορροπίας (FST-SST-FDT-SDT), δεν εντοπίσαμε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο (Πίνακας 4.11). Ειδικότερα:

Πίνακας 4.11: Δοκιμασίες ισορροπίας για την ομάδα ελέγχου (Μέσοι Όροι και Τυπική Απόκλιση)					
	Single Task		Dual Task		
	Επίπεδη επιφάνεια	Επιφάνεια με κλίση	Επίπεδη επιφάνεια	Επιφάνεια με κλίση	
	FST	SST	FDT	SDT	
Επικρατές κάτω άκρο (ανοιχτά μάτια)	0,76±0,12	0,76±0,14	0,8±0,13	1,05±0,99	p=0,616
Επικρατές κάτω άκρο (κλειστά μάτια)	4,31±2,61	3,69±2,46	3,62±2,57	2,37±1,47	p=0,077
Μη επικρατές κάτω άκρο (ανοιχτά μάτια)	0,78±0,14	0,86±0,11	0,9±0,19	0,89±0,18	p=0,152
Μη επικρατές κάτω άκρο (κλειστά μάτια)	4,1±2,79	3,54±2,88	2,88±1,79	2,68±1,63	p=0,070

Το επικρατές πόδι δεν παρουσίαζε διαφορές στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά ($p=0,616$), ούτε με τα μάτια κλειστά ($p=0,077$).

Το μη επικρατές πόδι δεν παρουσίαζε διαφορές στην ισορροπία στις 4 συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά ($p=0,152$), ούτε με τα μάτια κλειστά ($p=0,07$) (Εικόνα 4.20)



Εικόνα 4.20: Σύγκριση ταχύτητας ταλάντωσης σε διαφορετικές συνθήκες ισορροπίας για το υγιές και πάσχον κάτω άκρο

4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ -ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Καθώς η κατάταξη των συμμετεχόντων στις ομάδες έγινε με βάση τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο, αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον η διερεύνηση πιθανής συσχέτισης ανάμεσα στο υποκειμενικό αίσθημα αστάθειας, όπως αυτό αποτυπώνεται στο ερωτηματολόγιο CAIT και στα αντικειμενικά δεδομένα των εργαστηριακών μετρήσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το ερωτηματολόγιο CAIT δεν έχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την απόδοση στις λειτουργικές δοκιμασίες και το εύρος κίνησης όπως φαίνεται από τον Πίνακα 4.12.

		Single Hop test	Side Hop test	Ραχιαία κάμψη	Πελματιαία κάμψη	Ανάσπαση έσω	Ανάσπαση έξω
CAIT Πάσχον πόδι	Συντελεστής συσχέτισης	r=0,213	r=-0,168	r=,067	r=-0,127	r=0,018	r=0,023
	p	p=0,429	p=0,533	p=0,806	p=0,639	p=0,948	p=0,933

Επίσης τα αποτελέσματα έδειξαν μικρή συσχέτιση της ικανότητας ισορροπίας με το βαθμό της λειτουργικής αστάθειας όπως αυτή υπολογίστηκε με το CAIT στην ισορροπία με κλειστά μάτια, η οποία όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Ειδικότερα βρέθηκε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στο σκορ του CAIT και την ταχύτητα ταλάντωσης στις 4 συνθήκες ισορροπίας με τα μάτια ανοιχτά, ενώ βρέθηκε ασθενής γραμμική αρνητική συσχέτιση για τη συνθήκη με διπλό έργο σε επίπεδη επιφάνεια (FDT), η οποία όμως δεν είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας 4.13).

		FST	SST	FDT	SDT
CAIT Πάσχον πόδι Ανοιχτά μάτια	Συντελεστής συσχέτισης	r= -,176	r=-,086	r=-,277	r=-,104
	p	p= ,514	p=,751	p=,299	p=,701
CAIT Πάσχον πόδι Κλειστά μάτια	Συντελεστής συσχέτισης	r=-,018	r=-,266	r=-,477	r=-,362
	p	p=,948	p=,320	p=,061	p=,168

Επίσης δεν βρέθηκε συσχέτιση ανάμεσα στο ερωτηματολόγιο CAIT και τον αριθμό των κακώσεων στο πάσχον πόδι (r=0,091, p=0,738), ούτε ανάμεσα στο σκορ του CAIT και τον δείκτη συνδεσμικής χαλαρότητας Beighton (r=0,070 p=0,796). Τέλος δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο δείκτη συνδεσμικής χαλαρότητας Beighton και στο εύρος κίνησης όπως φαίνεται από τον σχετικό (Πίνακα 4.14).

Πίνακας 4.14: Συσχέτιση συνδεσμικής χαλαρότητας με εύρος κίνησης					
		Ραχιαία κάμψη	Πελματιαία κάμψη	Ανάσπαση έσω χείλους	Ανάσπαση έξω χείλους
Beighton	Συντελεστής συσχέτισης	-,352	-,310	-,254	,014
	p	,181	,243	,343	,958

Τέλος ένα ακόμη στοιχείο που προκύπτει από την εργασία είναι και ο αριθμός των πτώσεων που συνέβησαν κατά τη διάρκεια των δοκιμασιών, και ο οποίος αποτελεί μια ένδειξη του βαθμού δυσκολίας για κάθε ομάδα. Έτσι η ομάδα των ασθενών είχε περισσότερες πτώσεις σε όλες τις συνθήκες, ιδιαίτερα όμως σε αυτές με τα κλειστά μάτια. Ειδικότερα οι ασθενείς είχαν 35 πτώσεις για το υγιές πόδι και 41 πτώσεις για το πάσχον, ενώ η ομάδα ελέγχου είχε 32 πτώσεις για το επικρατές και 30 για το μη επικρατές πόδι με τα μάτια κλειστά. Με ανοιχτά τα μάτια ο αριθμός των πτώσεων ήταν σχεδόν μηδενικός (2 πτώσεις στο υγιές και 0 στο πάσχον για την ομάδα ΛΑΠ και 1 πτώση στο επικρατές και 0 στο μη επικρατές). Το γεγονός αυτό αποτελεί μια ακόμη ένδειξη της σημαντικότητας των οπτικών πληροφοριών σε ασθενείς με ΛΑΠ καθώς και ανεπάρκειας του ιδιοδεκτικού συστήματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Κεφάλαιο 5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Εύρος κίνησης

Το φυσιολογικό εύρος στις κινήσεις της ποδοκνημικής και ιδιαίτερα στη ραχιαία κάμψη αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για μια σειρά από δραστηριότητες όπως βάδιση, ανέβασμα-κατέβασμα σκαλοπατιών, προσγείωση μετά από άλμα κλπ. Για παράδειγμα, 10° ραχιαία κάμψη της κίνησης απαιτούνται για τη φυσιολογική βάδιση σε επίπεδο έδαφος και το κατέβασμα σκαλοπατιών, ενώ κατά το γονάτισμα ή το τρέξιμο απαιτούνται 20° έως 30° ραχιαίας κάμψης (Youdas et al. 2009).

Οι περισσότερες έρευνες για την εκτίμηση του εύρους κίνησης αφορούν την κίνηση της ραχιαίας κάμψης και ελάχιστες την πελματιαία κάμψη και τις κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο (ανάσπαση έσω χείλους-ανάσπαση έξω χείλους). Επιπλέον η πλειοψηφία των ερευνών μελετούν την ραχιαία κάμψη υπο φόρτιση του σωματικού βάρους (Weight Bearing test) τόσο με εργαστηριακές μεθόδους (ανάλυση κίνησης) όσο και με λειτουργικά τεστ (πχ Star Excursion Balance Test) (Basnett et al. 2013).

Τα αποτελέσματα της εργασίας μας έδειξαν ότι το εύρος κίνησης στη ραχιαία κάμψη είναι μικρότερο στα άτομα με αστάθεια σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον συγκρίνοντας το πάσχον με το υγιές πόδι στην ομάδα των ασθενών διαπιστώθηκε ότι η πελματιαία κάμψη και η ανάσπαση έσω χείλους (οριακά) ήταν μικρότερες στο πάσχον πόδι. Ενώ δεν διαπιστώθηκε κάποια διαφορά στη ραχιαία κάμψη ή την ανάσπαση έξω χείλους.

Παρόλο που δεν υπάρχουν πλήρως εξακριβωμένα στοιχεία, οι έρευνες συμφωνούν ότι τα άτομα με αστάθεια παρουσιάζουν ένα έλλειμμα τουλάχιστον 5% στην ραχιαία κάμψη υπο φόρτιση (κατά τη διάρκεια λειτουργικών δραστηριοτήτων, όπως η βάδιση και το τρέξιμο) στο πάσχον κάτω άκρο σε σύγκριση με το υγιές (Drewes et al. 2009). Επιπλέον αυτή η διαφορά στην ποδοκνημική μπορεί να επηρεάσει όλη την κινητική αλυσίδα του κάτω άκρου επηρεάζοντας το γόνατο και το ισχίο (πχ πιο άκαμπτο πρότυπο κατά την προσγείωση μετά από άλμα, μεγαλύτερες δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους GRFs) (Hoch et al. 2015) γεγονός που έχει συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών στα κάτω άκρα. Σε μια παλιότερη εργασία των Pope et al. (1998) με συμμετέχοντες από τον στρατό βρέθηκε ότι άτομα με περιορισμένο εύρος κίνησης στη ραχιαία κάμψη υπό φόρτιση, είχαν σχεδόν πενταπλάσιες πιθανότητες να υποστούν νέο τραυματισμό.

Σε μια πιο πρόσφατη έρευνα οι Wright et al. (2013) πραγματοποίησαν μετρήσεις του ενεργητικού εύρους κίνησης από καθιστή θέση και για τις 4 κινήσεις (Ραχιαία-πελματιαία

κάμψη, ανάσπαση έσω-έξω χείλους) και διαπίστωσαν έλλειμμα μόνο στη ραχιαία κάμψη των ασθενών με λειτουργική αστάθεια (6,6°) σε σύγκριση με μια ομάδα controls και μια ομάδα υγιών. Επιπλέον το τέλος της κίνησης της ανάσπασης έσω χείλους ήταν πιο επώδυνο για τους ασθενείς με λειτουργική αστάθεια.

Τα αποτελέσματά μας επίσης συμφωνούν με την εργασία οι Friel et al. (2006) οι οποίοι βρήκαν ότι το παθητικό εύρος κίνησης χωρίς φόρτιση στην πελματιαία κάμψη ήταν περιορισμένο στην πάσχουσα πλευρά. Ενδεχομένως αυτός ο περιορισμός της κίνησης να οφείλεται στο σχηματισμό ουλώδους ιστού μετά τον τραυματισμό στον πρόσθιο αστραγαλοπερονικό σύνδεσμο. Στην ανατομική θέση ο συγκεκριμένος σύνδεσμος φέρεται σχεδόν οριζόντια, ενώ κατά την πελματιαία κάμψη έρχεται σχεδόν παράλληλα με τον επιμήκη άξονα του κάτω άκρου. Όταν λοιπόν το άκρο πόδι έρχεται σε πελματιαία κάμψη ο σύνδεσμος βρίσκεται υπό τάση ιδιαίτερα όταν η κίνηση συνδυάζεται με ανάσπαση έσω χείλους και η μειωμένη ελαστικότητα του συνδέσμου λόγω του ουλώδους ιστού, οδηγεί σε περιορισμό της πελματιαίας κάμψης.

Οι Denegar et al. (2002) μελέτησαν επίσης το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης σε διαφορετικές θέσεις (καθιστή με το γόνατο τεντωμένο, πρηνή με το γόνατο λυγισμένο, όρθια με το γόνατο τεντωμένο, όρθια με το γόνατο λυγισμένο) ωστόσο δεν βρήκαν κάποια ιδιαίτερη διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι. Χρησιμοποιώντας το SEBT οι Basnett et al. (2013) διαπίστωσαν ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στο εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης και τη δυναμική ισορροπία, καθώς τα άτομα με αστάθεια έφτασαν σε μικρότερη απόσταση κατά τη πρόσθια κατεύθυνση του τεστ με το πάσχον πόδι (τουλάχιστον 4 cm διαφορά με το υγιές).

Οι Grindstaff et al. (2017) υπολόγισαν το εύρος της ραχιαίας κάμψης κατά τη δοκιμασία lateral step down test σε τρεις ομάδες ατόμων με λειτουργική αστάθεια. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα της ομάδας με φτωχή ποιότητα κίνησης παρουσίασαν έλλειμμα 6° σε σχέση με την ομάδα υψηλής ποιότητας κίνησης. Τα ακριβή αίτια αυτού του ελλείμματος δεν είναι απόλυτα σαφή όμως αποδίδονται σε διάφορους παράγοντες όπως:

- Δημιουργία συμφύσεων στην άρθρωση μετά την ακινητοποίηση (μετατραυματική αρθρίτιδα)
- Λάθος θέσεις της περόνη κατά ραχιαία κάμψη και περιορισμένη οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου
- Ανελαστικότητα μυών

Ο περιορισμός της ραχιαίας κάμψης είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης νέου τραυματισμού, επειδή δεν επιτρέπει στον αστράγαλο να φτάσει τη μέγιστη κλειστή θέση (closed-pack position), η οποία θεωρείται η πιο σταθερή θέση της άρθρωσης. Πιο συγκεκριμένα, η ποδοκνημική άρθρωση δεν είναι σε θέση να επιτύχει κανονική ολίσθηση του αστραγάλου δίνοντας στον ασθενή πλήρη ραχιαία κάμψη (Leanderson et al. 1993). Οι ερευνητές υποθέτουν ότι μετά από ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής η περόνη ολισθαίνει προς τα εμπρός σε σχέση με την κνήμη, με αποτέλεσμα να χαλαρώνει ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος (ΑΠΣ). Το αποτέλεσμα είναι να διαταράσσεται η φυσιολογική αρθροκινηματική της ποδοκνημικής αλλά και της κάτω κνημοπερονιαίας άρθρωσης, γεγονός που επιτρέπει την πρόσθια μετατόπιση του αστραγάλου, περιορίζοντας τελικά την κίνηση της ραχιαίας κάμψης (Wikstrom and Hubbard 2010) & (Denegar & Miller, III 2002) .

Η ραχιαία κάμψη μπορεί να περιορίζεται επίσης λόγω της μειωμένης ελαστικότητας των πελματιαίων καμπτήρων (κυρίως γαστροκνήμιο-υποκνημίδιο) (Denegar et al. 2002) καθώς και συμφύσεων του συνδετικού ιστού (κυρίως αρθρικού θυλάκου), ενώ αυξημένος είναι ο κίνδυνος από την εμφάνιση μετατραυματικής αρθρίτιδας (Valderrabano, Horisberger, Russell, Dougall, & Hintermann 2009). Προσαρμοστική βράχυνση των μυών μπορεί να αναπτυχθεί αμέσως μετά το διάστρεμμα στον αστράγαλο ως αποτέλεσμα ενός ανταλγικού προτύπου βάδισης (Youdas, McLean, Krause, & Hollman 2009).

Σχετικά με τις κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο λίγες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί. Ειδικότερα οι Jyotsana Mehta (2017) που πραγματοποίησαν μετρήσεις του εύρους κίνησης με απλό καθολικό γωνιόμετρο, βρήκαν μειωμένο εύρος κίνησης κατά την ανάσπαση έσω χείλους (inversion) και μειωμένη δύναμη των περονιαίων στην ομάδα των ατόμων με λειτουργική αστάθεια σε σύγκριση με μια ομάδα υγιών (Ομάδα ασθενών: Ανάσπαση έσω χείλους=19.22±5.13, Ανάσπαση έσω χείλους=30±6.20 και Ομάδα Ελέγχου: Ανάσπαση έσω χείλους=19.71±5.19 και Ανάσπαση έσω χείλους=31.74±5.63)

Ωστόσο, τα σφάλματα κατά τη διάρκεια της μέτρησης είναι συχνά και οφείλονται κυρίως στην ακατάλληλη τοποθέτηση του γωνιομέτρου και τα λανθασμένα ανατομικά οδηγία σημεία. Συνήθως χρησιμοποιούνται ανατομικά σημεία που βρίσκονται κοντά στην άρθρωση, ενώ ιδιαίτερη σημασία έχει η τοποθέτηση του ασθενούς (καθιστή, πρηνή, ύπτια ή όρθια θέση) καθώς και αν η γωνιομέτρηση έχει γίνει υπό συνθήκες φόρτισης ή όχι (όπως στη δικιά μας εργασία).

Λειτουργικές δοκιμασίες

Η ισορροπία των ατόμων με FAI αξιολογείται συνήθως με εξειδικευμένα όργανα μέτρησης (force plates) τα οποία όμως είναι ιδιαίτερα δαπανηρά και απαιτούν ειδικές γνώσεις, γεγονός που δυσχεραίνει τη χρήση τους. Αντίθετα, οι λειτουργικές δοκιμασίες έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι φθηνές, γρήγορες και εύκολες στην εφαρμογή τους κατά την καθημερινή κλινική πράξη. Όσον αφορά τη λειτουργική αστάθεια ο πιο συνήθης τρόπος για αναγνώριση και κατάταξη είναι μέσω των αυτοαναφορών των πασχόντων (ερωτηματολόγια πχ CAIT). Όμως η χρήση μόνο των ερωτηματολογίων δεν αποτελεί αξιόπιστη μέθοδο χωρίς την ταυτόχρονη ύπαρξη δεδομένων από αντικειμενικές μεθόδους αξιολόγησης.

Για την αξιολόγηση της λειτουργικής αστάθειας έχουν χρησιμοποιηθεί μια σειρά από λειτουργικά τεστ, με αντικρουόμενα αποτελέσματα, όπως: Star Excursion Balance Test (SEBT), Balance Error Scoring System (BESS) (Docherty et al. 2006), Foot Lift Test, Time in Balance Test, Side Hop Test, Up-down hop test, Figure of 8 hop test, Single hop test for distance (Docherty, Arnold, Gansneder, Hurwitz, & Gieck 2005), Tripple crossover hop test (Munn 2002), 6meter crossover hop test, Square hop (Caffrey, Docherty, Schrader, & Klossner 2009), Lower extremity Functional Movement Screen (LE-FMS) (Choi and Shin 2015).

