

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΤΑΡΕ ΤΥΠΟΥ MULLIGAN ΣΕ ΧΡΟΝΙΑ
ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΣΕ
ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΑΘΛΗΤΕΣ
ΚΑΛΑΘΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΤΖΩΡΤΖΗΣ ΣΠΥΡΟΣ

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΘΕΟΦΑΝΗΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

κ. ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ ΜΑΡΙΑ

ΑΙΓΙΟ

2015

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστίες θα θέλαμε να απευθύνουμε πάνω απ' όλους στην επιβλέπουσα Καθηγήτριά μας κ. Μαρία Μουτζούρη για το χρόνο που αφιέρωσε πάντα πρόθυμη και με καλή διάθεση και για τις πολύτιμες συμβουλές της σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας. Ευχαριστούμε επίσης όλους του αθλητές που με πολλή όρεξη και προθυμία δέχτηκαν να συμμετάσχουν στις μετρήσεις. Το πιο μεγάλο ευχαριστώ θα το πούμε στους γονείς μας, που παρόλο που ζουν μακριά μας, μας συμπαραστάθηκαν με το δικό τους τρόπο στην προσπάθειά μας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της τεχνικής επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής και κατά πόσο αυτές μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση τους σε σχέση με μία απλή κινησιοπερίδεση και μια περίδεση placebo. Μέσα αξιολόγησης αποτέλεσαν λειτουργικές δοκιμασίες , οι οποίες προσομοιάζουν αγωνιστικές καταστάσεις του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης. Ο λόγος που επιλέξαμε να ασχοληθούμε με το συγκεκριμένο θέμα ήταν ότι η αντιμετώπιση της χρόνιας αστάθειας έχει απασχολήσει κατά καιρούς την επιστημονική κοινότητα και πιο συγκεκριμένα των κλάδο των φυσικοθεραπευτών, καθώς λόγω της αστάθειας παρουσιάζονται επαναλαμβανόμενοι τραυματισμοί στην άρθρωση της ποδοκνημικής. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να παρατηρήσουμε μέσω της βιβλιογραφίας τη συμβατική θεραπεία που ακολουθείται στη συγκεκριμένη κατάσταση , αναζητώντας ταυτόχρονα ένα τμήμα της το οποίο θα μας κέντριζε το ενδιαφέρον για την αποτελεσματικότητα του και παράλληλα θα έχριζε περαιτέρω διερεύνησης. Αυτό το κομμάτι αποτυπώνεται στις ειδικές τεχνικές του Mulligan , η χρήση των οποίων έδειχνε να έχει ευεργετικά αποτελέσματα στη χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής και να περιορίζει αισθητά το φαινόμενο του επανατραυματισμού. Όλα τα παραπάνω, σε συνδιασμό με το γεγονός ότι κατά την πορεία των σπουδών μας, μας προκάλεσαν πολύ θετική εντύπωση και γενικότερα οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης, συντέλεσαν στην απόφαση μας για την ενασχόληση με το συγκεκριμένο θέμα. Τέλος , ο λόγος που επιλέξαμε να εφαρμόσουμε την τεχνική σε αθλητές καλαθοσφαίρισης έγκειται στο γεγονός ότι η συγκεκριμένη ομάδα του πληθυσμού εξαιτίας των συχνών διαστρεμμάτων που αντιμετωπίζει λόγω της φύσης του αθλήματος , εμφανίζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά αστάθειας που μπορούμε να βρούμε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της τεχνικής επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής και κατά πόσο αυτές μπορούν να βελτιώσουν την απόδοσή τους σε σχέση με μία απλή κινησιοπερίδεση και μια περίδεση placebo στις εξής λειτουργικές δοκιμασίες : παλίνδρομο σπριντ , κάθετο άλμα , USEBT , μονό μονοποδικό άλμα και τριπλό μονοποδικό άλμα. Στην έρευνα συμμετείχαν 30 άτομα τα οποία παρουσίαζαν αστάθεια ποδοκνημικής όπως αυτή επιβεβαιώθηκε μέσω του talar tilt και του anterior drawer test. Χωρίστηκαν σε 3 ομάδες : ομάδα mulligan , ομάδα ελέγχου και ομάδα placebo. Οι λειτουργικές δοκιμασίες που αναφέρθηκαν εκτελέστηκαν 3 φορές. Την πρώτη υλοποιήθηκαν πριν συμβεί οποιαδήποτε παρέμβαση στη ποδοκνημική των αθλητών , τη δεύτερη αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών ή της περιίδεσης αναλόγως την ομάδα και τη τρίτη φορά 2 μέρες μετά την εφαρμογή αυτών. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αποτελούν ένδειξη ότι οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και tape τύπου mulligan είναι ικανές να μειώσουν την αστάθεια ποδοκνημικής. Στις περισσότερες λειτουργικές δοκιμασίες που αξιολογήθηκαν μετά τη χρήση των παραπάνω εφαρμογών παρατηρήθηκε βελτίωση στις επιδόσεις των αθλητών τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών όσο και δυο μέρες μετά , χωρίς ωστόσο αυτές να είναι στατιστικά σημαντικές. Λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό αποτέλεσμα της παρούσας έρευνας, η τεχνική επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan μπορεί να προταθεί ως θεραπεία για καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια καθώς βελτιώνει την απόδοσή τους. Το θέμα ωστόσο χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ANATOMIA AKPOY ΠOΔA	3
1.1 ΛEITOYΡΓIKH ANATOMIA	3
1.2 ANATOMIA THΣ ΠOΔOKNHMIKHΣ APΘPΩΣHΣ	4
1.3 ANATOMIA AΣTPAΓAΛOΠTEPNIKHΣ APΘPΩΣHΣ	7
1.4 ANATOMIA THΣ ANΩ KNHMOΠEPONIAIAΣ APΘPΩΣHΣ.....	13
1.5 MYΣ KAI TENONTEΣ.....	14
1.6 NEYPΩΣH.....	15
2. ΠΛEYPIKO ΔIACTPEMMA	17
2.1 ΠAΘOMHΧANIKH ΠΛEYPIKOY ΔIACTPEMMATOΣ KATA THN OΞEIA ΦAΣH.....	17
2.2 ΠAΘOΦYCIOΛOΓIA ΔIACTPEMMATOΣ.....	21
3. AΣTAΘEIA ΠOΔOKNHMIKHΣ	25
3.1 XPOHIA AΣTAΘEIA ΠOΔOKNHMIKHΣ.....	25
3.2 EΠIBAPYNTIKOI ΠAPAΓONTEΣ XPOHIAΣ AΣTAΘEIAΣ.....	26
3.3 AΞIOΛOΓHΣH AΣTAΘEIAΣ.....	29
3.4 ΦYCIKOΘEPAΠEIA CE XPOHIA AΣTAΘEIA.....	33
4. TEXNIKEΣ MULLIGAN KAI TAPÉ	38
5. MEΘOΔOΛOΓIA	42
5.1 ΔEIGMA.....	42
5.2 YΛIKA.....	43

5.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ.....	44
5.4 ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	52
5.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΥΠΟΥ MULLIGAN.....	61
5.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	63
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	70
7. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	83
7.1 ΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	83
7.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	87
8. ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	88
9. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	90
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	91
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	93

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αντιμετώπιση της χρόνιας αστάθειας έχει απασχολήσει κατά καιρούς την επιστημονική κοινότητα και πιο συγκεκριμένα των κλάδο των φυσικοθεραπευτών, με τους ερευνητές να αναζητούν μέσα και να εξετάζουν πλάνα αποκατάστασης με σκοπό την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της συγκεκριμένης παθολογίας καθώς και των προδιαθεσικών της παραγόντων (Richard Seah & Sivanadian Mani-Babu 2011).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερευνών αναφέρουν ότι με την επίτευξη της ενδυνάμωσης καθώς και την αύξηση της ιδιοδεκτικότητας αλλά και της νευρομυϊκής συναρμογής των εμπλεκόμενων μυών ο ασθενής έχει αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση στην παθολογία του και παράλληλα μείωση των συμπτωμάτων της με συνέπεια υψηλότερες επιδόσεις στο άθλημά του (Richard Seah & Sivanadian Mani-Babu 2011).

Η αρθρογραφία στο συγκεκριμένο πεδίο της παρούσας μελέτης, βρέθηκε να είναι πολύ περιορισμένη . Παρά την την πλούσια βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα, σε ότι αφορά την ενδυνάμωση και την αύξηση της ιδιοδεκτικότητας καθώς επίσης και της νευρομυϊκής συναρμογής (Brukner & Khan , 1993), οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί με αντικείμενο την χρήση ειδικών τεχνικών κινητοποίησης τύπου Mulligan και την εφαρμογή tape τύπου Mulligan για την θεραπεία της χρόνιας αστάθειας στην ποδ/κή ήταν ελάχιστες, με ορισμένες εξαιρέσεις, στις οποίες μελετούσαν μεμονωμένα περιστατικά (Heather Mau & Russell T.Baker ,2014). Δεν βρέθηκαν άρθρα και έρευνες που να συνδέουν την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης τύπου Mulligan και tape τύπου Mulligan με την αποκατάσταση της χρόνιας αστάθειας στην ποδ/κή άρθρωση σε ερασιτέχνες αθλητές καλαθοσφαίρισης. Γι' αυτόν τον λόγο το θέμα χρήζει περαιτέρω έρευνας.