Ακριβώς λόγω της πληθώρας των προσφερόμενων δοκιμασιών, επιλέξαμε δυο τεστ ένα για το μετωπιαίο (Side hop test) και ένα για το προσθοπίσθιο επίπεδο (Single hop test) τα οποία υπολογίζουν το χρόνο και την απόσταση αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα της εργασίας δεν βρήκαν στατιστικά σημαντική διαφορά στα δυο λειτουργικά τεστ ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΛΑΠ-Ελέγχου). Ωστόσο ο περαιτέρω έλεγχος στην ομάδα της λειτουργικής αστάθειας έδειξε διαφορές στατιστικά σημαντικές για το Single Hop Test ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι, ενώ δεν υπήρξε διαφορά ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι στη δοκιμασία των πλάγιων αναπηδήσεων. Ενδεχομένως η τροποποιημένη εκδοχή του single & side hop test (με πάτημα στις στα δάκτυλα και όχι στο πέλμα) να αναδείκνυε περισσότερες διαφορές και το αίσθημα κινησιοφοβίας στους ασθενείς, όμως για λόγους ασφαλείας προτιμήσαμε την κλασική εκδοχή του τεστ (με όλο το πέλμα).

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση προκύπτει ότι υπάρχει κάποια συσχέτιση ανάμεσα στις δοκιμασίες αναπηδήσεων και τη βαθμολογία στα ερωτηματολόγια για τη λειτουργική αστάθεια. Στην εργασία μας δεν βρήκαμε κάποια συσχέτιση ανάμεσα στο CAIT και τις λειτουργικές δοκιμασίες. Οι Johnson and Stoneman (2007) προσπάθησαν να διερευνήσουν εάν το Side Hop Test ή το Single Hop Test ήταν πιο αξιόπιστο εργαλείο

για την αξιολόγηση της αστάθειας. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν υψηλή συσχέτιση ανάμεσα στα δυο τεστ και στο επίπεδο αστάθειας, όμως δεν φάνηκε ότι κάποιο υπερτερεί. Τα αποτελέσματά μας, έρχονται σε αντίθεση με τους Doherty et al. (2005), οι οποίοι μελέτησαν την απόδοση σε 4 διαφορετικά λειτουργικά τεστ (figure of 8 hop test, side hop, up-down hop, single hop). Βρήκαν συσχέτιση μεταξύ του Foot and Ankle Instability Index και του Side Hop Test. Ειδικότερα τα άτομα που είχαν μεγαλύτερο σκορ στο ερωτηματολόγιο για την αστάθεια, παρουσίαζαν φτωχότερη απόδοση στο Side Hop Test και το Figure of 8 hop test. Φαίνεται ότι το Side Hop Test προκαλεί επιπλέον φόρτιση στους πλευρικούς συνδέσμους της ποδοκνημικής, με την πλάγια κίνηση. Αντίθετα δεν βρήκαν ελλείμματα στην απόδοση στο Single Hop test και το Up-down hop test. Συνεπώς οι δοκιμασίες εκείνες που προκαλούν στροφικές κινήσεις ή ενεργοποιούνται στο μετωπιαίο επίπεδο, φαίνεται ότι προκαλούν τα μεγαλύτερα ελλείμματα.

Παρόμοια εργασία πραγματοποίησαν και οι Caffrey et al. (2009) χρησιμοποιώντας 4 διαφορετικά λειτουργικά τεστ (figure of 8 hop test, side hop, 6 meter crossover hop test, square hop) σε μια ομάδα ατόμων με λειτουργική αστάθεια και σε μια ομάδα υγιών. Σε όλα τα τεστ το τραυματισμένο κάτω άκρο είχε χειρότερη επίδοση σε σχέση με το υγιές. Ενδιαφέρον ωστόσο παρουσιάζει η μεθοδολογία που ακολούθησαν καθώς εκτός από τα συνήθη κριτήρια (διάστρεμμα και επαναλαμβανόμενα επεισόδια αστάθειας) οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα επιπλέον κριτήριο: αν οι συμμετέχοντες εμφάνισαν αστάθεια κατά την εκτέλεση του τεστ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υποομάδα που ανέφερε αίσθημα αστάθειας κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των δοκιμασιών είχε χειρότερα αποτελέσματα, ενώ η υποομάδα που δεν ανέφερε αίσθημα αστάθειας είχε παρόμοια επίδοση με την ομάδα ελέγχου. Τα συγκεκριμένα δεδομένα επιβεβαιώνουν την υπόθεση ότι τα λειτουργικά ελλείμματα είναι μεγαλύτερα σε άτομα με χειρότερο σκορ αστάθειας.

Ομοίως οι Sharma et al. (2011) συνέκριναν την απόδοση σε λειτουργικά τεστ (limb hopping test, figure-of-8 hop test, side-hop test, single-limb hurdle test, square hop test and single hop test) σε μια ομάδα ατόμων με αστάθεια και σε μια ομάδα υγιών ατόμων. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν χειρότερη απόδοση (μεγαλύτερος χρόνος εκτέλεσης) στο πάσχον πόδι σε όλα τα τεστ εκτός από το Single Hop test. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα προηγούμενων μελετών σύμφωνα με τις οποίες μεγαλύτερες δυσκολίες παρατηρούνται στο μετωπιαίο παρά στο προσθιοπίσθιο επίπεδο. Κι αυτό γιατί το Single hop test, στην κλασική εκδοχή του πραγματοποιείται στο προσθιοπίσθιο επίπεδο, ασκώντας ελάχιστες φορτίσεις στις πλάγιες δομές της ποδοκνημικής.

Ανάλογα ελλείμματα βρήκαν οι Choi & Chin (2015) σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια χρησιμοποιώντας το Lower extremity Functional Movement Screen (LE-FMS). Ειδικότερα η απόδοση ήταν φτωχότερη στο hurdle step & in-line lung για την ομάδα της αστάθειας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Η χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής οδηγεί αλυσιδωτά σε μειωμένη δύναμη των απαγωγών του ισχίου καθώς και σε μικρότερο εύρος κίνησης πελματιαίας κάμψης στην πάσχουσα πλευρά. Αυτή η αδυναμία του μέσου γλουτιαίου ενδεχομένως προκαλεί αποκλίσεις-διακυμάνσεις στην κίνηση της άρθρωσης και κατά συνέπεια απώλεια σταθερότητας.

Ωστόσο υπάρχουν και έρευνες που απέτυχαν να βρουν ελλείμματα σε άτομα με λειτουργική αστάθεια χρησιμοποιώντας λειτουργικά τεστ όπως το Tripple Cross-over Hop for Distance και το Timed Shuttle Run test (Munn 2002). Μια πιθανή εξήγηση για το αποτέλεσμα είναι ότι κανένα από αυτά τα τεστ δεν είναι αρκετά δύσκολο- προκλητικό ή ότι υπάρχουν ελλείμματα τα οποία δεν μπορούν να προσδιοριστούν επειδή έχουν επέλθει οι ανάλογες προσαρμογές (για παράδειγμα χρήση διαφορετικών στρατηγικών, αυξημένη ιδιοδεκτική ανατροφοδότηση από άλλες αρθρώσεις πχ ισχίο). Ενδεχομένως ακόμη ένας παράγοντας που επηρεάζει τα αποτελέσματα είναι η σοβαρότητα της βλάβης. Ωστόσο αναλύοντας τα αποτελέσματα για την υποομάδα με μεγαλύτερη αστάθεια τα συγκεκριμένα τεστ εξακολουθούσαν να μην ανιχνεύουν τα λειτουργικά ελλείμματα.

Ομοίως οι Buchanan et al. (2008) χρησιμοποιώντας το single limb hopping και το single limb hurdle test δεν βρήκαν διαφορές ανάμεσα στα άτομα με αστάθεια και την ομάδα ελέγχου. Μετά όμως από επιπλέον επεξεργασία στην ομάδα της λειτουργικής αστάθειας φάνηκε ότι υπήρξαν διαφορές στο single limb hopping test, ανάλογα με τη σοβαρότητα της αστάθειας, γεγονός που υποδηλώνει ότι απαιτείται ένα πιο πολύπλοκο σύστημα κατάταξης της αστάθειας που να περιλαμβάνει επιπλέον στοιχεία εκτός από το αίσθημα αστάθειας.

Συγκρίνοντας τα δεδομένα της ομάδας ελέγχου, εκτιμήσαμε το ρόλο της επικράτησης του κάτω άκρου στη λειτουργική απόδοση. Δεν βρέθηκαν διαφορές στις δυο πλευρές για την ομάδα ελέγχου επιβεβαιώνοντας το γεγονός ότι η πλευρίωση του κάτω άκρου δεν παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση στα λειτουργικά τεστ, γεγονός που βρίσκεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα των Caffrey et al.(2009).

Συμπέρασμα: Τα ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν ότι οι ασθενείς με ΛΑΠ εμφάνισαν ελλείμματα κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δοκιμασιών που επιφέρουν στροφικές κινήσεις ή κινήσεις σε πολλαπλά επίπεδα στην ποδοκνημική. Η πλειοψηφία των ερευνών δείχνουν διαφορές στην απόδοση στη δοκιμασία των πλάγιων αναπηδήσεων, κάτι που δεν προέκυψε από τη δική μας εργασία. Αντίθετα βρήκαμε διαφορές στην δοκιμασία του απλού μονοποδικού άλματος.

Μια πιθανή εξήγηση για το αποτέλεσμα είναι ότι υπάρχουν ελλείμματα τα οποία δεν είναι εύκολα ανιχνεύσιμα επειδή έχουν επέλθει οι ανάλογες προσαρμογές (πχ χρήση διαφορετικών στρατηγικών, αυξημένη ιδιοδεκτική ανατροφοδότηση από άλλες αρθρώσεις πχ ισχίο). Ενδεχομένως ακόμη ένας παράγοντας που επηρεάζει τα αποτελέσματα είναι η σοβαρότητα της βλάβης και ότι κανένα από αυτά τα τεστ δεν είναι αρκετά δύσκολο. Επιπλέον η φτωχότερη απόδοση στο Single hop test μπορεί να σχετίζεται με το μικρότερο εύρος κίνησης στη ραχιαία κάμψη. Όπως έχουν βρει αρκετοί ερευνητές τα άτομα με αστάθεια έχουν περιορισμένη ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής. Ο περιορισμός της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής ενδεχομένως να εμφανίζεται στα πλαίσια της προσαρμογής που παρουσιάζει το άκρο πόδι ως απόκριση στα νευρομυϊκά ελλείμματα των περνιαίων μυών. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει στον γαστροκνήμιο να φτάσει στο μέγιστο όριο ελαστικότητας (που θα του επιτρέψει προδιάταση) και κατά συνέπεια στην μέγιστη δύναμη που θα του επιτρέψει και μεγαλύτερη απόσταση στο άλμα.

Διπλό έργο

Παρόλο που τα ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν ότι υπάρχουν ιδιοδεκτικά ελλείμματα σε άτομα με αστάθεια, παραμένει άγνωστη η ικανότητα προσοχής που απαιτείται για τη διατήρηση της ισορροπίας. Οι τραυματισμοί συνηθέστερα συμβαίνουν σε αθλητικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια των οποίων είναι αυξημένες οι απαιτήσεις σε γνωστικές ικανότητες (πχ λήψη αποφάσεων για την τακτική, σε ποιον θα δοθεί η επόμενη πάσα κλπ) αλλά και κινητικές δεξιότητες (πχ πέταγμα μπάλας). Καθώς η ισορροπία δεν είναι μια αυτοτελής ιδιότητα, αλλά συνήθως στις καθημερινές λειτουργίες συμβαίνει σε συνδυασμό με τουλάχιστον μια επιπλέον δραστηριότητα, φαίνεται ότι η γνωστική λειτουργία έχει κάποια επίδραση στον στατικό έλεγχο (Huxhold et al. 2006).

Τα αποτελέσματά μας δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ισορροπία στις 4 συνθήκες μεταξύ των δυο ομάδων. Ωστόσο για την ομάδα της λειτουργικής αστάθειας βρέθηκε ότι για το πάσχον πόδι με τα μάτια ανοιχτά η ισορροπία είχε διαφορές κατά το Single task & Dual task στην επίπεδη επιφάνεια, όχι όμως και στην πλάγια επιφάνεια. Δηλαδή ο στατικός έλεγχος ήταν μειωμένος κατά τη διάρκεια του διπλού έργου μόνο για τα άτομα με ΛΑΠ και όχι για τους υγιείς. Το γνωστικό έργο δεν φάνηκε να επηρεάζει την ικανότητα ισορροπίας στην ομάδα ελέγχου. Το αποτέλεσμα αυτό ενδεχομένως συνδέεται με μειωμένη αυτοματοποίηση του στατικού ελέγχου στα άτομα με λειτουργική αστάθεια.

Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με αυτά των Rahnama et al. (2010) οι οποίοι στην εργασία τους σύγκριναν την επίδραση του γνωστικού έργου στην ισορροπία σε 2 ομάδες των 15 ατόμων, μια με αστάθεια και μια ομάδα ελέγχου. Το γνωστικό έργο που δόθηκε στους συμμετέχοντες ήταν η αντίστροφη ανάκληση μιας σειράς ψηφίων. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με το Biodex Stability System, καταγράφοντας τη μετατόπιση στο μετωπιαίο, στο προσθιοπίσθιο επίπεδο και τη συνολική μετατόπιση. Η διαδικασία περιελάμβανε την εξέταση σε μονοποδική στήριξη και κλειστά μάτια με απλό και διπλό έργο σε δυο διαφορετικά επίπεδα σταθερότητας (επίπεδο 5 - δυσκολότερο επίπεδο ισορροπίας και επίπεδο 7):

- μονοποδική με επίπεδο σταθερότητας 5 και χωρίς γνωστικό έργο
- μονοποδική με επίπεδο σταθερότητας 5 με ταυτόχρονο γνωστικό έργο
- μονοποδική με επίπεδο σταθερότητας 7 και χωρίς γνωστικό έργο
- μονοποδική με επίπεδο σταθερότητας 7 με ταυτόχρονο γνωστικό έργο

Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι ο στατικός έλεγχος ήταν μειωμένος κατά τη διάρκεια του διπλού έργου μόνο για τα άτομα με ΛΑΠ και όχι για τους υγιείς. Συγκεκριμένα τα άτομα με ΛΑΠ είχαν φτωχότερο στατικό έλεγχο στο επίπεδο 5 ($p=0,01$), αλλά όχι στο επίπεδο 7 ($p=0,82$). Δηλαδή το γνωστικό έργο φάνηκε να επηρεάζει την ισορροπία μόνο στην ομάδα των ασθενών.

Οι Shiravi et al. (2017) επίσης μελέτησαν την επίδραση του γνωστικού έργου στο στατικό έλεγχο σε άτομα με χρόνια αστάθεια ΠΔΚ και σε υγιείς, τόσο σε διποδική όσο και σε μονοποδική στήριξη. Ο στατικός έλεγχος αξιολογήθηκε σε 4 διαφορετικές συνθήκες δυσκολίας τόσο με απλό όσο και με διπλό έργο.

- Διποδική στήριξη με τα μάτια ανοιχτά
- Διποδική στήριξη με τα μάτια κλειστά
- Μονοποδική στήριξη στο πάσχον σκέλος
- Μονοποδική στήριξη στο υγιές σκέλος

Έτσι κάθε άτομο εξετάστηκε συνολικά σε 8 διαφορετικές πειραματικές συνθήκες, κατά τις οποίες μετρήθηκε η ταχύτητα ταλάντωσης (Sway Velocity) με πλατφόρμα τύπου Bertec. Στη συνθήκη διπλού έργου τους ζητήθηκε να πραγματοποιήσουν ανάποδο μέτρηση ανα 7 ξεκινώντας από έναν τυχαίο αριθμό μεταξύ 200-300.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξε σημαντική επίδραση του γνωστικού έργου κατά τη διποδική στήριξη, τόσο με ανοιχτά όσο και με κλειστά μάτια, ενώ στη μονοποδική στήριξη παρατηρήθηκε σημαντική μείωση της ταχύτητας ταλάντωσης μόνο στο προσθιοπίσθιο επίπεδο στη διπλή συνθήκη έργου. Φαίνεται ότι η απλή όρθια στάση απαιτεί λιγότερη προσοχή επειδή είναι μια εύκολη και πολύ συχνά χρησιμοποιούμενη δεξιότητα. Ενδεχομένως η επίδραση του διπλού έργου να φανεί περισσότερο κατά την εκτέλεση σε πιο πολύπλοκες συνθήκες. Επιπλέον το ανάποδο μέτρηση ίσως να είναι μια σχετικά εύκολη διεργασία.

Επιβεβαιώνεται, λοιπόν η επίδραση ενός γνωστικού έργου στη μονοποδική στάση σε άτομα με αστάθεια, αλλά η απόκριση στο γνωστικό έργο δε διέφερε σημαντικά ανάμεσα στο υγιές και το πάσχον πόδι. Τα αποτελέσματά τους συμφωνούν εν μέρη με αυτά της παρούσας εργασίας καθώς διαπιστώθηκε διαφορά μεταξύ διπλού-απλού έργου στην ομάδα αστάθειας για το πάσχον πόδι.

Παρόμοια μελέτη πραγματοποίησαν και οι Hung & Miller (2016) οι οποίοι εξέτασαν το στατικό έλεγχο σε άτομα με αστάθεια ποδοκνημικής στο Biodex Stability System σε μονοποδική στήριξη σε 4 διαφορετικές συνθήκες :

- με εξωτερικά οπτικά ερεθίσματα
- χωρίς οπτικά ερεθίσματα
- χωρίς εξωτερικά οπτικά ερεθίσματα αλλά με δευτερεύον γνωστικό έργο
- χωρίς εξωτερικά οπτικά ερεθίσματα με δευτερεύον κινητικό έργο.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο στατικός έλεγχος ήταν χειρότερος στη συνθήκη με κλειστά μάτια και με τη δευτερεύουσα κινητική δραστηριότητα. Η προσθήκη του γνωστικού έργου δεν επηρέασε τα αποτελέσματα στον ίδιο βαθμό όσο η προσθήκη της κινητικής δραστηριότητας. Επιπλέον τα αποτελέσματα έδειξαν μικρή συσχέτιση της ικανότητας ισορροπίας με το βαθμό της λειτουργικής αστάθειας όπως αυτή υπολογίστηκε με το CAIT, αποτέλεσμα που συμφωνεί και με τα δικά μας ευρήματα.