Πολλές τεχνικές manual therapy συχνά χρησιμοποιούνται από τους φυσιοθεραπευτές για να αποκαταστήσουν την κινητικότητα και τη λειτουργία της άρθρωσης (Green et al 2001 ; Lopez-Rodriguez et al 2006 ; Fryer et al 2002 ; Nield et al 1993; Pellow & Brantingham 2001). Προσθιο-οπίσθιες ολισθήσεις της περόνης σε σχέση με την κνήμη περιγράφηκαν αρχικά από τον για την αποκατάσταση της ραχιαίας κάμψης στην ποδοκνημική (Kaltenborn ,1976). Στηριζόμενος σε αυτήν την αρχική δουλειά, ο Mulligan (2006) ανέπτυξε την ιδέα της κινητοποίησης με κίνηση (MWM) στο manual therapy η οποία συνδυάζει την παράλληλη εφαρμογή βοήθειας από τον θεραπευτή και την φυσιολογική κίνηση του ασθενή. Οι MWM τεχνικές είναι πάντα ανώδυνες και έχει αναφερθεί να επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στο εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, άμεση μείωση του πόνου και γρήγορη ανάκτηση της λειτουργικότητας. (Mulligan,1995 ; Viscenzino et al,1995 ; Hetherington ,1996 ; Collins et al, 2004 ; Reid et al, 2007 ; Viscenzino et al,2001 ; Viscenzino, 2002 ; Viscenzino et al, 2006).

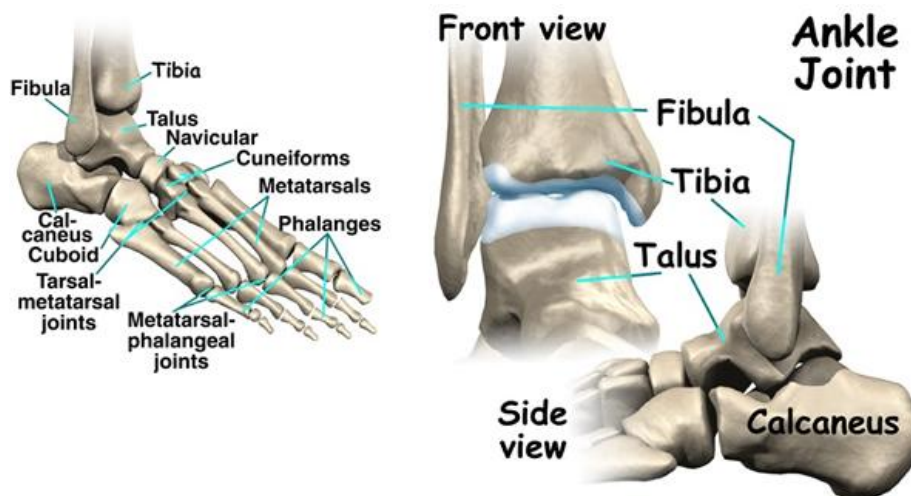
Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε για να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ειδικών τεχνικών τύπου Mulligan και tape τύπου Mulligan σε χρόνια αστάθεια ποδ/κής σε ερασιτέχνες αθλητές καλαθοσφαίρισης. Η χρόνια αστάθεια της ποδ/κής άρθρωσης αποτελεί συχνή παθολογία σε αθλητές του συγκεκριμένου σπορ και αίτια για το γεγονός αυτό είναι η ελλιπής αποκατάσταση των επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων που συμβαίνουν εξαιτίας της φύσης του αθλήματος (Waterman et al 2010).

1. ANATOMIA ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ

1.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ANATOMIA

Η άρθρωση του άκρου πόδα συγκροτείται από τρεις επιμέρους αρθρώσεις: την αστραγαλοπερνηκή άρθρωση, την υπαστραγαλική άρθρωση, και την κάτω κνημοπερνιαία άρθρωση. Αυτές οι τρεις αρθρώσεις συνεργάζονται αρμονικά και επιτρέπουν την ομαλή κίνηση της άρθρωσης του άκρου πόδα. Η κίνησή της συχνά ορίζεται όπως συμβαίνει στα βασικά επίπεδα: οβελιαίο επίπεδο-κίνησης (πελματιαία κάμψη-ραχιαία κάμψη), μετωπιαίο-επίπεδο κίνησης (υπτιασμός -πρηνισμός), και εγκάρσιο-επίπεδο κίνησης (ανάσπαση έσω χείλους-ανάσπαση έξω χείλους) (Huson A,1987). Η κίνηση του άκρου πόδα, ωστόσο, δεν συμβαίνει μεμονωμένα σε επιμέρους επίπεδα. Αντίθετα, η συντονισμένη κίνηση και των τριών αρθρώσεων του επιτρέπει να κινείται ως μονάδα γύρω από έναν άξονα περιστροφής πλάγιως ως προς τον επιμήκη άξονα της κνήμης. Η κίνηση του πίσω ποδιού δεν συμβαίνει αυστηρά στα βασικά επίπεδα, καθώς η ποδοκνημική άρθρωση και οι σύνδεσμοι του αστραγάλου έχουν δικούς τους πλάγιους άξονες περιστροφής. Η κίνηση συνεργασίας του άκρου πόδα περιγράφεται καλύτερα ως πρηνισμός ή υπτιασμός. Στην ανοιχτή κινητική αλυσίδα, ο πρηνισμός αποτελείται από ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έξω χείλους, και έξω στροφή, ενώ ο υπτιασμός αποτελείται από πελματιαία κάμψη, ανάσπαση έξω χείλους, και έσω στροφή. Στην κλειστή αλυσίδα κίνησης, ο πρηνισμός αποτελείται από πελματιαία κάμψη, ανάσπαση έξω χείλους και έξω στροφή, ενώ ο υπτιασμός ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έσω χείλους και έσω στροφή (Rockar P A., Jr ,1995).

Τα τρία κύρια στοιχεία που συνεργάζονται για την σταθερότητα της ποδοκνημικής είναι (α) η συνάφεια των αρθρικών επιφανειών όταν οι αρθρώσεις βρίσκονται σε συνθήκες φόρτισης, (β) οι στατικοί συνδεσμικοί περιορισμοί, και (γ) οι μυοτενόντιες μονάδες, οι οποίες επιτρέπουν τη δυναμική σταθεροποίηση των αρθρώσεων.

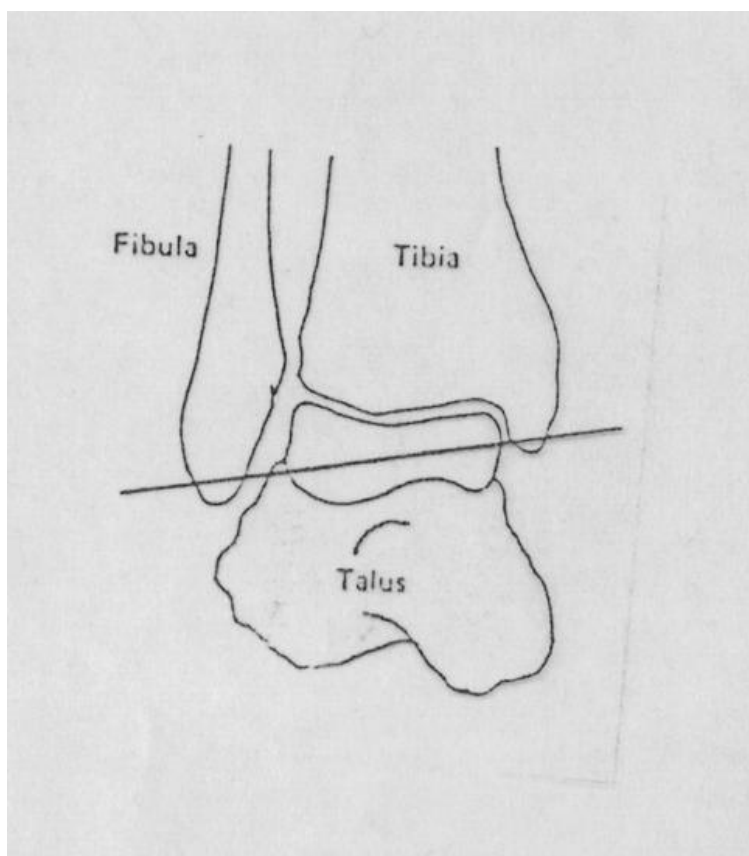


Εικόνα 1.1 Ποδοκνημική άρθρωση

1.2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Η ποδοκνημική άρθρωση αποτελείται από την άρθρωση του θόλου του αστραγάλου, το έσω σφύρο και το έξω σφύρο. Το σχήμα της ποδοκνημικής άρθρωσης επιτρέπει την μετάδοση της ροπής από το κάτω μέρος του ποδιού (εσωτερική και εξωτερική περιστροφή) στο πέλμα (πρηνισμός και υπτιασμός). Ο άξονας περιστροφής της ποδοκνημικής άρθρωσης περνά διαμέσων του έσω και έξω σφυρού. Είναι ελαφρώς πρόσθια προς το μετωπιαίο επίπεδο καθώς διέρχεται της κνήμης αλλά ελαφρώς πίσω προς το μετωπιαίο καθώς διέρχεται της περόνης. Μεμονωμένες κινήσεις της ποδοκνημικής άρθρωσης εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στο οβελιαίο επίπεδο, αλλά μικρά ποσοστά εγκάρσιας κίνησης και κίνησης στο μετωπιαίο επίπεδο συμβαίνουν επίσης και στο λοξό άξονα περιστροφής (Lundberg A et al ,1989).

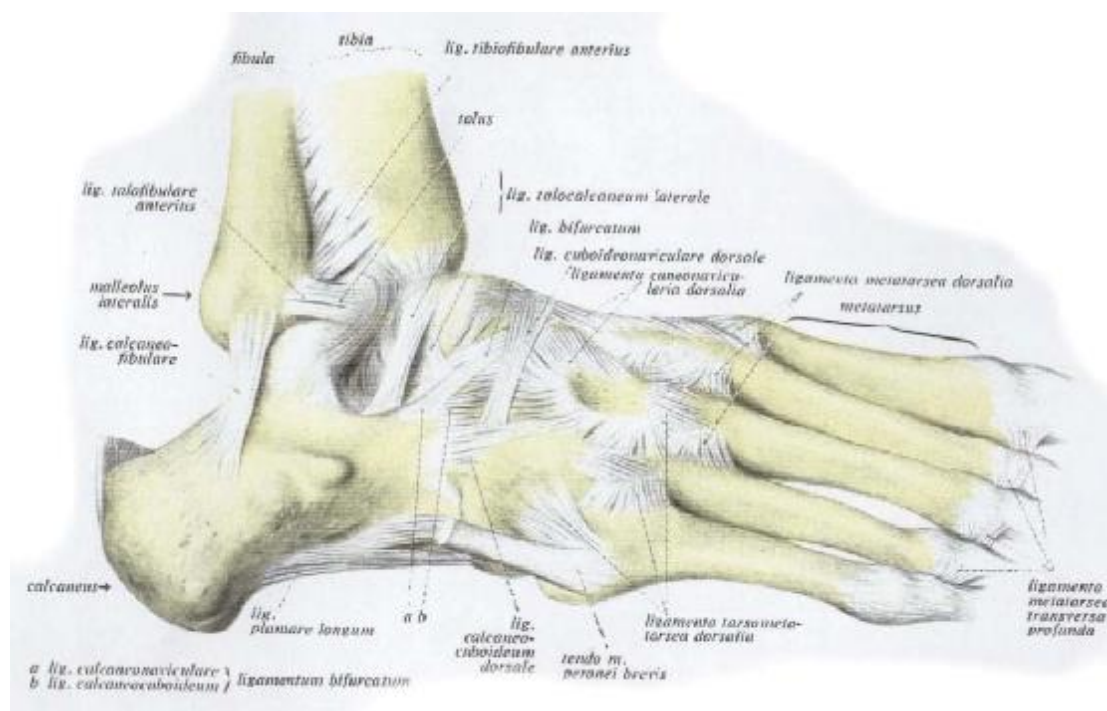
Ραχιαία κάμψη στην κλειστή κινητική αλυσίδα προκύπτει όταν η κνήμη κινείται πρόσθια σε σταθερό αστράγαλο κατά τη διάρκεια επιβάρυνσης. (Lundberg A et al ,1989)



Εικόνα 1.2 Επίπεδο κίνησης της ραχιαίας κάμψης

Όταν η ποδοκνημική είναι πλήρως φορτισμένη, οι αρθρικές επιφάνειες είναι οι κύριοι σταθεροποιητές κατά της υπερβολικής περιστροφής του αστραγάλου(Stormont D M

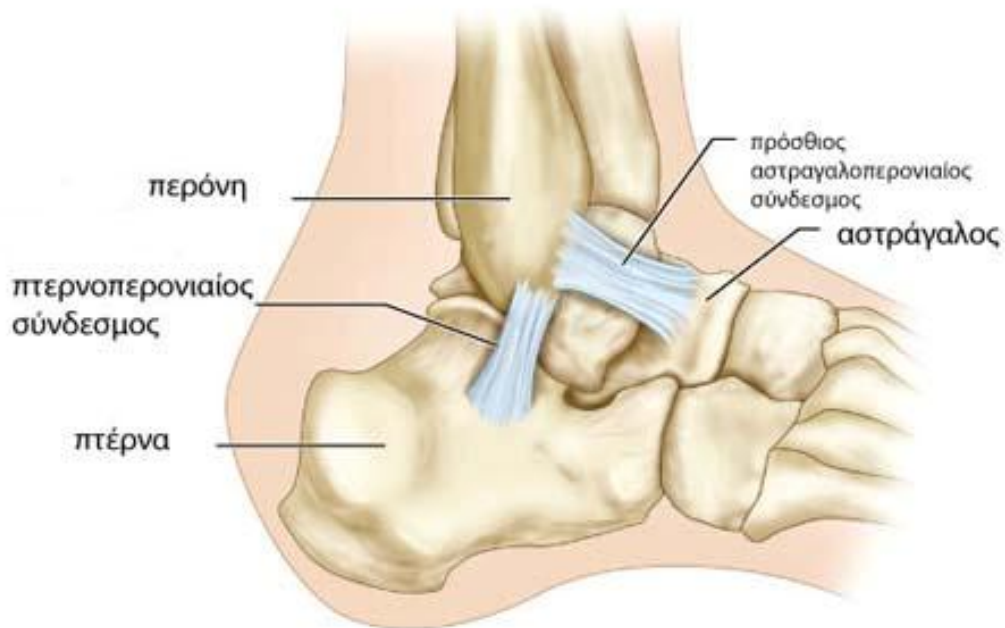
et al,1985) Ωστόσο, η συμβολή των συνδέσμων στην σταθερότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι ζωτικής σημασίας. Η άρθρωση λαμβάνει συνδεσμική υποστήριξη από μια αρθρική κάψα και αρκετούς συνδέσμους, συμπεριλαμβανομένου του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου (ΠΑΠΣ), του οπίσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου (ΟΑΠΣ), του περνοπερονιαίου συνδέσμου, των άνω και κάτω καθεκτικών συνδέσμων των περονιαίων μυών και του δελτοειδή συνδέσμου. Οι ΠΑΠΣ, ΟΑΠΣ, περνοπερονιαίος σύνδεσμος και άνω και κάτω καθεκτικοί σύνδεσμοι των περονιαίων μυών υποστηρίζουν την έξω πλευρά του αστραγάλου, ενώ ο δελτοειδής σύνδεσμος παρέχει έσω υποστήριξη.



Εικόνα 1.3 Σύνδεσμοι της εξωτερικής επιφάνειας στην ποδοκνημική άρθρωση

Ο ΠΑΠΣ, με πλάτος κατά μέσο όρο 7,2 mm και μήκος 24,8 mm, βρίσκεται στην πλαγιοπίσθια πλευρά του πέλματος και κατευθύνεται έμπροσθεν του έξω σφύρου και εσωτερικά προς τον αστράγαλο σε γωνία περίπου 45° από το μετωπιαίο επίπεδο (Burks R T et al ,1994).. Έρευνες in vitro (σε δοκιμαστικό σωλήνα) έχουν αποδείξει πως ο ΠΑΠΣ αποτρέπει την πρόσθια μετατόπιση του αστραγάλου στην κνήμη, τον υπερβολικό υπτιασμό και την ανάσπαση του έσω χείλους του άκρου πόδα (Hollis J M et al ,1995). Η πίεση που δέχεται ο ΠΑΠΣ αυξάνει καθώς ο αστράγαλος κινείται από ραχιαία κάμψη σε πελματιαία κάμψη (Renstrom P et al ,1988). Ο ΠΑΠΣ επιδεικνύει χαμηλότερο μέγιστο φορτίο και ανεπαρκείς τιμές ενέργειας όταν υποστεί εφελκυστική καταπόνηση σε σύγκριση με τον ΟΑΠΣ, τον περνοπερονιαίο σύνδεσμο, την άνω και κάτω κνημοπερονιαία συνδέσμωση, και τον δελτοειδή σύνδεσμο (Attarian D E et al , 1985). Το γεγονός αυτό εξηγεί γιατί ο ΠΑΠΣ είναι ο

πιο συνηθισμένος τραυματισμός μεταξύ των πλευρικών συνδέσμων στην πδ/κή άρθρωση (Holmer P et al , 1994) .



Εικόνα 1.4 Πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος

Ο πτεροπερονιαίος σύνδεσμος κατευθύνεται όπισθεν του έξω σφύρου και πλαγίως υπό της πτέρνας σε μια μέση γωνία των 133° από τον επιμήκη άξονα της περόνης (Burks R T et al ,1994). Περιορίζει τον υπερβολικό υπτιασμό τόσο της ποδοκνημικής όσο και της υπαστραγαλικής άρθρωσης. Πειράματα in vitro απέδειξαν ότι ο πτεροπερονιαίος σύνδεσμος περιορίζει τον υπερβολικό υπτιασμό και την ανάσπαση του έσω χείλους του άκρου πόδα και πως είναι σε αυξημένη τάση όταν ο αστράγαλος είναι σε ραχιαία κάμψη (Burks R T et al ,1994)). Ο πτεροπερονιαίος σύνδεσμος είναι ο δεύτερος πιο συχνός τραυματισμός των πλευρικών συνδέσμων της ποδοκνημικής (Renstrom P AFH et al ,1997).