Οι Burcal & Wilkstrom (2016a) μελέτησαν το στατικό έλεγχο υπό την επίδραση τριών διαφορετικών γνωστικών έργων (διαφορετικού βαθμού δυσκολίας). Τα αποτελέσματά τους βρήκαν ελάχιστες διαφορές για το 1^ο και 2^ο γνωστικό έργο όχι όμως και για το τρίτο στα κινητικά πρότυπα ανάμεσα στις δυο ομάδες. Κατέληξαν, λοιπόν στο συμπέρασμα ότι οι δυο ομάδες (ΛΑΠ-υγιείς) έχουν παρόμοια κινητικά πρότυπα. Επίσης βρήκαν ότι τα άτομα με χρόνια αστάθεια είχαν φτωχότερη ισορροπία, με πολλές όμως ενδοατομικές διαφορές (Burcal and Wikstrom 2016b).

Φαίνεται ότι η επίδραση του γνωστικού έργου στις λειτουργικές δραστηριότητες εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως ο βαθμός δυσκολίας της κύριας/δευτερεύουσας δραστηριότητας καθώς και η κατάσταση του ατόμου (Broglia, Tomporowski, & Ferrara 2005). Για παράδειγμα οι Rahnama et al. (2010) στην εργασία τους βρήκαν σημαντική διαφορά κατά την εκτέλεση διπλού έργου, πιθανώς λόγω του βαθμού δυσκολίας της δευτερεύουσας δραστηριότητας.

Εκτός από τις μελέτες της επίδρασης του γνωστικού έργου στη στατική ισορροπία έχουν γίνει εργασίες με μετρήσεις σε δυναμικές συνθήκες. Ο (Mahmoudian 2010) μελέτησε τις απαιτήσεις σε προσοχή κατά τη διάρκεια της βάδισης σε άτομα με λειτουργική αστάθεια (με και χωρίς αντίστροφη αρίθμηση) και διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς παρουσίασαν μεγαλύτερη αύξηση του μήκους βήματος χωρίς το γνωστικό έργο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, καταλήγοντας έτσι στο συμπέρασμα ότι η λειτουργική αστάθεια συνδέεται με αυξημένες απαιτήσεις σε προσοχή.

Επιπλέον οι Tavakoli et al. (2014) μελέτησαν την επίδραση του διπλού γνωστικού έργου (αφαίρεση κατά επτά από ένα τυχαίο αριθμό) κατά τη διάρκεια της βιάδισης σε μια ομάδα 21 αθλητών με ΛΑΠ. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι τα άτομα με ΛΑΠ εμφάνισαν μεγαλύτερη κινητικότητα στην ΠΔΚ κατά τη συνθήκη του διπλού έργου, ιδιαίτερα στο μετωπιαίο επίπεδο γεγονός που υποδηλώνει περιορισμένο νευρομυϊκό έλεγχο. Ειδικότερα τα άτομα με ΛΑΠ εμφάνισαν μεγαλύτερη έσω στροφή και πελματιαία κάμψη σε σύγκριση με υγιή άτομα, τόσο πριν όσο και μετά την επαφή της πτέρνας στο έδαφος (200 ms πριν και μετά). Συνεπώς το γνωστικό έργο μπορεί να συμβάλλει στην αλλαγή του προτύπου κίνησης και κατ' επέκταση στην εμφάνιση επεισοδίων αστάθειας.

Ωστόσο υπάρχουν μελέτες που έδειξαν βελτίωση της απόδοσης κατά τη διάρκεια του διπλού έργου σε υγιή άτομα. Οι Broglio et al. (2005) για παράδειγμα, αξιολόγησαν την ισορροπία μετρώντας τον χρόνο αντίδρασης σε υγιή άτομα σε σταθερή και ασταθή επιφάνεια, εκτελώντας απλό και διπλό έργο (οπτική αναγνώριση στόχου). Τα αποτελέσματά τους έδειξαν βελτίωση της ισορροπίας κατά την ταυτόχρονη εκτέλεση του κινητικού και γνωστικού έργου. Αυτή η βελτίωση της απόδοσης μπορεί να οφείλεται στον ίδιο το μηχανισμό της ισορροπίας. Γνωρίζουμε ότι η ισορροπία επηρεάζεται από τα σήματα, από το οπτικό, το αιθουσαίο και το σωματοαισθητικό σύστημα. Υπό φυσιολογικές συνθήκες τα οπτικά και ιδιοδεκτικά ερεθίσματα κυριαρχούν για τη διατήρηση της ισορροπίας. Σε «αντικρουόμενα» ερεθίσματα από τα δυο συστήματα, το αιθουσαίο σύστημα παρέχει τον τελικό έλεγχο. Οι ερευνητές στην εργασία τους εκτέλεσαν όλες τις δραστηριότητες με ανοιχτά μάτια, συνεπώς τα αποτελέσματά τους δεν μπορούν να γενικευτούν.

Συμπέρασμα: Τα άτομα με ΛΑΠ εμφάνισαν έκπτωση του στασικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της διπλής δραστηριότητας (Dual-Task) στην επίπεδη επιφάνεια, γεγονός που αποδεικνύει ότι για τη διατήρηση της στάσης κατά τη μονοποδική στήριξη απαιτείται μεγαλύτερο επίπεδο προσοχής για τα άτομα με αστάθεια. Η συγκεκριμένη ιδιότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο για τις καθημερινές κυρίως όμως για τις αθλητικές δραστηριότητες, όπου ο αθλητής θα πρέπει να συνδυάζει κατάλληλα επίπεδα προσοχής με τουλάχιστον μια ακόμη δραστηριότητα (πχ πάσα σε ομαδικά παιχνίδια) χωρίς να υπάρχει έκπτωση του στασικού ελέγχου. Έτσι είναι πολύ πιθανό η ταυτόχρονη εκτέλεση διπλού έργου (γνωστικό-κινητικό) να αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού σε άτομα με ΛΑΠ. Ενδεχομένως η εξάσκηση σε συνθήκες διπλού έργου ίσως είναι περισσότερο αποδοτική όταν σκοπός είναι η βελτίωση της αυτοματοποίησης του στασικού ελέγχου.

Περιορισμοί: Στις περισσότερες εργασίες τα άτομα εξετάστηκαν σε μονοποδική στήριξη πάνω σε σταθερή πλατφόρμα ισορροπίας. Η συγκεκριμένη μέθοδος όμως δεν αντανακλά τις συνθήκες τις καθημερινής ζωής, όπου έχουμε ξαφνικές μεταβολές της στάσης αλλά και του περιβάλλοντος. Γι' αυτό προκειμένου να εξασφαλίσουμε περισσότερο δυναμικές συνθήκες (που να προσομοιάζουν στις συνθήκες της κάκωσης) χρησιμοποιήσαμε ταυτόχρονα με το διπλό έργο και την πλάγια επιφάνεια στήριξης.

Ωστόσο ο περιορισμός των οπτικών ερεθισμάτων (συνθήκη με κλειστά μάτια) δεν προσομοιάζει με τις πραγματικές συνθήκες σε λειτουργικές δραστηριότητες, ούτε και στον μηχανισμό κάκωσης της ΠΔΚ. Επιπλέον η αφαίρεση της οπτικής πληροφόρησης προκαλεί πρόσθετο άγχος και μυϊκή ενεργοποίηση θέτοντας έτσι σε κίνδυνο το στατικό έλεγχο.

Ισορροπία

Η ισορροπία είναι μια πολύπλοκη κινητική ικανότητα που απαιτεί την ενεργοποίηση και επεξεργασία πληροφοριών που προέρχονται από το οπτικό, αιθουσαίο και σωματοαισθητηριακό σύστημα, και είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την διατήρηση της στάσης και την εκτέλεση των κινήσεων. Για την αξιολόγηση της ισορροπίας οι ερευνητές χρησιμοποιούν όσο λειτουργικές δοκιμασίες όσο και εργαστηριακές μεθόδους (πχ δυναμοδάπεδο) για να προσδιορίσουν τα ισορροπιστικά ελλείμματα που σχετίζονται με την αστάθεια της ποδοκνημικής.

Οι συνηθέστεροι παράμετροι που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν τη μέτρηση της μετατόπισης του κέντρου πίεσης, την ταχύτητα μετατόπισης, το εμβαδόν της επιφάνειας ταλάντωσης, οι δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους, ο χρόνος σταθεροποίησης κλπ. Η μεγαλύτερη ταχύτητα ταλάντωσης φανερώνει χειρότερη ικανότητα ισορροπίας καθώς λόγω των ιδιοδεκτικών ελλειμμάτων μετά από ένα τραυματισμό, επηρεάζεται αρνητικά η ικανότητα του ατόμου να αντιληφθεί τις αλλαγές της θέσης του κέντρου της μάζας του και να ελέγξει την κίνησή του.

Τα αποτελέσματα των ερευνών στο συγκεκριμένο πεδίο είναι αντικρουόμενα, γεγονός που υποδηλώνει ότι η συγκεκριμένη μεθοδολογία είναι πιο ευαίσθητη στην ανίχνευση των διαφορών σε σχέση με άλλες μεθόδους (πχ λειτουργικές δοκιμασίες).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της εργασίας μας μεταξύ των δυο ομάδων, διαπιστώθηκε ότι στις δυο από τις τέσσερις συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά (FST & SDT) η ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας είχε καλύτερη ισορροπία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης στις δυο από τις τέσσερις συνθήκες (FST & FDT) με τα μάτια κλειστά η ομάδα της ΛΑΠ εμφάνισε καλύτερη επίδοση στην ισορροπία, χωρίς όμως οι διαφορές αυτές να είναι στατιστικά σημαντικές. Συνεπώς καμία από τις δυο δοκιμασίες σε μονοποδική στήριξη (με ανοιχτά ή κλειστά μάτια) δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια για να ανιχνεύσει τα ελλείμματα των ατόμων με αστάθεια. Ωστόσο λαμβάνοντας υπόψη ότι η μέγιστη διαφορά στην ταχύτητα ταλάντωσης ανάμεσα στις δυο ομάδες για τα μάτια ανοιχτά είναι $0,8^\circ/\text{sec}$ ενώ για τα μάτια κλειστά η μέγιστη διαφορά είναι $1,5^\circ/\text{sec}$, αποτελεί μια ένδειξη ότι η δοκιμασία με κλειστά μάτια εμφανίζει μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανίχνευση των διαφορών.

Τα αποτελέσματα συμφωνούν με αυτά των Santos & Liu (2008) οι οποίοι επίσης δεν διαπίστωσαν σημαντικές διαφορές στην ισορροπία μεταξύ της ομάδας λειτουργικής αστάθειας και της ομάδας ελέγχου (με τα μάτια ανοιχτά), χρησιμοποιώντας ως παράμετρο σύγκρισης το εμβαδόν της επιφάνειας ταλάντωσης μετά από μέτρηση σε πλατφόρμα ισορροπίας. Αντίθετα οι Ross et al. (2005) διαπίστωσαν ότι τα άτομα με ΛΑΠ χρειαζόταν μεγαλύτερο χρόνο σταθεροποίησης (TTS) μετά από μονοποδικό άλμα σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου.

Σχετικά με την ομάδα της αστάθειας, επίσης δεν βρέθηκαν διαφορές ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο στις τέσσερις συνθήκες ισορροπίας με τα μάτια ανοιχτά. Το ίδιο αποτέλεσμα βρέθηκε και για τις τέσσερις συνθήκες με τα μάτια κλειστά.

Ομοίως παλιότερες εργασίες των Bernier et al. (1997) και Tropp et al. (1984), απέτυχαν να βρουν κάποια διαφορά στην ικανότητα ισορροπίας σε άτομα με διάστρεμμα ΠΔΚ. Επίσης οι Isakov & Mizrahi (1997) δεν βρήκαν σημαντικές διαφορές στις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι τόσο με ανοιχτά όσο και με κλειστά μάτια. Ωστόσο με τα μάτια κλειστά και για τα δυο πόδια καταγράφηκαν μεγαλύτερες δυνάμεις αντίδρασης από αυτές που παρατηρήθηκαν με τα μάτια ανοιχτά. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα συμφωνεί με τα δικά μας ευρήματα καθώς σε όλες τις συνθήκες με τα μάτια κλειστά και για τα δυο πόδια διαπιστώθηκαν μεγαλύτερες ταχύτητες ταλάντωσης σε σχέση με τα μάτια ανοιχτά. Αντίθετα οι Santos & Liu (2008) στην εργασία τους βρήκαν διαφορές στη συνολική επιφάνεια ταλάντωσης ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο για την ομάδα των ασθενών με τα μάτια ανοιχτά.

Επίσης οι Chang et al. (2009) μελέτησαν την ισορροπία σε άτομα με λειτουργική αστάθεια σε 4 διαφορετικές συνθήκες βάσης τόσο με τα μάτια ανοιχτά όσο και με τα μάτια κλειστά. Σε όλες τις συνθήκες με τα μάτια ανοιχτά η μετατόπιση του (COP) ήταν μικρότερη, αποδεικνύοντας έτσι τη σημασία του οπτικού συστήματος στη διατήρηση της ισορροπίας.

Οι Mitchell et al. (2008b) υπολογίζοντας τη μετατόπιση του κέντρου πίεσης (COP) δεν βρήκαν διαφορές με ανοιχτά μάτια ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές πόδι. Ο μέσος όρος της μετατόπισης με ανοιχτά μάτια ήταν 3,6 cm στο μετωπιαίο επίπεδο και 3,2 στο προσθιοπίσθιο και για τα δυο πόδια. Αντίθετα με κλειστά μάτια η διαφορά ήταν σαφώς μεγαλύτερη στο μετωπιαίο επίπεδο: 10,9 cm για το πάσχον πόδι και 5,5 για το υγιές, ενώ στο προσθιοπίσθιο επίπεδο υπολογίστηκε στα 4,3 cm για το πάσχον πόδι και 3,6 για το υγιές. Διαπίστωσαν δηλαδή, ότι χωρίς οπτικά ερεθίσματα το πάσχον πόδι παρουσίασε μεγαλύτερη μετατόπιση τόσο στο προσθιοπίσθιο όσο και στο μετωπιαίο επίπεδο σε σχέση με το υγιές πόδι. Απέδωσαν το συγκεκριμένο εύρημα στο ότι τα άτομα με αστάθεια βασίζονται περισσότερο στα οπτικά ερεθίσματα εξ αιτίας της βλάβης των μηχανοϋποδοχέων.

Τα αποτελέσματά μας επίσης συμφωνούν με την εργασία των De Vries et al, (2010) οι οποίοι υπολόγισαν την ταχύτητα μετατόπισης καθώς και το εύρος μετατόπισης του COP σε μονοποδική στάση με τα μάτια ανοιχτά και κλειστά σε μια ομάδα ασθενών με αστάθεια, και μια ομάδα υγιών ατόμων. Τα αποτελέσματά τους δεν έδειξαν σημαντικά στατιστικές διαφορές στη στατική ισορροπία ανάμεσα στις δυο ομάδες. Ειδικότερα για την ομάδα της αστάθειας τα αποτελέσματα για το πάσχον πόδι ήταν χειρότερα και για τις δυο παραμέτρους του τεστ με τα μάτια ανοιχτά, ενώ και οι δυο ομάδες είχαν χειρότερη απόδοση με τα μάτια κλειστά, χωρίς όμως να είναι στατιστικά σημαντικές οι διαφορές. Ακριβώς επειδή οι μετρήσεις της στατικής ισορροπίας δεν έδειξαν διαφορές ίσως δεν είναι τόσο χρήσιμες στην καθημερινή κλινική πράξη.

Επίσης οι McKeon & Hertel (2008a) υπολογίζοντας τον χρόνο σταθεροποίησης σε μονοποδική στήριξη διαπίστωσαν ελλείμματα του στασικού ελέγχου στην ομάδα των ατόμων με ΛΑΠ σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, στις δοκιμασίες με κλειστά μάτια αλλά όχι με ανοιχτά. Σύμφωνα με τους συγγραφείς η λειτουργική αστάθεια μπορεί να επιφέρει σημαντικούς περιορισμούς στο αισθητικοκινητικό σύστημα, με αποτέλεσμα την αναδιοργάνωση των στρατηγικών του ορθοστατικού ελέγχου. Αυτά τα ελλείμματα μπορεί να είναι ενδείξεις μιας μειωμένης ικανότητας των ατόμων με ΛΑΠ να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις αλλαγές του ορθοστατικού ελέγχου.

Επιπλέον δεν βρέθηκαν διαφορές στην ισορροπία ανάμεσα στην επίπεδη και την επιφάνεια με πλάγια κλίση 6°. Τα αποτελέσματα αυτά ενδεχομένως να οφείλονται σε μεθοδολογικές ανεπάρκειες καθώς όπως έδειξαν και οι περισσότερες εργασίες που πραγματοποιήθηκαν σε μικρές σε μικρές γωνίες στροφής <math><35^\circ</math> (κατά πολύ μικρότερες από τις 63° περίπου υπτιασμού, που έχει υπολογιστεί ότι συμβαίνουν οι συνδεσμικές κακώσεις) και σε στατικές συνθήκες (ενώ οι πλειοψηφία των διαστρεμμάτων συμβαίνει σε δυναμικές συνθήκες πχ μετά από άλματα) δεν βρήκαν διαφορές (Raugust 2006). Ενδεχομένως ένας ακόμη παράγοντας εκτός από την μικρή κλίση (6°) να είναι και το είδος της επιφάνειας. Συγκεκριμένα η πλατφόρμα ισορροπίας είναι μεταλλική με γυαλιστερή επιφάνεια. Αντίθετα, η βάση με την πλάγια κλίση είναι ξύλινη έχοντας όμως μια επίστρωση από τραχύ υλικό, για προφανείς λόγους ασφάλειας και αποτροπή πιθανότητας τραυματισμών, που εμποδίζει την ολίσθηση του πέλματος. Τη συγκεκριμένη διαφορά επεσήμαναν οι εθελοντές, αρκετοί από τους οποίους βρήκαν πιο εύκολη την ισορροπία στην ξύλινη βάση με την πλάγια κλίση, παρά την ισορροπία στην επίπεδη επιφάνεια.

Σχετικά με το ποσοστό κατανομής του βάρους στα δυο κάτω άκρα, όπως αυτό υπολογίστηκε με το Weight- Bearing test διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην κατανομή του φορτίου ανάμεσα στο πάσχον και το υγιές κάτω άκρο. Παρόλο όμως που τα αποτελέσματα δεν δίνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, στις 3 από τις 4 δοκιμασίες (0°, 30°, 90°) οι ασθενείς φορτίζουν περισσότερο το υγιές πόδι, γεγονός που αποτελεί ένδειξη έλλειψης εμπιστοσύνης στο πάσχον κάτω άκρο.