Εικόνα 1.5 Πτεροπερονιαίος σύνδεσμο

Ο ΟΑΠΣ εκτείνεται όπισθεν του έξω σφύρου ως την πίσω πλευρά του αστραγάλου. Διαθέτει ίνες τόσο στον αστράγαλο όσο και την περόνη (Burks R T et al ,1994) και παρέχει συγκράτηση στον υπτιασμό και την ανάσπαση του έσω χείλους του άκρου πόδα (Burks R T et al ,1994). Είναι το πιο σπάνιο διάστρεμμα των πλαγίων συνδέσμων της ποδοκνημικής (Renstrom P AFH et al,1997)



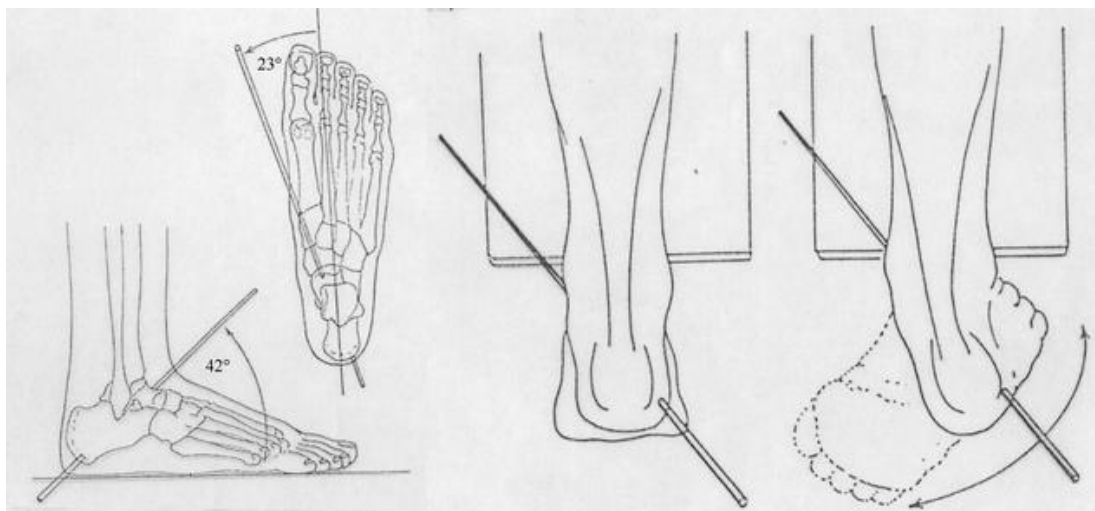
Εικόνα 1.6 Οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος

1.3 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΣΤΡΑΓΑΛΟΠΤΕΡΝΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Αποτελείται από τις αρθρώσεις ανάμεσα στον αστράγαλο και την πτέρνα και, όπως και η άρθρωση της ποδοκνημικής, μετατρέπει τη ροπή μεταξύ του κάτω μέρους του ποδιού (ανάσπαση έσω και έξω χείλους) και του πέλματος (πρηνισμό και υπτιασμό). Η άρθρωση του αστραγάλου επιτρέπει τις κινήσεις του πρηνισμού και υπτιασμού και αποτελείται από μια περίπλοκη δομή με 2 ξεχωριστές κοιλότητες άρθρωσης. Η άρθρωση του πίσω μέρους του αστραγάλου σχηματίζεται μεταξύ της κατώτερης οπίσθιας πλευράς του και της ανώτερης οπίσθιας όψης της πτέρνας (Rockar P A., Jr , 1995). Το πρόσθιο διαμέρισμα της άρθρωσης, αποτελείται από την κεφαλή του αστραγάλου, την πρόσθια- έξω πλευρά , την πρόσθια αρθρική επιφάνεια την πτερνας για τον αστράγαλο, και την έσω επιφάνεια του σκαφοειδούς του τάρσους. (Perry J. , 1983)

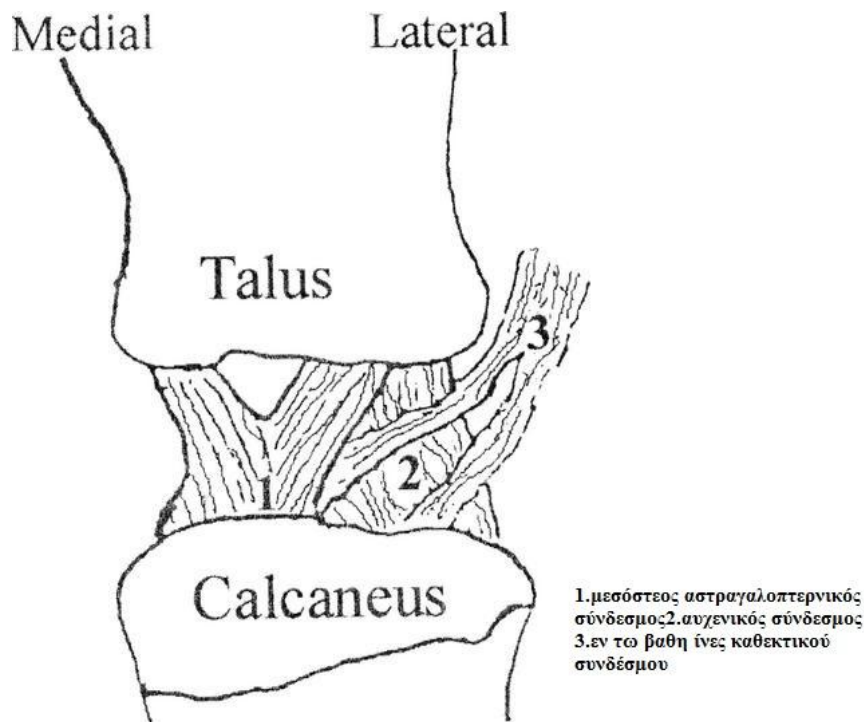
Η πρόσθια και η οπίσθια υπαστραγαλική έχουν ξεχωριστή σύνδεση αρθρώσεων και διαχωρίζονται μεταξύ τους από τον ταρσιαίο κόλπο και τον ταρσιαίο σωλήνα (Viladot A et al , 1984). Η πρόσθια άρθρωση βρίσκεται περισσότερο έσω και έχει

υψηλότερο κέντρο περιστροφής από την οπίσθια άρθρωση, αλλά και οι δύο μοιράζονται ένα κοινό άξονα περιστροφής (Viladot A et al , 1984).. Η διαφορά αυτή έχει ως αποτέλεσμα έναν λοξό άξονα περιστροφής της υποστραγαλικής άρθρωσης με κλίση κατά μέσο όρο 42° προς τα πάνω και 23° εσωτερικά από τους κάθετους άξονες του πέλματος. Μεταξύ διαφορετικών ατόμων έχουν εντοπιστεί μεγάλες διαφοροποιήσεις στη θέση του άξονα περιστροφής (Inman V T et al ,1976).



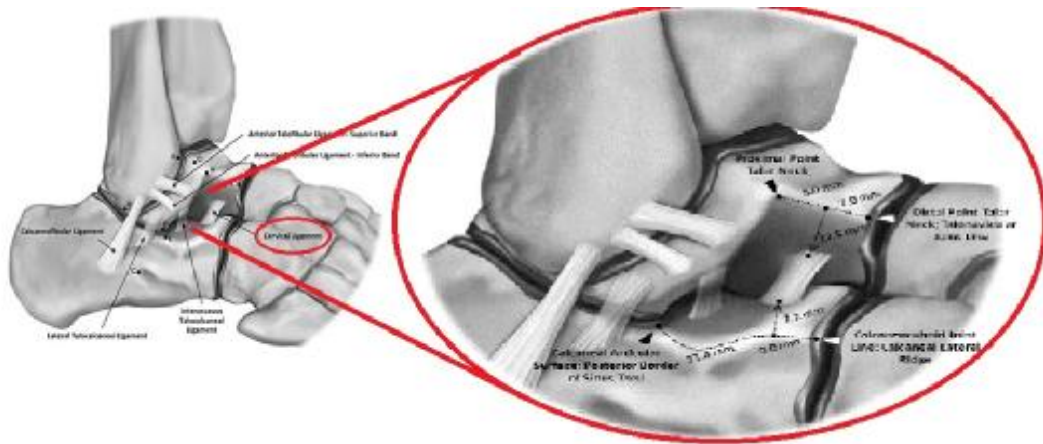
Εικόνα 1.7 Άξονες κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης

Η συνδεσμική υποστήριξη της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι εκτενής και όχι ευκόλως κατανοητή. Υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές στη βιβλιογραφία σχετικά με την ορολογία για τους επιμέρους συνδέσμους και για τις λειτουργίες τις οποίες εξυπηρετούν οι σύνδεσμοι αυτοί (Kjaersgaard-Andersen P et al , 1988) Ουσιαστικά οι πλευρικού σύνδεσμοι μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις ομάδες: (1)εν τω βάθει σύνδεσμοι (2) περιφερικοί σύνδεσμοι (3) καθεκτικός σύνδεσμος (Harper M C , 1991).



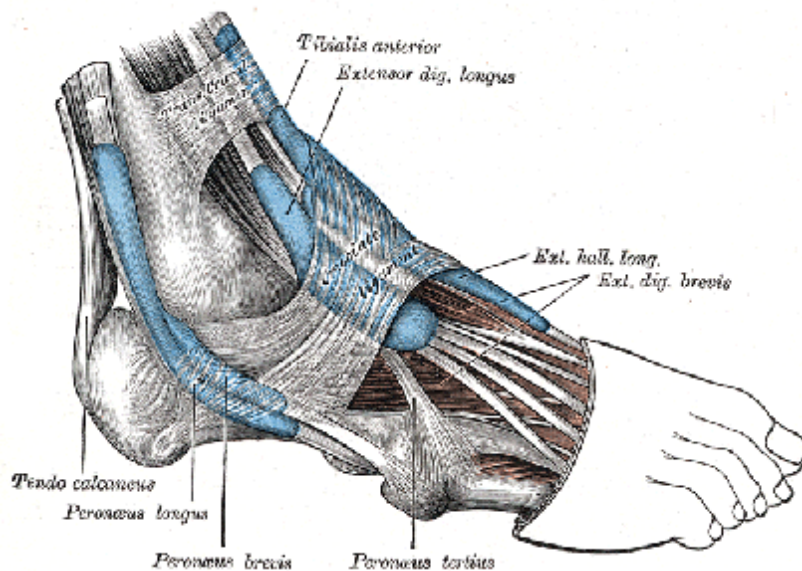
Εικόνα 1.8 Πλευρικοί σύνδεσμοι

Οι εν τω βάθει σύνδεσμοι αποτελούνται από τον μεσόστεο κνημοπερονικό σύνδεσμο και τον αυχενικό σύνδεσμο. Μαζί οι σύνδεσμοι αυτοί σταθεροποιούν την υπαστραγαλική άρθρωση και σχηματίζουν ένα φυσικό εμπόδιο μεταξύ των πρόσθιων και οπίσθιων αρθρικών καψών. Οι σύνδεσμοι, οι οποίοι διασχίζουν πλάγιως/ λοξά τον ταρσιαίο κόλπο, περιγράφονται και ως χιαστοί σύνδεσμοι της υπαστραγαλικής άρθρωσης (Viladot A et al ,1984). Ο αυχενικός σύνδεσμος βρίσκεται εμπρός και πλάγια του μεσόστεου συνδέσμου, εκτείνεται διαμέσω του αυχένα του αστραγάλου. Ο αυχενικός σύνδεσμος βρίσκεται εντός του ταρσιαίου κόλπου και παρέχει υποστήριξη τόσο στις πρόσθιες όσο και στις οπίσθιες αρθρώσεις (Hertel J et al ,1999). Είναι ο πιο ισχυρός από τους υπαστραγαλικούς συνδέσμους και κινηματικές έρευνες in vitro έχουν αποδείξει ότι αντιστέκεται στον υπτιασμό (Viladot A et al ,1984).



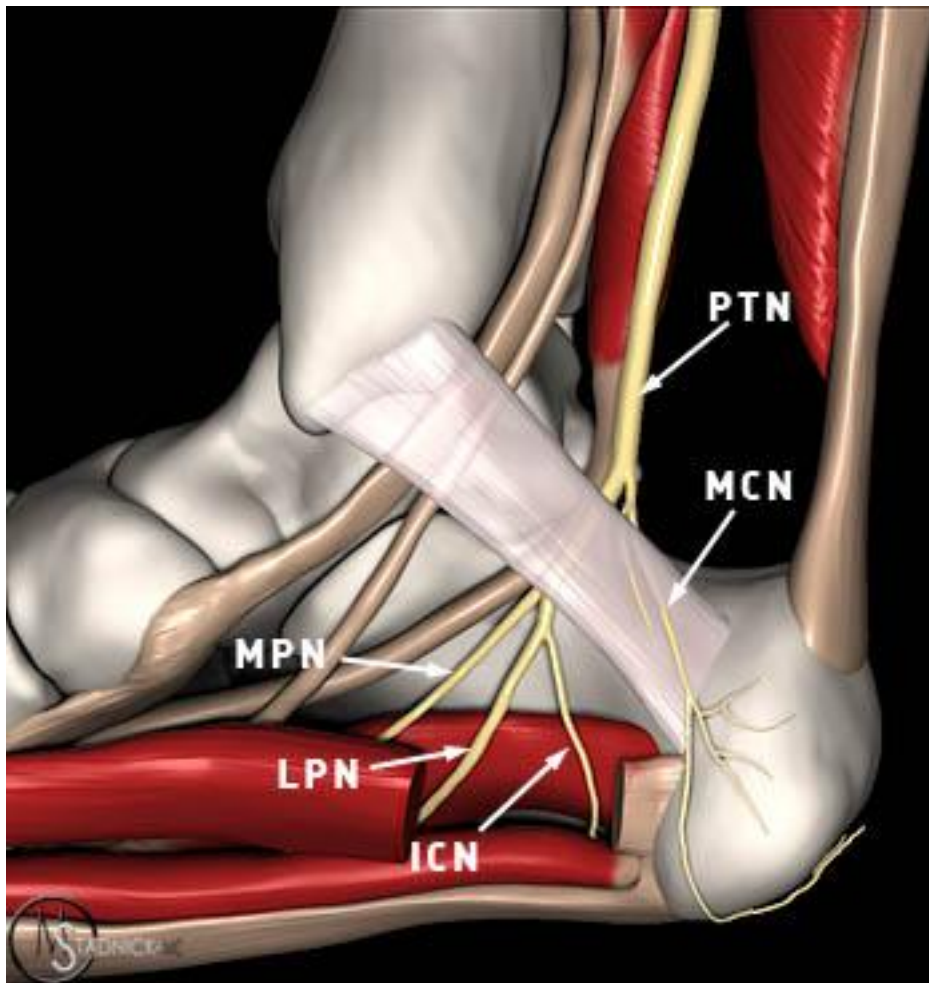
Εικόνα 1.9 Αυχενικός υπαστραγαλικός σύνδεσμος

Ο μεσόστεος αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος βρίσκεται ακριβώς πίσω από τον αυχενικό σύνδεσμο και εκτείνεται περισσότερο προς τα έσω . Ο μεσόστεος ξεκινά από την πτέρνα, ακριβώς μπροστά από την οπίσθια υπαστραγαλική αρθρική κάψα και εκτείνεται προς τα επάνω όπου καταλήγει στον αυχένα του αστραγάλου. Λόγω της διαγώνιας κατεύθυνσής του και την πλάγια διάταξη των ινών κατά μήκος του συνδέσμου, τμήματα του μεσόστεου συνδέσμου βρίσκονται σε τάση καθ' όλη τη διάρκεια ενός πηγιισμού και υπτιασμού (Stephens M M et al , 1992).Ο σύνδεσμος αυτός ονομάζεται και σύνδεσμος του ταρσιαίου κόλπου (Stephens M M et al , 1992).



Εικόνα 1.10 Μεσόστεος αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος

Οι ίνες του καθεκτικού συνδέσμου των εκτεινόντων μυών παρέχουν υποστήριξη προς την πλευρική όψη της υπαστραγαλική άρθρωσης (Harper M C ,1991). Τρεις είναι οι κατηγορίες καθεκτικών συνδέσμων στον ταρσαίο κόλπο: των καμπτήρων, των εκτεινόντων και των περνιαίων μυών(διαχωρίζονται σε άνω και κάτω καθεκτικοί σύνδεσμοι των περνιαίων). Μόνο ο καθεκτικός σύνδεσμος των καμπτήρων έχει αποδειχθεί πως επηρεάζει σημαντικά την υπαστραγαλική σταθερότητα της άρθρωσης (Viladot A et al, 1984). Ωστόσο, βλάβη σε οποιαδήποτε από τις ρίζες αποδίδεται στο σύνδρομο ταρσαίου κόλπου (Meyer J M et al ,1977).