Επιπλέον δεν διαπιστώθηκαν διαφορές για την ομάδα ελέγχου ανάμεσα στο επικρατές και μη επικρατές κάτω άκρο, γεγονός που υποδηλώνει ότι απορρίπτουμε πιθανές επιδράσεις της πλευρίωσης των κάτω άκρων στα αποτελέσματα της έρευνας. Τέλος φάνηκε ότι υπήρχε φτωχή συσχέτιση για ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της αστάθειας με τη στατική και δυναμική ισορροπία, υποδεικνύοντας έτσι ότι το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο μπορεί να είναι ανεπαρκές στην ανίχνευση των ελλειμμάτων σταθερότητας της στάσης στα άτομα FAI. Ωστόσο πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι το για το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο δεν υπάρχει διαπολιτισμική προσαρμογή στην ελληνική γλώσσα, γεγονός που μπορεί να επηρεάζει την κατανόηση των ερωτήσεων από τους συμμετέχοντες και κατ' επέκταση τα αποτελέσματά του να μην αντικατοπτρίζουν το ακριβές επίπεδο δυσλειτουργίας.

Συμπέρασμα: Αυτά τα αντικρουόμενα αποτελέσματα πιθανόν εξηγούνται από γεγονός ότι στα άτομα με αστάθεια επιτελούνται προσαρμογές, που αντισταθμίζουν τα ιδιοδεκτικά τους ελλείμματα. Πιθανώς άλλοι παράγοντες, εκτός από τους δυσλειτουργικούς μηχανοϋποδοχείς, όπως μυϊκοί και δερματικοί υποδοχείς παρέχουν τα απαραίτητα προσαγωγά ερεθίσματα για την άσκηση του στασικού ελέγχου. Επιπλέον κάποια από τα άτομα της ομάδας της λειτουργικής αστάθειας είχαν κακώσεις και στα δυο κάτω άκρα, γεγονός που σημαίνει ότι εμφανίζουν ιδιοδεκτικά ελλείμματα αμφοτερόπλευρα.

Ένας ακόμη παράγοντας που πρέπει να λάβουμε υπόψη είναι η χρονική διάρκεια της δοκιμασίας. Όπως καθορίζεται από τον κατασκευαστή, η συνολική διάρκεια της κάθε δοκιμασίας μονοποδικής στήριξης ήταν 10 sec. Η μικρή χρονική διάρκεια του τεστ ενδεχομένως δεν επιτρέπει να εμφανιστούν οι διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες, ενώ πιθανώς η διατήρηση της μονοποδικής στάσης για μεγαλύτερο χρόνο να φέρει στην επιφάνεια αδυναμίες των ατόμων με ΛΑΠ, πιθανά λόγω κόπωσης των μυών. Αυτό μερικώς επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι η τροποποιημένη δοκιμασία Romberg, που χρησιμοποιείται ευρέως στην κλινική πράξη ως ένα από τα εργαλεία αξιολόγησης σε ασθενείς με ΛΑΠ, έχει χρονική διάρκεια 30 δευτερόλεπτα

Η διαφορετική μεθοδολογία όπως τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού συμβάλλουν στις μεγάλες αποκλίσεις που παρατηρούνται. Για παράδειγμα οι (Hertel et al. (2001) μελέτησαν τις αλλαγές στο στασικό έλεγχο κατά τη μονοποδική στήριξη και βρήκαν διαφορές για τις πρώτες 2 εβδομάδες μετά το διάστρεμμα. Ειδικότερα τόσο η ταχύτητα ταλάντωσης όσο και το μήκος της μετατόπισης ήταν μεγαλύτερα στο πάσχον πόδι στο μετωπιαίο επίπεδο, ενώ όλες σχεδόν οι μετρήσεις ήταν φυσιολογικές 4 εβδομάδες μετά την κάκωση, τόσο για το πάσχον όσο και για το υγιές πόδι. Στη δικιά μας εργασία οι συμμετέχοντες είχαν τουλάχιστον ένα διάστημα 6 μηνών από τον τελευταίο τραυματισμό, γεγονός που ενδεχομένως επέφερε τις απαραίτητες προσαρμογές. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο πόνος δεν αποτελεί το κύριο σύμπτωμα των ασθενών, γεγονός που ερμηνεύεται από το μεγάλο χρονικό διάστημα που έχει παρέλθει από τον τελευταίο τραυματισμό.

Επιλογή δείγματος

Η επιλογή του δείγματος ήταν ένα από τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίσαμε. Σε όλες τις έρευνες έχει ιδιαίτερη σημασία η σωστή επιλογή του δείγματος και η εφαρμογή αυστηρών κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού. Ακριβώς λόγω της πολυπλοκότητας του φαινομένου της αστάθειας και της έλλειψης σαφούς ορισμού, χρησιμοποιούνται διαφορετικά κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού στις διάφορες έρευνες.

Στις περισσότερες έρευνες γίνεται σύγκριση των ατόμων με αστάθεια με υγιείς. Όμως κάποιοι ερευνητές αμφιβάλουν για το πόσο στοχευμένη είναι αυτή η σύγκριση και προτείνουν στις ομάδες σύγκρισης να περιλαμβάνονται οι “copers” & “noncopers”. Λέγοντας copers, εννοούν αυτούς που έχουν υποστεί ένα αρχικό διάστρεμμα, αλλά δεν παρουσιάζουν μεταγενέστερα προβλήματα, ενώ σαν noncopers, όσους έχουν υποστεί ένα αρχικό διάστρεμμα και υποφέρουν από υπολειμματικά συμπτώματα (Hertel and Kaminski 2005).

Ίσως είναι χρησιμότερο να συγκρίνουμε άτομα που έχουν υποστεί διάστρεμμα αλλά δεν εμφανίζουν συμπτώματα αστάθειας με άτομα με ΛΑΠ, παρά να συγκρίνουμε άτομα με ΛΑΠ και υγιής, γιατί έτσι μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα τους παράγοντες που ευθύνονται ώστε σε κάποια άτομα να υπάρχει προσαρμογή (copers) ενώ κάποια άλλα εμφανίζουν χρόνια συμπτώματα (non copers). Η ιδανική συνθήκη θα ήταν βέβαια να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ και των τριών ομάδων. Ωστόσο στην ποδοκνημική λίγες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί που να χρησιμοποιούν και τις 3 ομάδες (copers, noncopers, ομάδα ελέγχου) (Brown et al. 2008) & (Wikstrom et al. 2012). Η συνήθης μεθοδολογία που ακολουθείται περιλαμβάνει τη σύγκριση μεταξύ δυο ομάδων κάθε φορά CAI & Copers, CAI & Ομάδα Ελέγχου, Copers & Ομάδα Ελέγχου, όπως διαπίστωσαν στη συστηματική τους ανασκόπηση οι Huston et al. (2015). Στην παρούσα εργασία αποφασίσαμε να ακολουθήσουμε την συνηθισμένη μεθοδολογία για καθαρά πρακτικούς λόγους που απορρέουν από τους χρονικούς περιορισμούς που τίθενται κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας του Μεταπτυχιακού.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει μεγάλη ποικιλία κριτηρίων ως προς την επιλογή του δείγματος. Ειδικότερα οι Gribble et al. (2004) στην εργασία τους χρησιμοποίησαν μια ομάδα υγιών που να μην έχουν υποστεί κάκωση και μια ομάδα με αστάθεια που να έχουν ιστορικό ενός τουλάχιστον διαστρέμματος από το οποίο να έχει παρέλθει το εξάμηνο. Οι Santos & Liu (2008) πραγματοποίησαν μελέτη με μια ομάδα ατόμων με ΛΑΠ με ιστορικό 2 ή περισσότερων διαστρεμμάτων στο ίδιο πόδι, αίσθημα αστάθειας χωρίς ιστορικό πρόσφατης κάκωσης ή κατάγματος ή χειρουργείου στις

ποδοκνημικές. Στην Ομάδα Ελέγχου περιλαμβάνονταν άτομα χωρίς ιστορικό σοβαρού τραυματισμού της ποδοκνημικής, γόνατος, ισχίου, ή κάποια νευρολογική πάθηση.

Άλλοι ερευνητές θέτουν πιο εξειδικευμένα κριτήρια. Οι Ben Moussa et al. (2013) όρισαν ότι για να ενταχθεί κάποιος στην ομάδα της ΛΑΠ θα έπρεπε να πληροί τα εξής κριτήρια: να έχει υποστεί τουλάχιστον ένα σοβαρό διάστρεμμα στο ένα πόδι (όχι και στα δύο), να μην έχει υποστεί κάταγμα σε κανένα κάτω άκρο, να μην έχει μηχανική αστάθεια όπως ανιχνεύεται σύμφωνα με το Anterior Drawer Test. Οι Hopkings et al. (2009) στα κριτήρια αποκλεισμού συμπεριέλαβαν οποιαδήποτε νευρομυϊκή διαταραχή και στοιχεία μηχανικής αστάθειας στο ένα τουλάχιστον κάτω άκρο.

Σε άλλες μελέτες έχουν χρησιμοποιηθεί ερωτηματολόγια για τον διαχωρισμό του δείγματος. Οι Sharma et al. (2011) κατέταξαν τα άτομα στην ομάδα της ΛΑΠ με βάση το σκορ στο Ankle Instability Index, ενώ οι Caffrey et al. (2009), στην Ομάδα Ελέγχου συμπεριέλαβαν άτομα χωρίς ιστορικό διαστρέμματος που επιπλέον απάντησαν αρνητικά σε όλες τις ερωτήσεις του Ankle Instability Instrument. Στα κριτήρια αποκλεισμού και για τις δυο ομάδες περιλαμβάνονταν κάταγμα ή χειρουργείο κάτω άκρων και κάκωση της σπονδυλικής στήλης.

Οι Kim & Heo (2015) για την επιλογή των συμμετεχόντων χρησιμοποίησαν ως κριτήρια για την ένταξη στην ομάδας της ΛΑΠ, το αίσθημα αστάθειας, σκορ στο CAIT \leq 24, απουσία πόνου στις καθημερινές δραστηριότητες και να μην έχει υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στα κάτω άκρα. Οι Cloak et al. (2010) επίσης χρησιμοποίησαν το CAIT και το όριο για την ένταξη στην ομάδας της ΛΑΠ ήταν σκορ χαμηλότερο από 23. Αποκλείονταν και από την ομάδα της ΛΑΠ και από την ομάδα ελέγχου άτομα με διάστρεμμα το προηγούμενο εξάμηνο, διαταραχές αιθουσαίου συστήματος, κάταγμα ή χειρουργείο ισχίου, γόνατος, ποδοκνημικής καθώς και πρόσφατη κάκωση κεφαλής.

Χρησιμοποιώντας επίσης το CAIT οι De et al. (2007) όρισαν την Ομάδα Ελέγχου χωρίς ιστορικό συνδεσμικής κάκωσης και τελικό σκορ στο CAIT \geq 28 και για τα δυο πόδια. Για την ομάδα της ΛΑΠ τα κριτήρια ήταν ιστορικό συνδεσμικής κάκωσης και αστάθειας και τελικό σκορ στο CAIT \leq 23, για το τραυματισμένο σκέλος. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιλάμβαναν νευρολογικές παθήσεις, αιθουσαία δυσλειτουργία, ή μυοσκελετική κάκωση. Όπως γίνεται φανερό από τα παραπάνω, επικρατεί ασάφεια μεταξύ των μελετών σχετικά με το τι πραγματικά αποτελεί αστάθεια στον αστράγαλο. Είναι προφανές ότι η πλειοψηφία των ερευνών χρησιμοποιεί πολύ διαφορετικά κριτήρια ένταξης, γεγονός που οδηγεί σε ανομοιογενείς πληθυσμούς και δυσκολίες στη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των διαφόρων μελετών.

Εκτός από τα κριτήρια επιλογής του δείγματος ένα θέμα κρίσιμης σημασίας κατά το σχεδιασμό μια έρευνας είναι και το μέγεθος του δείγματος γιατί συνδέεται άμεσα με την ισχύ των στατιστικών ελέγχων που θα πραγματοποιηθούν. Ο αρχικός σωστός υπολογισμός του επιτρέπει την ασφαλή γενίκευση των ευρημάτων στον πληθυσμό, ενώ η μη δημοσιοποίηση του μπορεί να οδηγήσει σε αμφισβήτηση των συμπερασμάτων της μελέτης.

Ο υπολογισμός του μεγέθους του δείγματος βασίζεται στη στατιστική ισχύ που επιλέγεται για την κάθε μελέτη. Είναι ένας δείκτης που δείχνει πόσο πιθανό είναι ο έλεγχος υποθέσεων να καταλήξει σε στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα το οποίο να ισχύει στην πραγματικότητα. Η χρήση της συγκεκριμένης μεθοδολογίας (power analysis) στηρίζεται στην εφαρμογή ειδικών κανόνων και μεθόδων (μαθηματικοί τύποι, πίνακες, νορμογράμματα) που προϋποθέτουν τεχνογνωσία και εμπειρία. Έχουν αναπτυχθεί ειδικά λογισμικά προγράμματα για την εκτέλεση του για power analysis όπως για παράδειγμα PASS, Stata, ή η δωρεάν εφαρμογή G-power.

Στην παρούσα μελέτη δεν πραγματοποιήθηκε μελέτη στατιστικής ισχύος (power analysis) για τον υπολογισμό του δείγματος, αν και αυτή είναι η επιστημονικά αρτιότερη μέθοδος. Αντίθετα θεωρήθηκε ότι τουλάχιστον ένα δείγμα 32 ατόμων (16 άτομα σε κάθε ομάδα) είναι επαρκές, λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των συμμετεχόντων σε ανάλογες έρευνες όπως προέκυψε από τη διεθνή αρθρογραφία. Ενδεχομένως να αποτελεί έναν ακόμη περιορισμό γενίκευσης των αποτελεσμάτων καθώς στηρίζεται συνήθως σε παλαιότερες μελέτες και στα αποτελέσματά τους, γεγονός που ίσως ενέχει ερωτήματα ως προς την ποιότητα των μελετών επιλέχθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Κεφάλαιο 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι για τη διατήρηση της στάσης κατά τη μονοποδική στήριξη απαιτείται μεγαλύτερο επίπεδο προσοχής για τα άτομα με αστάθεια, αφού εμφάνισαν έκπτωση του στασικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της διπλής δραστηριότητας (Dual-Task). Αντίθετα δεν βρέθηκε ανάλογη διαφορά για την ομάδα ελέγχου. Η συγκεκριμένη ικανότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο στις συνθήκες της καθημερινής ζωής όσο και στις αθλητικές δραστηριότητες, όπου ο άνθρωπος θα πρέπει να συνδυάζει κατάλληλα επίπεδα προσοχής με τουλάχιστον μια ακόμη δραστηριότητα χωρίς να υπάρχει έκπτωση του στασικού ελέγχου. Πιθανώς η ταυτόχρονη εκτέλεση διπλού έργου να αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού σε άτομα με ΛΑΠ. Ενδεχομένως η εξάσκηση σε συνθήκες διπλού έργου να διευκολύνει τη βελτίωση της αυτοματοποίησης του στασικού ελέγχου.

Επίσης σε όλες τις συνθήκες με ανοιχτά μάτια η ταχύτητα ταλάντωσης του κέντρου πίεσης ήταν μικρότερη, γεγονός που επιβεβαιώνει τη σημασία του οπτικού συστήματος στη διατήρηση της ισορροπίας, τόσο σε υγιείς όσο και σε άτομα με αστάθεια. Χωρίς να υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, αλλά λαμβάνοντας υπόψη ότι διαφορά στην ταχύτητα ταλάντωσης ανάμεσα στις δυο ομάδες ήταν μεγαλύτερη με τα μάτια κλειστά αποτελεί μια ένδειξη ότι η δοκιμασία με κλειστά μάτια εμφανίζει μεγαλύτερη ευαισθησία στην ανίχνευση των διαφορών, και ενδεχομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν εργαλείο αξιολόγησης.

Όσον αφορά το εύρος κίνησης βρέθηκε ότι στη ραχιαία κάμψη είναι μικρότερο στα άτομα με αστάθεια σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης διαπιστώθηκε ότι η πελματιαία κάμψη και η ανάσπαση έσω χείλους ήταν μικρότερες στο πάσχον πόδι. Οι διαφορές αυτές στο εύρος κίνησης του άκρου ποδιού, ιδίως στην πελματιαία & ραχιαία κάμψη, πιθανότατα να αποτελούν στοιχεία στρατηγικών αντιστάθμισης της ΛΑΠ στα πλαίσια μακροχρόνιων προσαρμογών. Αντίστοιχα για τις λειτουργικές δοκιμασίες τα αποτελέσματα έδειξαν διαφορές στη δοκιμασία του απλού μονοποδικού άλματος στα άτομα με λειτουργική αστάθεια. Συνεπώς το συγκεκριμένο τεστ (SLHT) μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά ή σε συνδυασμό με άλλες δοκιμασίες για τον προσδιορισμό της αστάθειας, καθώς και σαν εργαλείο αξιολόγησης για την επιστροφή των αθλητών στην αθλητική δραστηριότητα.

Τα αντιφατικά αποτελέσματα που έχουν βρεθεί σε σχέση με τις διάφορες έρευνες, ερμηνεύονται από την ποικιλία των παραγόντων που επηρεάζουν τη λειτουργική αστάθεια.

Πιθανόν εξηγούνται από γεγονός ότι στα άτομα με αστάθεια επιτελούνται προσαρμογές, που αντισταθμίζουν τα ιδιοδεκτικά τους ελλείμματα. Άλλοι παράγοντες, εκτός από τους δυσλειτουργικούς μηχανοϋποδοχείς, όπως μυϊκοί και δερματικοί υποδοχείς παρέχουν τα απαραίτητα προσαγωγά ερεθίσματα για την άσκηση του στασικού ελέγχου.