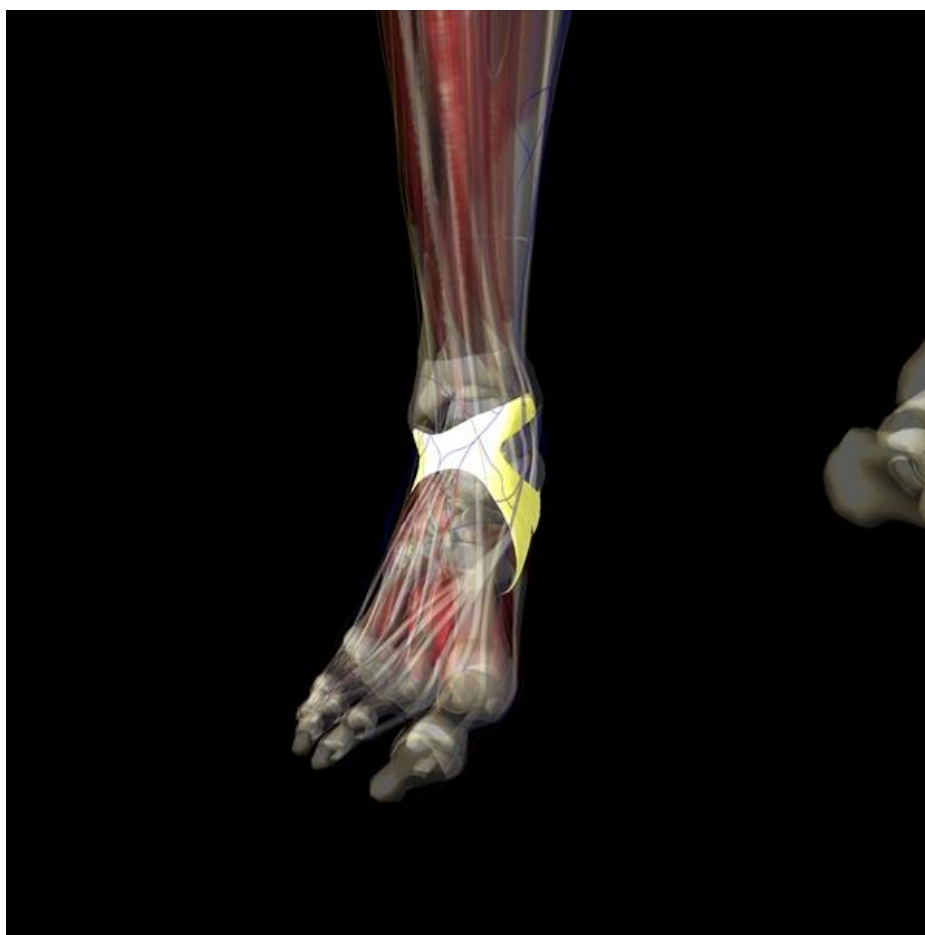


Εικόνα 1.11 Καθεκτικός σύνδεσμος των καμπτήρων μυών

Οι περιφερειακοί σύνδεσμοι της υπαστραγαλικής άρθρωσης περιλαμβάνουν τον τον αστραγαλοπερνιακό και τον περνοπερνιαίο σύνδεσμο. Ο περνοπερνιαίος σύνδεσμος είναι απαραίτητος για την πρόληψη υπερβολικού υπτιασμού και ανάσπασης του έσω χείλους του άκρου πόδα (Hollis J M et al , 1995). Αν και ο περνοπερνιαίος σύνδεσμος κανονικά δεν συνδέει την πτέρνα με τον αστράγαλο,

αρκετές είναι οι διασυνδέσεις της πρόσθιας πλευράς του με τον αστράγαλο (Harper M C , 1991).

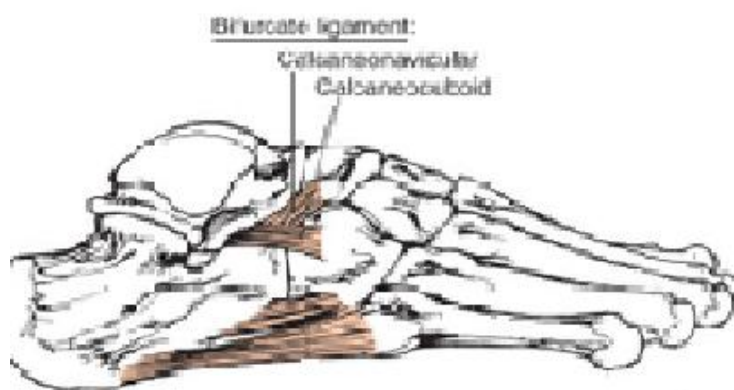
Ο αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος εκτείνεται παράλληλα και μπρος του πτερνοπερονιαίου συνδέσμου , αλλά διασχίζει μόνο την οπίσθια υπαστραγαλική άρθρωση. Παρότι ο αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος είναι μικρότερος και πιο αδύναμος συγκριτικά με τον πτερνοπερονιαίου , βοηθά στην πρόληψη υπερβολικού υπτιασμού της υπαστραγαλικής άρθρωσης (Burks R T et al , 1994). Διάφορα σχήματα του αστραγαλοπτερνικού συνδέσμου έχουν εντοπιστεί, και κάποιες φορές οι ίνες του είναι συνεχόμενες με εκείνες του πτερνοπερονιαίου (Burks R T et al, 1994). Ο αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος εκτείνεται από την οπίσθια επιφάνεια του έξω σφυρού προς την οπίσθια επιφάνεια του αστραγάλου και έως την οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. Βρίσκεται ακριβώς πίσω από τον πτερνοπερονιαίο σύνδεσμο και συμβάλλει στην αντίσταση του υπερβολικού υπτιασμού (Viladot A et al, 1984).



Εικόνα 1.12 Αστραγαλοπτερνικός σύνδεσμος

Ο δισχιδής σύνδεσμος αξίζει επίσης να σημειωθεί ως στατικός υποστηρικτής της πλευρικής υπαστραγαλικής άρθρωσης. Αποτελείται από τον πτερνο-κυβοειδή και τον

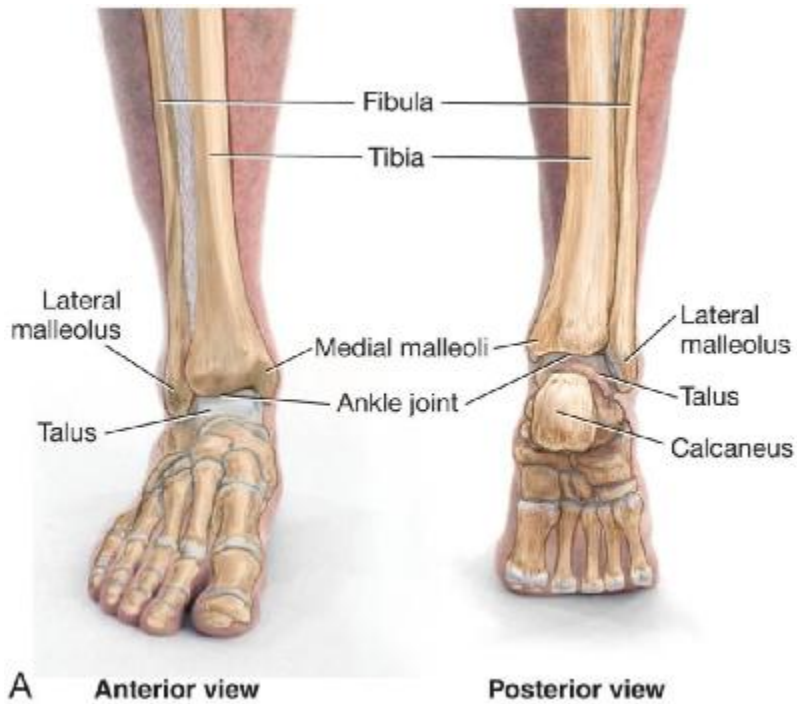
πτερο-σκαφοειδή σύνδεσμο. Ο σύνδεσμος αυτός αντιστέκεται στον υπτιασμό του άκρου πόδα και τραυματίζεται συχνά σε συνδυασμό με μηχανισμούς υπερ-υπτιασμού που σχετίζονται με το πλευρικό διάστρεμμα της ποδοκνημικής (Holmer P et al ,1994).



Εικόνα 1.13 Δισχιδής σύνδεσμος

1.4 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΗΣ ΑΝΩ ΚΝΗΜΟΠΕΡΟΝΙΑΙΑΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Η τρίτη άρθρωση του ποδιού είναι η περιφερική άρθρωση μεταξύ της κνήμης και της περόνης. Είναι μια άρθρωση που επιτρέπει την περιορισμένη κίνηση μεταξύ δύο οστών. Ωστόσο, η ολίσθηση της άρθρωσης είναι απαραίτητη για την φυσιολογική μηχανική σε όλο το πόδι (Mulligan B R, 1995) . Σταθεροποιείται από μια μεσόστεη μεμβράνη και από τον πρόσθιο και οπίσθιο κάτω κνημοπερονιαίο συνδέσμο. Ο σύνδεσμος της πρόσθιας κάτω κνημοπερονιαίας άρθρωσης, τραυματίζεται συχνά σε συνδυασμό με τραυματισμούς υπτιασμού προκαλώντας υψηλού βαθμού διάστρεμμα αστραγάλου αντί του πιο συνηθισμένου πλευρικού διαστρέμματος.(Miller C D et al ,1995)

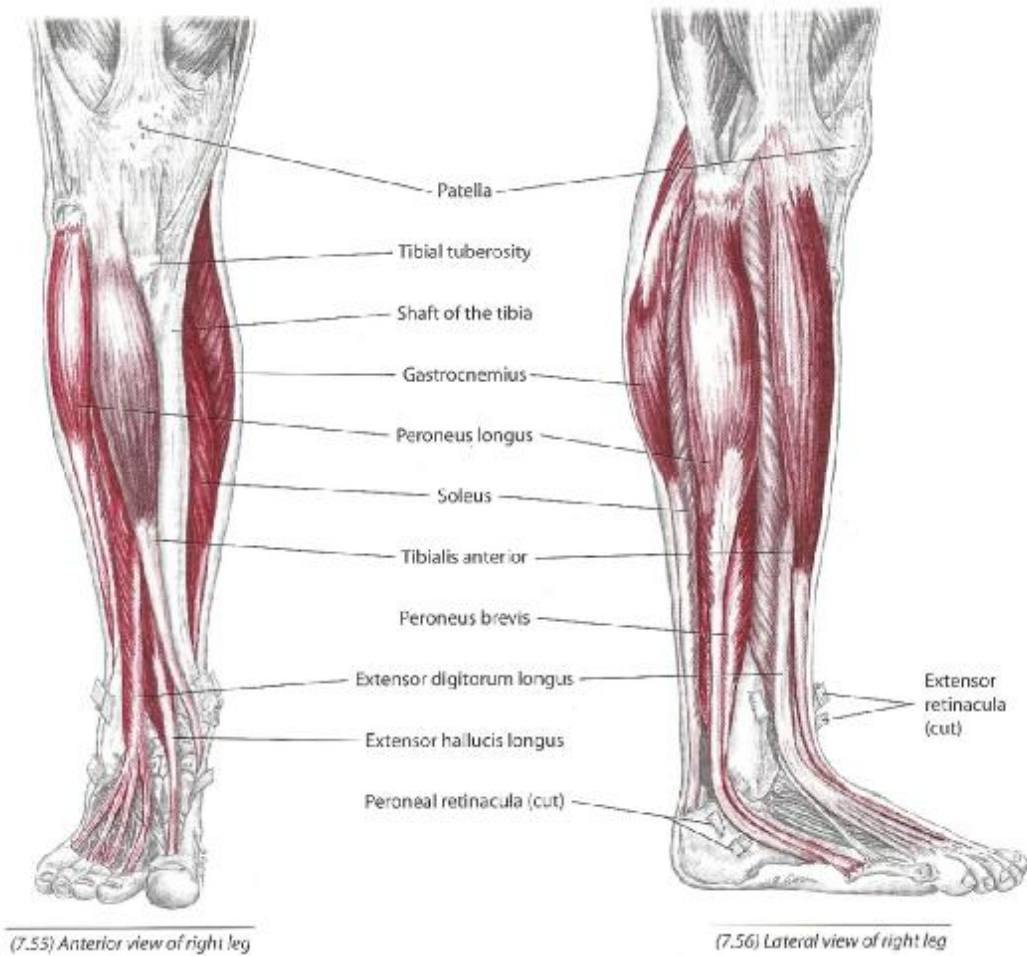


Εικόνα 1.13 Πρόσθια και οπίσθια άποψη της κνημοπερνιαίας άρθρωσης

1.5 ΜΥΣ ΚΑΙ ΤΕΝΟΝΤΕΣ

Όταν οι μυς συστέλλονται, οι μυοτεντώδεις μονάδες προκαλούν ακαμψία, γεγονός που οδηγεί στην δυναμική προστασία των αρθρώσεων. Οι μυς που διασχίζουν την ποδοκνημική συχνά περιγράφονται με βάση την κοινή τους δράση. Ωστόσο, ο ρόλος τους ως προς την παροχή δυναμικής σταθερότητας στις αρθρώσεις, θα εξεταστεί μεμονωμένα. Οι μύες του μακρού περνιαίου και οι υποκνημίδιοι μύες είναι απαραίτητοι για τον έλεγχο του υπτιασμού του άκρου πόδα και για την προστασία κατά των πλευρικών διαστρεμμάτων (Ashton-Miller J A et al , 1996).

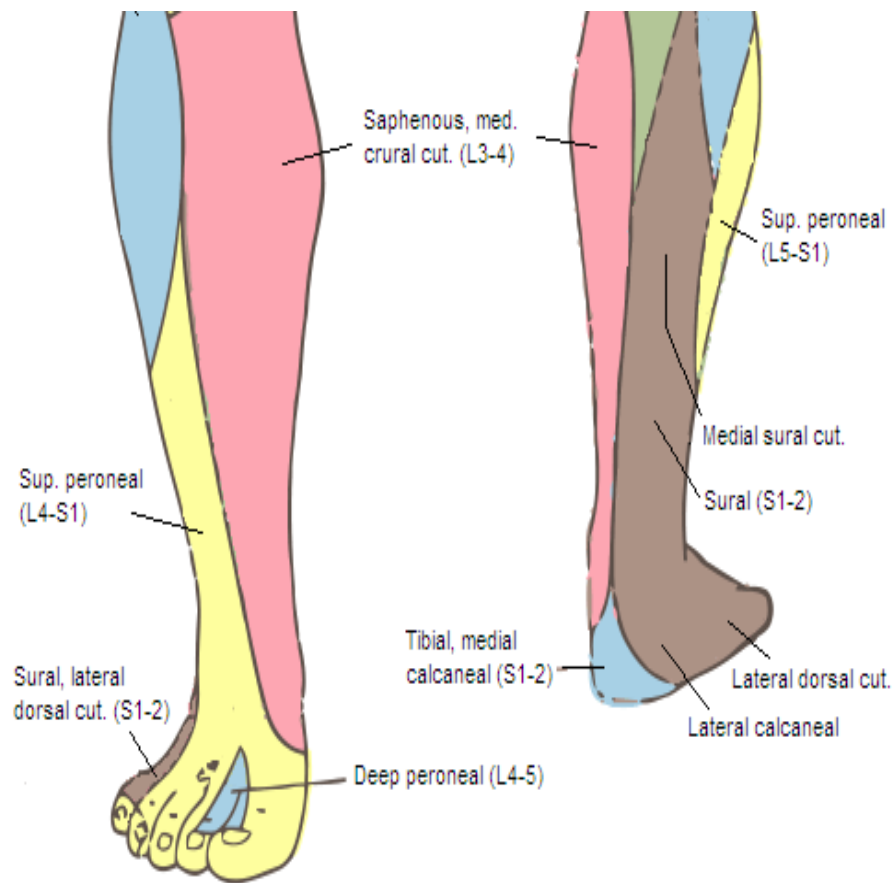
Εκτός των περνιαίων, οι μύες της πρόσθιας επιφάνειας και πιο συγκεκριμένα, ο πρόσθιος κνημιαίος, ο μακρός εκτείνων το μεγάλο δάχτυλο δακτύλο, ο μακρύς εκτείνων τα δάκτυλα και ο τρίτος περνιαίος μπορεί επίσης να συμβάλλουν στη δυναμική σταθερότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης, καθώς κατά τον αναγκαστικό υπτιασμό του κάτω άκρου συστέλλονται έκκεντρα. Συγκεκριμένα, οι μυς αυτοί έχουν την ικανότητα να επιβραδύνουν την κάμψη του πέλματος κατά τον υπτιασμό, με αποτέλεσμα την αποφυγή τραυματισμού των συνδέσμων της έξω επιφάνειας της ποδοκνημικής (Sinkjaer T et al , 1988).



Εικόνα 1.14 Μύες που διασχίζουν την ποδοκνημική άρθρωση, πρόσθια έσω και έξω επιφάνεια δεξιού κάτω άκρου

1.6 ΝΕΥΡΩΣΗ

Η αισθητική και κινητική νευρώση της ποδοκνημικής προέρχεται από το οσφυϊκό πλέγμα. Η κινητική νευρώση των μυών προέρχεται από το κνημιαίο, το εν τω βάθει και το επιπολής περονιαίο νεύρο. Η αισθητική νευρώση προέρχεται από τα παραπάνω 3 μεικτά νεύρα και 2 αισθητικά νεύρα, το γαστροκνημιαίο και το σαφηνές νεύρο (Takebayashi T et al ,1997). Οι πλευρικοί σύνδεσμοι και η αρθρική κάψα της ποδοκνημικής και υπαστραγαλικής άρθρωσης έχουν δείξει ότι νευρώνονται εκτενώς από τους μηχανοϋποδοχείς που συμβάλλουν στην ιδιοδεκτικότητα (Khin-Myo-Hla et al , 1999).