Το γεγονός ότι οι ομάδες δεν εμφάνισαν διαφορές σε όλες τις μεταβλητές που εξετάστηκαν (εύρος κίνησης, λειτουργικές δοκιμασίες, ισορροπία) φανερώνει ότι ενδεχομένως υπάρχουν άλλου είδους ελλείμματα που δεν διερευνήθηκαν στη συγκεκριμένη εργασία ή που δεν ήταν δυνατό να ανιχνευθούν με το συγκεκριμένο πρωτόκολλο. Εξάλλου κατά τη διάρκεια των εργαστηριακών μετρήσεων καταγράφηκε μόνο μια μεταβλητή, η ταχύτητα ταλάντωσης, ενώ πιθανό να προέκυπταν επιπλέον πληροφορίες αν παρεχόταν η δυνατότητα καταγραφής και άλλων μεταβλητών (πχ δυνάμεων, χρόνου σταθεροποίησης, εμβαδού της επιφάνειας ταλάντωσης, χρόνος πυροδότησης & ακολουθία μυϊκής ενεργοποίησης κλπ). Επιπλέον η χρονική διάρκεια της κάθε δοκιμασίας μονοποδικής στήριξης είναι προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή στα 10 sec. Πιθανώς η διατήρηση της μονοποδικής στάσης για μεγαλύτερο χρόνο (π.χ. 30 δευτερόλεπτα όπως χρησιμοποιούνται στην τροποποιημένη δοκιμασία Romberg) να φέρει στην επιφάνεια επιπλέον αδυναμίες των ατόμων με αστάθεια.

Στις περισσότερες εργασίες, όπως και στη δική μας τα άτομα εξετάστηκαν σε μονοποδική στήριξη πάνω σε σταθερή πλατφόρμα ισορροπίας. Η συγκεκριμένη μέθοδος όμως δεν αντανακλά τις συνθήκες τις καθημερινής ζωής, όπου έχουμε ξαφνικές μεταβολές της στάσης αλλά και του περιβάλλοντος. Η χρήση και άλλων συνθηκών όπως κατέβασμα σκαλοπατιού, ή μονοποδική στήριξη υπό συνθήκες ακροστασίας (πελματιαίας κάμψης) που προϋποθέτει ταυτόχρονο δυναμικό έλεγχο δύο βαθμών ελευθερίας κίνησης πιθανόν να αποκάλυπτε ενδιαφέροντα στοιχεία. Γι' αυτό προκειμένου να εξασφαλίσουμε περισσότερο δυναμικές συνθήκες (που να προσομοιάζουν στις συνθήκες της κάκωσης) χρησιμοποιήσαμε ταυτόχρονα με το διπλό και την πλάγια επιφάνεια στήριξης.

Η συγκεκριμένη εργασία μελέτησε την επίδραση του γνωστικού έργου στην ισορροπία σε στατικές συνθήκες. Φαίνεται ότι η απλή όρθια στάση απαιτεί λιγότερη προσοχή επειδή είναι μια εύκολη και πολύ συχνά χρησιμοποιούμενη δεξιότητα. Ενδεχομένως η επίδραση του διπλού έργου να φανεί περισσότερο κατά την εκτέλεση σε πιο πολύπλοκες συνθήκες. *Μελλοντικές εργασίες* θα πρέπει να περιλαμβάνουν την επίδραση του γνωστικού έργου σε περισσότερο δυναμικές συνθήκες ισορροπίας για τη συγκεκριμένη ομάδα πληθυσμού, μιας και η συγκεκριμένη κάκωση συμβαίνει σε δυναμικές συνθήκες.

Επιπλέον το γνωστικό έργο που χρησιμοποιήθηκε (αντίστροφο μέτρημα) ίσως να είναι μια σχετικά εύκολη διεργασία. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε επίσης η συσχέτιση της ισορροπίας με την σωστή εκτέλεση των νοερών υπολογισμών. Θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον, λοιπόν να διερευνήσουμε την ακρίβεια του αποτελέσματος των υπολογισμών και την επίδρασή του στην ισορροπία. *Μελλοντικές εργασίες* θα πρέπει να περιλαμβάνουν το διαφορετικού βαθμού δυσκολίας γνωστικό έργο καθώς και υπολογισμό των σφαλμάτων του γνωστικού έργου (πχ παράλειψη, εισχώρηση κάποιου αριθμού).

Επίσης η διαφορετική μεθοδολογία όπως τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού συμβάλλουν στις μεγάλες αποκλίσεις που παρατηρούνται. Στις περισσότερες εργασίες δεν χρησιμοποιείται σαν κριτήριο η βαρύτητα της λειτουργικής αστάθειας (πχ μέσω ερωτηματολογίου), αλλά διαφορετικά κριτήρια όπως ο αριθμός των διαστρεμμάτων ή το χρονικό διάστημα από τον τελευταίο τραυματισμό. Προκύπτει λοιπόν δυσκολία σύγκρισης με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών, καθώς παρατηρήθηκε έλλειψη πληροφόρησης σχετικά με το ακριβές επίπεδο ανικανότητας – αστάθειας που έχουν τα άτομα με ΛΑΠ.

Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε με κάποιους περιορισμούς όσον αφορά τη μεθοδολογία και το δείγμα που συμμετείχε. Πρώτα απ' όλα δεν υπήρξε δυνατότητα ελέγχου του επιπέδου ακρίβειας των μετρήσεων (το οποίο ελέγχεται μέσω της επαναληψιμότητας) καθώς οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε μια μόνο συνεδρία για κάθε συμμετέχοντα και από τον ίδιο αξιολογητή. Επίσης οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν σε κάθε ομάδα με βάση το ιστορικό τους, στην ουσία μετά από μια αυτό-αναφορά (ερωτηματολόγιο). Ωστόσο, το ιστορικό ενός τραυματισμού μπορεί να είναι ανακριβές και ελλιπές, όπως συμβαίνει με κάθε πληροφορία που βασίζεται στην υποκειμενική κρίση του ατόμου.

Παρόλο που προσπαθήσαμε να χρησιμοποιήσουμε όσο δυνατόν πιο σταθμισμένα κριτήρια για την επιλογή του δείγματος, η χρήση του ερωτηματολογίου CAIT παρουσιάζει αδυναμίες καθώς δεν είναι μεταφρασμένο και σταθμισμένο στην ελληνική γλώσσα. Η διαπολιτισμική προσαρμογή ενός ερωτηματολογίου ουσιαστικά αποτελεί μία πολύ σημαντική διαδικασία που έχει σκοπό την προσαρμογή το ερωτηματολόγιο στις αντίστοιχες συνθήκες (γλώσσα, πολιτισμικές συνθήκες) που επικρατούν στον πληθυσμό που θα εφαρμοστεί. Η κατά λέξη μετάφραση ενός ερωτηματολογίου οδηγεί σε φτωχής ποιότητας αποτελέσματα και σε ένα όργανο μέτρησης με χαμηλή εγκυρότητα και αξιοπιστία. Γι' αυτό προτείνεται σε *μελλοντική έρευνα* η μετάφραση του ερωτηματολογίου CAIT να μην γίνεται κατά λέξη, αλλά να πραγματοποιηθεί διαπολιτισμική διασκευή και προσαρμογή του στις ιδιαίτερες συνθήκες που πρόκειται να εφαρμοστεί.

Γι' αυτούς τους λόγους και στην εκπόνηση της εργασίας δεχθήκαμε κάποιες παραδοχές. Θεωρήθηκε, λοιπόν ότι τα άτομα ήταν ειλικρινή με τα υποκειμενικά ερωτηματολόγια και το ιατρικό ιστορικό και είχαν κίνητρο να συμμετάσχουν στην έρευνα. Εάν οι συμμετέχοντες δεν ήταν ειλικρινείς κατά τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου CAIT μπορεί να είχαν συμπεριληφθεί σε λάθος ομάδα, ή εάν ο συμμετέχων δεν ήταν ειλικρινής σχετικά με το ιατρικό ιστορικό του, μπορεί να είχε αποκλειστεί στην παρούσα μελέτη με λανθασμένες παραδοχές. Αν οι συμμετέχοντες δεν είχαν κίνητρο, τότε μπορεί να μην έχουν δώσει την πλήρη προσπάθεια, προκαλώντας έτσι λάθος λόγω της έλλειψη κινήτρων.

Τέλος, ο μικρός αριθμός συμμετεχόντων αποτελεί σημείο αδυναμίας ως προς την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος. Έτσι λόγω του περιορισμένου δείγματος τα αποτελέσματα έχουν περιορισμένη δυνατότητα γενίκευσης στο γενικό πληθυσμό. Το μικρό δείγμα της εργασίας δεν ενδείκνυται για γενίκευση και εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Επομένως χρειάζεται επιπλέον έρευνα που να περιλαμβάνει μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων και κατηγοριοποίηση σε περισσότερες ομάδες με βάση αντικειμενικά κριτήρια.

Κλινική σημαντικότητα

Συμπερασματικά, τα άτομα με Λειτουργική Αστάθεια, εμφάνισαν διαφορετικά χαρακτηριστικά και συνδυαστικά ελλείμματα. Γι' αυτό το λόγο οι κλινικοί θεραπευτές θα πρέπει να γνωρίζουν ότι οι συγκεκριμένοι ασθενείς μπορεί να χρειάζονται διαφορετική θεραπευτική προσέγγιση ή συνδυασμό θεραπειών. Για παράδειγμα σε έναν ασθενή που εμφανίζει ιδιοδεκτικά ελλείμματα, μυϊκή αδυναμία και υποκινητικότητα η θεραπεία θα πρέπει να είναι διαφορετική από ότι για κάποιον άλλο που παρουσιάζει μόνο αρθρική χαλαρότητα. Στην πρώτη περίπτωση το θεραπευτικό πρόγραμμα θα πρέπει να δομείται με συνδυασμό ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας, ενδυνάμωσης και διατάσεων, ενώ στη δεύτερη περίπτωση ο ασθενής θα ωφεληθεί από ένα πρόγραμμα ασκήσεων σταθεροποίησης. Επομένως τα πρωτόκολλα αποκατάστασης πρέπει να είναι εξατομικευμένα και προσαρμοσμένα στις ανάγκες κάθε ασθενούς. Επιπλέον η μειωμένη αυτοματοποίηση του στασικού ελέγχου που παρατηρήθηκε στις συνθήκες διπλού έργου για τα άτομα με αστάθεια, αποτελεί ένδειξη ότι οι γνωστικοί παράγοντες δεν πρέπει να αγνοούνται. Συνεπώς η εξάσκηση σε συνθήκες διπλού έργου θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την οργάνωση των προγραμμάτων αποκατάστασης στα πλαίσια της σύγχρονης φυσιοθεραπευτικής πρακτικής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αναφορές

1. Abdelraouf, O.R., Elhafez, S.M., Elhafez, G.M., & Abdel-aziem, A.A. 2011. The Correlation between Ankle adaptations and Proximal Strategies during Shod Walking in Individuals with Functional Ankle Instability. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 16, (1) 41-52
2. Arnold, B.L., De La Motte, S., Linens, S., & Ross, S.E. 2009. Ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 41, (5) 1048-1062
3. Aslan, U.B., Celik, E., Cavlak, U., & Akdaac, B. 2006. Evaluation of the interater and intrarater of Beighton and horan joint mobility Index. *Fyzioter Rahabil*, 17, (3) 113-119
4. Balance Manager Systems: Instructions For Use (IFU), Neurocom International INC
5. Basnett, C.R., Hanish, M.J., Wheeler, T.J., Miriovsky, D.J., Danielson, E.L., Barr, J.B., & Grindstaff, T.L. 2013. Ankle dorsiflexion range of motion influences dynamic balance in individuals with chronic ankle instability. *Int.J.Sports Phys.Ther.*, 8, (2) 121-128
6. Baumbach, S.F., Brumann, M., Binder, J., Mutschler, W., Regauer, M., & Polzer, H. 2014. The influence of knee position on ankle dorsiflexion - a biometric study. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 15, 246
7. Beckman, S.M. & Buchanan, T.S. 1995. Ankle inversion injury and hypermobility: effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 76, (12) 1138-1143
8. Ben Moussa, Z.A., Majdoub, O., Ferchichi, H., Grandy, K., Dziri, C., & Ben Salah, F.Z. 2013. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. *Ann.Phys.Rehabil.Med.*, 56, (9-10) 634-643
9. Bernier, J.N., Perrin, D.H., & Rijke, A. 1997. Effect of unilateral functional instability of the ankle on postural sway and inversion and eversion strength. *J.Athl.Train.*, 32, (3) 226-232
10. Beurskens, R., Steinberg, F., Antoniewicz, F., Wolff, W., & Granacher, U. 2016. Neural Correlates of Dual-Task Walking: Effects of Cognitive versus Motor Interference in Young Adults. *Neural Plast.*, 2016, 8032180
11. Bolgla, L.A. & Keskula, D.R. 1997. Reliability of lower extremity functional performance tests. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 26, (3) 138-142
12. Bouche, K., Stevens, V., Cambier, D., Caemaert, J., & Danneels, L. 2006. Comparison of postural control in unilateral stance between healthy controls and lumbar discectomy patients with and without pain. *Eur.Spine J.*, 15, (4) 423-432
13. Boyle, K.L., Witt, P., & Riegger-Krugh, C. 2003. Intrarater and Interrater Reliability of the Beighton and Horan Joint Mobility Index. *J.Athl.Train.*, 38, (4) 281-285
14. Broglio, S.P., Tomporowski, P.D., & Ferrara, M.S. 2005. Balance performance with a cognitive task: a dual-task testing paradigm. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 37, (4) 689-695
15. Brown, C., Padua, D., Marshall, S.W., & Guskiewicz, K. 2008. Individuals with mechanical ankle instability exhibit different motion patterns than those with functional ankle instability and ankle sprain copers. *Clin.Biomech.(Bristol., Avon.)*, 23, (6) 822-831
16. Buchanan, A.S., Docherty, C.L., & Schrader, J. 2008. Functional performance testing in participants with functional ankle instability and in a healthy control group. *J.Athl.Train.*, 43, (4) 342-346
17. Bullock-Saxton, J.E., Janda, V., & Bullock, M.I. 1994. The influence of ankle sprain injury on muscle activation during hip extension. *Int.J.Sports Med.*, 15, (6) 330-334

18. Burcal, C.J. & Wikstrom, E.A. 2016a. Cognitive loading-induced sway alterations are similar in those with chronic ankle instability and uninjured controls. *Gait.Posture.*, 48, 95-98
19. Burcal, C.J. & Wikstrom, E.A. 2016b. Examining the Relationship Between Chronic Ankle Instability Symptoms and Dual-Task Balance Performance . *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 22, (2) 34-39
20. Caffrey, E., Docherty, C.L., Schrader, J., & Klossner, J. 2009. The ability of 4 single-limb hopping tests to detect functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 39, (11) 799-806
21. Chang, Y.W., Wu, H.W., Hung, W., & Chiu, Y.C. 2009. Postural Responses in Various Bases of Support and Visual Conditions in the Subjects with Functional Ankle Instability . *International Journal of Sport and Exercise Science*, 1, (4) 87-92
22. Choi, H.S. & Shin, W.S. 2015. Validity of the lower extremity functional movement screen in patients with chronic ankle instability. *J.Phys.Ther.Sci.*, 27, (6) 1923-1927
23. Choy, N.L., Brauer, S., & Nitz, J. 2003. Changes in postural stability in women aged 20 to 80 years. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, 58, (6) 525-530
24. Cloak, R., Nevill, A.M., Clarke, F., Day, S., & Wyon, M.A. 2010. Vibration training improves balance in unstable ankles. *Int.J.Sports Med.*, 31, (12) 894-900
25. de, N.M., Refshauge, K.M., Crosbie, J., & Kilbreath, S.L. 2008. Relationship between functional ankle instability and postural control. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 38, (12) 782-789
26. de, N.M., Refshauge, K.M., Kilbreath, S.L., & Crosbie, J. 2007. Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observational study. *Aust.J.Physiother.*, 53, (3) 193-198
27. De, N.M., Refshauge, K.M., Kilbreath, S.L., & Figueiredo, V.G. 2008. Cross-cultural adaptation of the Brazilian-Portuguese version of the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). *Disabil.Rehabil.*, 30, (26) 1959-1965
28. Delahunt, E. 2007. Neuromuscular contributions to functional instability of the ankle joint. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11, (3) 203-213
29. Delahunt, E., Monaghan, K., & Caulfield, B. 2006a. Altered neuromuscular control and ankle joint kinematics during walking in subjects with functional instability of the ankle joint. *Am.J.Sports Med.*, 34, (12) 1970-1976
30. Delahunt, E., Monaghan, K., & Caulfield, B. 2006b. Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump. *J.Orthop.Res.*, 24, (10) 1991-2000
31. Denegar, C.R., Hertel, J., & Fonseca, J. 2002. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 32, (4) 166-173
32. Denegar, C.R. & Miller, S.J., III 2002. Can Chronic Ankle Instability Be Prevented? Rethinking Management of Lateral Ankle Sprains. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 430-435
33. De Vries, J. S., Kingma, I., Blankevoort, L., & van Dijk, C. N. 2010. Difference in balance measures between patients with chronic ankle instability and patients after an acute ankle inversion trauma. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18(5), 601–606. <http://doi.org/10.1007/s00167-010-1097-1>
34. DIGiovanni, B.F., Fraga, C.J., Cohen, B.E., & Shereff, M.J. 2000. Associated injuries found in chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.*, 21, (10) 809-815
35. Docherty, C.L., Arnold, B.L., Gansneder, B.M., Hurwitz, S., & Gieck, J. 2005. Functional-Performance Deficits in Volunteers With Functional Ankle Instability. *J.Athl.Train.*, 40, (1) 30-34

36. Docherty, C.L., Valovich McLeod, T.C., & Shultz, S.J. 2006. Postural control deficits in participants with functional ankle instability as measured by the balance error scoring system. *Clin.J.Sport Med.*, 16, (3) 203-208
37. Doherty, C., Delahunt, E., Caulfield, B., Hertel, J., Ryan, J., & Bleakley, C. 2014. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. *Sports Med.*, 44, (1) 123-140
38. Donahue, M., Simon, J., & Docherty, C.L. 2011. Critical review of self-reported functional ankle instability measures. *Foot Ankle Int.*, 32, (12) 1140-1146
39. Drewes, L.K., McKeon, P.O., Kerrigan, D.C., & Hertel, J. 2009. Dorsiflexion deficit during jogging with chronic ankle instability. *J.Sci.Med.Sport*, 12, (6) 685-687
40. Ebig, M., Lephart, S.M., Burdett, R.G., Miller, M.C., & Pincivero, D.M. 1997. The effect of sudden inversion stress on EMG activity of the peroneal and tibialis anterior muscles in the chronically unstable ankle. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 26, (2) 73-77
41. Eechaute, C., Vaes, P., Van, A.L., Asman, S., & Duquet, W. 2007. The clinimetric qualities of patient-assessed instruments for measuring chronic ankle instability: a systematic review. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 8, 6
42. Elias, L.J., Bryden, M.P., & Bulman-Fleming, M.B. 1998. Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*, 36, (1) 37-43
43. Ferrari, J., Parslow, C., Lim, E., & Hayward, A. 2005. Joint hypermobility: the use of a new assessment tool to measure lower limb hypermobility. *Clin.Exp.Rheumatol.*, 23, (3) 413-420
44. Figueiredo, A., Barbosa, G., Freire, R., Andrade, P., Ferreira, J., & Santos, H. 2014. Reliability of the intra and inter-test measures with universal goniometer and podalic arthrometer of the active range of ankle inversion and eversion . *Fisioter.Pesqui.*, 21, (4) 339-345
45. Fjeldstad-Pardo, C., Pardo, G., Frederiksen, C., & Bembem, M. 2009. Assessment of Postural Balance in Multiple Sclerosis. *International Journal of MS Care*, 11, (11) 1-5
46. Fong, D.T., Hong, Y., Chan, L.K., Yung, P.S., & Chan, K.M. 2007. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med.*, 37, (1) 73-94
47. Fox, J., Docherty, C.L., Schrader, J., & Applegate, T. 2008. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. *J.Athl.Train.*, 43, (1) 51-54
48. Freeman, M.A., Dean, M.R., & Hanham, I.W. 1965. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 47, (4) 678-685
49. Friel, K., McLean, N., Myers, C., & Caceres, M. 2006. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J.Athl.Train.*, 41, (1) 74-78
50. Fritz, N.E., Cheek, F.M., & Nichols-Larsen, D.S. 2015. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J.Neurol.Phys.Ther.*, 39, (3) 142-153
51. Gabbett, T., Wake, M., & Abernethy, B. 2011. Use of dual-task methodology for skill assessment and development: examples from rugby league. *J.Sports Sci.*, 29, (1) 7-18
52. Goharpey, S., Sadeghi, M., Maroufi, M., & Shaterzadeh, M. 2007. Comparison of invertor and evertor muscle strength in patients with chronic functional instability. *Journal of Medical Sciences*, 7, (4) 674-677
53. Grahame, R., Bird, H.A., & Child, A. 2000. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). *J.Rheumatol.*, 27, (7) 1777-1779
54. Gribble, P.A., Hertel, J., Denegar, C.R., & Buckley, W.E. 2004. The Effects of Fatigue and Chronic Ankle Instability on Dynamic Postural Control. *J.Athl.Train.*, 39, (4) 321-329

55. Gribble, P.A., Hertel, J., & Plisky, P. 2012. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J.Athl.Train.*, 47, (3) 339-357
56. Grindstaff, T.L., Dolan, N., & Morton, S.K. 2017. Ankle dorsiflexion range of motion influences Lateral Step Down Test scores in individuals with chronic ankle instability. *Phys.Ther.Sport*, 23, 75-81
57. Grouios, G., Hatzitaki, V., Kollias, N., & Koidou, I. 2009. Investigating the stabilising and mobilising features of footedness. *Laterality.*, 14, (4) 362-380
58. Gruneberg, C., Nieuwenhuijzen, P.H., & Duysens, J. 2003. Reflex responses in the lower leg following landing impact on an inverting and non-inverting platform. *J.Physiol*, 550, (Pt 3) 985-993
59. Guillo, S., Bauer, T., Lee, J.W., Takao, M., Kong, S.W., Stone, J.W., Mangone, P.G., Molloy, A., Perera, A., Pearce, C.J., Michels, F., Tourne, Y., Ghorbani, A., & Calder, J. 2013. Consensus in chronic ankle instability: aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. *Orthop.Traumatol.Surg.Res.*, 99, (8 Suppl) S411-S419
60. Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. 2015. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *Biomed.Res.Int.*, 2015, 842804
61. Han, S.W. & Marois, R. 2013. The source of dual-task limitations: serial or parallel processing of multiple response selections? *Atten.Percept.Psychophys.*, 75, (7) 1395-1405
62. Hertel, J. 2002. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 364-375
63. Hertel, J., Buckley, W.E., & Denegar, C.R. 2001. Serial Testing of Postural Control After Acute Lateral Ankle Sprain. *J.Athl.Train.*, 36, (4) 363-368
64. Hertel, J., Denegar, C.R., Monroe, M.M., & Stokes, W.L. 1999. Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 31, (11) 1501-1508
65. Hertel, J. & Kaminski, T.W. 2005. Second international ankle symposium summary statement. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 35, (5) A2-A6
66. Hiller, C.E., Refshauge, K.M., Bundy, A.C., Herbert, R.D., & Kilbreath, S.L. 2006. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 87, (9) 1235-1241
67. Hinder, M.R., Carroll, T.J., & Summers, J.J. 2013. Inter-limb transfer of ballistic motor skill following non-dominant limb training in young and older adults. *Exp.Brain Res.*, 227, (1) 19-29
68. Hoch, M.C., Farwell, K.E., Gaven, S.L., & Weinhandl, J.T. 2015. Weight-Bearing Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J.Athl.Train.*, 50, (8) 833-839
69. Hofheinz, M. M. M. E. B. Dual task training for improving balance and gait in people with stroke. The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd. Cochrane Database of Systematic Reviews [10], Art. No.: CD012403. 2016. Ref Type: Online Source
70. Hopkins, J.T., Brown, T.N., Christensen, L., & Palmieri-Smith, R.M. 2009. Deficits in peroneal latency and electromechanical delay in patients with functional ankle instability. *J.Orthop.Res.*, 27, (12) 1541-1546
71. Houston, M.N., Hoch, J.M., & Hoch, M.C. 2015. Patient-Reported Outcome Measures in Individuals With Chronic Ankle Instability: A Systematic Review. *J.Athl.Train.*, 50, (10) 1019-1033
72. Hubbard, T.J. 2008. Ligament laxity following inversion injury with and without chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.*, 29, (3) 305-311

73. Hubbard, T.J. & Kaminski, T.W. 2002. Kinesthesia Is Not Affected by Functional Ankle Instability Status. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 481-486
74. Hung, Y.J. & Miller, J. 2016. Extrinsic visual feedback and additional cognitive/physical demands affect single-limb balance control in individuals with ankle instability. *World J.Orthop.*, 7, (12) 801-807
75. Huxhold, O., Li, S.C., Schmiedek, F., & Lindenberger, U. 2006. Dual-tasking postural control: aging and the effects of cognitive demand in conjunction with focus of attention. *Brain Res.Bull.*, 69, (3) 294-305
76. Isakov, E. & Mizrahi, J. 1997. Is balance impaired by recurrent sprained ankle? *Br.J.Sports Med.*, 31, (1) 65-67
77. Johnson, M.R. & Stoneman, P.D. 2007. Comparison of a lateral hop test versus a forward hop test for functional evaluation of lateral ankle sprains. *J.Foot Ankle Surg.*, 46, (3) 162-174
78. Juul-Kristensen, B., Rogind, H., Jensen, D.V., & Remvig, L. 2007. Inter-examiner reproducibility of tests and criteria for generalized joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome. *Rheumatology.(Oxford)*, 46, (12) 1835-1841
79. Jyotsana Mehta, A. S. Prevalence of Functional Ankle Instability and Its Association with risk factors In Basketball Players of Punjab. *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 1[6], 3-7. 2017. Ref Type: Abstract
80. Kahle, W., Leonhardt, H., & Platzer, W. 1985. *Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα, τόμος 1, μυοσκελετικό σύστημα* Αθήνα, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας.
81. Kaminski, T.W. & Hartsell, H.D. 2002. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: A Strength Perspective. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 394-405
82. Kaminski, T.W., Perrin, D.H., & Gansneder, B.M. 1999. Eversion strength analysis of uninjured and functionally unstable ankles. *J.Athl.Train.*, 34, (3) 239-245
83. Kapreli, E., Athanasopoulos, S., Stavridis, I., Billis, E., & Strimpakos, N. Waterloo Footedness Questionnaire (WFQ-R): cross-cultural adaptation and psychometric properties of Greek version, 721 edn.
84. Killane, I., Fearon, C., Newman, L., McDonnell, C., Waechter, S.M., Sons, K., Lynch, T., & Reilly, R.B. 2015. Dual Motor-Cognitive Virtual Reality Training Impacts Dual-Task Performance in Freezing of Gait. *IEEE J.Biomed.Health Inform.*, 19, (6) 1855-1861
85. Kim, K.J. & Heo, M. 2015. Effects of virtual reality programs on balance in functional ankle instability. *J.Phys.Ther.Sci.*, 27, (10) 3097-3101
86. Kleinrensink, G.J., Stoeckart, R., Meulstee, J., Kaulesar Sukul, D.M., Vleeming, A., Snijders, C.J., & van, N.A. 1994. Lowered motor conduction velocity of the peroneal nerve after inversion trauma. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 26, (7) 877-883
87. Ko, J., Rosen, A.B., & Brown, C.N. 2015. Cross-cultural adaptation and validation of the korean version of the Cumberland Ankle Instability Tool *Int.J.Sports Phys.Ther.*, 10, (7) 1007-1014
88. Konor, M.M., Morton, S., Eckerson, J.M., & Grindstaff, T.L. 2012. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int.J.Sports Phys.Ther.*, 7, (3) 279-287
89. Konradsen, L. 2002. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: Kinesthesia and Joint Position Sense. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 381-385
90. Konradsen, L., Ravn, J.B., & Sorensen, A.I. 1993. Proprioception at the ankle: the effect of anaesthetic blockade of ligament receptors. *J.Bone Joint Surg.Br.*, 75, (3) 433-436
91. Kovaleski, J.E., Norrell, P.M., Heitman, R.J., Hollis, J.M., & Pearsall, A.W. 2008. Knee and ankle position, anterior drawer laxity, and stiffness of the ankle complex. *J.Athl.Train.*, 43, (3) 242-248

92. Kunugi, S., Masunari, A., Noh, B., Mori, T., Yoshida, N., & Miyakawa, S. 2017. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Japanese version of the Cumberland ankle instability tool. *Disabil.Rehabil.*, 39, (1) 50-58
93. Kwon, J.W., Lee, W.J., Park, S.B., Kim, M.J., Jang, S.H., & Choi, C.K. 2013. Generalized joint hypermobility in healthy female koreans: prevalence and age-related differences. *Ann.Rehabil.Med.*, 37, (6) 832-838
94. Leanderson, J., Wykman, A., & Eriksson, E. 1993. Ankle sprain and postural sway in basketball players. *Knee.Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.*, 1, (3-4) 203-205
95. Lee, A., Lin, W., & Huang, C. 2006. Impaired proprioception and poor static postural control in subjects with functional instability of the ankle. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 4, (2) 118-126
96. Lentell, G., Baas, B., Lopez, D., McGuire, L., Sarrels, M., & Snyder, P. 1995. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 21, (4) 206-215
97. Li, K.Z., Roudaia, E., Lussier, M., Bherer, L., Leroux, A., & McKinley, P.A. 2010. Benefits of cognitive dual-task training on balance performance in healthy older adults. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, 65, (12) 1344-1352
98. Lim, E.C. & Tan, M.H. 2009. Side-to-side difference in joint position sense and kinesthesia in unilateral functional ankle instability. *Foot Ankle Int.*, 30, (10) 1011-1017
99. Linens, S.W., Ross, S.E., Arnold, B.L., Gayle, R., & Pidcoe, P. 2014. Postural-stability tests that identify individuals with chronic ankle instability. *J.Athl.Train.*, 49, (1) 15-23
100. Liston, R.A. & Brouwer, B.J. 1996. Reliability and validity of measures obtained from stroke patients using the Balance Master. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 77, (5) 425-430
101. Logerstedt, D., Grindem, H., Lynch, A., Eitzen, I., Engebretsen, L., Risberg, M.A., Axe, M.J., & Snyder-Mackler, L. 2012. Single-legged hop tests as predictors of self-reported knee function after anterior cruciate ligament reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study. *Am.J.Sports Med.*, 40, (10) 2348-2356
102. Lynch, S.A. 2002. Assessment of the Injured Ankle in the Athlete. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 406-412
103. Mahmoudian, A. A. B. S. M. Attentional Demands of Walking in Athletes with and without Functional Ankle Instability. *Archives of Rehabilitation* 10[4]. 2010. Ref Type: Abstract
104. McKay, G.D., Goldie, P.A., Payne, W.R., & Oakes, B.W. 2001. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br.J.Sports Med.*, 35, (2) 103-108
105. McKeon, P.O. & Hertel, J. 2008a. Spatiotemporal postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 9, 76
106. McKeon, P.O. & Hertel, J. 2008b. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: can deficits be detected with instrumented testing. *J.Athl.Train.*, 43, (3) 293-304
107. Menadue, C., Raymond, J., Kilbreath, S.L., Refshauge, K.M., & Adams, R. 2006. Reliability of two goniometric methods of measuring active inversion and eversion range of motion at the ankle. *BMC.Musculoskelet.Disord.*, 7, 60
108. Milanezi, F.C., Marques, N.R., Cardozo, A.C., & Gonçaves, M. 2015. Comparison of strength and proprioception parameters between subjects with and without functional ankle instability. *Fisioter.Pesqui.*, 22, (1) 23-28
109. Mitchell, A., Dyson, R., Hale, T., & Abraham, C. 2008a. Biomechanics of ankle instability. Part 1: Reaction time to simulated ankle sprain. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 40, (8) 1515-1521

110. Mitchell, A., Dyson, R., Hale, T., & Abraham, C. 2008b. Biomechanics of ankle instability. Part 2: Postural sway-reaction time relationship. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 40, (8) 1522-1528
111. Munn, J., Beard, D.J., Refshauge, K.M., & Lee, R.Y. 2003. Eccentric muscle strength in functional ankle instability. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 35, (2) 245-250
112. Munn, J., Sullivan, S.J., & Schneiders, A.G. 2010. Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: a systematic review with meta-analysis. *J.Sci.Med.Sport*, 13, (1) 2-12
113. Munn, J.B.DJ.R.KM.L.R. 2002. Do functional-performance tests detect impairment in subjects with ankle instability? *J.Sport Rehabil.*, 11, (40) 50
114. Nakasa, T., Fukuhara, K., Adachi, N., & Ochi, M. 2008. The deficit of joint position sense in the chronic unstable ankle as measured by inversion angle replication error. *Arch.Orthop.Trauma Surg.*, 128, (5) 445-449
115. Needle, A.R., Swanik, C.B., Schubert, M., Reinecke, K., Farquhar, W.B., Higginson, J.S., Kaminski, T.W., & Baumeister, J. 2014. Decoupling of laxity and cortical activation in functionally unstable ankles during joint loading. *Eur.J.Appl.Physiol*, 114, (10) 2129-2138
116. Negahban, H., Hadian, M.R., Salavati, M., Mazaheri, M., Talebian, S., Jafari, A.H., & Parnianpour, M. 2009. The effects of dual-tasking on postural control in people with unilateral anterior cruciate ligament injury. *Gait.Posture.*, 30, (4) 477-481
117. Negahban, H., Karimi, M., Goharpey, S., Mehravar, M., & Namnik, N. 2015. Posture-cognition interaction during quiet standing in patients with knee osteoarthritis. *Physiother.Theory.Pract.*, 31, (8) 540-546
118. Norkin, C.C. & White, D.J. 2016. *Measurement of Joint motion: A guide to Goniometry*, 5th ed. Davis Company, Philadelphia.
119. Oscar, L.W., Tun-Hing, L., & Kai-Ming, C. 2011. The Epidemiology of Ankle Sprain during Hiking in Uniformed Groups. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation*, 15, (1) 10-16
120. Pickerill, M.L. & Harter, R.A. 2011. Validity and reliability of limits-of-stability testing: a comparison of 2 postural stability evaluation devices. *J.Athl.Train.*, 46, (6) 600-606
121. Pope, R., Herbert, R., & Kirwan, J. 1998. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Aust.J.Physiother.*, 44, (3) 165-172
122. Rahnama, L., Salavati, M., Akhbari, B., & Mazaheri, M. 2010. Attentional demands and postural control in athletes with and without functional ankle instability. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 40, (3) 180-187
123. Raugust, J.D. 2006. The Effect of Functional Ankle Instability on Peroneal Reflex Latency. *University of Alberta Health Sciences Journa*, 3, (1) 16-19
124. Reid, A., Birmingham, T.B., Stratford, P.W., Alcock, G.K., & Giffin, J.R. 2007. Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys.Ther.*, 87, (3) 337-349
125. Renstrom, P.A. & Konradsen, L. 1997. Ankle ligament injuries. *Br.J.Sports Med.*, 31, (1) 11-20
126. Richie, D.H., Jr. 2001. Functional instability of the ankle and the role of neuromuscular control: a comprehensive review. *J.Foot Ankle Surg.*, 40, (4) 240-251
127. Riemann, B.L. 2002. Is There a Link Between Chronic Ankle Instability and Postural Instability? *J.Athl.Train.*, 37, (4) 386-393
128. Riemann, B.L. & Lephart, S.M. 2002. The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *J.Athl.Train.*, 37, (1) 71-79

129. Rodriguez-Fernandez, A.L., Rebollo-Roldan, J., Jimenez-Rejano, J.J., & Gueita-Rodriguez, J. 2015. Psychometric properties of the Spanish version of the Cumberland Ankle Instability Tool. *Disabil.Rehabil.*, 37, (20) 1888-1894
130. Ross, S.E., Guskiewicz, K.M., & Yu, B. 2005. Single-leg jump-landing stabilization times in subjects with functionally unstable ankles. *J.Athl.Train.*, 40, (4) 298-304
131. Ryan, L. 1994. Mechanical stability, muscle strength and proprioception in the functionally unstable ankle. *Aust.J.Physiother.*, 40, (1) 41-47
132. Santos, M.J. & Liu, W. 2008. Possible factors related to functional ankle instability. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 38, (3) 150-157
133. Schwieterman, B., Haas, D., Columer, K., Knupp, D., & Cook, C. 2013. Diagnostic accuracy of physical examination tests of the ankle/foot complex: a systematic review. *Int.J.Sports Phys.Ther.*, 8, (4) 416-426
134. Seah, R. & Mani-Babu, S. 2011. Managing ankle sprains in primary care: what is best practice? A systematic review of the last 10 years of evidence. *Br.Med.Bull.*, 97, 105-135
135. Sekir, U., Yildiz, Y., Hazneci, B., Ors, F., Saka, T., & Aydin, T. 2008. Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability. *Eur.J.Phys.Rehabil.Med.*, 44, (4) 407-415
136. Sharma, N., Sharma, A., & Singh, S.J. 2011. Functional performance testing in athletes with functional ankle instability. *Asian J.Sports Med.*, 2, (4) 249-258
137. Sherafat, S., Salavati, M., Takamjani, I.E., Akhbari, B., Rad, S.M., Mazaheri, M., Negahben, H., & Lali, P. 2014. Effect of dual-tasking on dynamic postural control in individuals with and without nonspecific low back pain. *J.Manipulative Physiol Ther.*, 37, (3) 170-179
138. Shiravi, Z., Talebian, M.S., Hadian, M.R., & Olyaei, G. 2017. Effect of cognitive task on postural control of the patients with chronic ankle instability during single and double leg standing. *J.Bodyw.Mov Ther.*, 21, (1) 58-62
139. Smits-Engelsman, B., Klerks, M., & Kirby, A. 2011. Beighton score: a valid measure for generalized hypermobility in children. *J.Pediatr.*, 158, (1) 119-23, 123
140. Sobotta J. 2004. Άτλαντας ανατομικής του ανθρώπου τόμος 2. Έκδοση 21η Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου
141. Song, G.B. & Park, E.C. 2015. Effect of dual tasks on balance ability in stroke patients. *J.Phys.Ther.Sci.*, 27, (8) 2457-2460
142. Strauss, J.E., Forsberg, J.A., & Lippert, F.G., III 2007. Chronic lateral ankle instability and associated conditions: a rationale for treatment. *Foot Ankle Int.*, 28, (10) 1041-1044
143. Sumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2012. *Motor Control: Theory and Practical Applications.*, 3rd ed. Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης - Nroken Hill Publishers LTD.
144. Tavakoli, S., Forgany, S., Nester, C., Jamali, A., & Bapirzadeh, K. 2014. The effect of cognitive task on ankle movement variability in athletes with functional ankle instability. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7(Suppl1), (PMC4101464)
145. Thompson, C., Schabrun, S., Romero, R., Bialocerkowski, A., & Marshall, P. 2016. Factors contributing to chronic ankle instability: a protocol for a systematic review of systematic reviews. *Syst.Rev.*, 5, 94
146. Tourne, Y., Besse, J.L., & Mabit, C. 2010. Chronic ankle instability. Which tests to assess the lesions? Which therapeutic options? *Orthop.Traumatol.Surg.Res.*, 96, (4) 433-446
147. Tropp, H. 1986. Pronator muscle weakness in functional instability of the ankle joint. *Int.J.Sports Med.*, 7, (5) 291-294
148. Tropp, H., Ekstrand, J., & Gillquist, J. 1984. Stabilometry in functional instability of the ankle and its value in predicting injury. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 16, (1) 64-66

149. Ty, H.J., McLoda, T., & McCaw, S. 2007. Muscle activation following sudden ankle inversion during standing and walking. *Eur.J.Appl.Physiol*, 99, (4) 371-378
150. Vaes, P., Duquet, W., & Van, G.B. 2002. Peroneal Reaction Times and Eversion Motor Response in Healthy and Unstable Ankles. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 475-480
151. Valderrabano, V., Horisberger, M., Russell, I., Dougall, H., & Hintermann, B. 2009. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin.Orthop.Relat Res.*, 467, (7) 1800-1806
152. Van, D.S., Staes, F.F., Stappaerts, K.H., Janssens, L., Levin, O., & Peers, K.K. 2007. Relationship of chronic ankle instability to muscle activation patterns during the transition from double-leg to single-leg stance. *Am.J.Sports Med.*, 35, (2) 274-281
153. Velotta, J., Weyer, J., Ramirez, A., Winstead, J., & Bahamonde, R. 2011. Relationship between leg dominance tests and type of task. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11, (2) 1035-1038
154. Vuurberg, G., Kluit, L., & van Dijk, C.N. 2016. The Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) in the Dutch population with and without complaints of ankle instability. *Knee.Surg.Sports Traumatol.Arthrosc.*
155. Waterman, B.R., Owens, B.D., Davey, S., Zacchilli, M.A., & Belmont, P.J., Jr. 2010. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J.Bone Joint Surg.Am.*, 92, (13) 2279-2284
156. Wikstrom, E.A. & Hubbard, T.J. 2010. Talar positional fault in persons with chronic ankle instability. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 91, (8) 1267-1271
157. Wikstrom, E.A., Tillman, M.D., Chmielewski, T.L., Cauraugh, J.H., Naugle, K.E., & Borsa, P.A. 2012. Discriminating between copers and people with chronic ankle instability. *J.Athl.Train.*, 47, (2) 136-142
158. Wilkerson, G.B. & Nitz, A.J. 1994. Dynamic ankle stability: mechanical and neuromuscular interrelationships. *Journal of Sport Rehabilitation*, 3, (1) 43-57
159. Wilkerson, G.B., Pinerola, J.J., & Caturano, R.W. 1997. Invertor vs. evertor peak torque and power deficiencies associated with lateral ankle ligament injury. *J.Orthop.Sports Phys.Ther.*, 26, (2) 78-86
160. Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., & De, C.D. 2002. Proprioception and Muscle Strength in Subjects With a History of Ankle Sprains and Chronic Instability. *J.Athl.Train.*, 37, (4) 487-493
161. Wright, C.J., Arnold, B.L., & Ross, S.E. 2016. Altered Kinematics and Time to Stabilization During Drop-Jump Landings in Individuals With or Without Functional Ankle Instability. *J.Athl.Train.*, 51, (1) 5-15
162. Wright, C.J., Arnold, B.L., Ross, S.E., Ketchum, J., Ericksen, J., & Pidcoe, P. 2013. Clinical examination results in individuals with functional ankle instability and ankle-sprain copers. *J.Athl.Train.*, 48, (5) 581-589
163. Wright, C.J., Arnold, B.L., Ross, S.E., & Linens, S.W. 2014. Recalibration and validation of the Cumberland Ankle Instability Tool cutoff score for individuals with chronic ankle instability. *Arch.Phys.Med.Rehabil.*, 95, (10) 1853-1859
164. Yokoyama, S., Matsusaka, N., Gamada, K., Ozaki, M., & Shindo, H. 2008. Position-specific deficit of joint position sense in ankles with chronic functional instability. *J.Sports Sci.Med.*, 7, (4) 480-485
165. Youdas, J.W., McLean, T.J., Krause, D.A., & Hollman, J.H. 2009. Changes in active ankle dorsiflexion range of motion after acute inversion ankle sprain. *J.Sport Rehabil.*, 18, (3) 358-374

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψηφίου Εθελοντή

Ημερομηνία __/__/__

Το συγκεκριμένο έντυπο έχει σκοπό να σας ενημερώσει για τους στόχους και τη διαδικασία της έρευνας καθώς και να ανιχνεύσει την πρόθεση συμμετοχής σας ως Υποψήφιου Εθελοντή σε ερευνητικό πρόγραμμα. Σας καλούμε λοιπόν να λάβετε μέρος στην ερευνητική μας μελέτη. Πριν αποφασίσετε αν θα συμμετέχετε ή όχι είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιούμε την ερευνητική αυτή μελέτη και τι θα περιλαμβάνει. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δώσουμε περισσότερες πληροφορίες.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

Ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά, κιναισθητικά χαρακτηριστικά σε άτομα με λειτουργική αστάθεια ποδοκνημικής.

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ

Όνομα: ΤΡΙΓΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ιδιότητα: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
Τμήμα: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΤΕΙ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
Τηλέφωνο: 6972464724 Email: trigkas@teilam.gr

Όνομα: ΧΑΤΖΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ Ιδιότητα: ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ
Τμήμα: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΤΕΙ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
Τηλέφωνο: 6977520838 Email: athanasiachatzi@yahoo.gr
athchatzi@mail.teiste.gr

Ποιος είναι ο σκοπός της έρευνας;

Η ποδοκνημική είναι η πιο συχνά τραυματιζόμενη άρθρωση, όπου εμπλέκονται οι πλάγιοι σύνδεσμοι κυρίως ενώ επηρεάζονται ταυτόχρονα οι μύες, τα νεύρα και οι τένοντες. Έτσι μία πρωτογενής και οξεία βλάβη μπορεί να οδηγήσει σε αστάθεια της άρθρωσης. Η αστάθεια εκδηλώνεται ως ένα αίσθημα ανησυχίας για την ακεραιότητα της άρθρωσης κατά τη βάρδιση ή το τρέξιμο ή άλλες λειτουργικές δραστηριότητες και χαρακτηρίζεται από επαναλαμβανόμενα επεισόδια μιας άρθρωσης η οποία συστρέφεται εύκολα, δεν έχει μηχανική σταθερότητα και δίνει το αίσθημα της χαλαρότητας. Οι κακώσεις της ποδοκνημικής προκαλούν μακροχρόνιες αλλαγές στην ιδιοδεκτική και νευρομυϊκή λειτουργία και αυξάνουν την έκθεση της άρθρωσης σε περαιτέρω τραυματισμούς. Οι ασθενείς λοιπόν με λειτουργική αστάθεια αποτελούν μια ανομοιογενή ομάδα με διαφορετικά χαρακτηριστικά και συνδυασμούς ελλειμμάτων. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εκτιμηθεί το λειτουργικό δυναμικό δηλαδή τα κιναισθητικά, ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά χαρακτηριστικά σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια ποδοκνημικής και να συγκριθούν με τα αντίστοιχα υγιών ατόμων.

Γιατί επιλέχθηκα;

Ο λόγος που έχετε επιλεγεί είναι ότι πληρείται τα κριτήρια συμμετοχής στην έρευνα, δηλαδή είστε άτομο ηλικίας 18 έως 65 ετών, με πρωταρχικό σύμπτωμα τη λειτουργική αστάθεια ποδοκνημικής δηλαδή ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος ποδοκνημικής (τουλάχιστον ένα έτος πριν) και επεισόδια αστάθειας.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

Η συμμετοχή στη συγκεκριμένη έρευνα είναι εθελοντική και μπορείτε να αποσύρετε τη συμμετοχή σας οποιαδήποτε στιγμή χωρίς να δώσετε καμία εξήγηση. Αν αποφασίσετε τελικά να λάβετε μέρος θα σας δοθεί ένα έντυπο «Συναίνεση μετά από Πληροφόρηση» για να το υπογράψετε.

Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην έρευνα;

Αν αποφασίσετε να λάβετε μέρος στη μελέτη, ο ερευνητής θα επικοινωνήσει μαζί σας για να κανονίσει μια συνάντηση για τη διεξαγωγή της μελέτης σε ώρα που σας εξυπηρετεί, ώστε να ενημερωθείτε για τη διαδικασία και τις ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στην έρευνα. Όταν συμφωνήσετε να λάβετε μέρος, θα πρέπει να απαντήσετε στις ερωτήσεις της έρευνας. Πριν την έναρξη του προγράμματος θα γίνει η τυπική αξιολόγηση στην ποδοκνημική σας. Θα σας δοθεί να συμπληρώσετε ένα ερωτηματολόγιο που περιλαμβάνει 9 ερωτήσεις το οποίο αποτελεί τεκμήριο κατάταξης στην ομάδα της Λειτουργικής Αστάθειας. Επίσης θα χρειαστεί να πραγματοποιήσετε κάποια λειτουργικά τεστ καθώς και μια διαδικασία μέτρησης με τη χρήση οργάνων για την αξιολόγηση της ισορροπίας.

Το περιεχόμενο της έρευνας θα παραμείνει εμπιστευτικό. Από την μεριά σας δεν χρειάζεται να προβείτε σε συγκεκριμένες ενέργειες παρα μόνο να ακολουθείτε τις οδηγίες των υπευθύνων, να είστε συνεργάσιμοι ώστε να τηρηθεί το χρονοδιάγραμμα και να εκφράζετε ελεύθερα κάθε απορία ή ενδοιασμό.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Δεν υπάρχουν κάποιοι ιδιαίτεροι περιορισμοί κατά την συμμετοχή σας στο πρόγραμμα. Έτσι δεν θα χρειαστεί να τροποποιήσετε την καθημερινότητά σας. Θα πρέπει όμως να αναφέρετε στους ερευνητές πιθανές αλλαγές ή καταστάσεις ανάγκης πχ τραυματισμός ή έκτακτα προβλήματα υγείας ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις;

Δεν υπάρχουν περιορισμοί, συνεπώς δεν χρειάζονται εναλλακτικές λύσεις.

Υπάρχουν παρενέργειες;

Δεν υπάρχουν παρενέργειες για την υγεία των συμμετεχόντων, καθώς πρόκειται να εκτελέσουν απλές κινήσεις που δεν ξεπερνούν τα όρια αντοχής του κάθε ατόμου. Η αξιολόγηση της ισορροπίας δεν επιφέρει καμία επιβάρυνση στο πρόβλημά σας.

Πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα:

Δεν υπάρχουν κίνδυνοι για τους ασθενείς ή ανεπιθύμητες συνέπειες .

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή;

Το ερώτημα που ίσως σας απασχολεί διαβάζοντας το συγκεκριμένο έντυπο είναι γιατί να γίνετε εθελοντής σε μία έρευνα στο χώρο της υγείας. Θα έχετε την ευκαιρία να πραγματοποιήσετε μια λεπτομερή αξιολόγηση της ικανότητας ισορροπίας, και να σας δοθούν οδηγίες για τη βελτίωσή της. Επιπλέον με τη συμμετοχή σας βοηθάτε την επιστήμη και το κοινωνικό σύνολο καθώς οι πληροφορίες που θα συλλέξουμε θα χρησιμοποιηθούν για μελλοντικούς ασθενείς.

Νέες πληροφορίες έρχονται στο φως από την έρευνα:

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια της έρευνας αποκαλύπτονται νέες πληροφορίες που μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα της έρευνας. Σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο οι ερευνητές θα σας ενημερώσουν και θα ξανασυζητήσουν την συμμετοχή σας στην έρευνα σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν τη γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα;

Τα δεδομένα της παρούσης έρευνας θα χρησιμοποιηθούν για την σύνταξη και παρουσίαση της διπλωματικής εργασίας στο πλαίσιο των μεταπτυχιακών σπουδών του ερευνητή. Η ανακοίνωση των αποτελεσμάτων θα γίνει τηρώντας την απόλυτη ανωνυμία των συμμετεχόντων. Στο τέλος της έρευνας, οι συμμετέχοντες θα ενημερωθούν για τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων και θα τους δοθούν οι απαραίτητες οδηγίες και συμβουλές.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη;

Η συμμετοχή σας στη μελέτη θα είναι απολύτως εμπιστευτική. Οι πληροφορίες που θα συλλεχθούν θα παραμείνουν απόρρητες κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας της έρευνας. Η πρόσβαση στα δεδομένα περιορίζεται στην ομάδα των ερευνητών η οποία πραγματοποιεί την έρευνα ώστε να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα αποτελέσματα. Επίσης τα στοιχεία σας μπορεί να γίνουν γνωστά στην Επιτροπή Ελέγχου της Έρευνας. Τα στοιχεία σας δεν θα αποκαλυφθούν αλλού. Όπου είναι δυνατό τα αποτελέσματα θα ελέγχονται με καλυμμένα τα προσωπικά σας στοιχεία (όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ).

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της έρευνας;

Τα αποτελέσματα της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό της ερευνητικής εργασίας για επιστημονικούς σκοπούς και μόνο. Εάν τα αποτελέσματα χρησιμοποιηθούν στο μέλλον σε ανακοινώσεις συνεδρίων ή/και δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά, εσείς θα διατηρήσετε την ανωνυμία σας. Μετά την ολοκλήρωση της μελέτης θα μπορείτε, εάν επιθυμείτε, να ενημερωθείτε για τα αποτελέσματα της μελέτης είτε αναζητώντας αντίγραφο της εργασίας είτε απευθυνόμενοι στους ερευνητές

Περισσότερες πληροφορίες;

Το συγκεκριμένο έντυπο συντάχθηκε προκειμένου να σας ενημερώσει για τους στόχους και τη διαδικασία της έρευνας. Σε καμία περίπτωση δεν είναι δεσμευτικό. Εάν αποφασίσετε να συμμετέχετε στην έρευνα θα διατηρείτε ένα αντίγραφο του παρόντος εγγράφου και ένα υπογεγραμμένο «Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση». Εάν χρειάζεστε επιπλέον πληροφορίες ή διευκρινήσεις οι υπεύθυνοι ερευνητές είναι στη διάθεσή σας για να σας λύσουν οποιοσδήποτε απορίες. Τα στοιχεία επικοινωνίας αναγράφονται στην πρώτη σελίδα.

Σας ευχαριστούμε για τον χρόνο που αφιερώσατε για να
διαβάσετε το έντυπο ενημέρωσης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**Έντυπο «Συναίνεση μετά από πληροφόρηση»**

Ημερομηνία __/__/__

Επώνυμο εθελοντή (ασθενή): _____

Όνομα: _____

Αριθμός αναγνώρισης ασθενούς στην παρούσα έρευνα:

Ημερομηνία γέννησης: __/__/__

Προϊστάμενος ερευνητής- εισηγητής: _____

Φοιτητής/ερευνητής: _____

Υπεύθυνος γιατρός: _____

Άρρεν Θήλυ

Ιδιαιτερότητες εθελοντή-(ασθενή):

Άλλες πληροφορίες:

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο του φοιτητή.

Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου φοιτητή-ερευνητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχει πληροφορηθεί για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει το πείραμα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή του πειράματος μπορεί να με βρει στο τηλ. 6977520838.

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή φοιτητή/ερευνητή

Ημερομηνία __/__/__

Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα

ναι όχι

Βάλτε ✓ στην απάντηση που θέλετε.

Δήλωση του συμμετέχοντα:

Παρακαλώ να διαβάσετε το παρόν προσεκτικά. Κανονικά πρέπει να έχετε ήδη στα χέρια σας ένα αντίγραφο του *Έντυπου Ενημέρωσης Εθελοντή* που περιγράφει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του πειράματος στο οποίο συμμετέχετε. Αν όχι, ο ερευνητής θα σας δώσει ένα αντίγραφο τώρα.

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας: Ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά, κιναισθητικά χαρακτηριστικά σε άτομα με λειτουργική αστάθεια ποδοκνημικής.

Μικρή επεξήγηση της ερευνητικής εργασίας:

Οι κακώσεις της ποδοκνημικής προκαλούν μακροχρόνιες αλλαγές στην ιδιοδεκτική και νευρομυϊκή λειτουργία και αυξάνουν την έκθεση της άρθρωσης σε περαιτέρω τραυματισμούς. Οι ασθενείς με "λειτουργική αστάθεια" αποτελούν μια ανομοιογενή ομάδα με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εκτιμηθεί το λειτουργικό δυναμικό δηλαδή τα κιναισθητικά, ισορροπιστικά, ιδιοδεκτικά χαρακτηριστικά σε ασθενείς με Λειτουργική Αστάθεια Ποδοκνημικής και να συγκριθούν με τα αντίστοιχα υγιών ατόμων.

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατάλαβα το *Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή* σήμερα την ___/___/___ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις.
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερη(-ος) να αποσυρθώ από το πείραμα οποιαδήποτε ώρα, ακόμα και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις ή το λόγο της απόσυρσής μου, χωρίς να επηρεαστεί το επίπεδο παροχής υπηρεσιών από το φυσικοθεραπευτή μου, το γιατρό μου ή το νοσοκομείο.
3. Καταλαβαίνω ότι μέρος ή ολόκληρος ο ιατρικός μου φάκελος θα διαβαστεί από τους ερευνητές.
Δίνω την άδεια να έχουν πρόσβαση στον ιατρικό φάκελό μου.
4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία

Βάλτε σε κάθε τετράγωνο

✓ αν συμφωνείτε ή

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης: _____

Υπογραφή συμμετέχοντα

Ημερομηνία ___/___/___

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ
ΕΝΤΥΠΟ Α - ΙΣΤΟΡΙΚΟ

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ:

ΤΗΛΕΦΩΝΟ:

E-MAIL:

ΗΛΙΚΙΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΓΕΝΝΗΣΗΣ:

ΥΨΟΣ (cm):

ΒΑΡΟΣ (Kg):

ΦΥΛΟ:

ΑΝΤΡΑΣ ΓΥΝΑΙΚΑ

ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ :

ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΔΕΞΙ

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ:

ΝΑΙ ΟΧΙ

ΟΜΑΔΑ ΚΑΤΑΤΑΞΗΣ:

ΛΑΠ ΥΓΙΕΙΣ

ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Ασχολείστε με κάποιο άθλημα; Εάν ναι, ποιο; ΝΑΙ ΟΧΙ ()

Πόσες φορές την εβδομάδα αθλείστε; καμία 1 2-3 4-5 καθημερινά

ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ (Γενική κατάσταση υγείας)

Παρακαλώ επιλέξτε ✓ εάν έχετε κάποια από τις ακόλουθες ιατρικές καταστάσεις

<input type="checkbox"/>	Διαβήτη	<input type="checkbox"/>	Καρδιαγγειακή νόσο /Υπέρταση/Υπόταση
<input type="checkbox"/>	Άσθμα	<input type="checkbox"/>	Παρκινσον
<input type="checkbox"/>	Πρόσφατη λοίμωξη (πυρετό)	<input type="checkbox"/>	Ρευματοειδή Αρθρίτιδα
<input type="checkbox"/>	Επιληψία	<input type="checkbox"/>	Οστεοαρθρίτιδα (γόνατος, ισχίου)
<input type="checkbox"/>	ΔΕΠΥ (Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας)	<input type="checkbox"/>	Πρόσφατο κάταγμα στο κάτω άκρο (ισχίο, γόνατο, ποδοκνημική) –(Αριστερό, δεξί)
<input type="checkbox"/>	Προβλήματα όρασης	<input type="checkbox"/>	Χειρουργείο στο κάτω άκρο (ισχίο, γόνατο, ποδοκνημική) –(Αριστερό, δεξί)
<input type="checkbox"/>	Ίλιγγο/Διαταραχές ισορροπίας	<input type="checkbox"/>	Άλλα προβλήματα στο κάτω άκρο
<input type="checkbox"/>	Πολλαπλή Σκλήρυνση κατά Πλάκας		

(παρακαλώ Περιγράψτε)

Έχετε καταναλώσει αλκοόλ το τελευταίο 24ωρο; ΝΑΙ ΟΧΙ

Λαμβάνετε κάποια συστηματική Φαρμακευτική Αγωγή; ΝΑΙ ΟΧΙ

Εάν ναι, παρακαλώ αναφέρετε την κατηγορία (πχ αντικαταθλιπτικά)

Ημερομηνία

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΚΩΣΗ

Παρακαλώ, περιγράψτε τη δραστηριότητα κατά την οποία συνέβη ο τραυματισμός (πχ σε σκάλα, άθλημα κλπ).			
Επικρατές κάτω άκρο	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΕΞΙ	
Τραυματισμένο κάτω άκρο	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΕΞΙ	
Ημερομηνία τελευταίου τραυματισμού (μήνας -χρονολογία)			
Νιώθετε πόνο σε θέση φόρτισης; (VAS)	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
	/10		
Νιώθετε πόνο χωρίς φόρτιση; (VAS)	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
	/10		
Ακολουθήσατε κάποιο πρόγραμμα αποκατάστασης;	ΝΑΙ	ΟΧΙ	
Αν, ναι για πόσο χρονικό διάστημα;			
Τι περιελάμβανε το πρόγραμμα;			
Έχετε ξαναπάθει διάστρεμμα; Εάν ναι σημειώστε τον αριθμό των διαστρεμμάτων που είχατε.	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΕΞΙ	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ**ΕΝΤΥΠΟ Β****Cumberland Ankle Instability Tool
(CAIT Questionnaire)**

Με αυτό το ερωτηματολόγιο, θέλουμε να αξιολογήσουμε τις πιθανές επιπτώσεις της αστάθειας στην ποδοκνημική σας. Οι ερωτήσεις αναφέρονται σε δυσκολίες/προβλήματα που ίσως να αντιμετωπίζετε καθώς εκτελείτε διάφορες δραστηριότητες.

Παρακαλώ, διαβάστε και απαντήστε σε κάθε ερώτηση προσεκτικά, επιλέγοντας με ✓ την απάντηση που περιγράφει καλύτερα την παρούσα κατάσταση (συγκρίνοντας με την πριν τον τραυματισμό περίοδο).

Προσπαθήστε να μην αφήσετε αναπάντητα ερωτήματα. Το κάθε ερωτηματολόγιο είναι προσωπικό, γι αυτό μην συμβουλευέστε άλλους.

Όνοματεπώνυμο:

Τραυματισμένο πόδι:

Σύνολο:

Ημερομηνία

Cumberland Ankle Instability Tool		
	Αριστερό	Δεξί
1 Νιώθω πόνο στον αστράγαλο		
Ποτέ		
Όταν αθλούμαι		
Όταν τρέχω σε ανώμαλες επιφάνειες		
Όταν τρέχω σε επίπεδες επιφάνειες		
Όταν περπατάω σε ανώμαλες επιφάνειες		
Όταν περπατάω σε επίπεδες επιφάνειες		
2 Νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ		
Ποτέ		
Μερικές φορές όταν αθλούμαι (όχι κάθε φορά)		
Συχνά όταν αθλούμαι (σχεδόν κάθε φορά)		
Μερικές φορές στις καθημερινές δραστηριότητες		
Συχνά στις καθημερινές δραστηριότητες		
3 Όταν κάνω ΑΠΟΤΟΜΕΣ στροφές νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ		
Ποτέ		
Μερικές φορές όταν τρέχω		
Συχνά όταν τρέχω		
Όταν περπατάω		
4 Όταν κατεβαίνω σκαλιά νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ		
Ποτέ		
Εάν κατεβαίνω γρήγορα		
Μερικές φορές		
Πάντα		
5 Νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ όταν στέκομαι στο ΕΝΑ πόδι		
Ποτέ		
Όταν στηρίζομαι στις μύτες των ποδιών		
Όταν στηρίζομαι σε όλο το πέλμα		
6 Νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ		
Ποτέ		
Όταν κάνω αναπηδήσεις πλάγια		
Όταν κάνω αναπηδήσεις επιτόπου		
Όταν κάνω άλματα		
7 Νιώθω τον αστράγαλό μου ΑΣΤΑΘΗ		
Ποτέ		
Όταν τρέχω γρήγορα σε ανώμαλες επιφάνειες		
Όταν τρέχω χαλαρά σε ανώμαλες επιφάνειες		
Όταν περπατάω σε ανώμαλες επιφάνειες		
Όταν περπατάω σε επίπεδες επιφάνειες		
8 ΣΥΝΗΘΩΣ, όταν πάει να γυρίσει ο αστράγαλός μου μπορώ να το σταματήσω		
Αμέσως		
Συχνά		
Μερικές φορές		
Ποτέ		
Δεν έχει γυρίσει ποτέ ο αστράγαλός μου		
9 Μετά από ένα ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΟ επεισόδιο αστάθειας ο αστράγαλός μου επιστρέφει στη φυσιολογική του κατάσταση		
Σχεδόν αμέσως		
Σε λιγότερο από ένα 24ωρο		
Σε 1-2 μέρες		
Σε περισσότερο από δυο μέρες		
Δεν έχει γυρίσει ποτέ ο αστράγαλός μου		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε**ΕΝΤΥΠΟ Γ****«Waterloo ερωτηματολόγιο αξιολόγησης-υπερίσχυσης ποδιού»**

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελείται από 10 ερωτήσεις και αξιολογεί την πλευρίωση του κάτω άκρο, δηλαδή ποιο είναι αυτό που χρησιμοποιείται περισσότερο για καθημερινές δραστηριότητες.

Παρακαλώ, διαβάστε και απαντήστε σε κάθε ερώτηση προσεκτικά, επιλέγοντας με ✓ την απάντηση που περιγράφει καλύτερα την κατάστασή σας.

Προσπαθήστε να μην αφήσετε αναπάντητα ερωτήματα. Το κάθε ερωτηματολόγιο είναι προσωπικό, γι αυτό μην συμβουλευέστε άλλους.

Όνοματεπώνυμο:

Επικρατές πόδι:

Σύνολο:

Ημερομηνία

1. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να κλωστήσεις μια ακίνητη μπάλα σε έναν στόχο ευθεία μπροστά σου;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

2. Εάν έπρεπε να σταθείς σε ένα πόδι, ποιο πόδι θα ήταν αυτό;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

3. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να στρώσεις την άμμο στην παραλία;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

4. Εάν έπρεπε να ανέβεις πάνω σε μια καρέκλα, ποιο πόδι θα έβαζες πρώτο πάνω στην καρέκλα;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

5. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να πατήσεις ένα γρήγορα κινούμενο έντομο;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

6. Εάν έπρεπε να ισορροπήσεις στο ένα πόδι πάνω σε μια γραμμή τρένου, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

7. Εάν ήθελες να σηκώσεις ένα βόλο με τα δάκτυλα του ποδιού σου, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

8. Εάν έπρεπε να κάνεις κουτσό με το ένα πόδι, ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

9. Ποιο πόδι θα χρησιμοποιούσες για να μπορέσεις να χιώσεις ένα φτυάρι μέσα στο έδαφος;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

10. Όταν κάποιος στέκεται όρθιος σε θέση ανάπαυσης, αρχικά βάζει το περισσότερο από το βάρος του σώματός του σε ένα πόδι, αφήνοντας το άλλο ελαφρά λυγισμένο. Σε ποιο πόδι θα έβαζες το περισσότερο βάρος σου πρώτα;

<input type="checkbox"/>	Πάντα Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Αριστερό
<input type="checkbox"/>	Εξίσου και τα δυο
<input type="checkbox"/>	Συνήθως Δεξί
<input type="checkbox"/>	Πάντα Δεξί

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ
ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
 (Data Collection Sheet)

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗ ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΗ ΧΑΛΑΡΟΤΗΤΑ (Beighton test)		
(κλίμακα 0-1)	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΕΞΙ
Παθητική ραχιαία κάμψη του πέμπτου δακτύλου >90 ° με τον καρπό σε μέση θέση		
Παθητική κίνηση του αντίχειρα, ώστε να αγγίζει την κοιλιακή πλευρά του βραχίονα.		
Ενεργητική έκταση του αγκώνα > 10 °.		
Ενεργητική έκταση του γόνατος > 10 °		
Κάμψη κορμού με τεντωμένα τα γόνατα, ώστε οι παλάμες του χεριού να αγγίξουν το έδαφος.		
ΣΥΝΟΛΟ	/9	

ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ		
	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΕΞΙ
ΡΑΧΙΑΙΑ ΚΑΜΨΗ		
ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑ ΚΑΜΨΗ		
ΑΝΑΣΠΑΣΗ ΕΣΩ ΧΕΙΛΟΥΣ		
ΑΝΑΣΠΑΣΗ ΕΞΩ ΧΕΙΛΟΥΣ		

Single Hop Test								
Απόσταση (cm)	ΑΡΙΣΤΕΡΟ				ΔΕΞΙ			
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	M.O.	1 ^η	2 ^η	3 ^η	M.O.

Side Hop Test								
Χρόνος (sec)	ΑΡΙΣΤΕΡΟ				ΔΕΞΙ			
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	M.O.	1 ^η	2 ^η	3 ^η	M.O.

WEIGHT BEARING /SQUAT TEST (WBS)				
	0°	30°	60°	90°

UNILATERAL STANCE (US)												
FST	EYES OPEN LEFT			EYES CLOSED. LEFT			EYES OPEN RIGHT			EYES CLOSED RIGTH		
ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ SINGLE TASK												

UNILATERAL STANCE (US)												
SST	EYES OPEN LEFT			EYES CLOSED. LEFT			EYES OPEN RIGHT			EYES CLOSED RIGTH		
ΠΛΑΓΙΑ ΚΛΙΣΗ SINGLE TASK												

UNILATERAL STANCE (US)												
FDT	EYES OPEN LEFT			EYES CLOSED. LEFT			EYES OPEN RIGHT			EYES CLOSED RIGTH		
ΕΠΙΠΕΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ DUAL TASK												

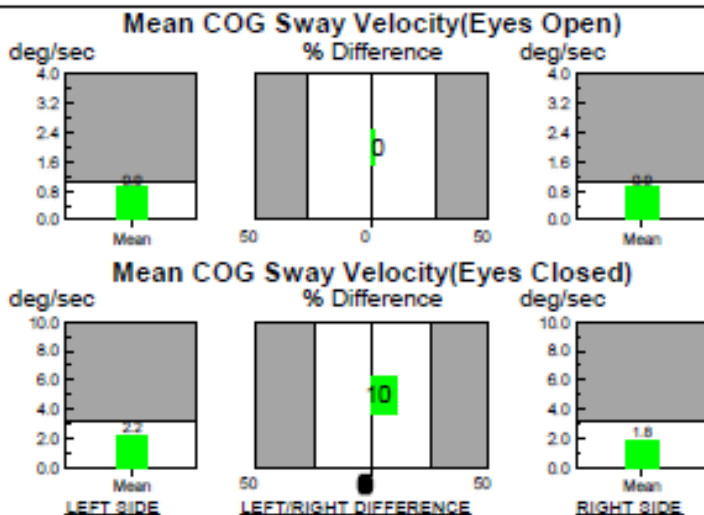
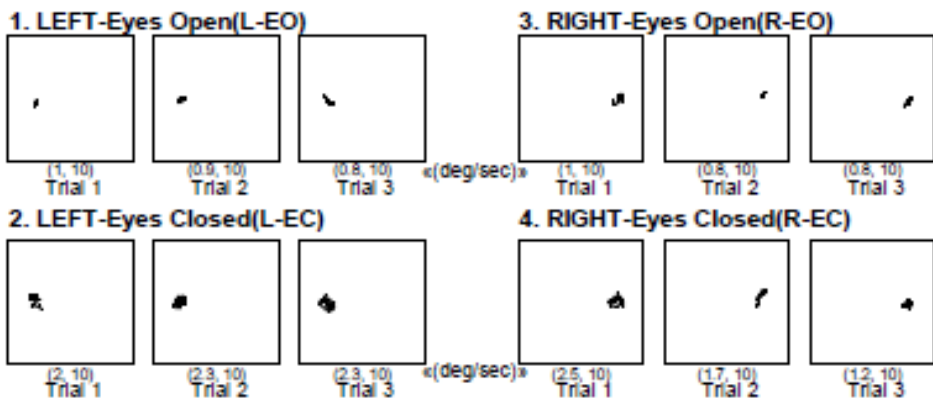
UNILATERAL STANCE (US)												
SDT	EYES OPEN LEFT			EYES CLOSED. LEFT			EYES OPEN RIGHT			EYES CLOSED RIGTH		
ΠΛΑΓΙΑ ΚΛΙΣΗ DUAL TASK												

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ

CHATZI ATHANASIA

Name: ██████████	Diagnosis: ██████████	File: ██████████
ID: ██████████	Operator: ██████████	Date: 17/1/2017
Date of Birth: ██████████	Referral Source: ██████████	Time: 2:41:42
Height: ██████████	Comments:	

Unilateral Stance



Data Range Note: User Data Range: 20–39

Post Test Comment:

FST

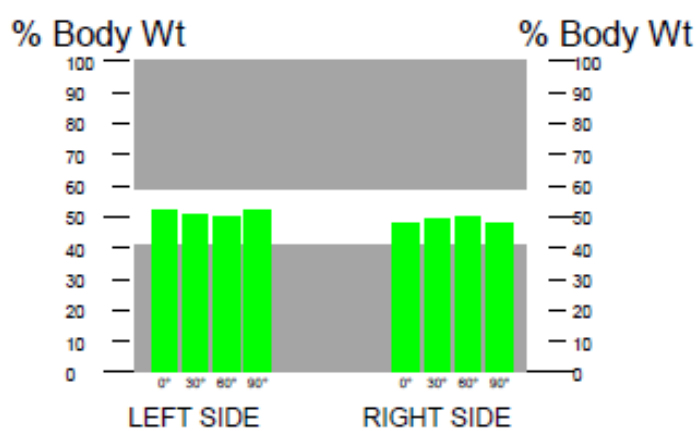
CHATZI ATHANASIA

Name: [REDACTED]
 ID: [REDACTED]
 Date of Birth: [REDACTED]
 Height: [REDACTED] Comments:

Diagnosis: [REDACTED]
 Operator: [REDACTED]
 Referral Source: [REDACTED]

File: [REDACTED]
 Date: 17/1/2017
 Time: 2:41:06

Weight Bearing/Squat



Percentage Weight Bearing

Angle	Left	Right
0°	52	48
30°	51	49
60°	50	50
90°	52	48