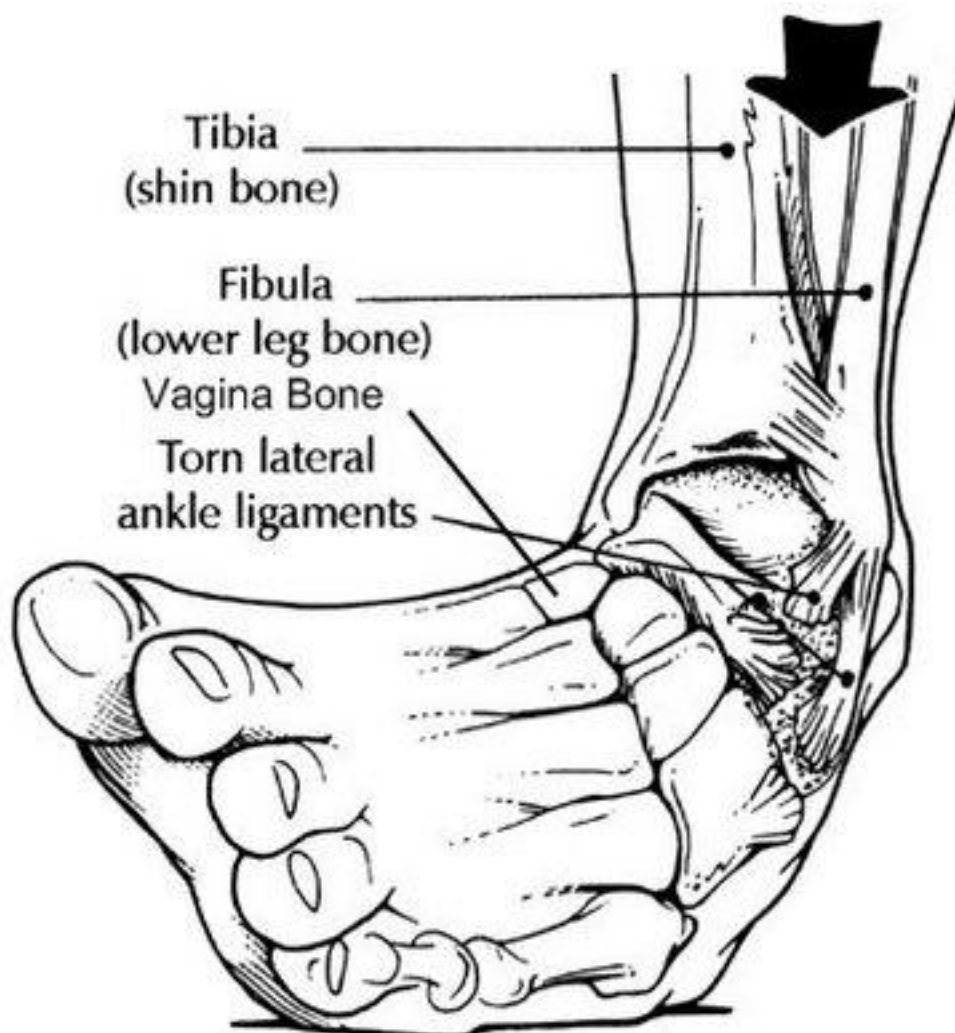


Εικόνα 1.15 Κατανομή οσφρικού πλέγματος

2.ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ

2.1 ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΛΕΥΡΙΚΟΥ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΟΞΕΙΑ ΦΑΣΗ

Πλευρικά διαστρέμματα στον αστράγαλο συμβαίνουν συνήθως εξαιτίας του υπερβολικού υπτιασμού του άκρου πόδα, κατά τη διάρκεια της έξω στροφής της κνήμης αμέσως μετά από την πρώτη επαφή του ποδιού κατά το βάδισμα ή την προσγείωση από άλμα (Bahr R et al, 1997). Ο υπερβολικός υπτιασμός, σε συνδυασμό με την ανάσπαση του έσω χείλους του άκρου πόδα, και την έξω στροφή του κάτω άκρου, έχει ως αποτέλεσμα την καταπόνηση των συνδέσμων της εξωτερικής επιφάνειας του αστραγάλου. Αν η καταπόνηση σε οποιονδήποτε από τους συνδέσμους υπερβαίνει την αντοχή εφελκυσμού των ιστών, τότε προκαλείται συνδεσμική βλάβη. Η υπερβολική πελματιαία κάμψη κατά την πρώτη επαφή αυξάνει την πιθανότητα πλευρικού διαστρέμματος (Wright I C et al, 2000).



Εικόνα 2.1 Πλευρικό διάστρεμμα

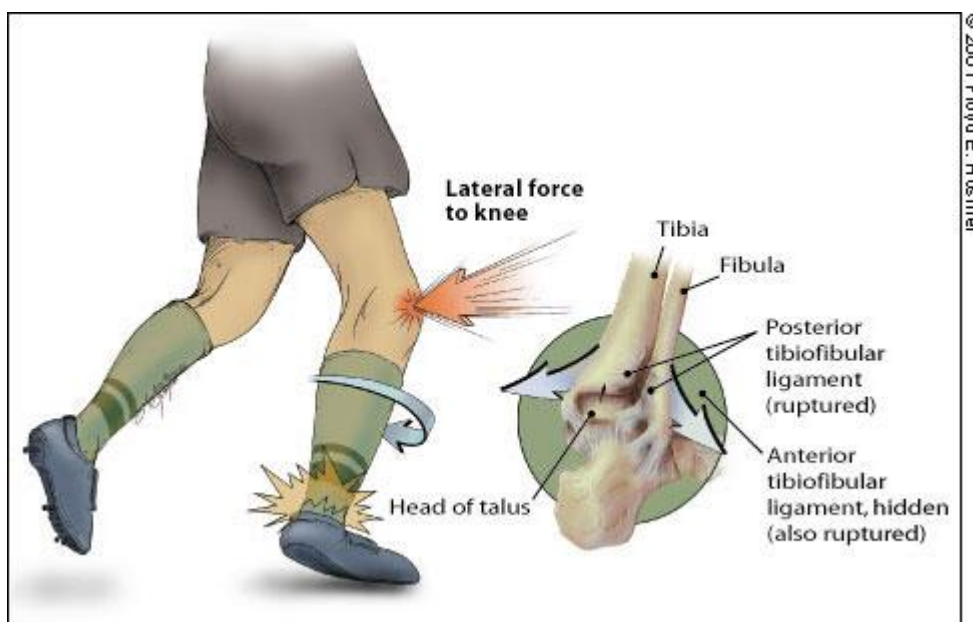
Ο ΠΑΠΣ είναι ο πρώτος σύνδεσμος που παθαίνει βλάβη σε περίπτωση πλευρικού διαστρέμματος, και τον ακολουθεί συνήθως ο πτεροπερονιαίος σύνδεσμος (Staples O S , 1975). Μελέτες έδειξαν ότι μετά τη ρήξη του ΠΑΠΣ, το μέγεθος κίνησης του άκρου πόδα στο εγκάρσιο επίπεδο ,κατά τον υπτιασμό, αυξήθηκε αισθητά, καταπονώντας έτσι τους υπόλοιπους άθικτους συνδέσμους (Kjaersgaard-Andersen P et al , 1988). Το φαινόμενο αυτό έχει χαρακτηριστεί ως «περιστροφική αστάθεια» του αστραγάλου και συχνά παραβλέπεται όταν εξετάζονται τα μοτίβα χαλαρότητας στον προσβεβλημένο αστράγαλο (Hintermann B , 1999). Η ταυτόχρονη βλάβη της ποδοκνημικής άρθρωσης και των σταθεροποιητικών συνδέσμων της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι επίσης σύνηθες στο πλευρικό διάστρεμμα. Έρευνες απέδειξαν ότι υπάρχει σημαντικά μεγαλύτερη καταπόνηση στον αυχενικό σύνδεσμο μετά από ολοκληρωτική ρήξη του πτεροπερονιαίου συνδέσμου (Martin L P et al , 1998). Η συχνότητα τραυματισμών της υπαστραγαλικής άρθρωσης αγγίζει το 80% μεταξύ των ασθενών που πάσχουν από οξεία πλευρικά διαστρέμματα του αστραγάλου (Meyer J M et al , 1986). Ο ΟΑΠΣ τραυματίζεται συνήθως μόνο σε σοβαρά περιστατικά διαστρεμμάτων και συνοδεύεται κυρίως από κατάγματα, εξάρθρωσεις, ή και τα δύο (Safran M R et al , 1999).

Η παθομηχανική αιτία του πλευρικού διαστρέμματος είναι μια στιγμή υπερβολικού υπτιασμού στην υπαστραγαλική άρθρωση (Fuller E A , 1999). Η στιγμή αυτή προκαλείται από τη θέση και το μέγεθος της κάθετα προβαλλόμενης δύναμης του εδάφους κατά την πρώτη επαφή με το πόδι. Ένα πόδι με το κέντρο πίεσής του εσωτερικά προς τον άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης έχει μεγαλύτερη στιγμή υπτιασμού από την αντίδραση του εδάφους, σε σχέση με ένα πόδι με μεγαλύτερη πλευρική σχέση μεταξύ του κέντρου πίεσής του και του άξονα του αρμού (Fuller E A , 1999). Η στιγμή αυτή θα μπορούσε να προκαλέσει υπερβολική υπτιασμό και ανάσπαση έσω χείλους του άκρου πόδα στην κλειστή κινητική αλυσίδα και να οδηγήσει πιθανόν σε τραυματισμό των πλευρικών συνδέσμων. Τα άτομα με δύσκαμπτο υπτιασμένο πόδι θα ήταν αναμενόμενο να έχουν περισσότερο αποκλίνον άξονα υπαστραγαλικής περιστροφής και κακώς ευθυγραμμισμένη ραιβότητα πτέρνας , γεγονός που θα μπορούσε να τα προδιαθέσει για πιθανά πλευρικά διαστρέμματα.



Εικόνα 2.2 Μηχανισμός κάκωσης πλευρικού διαστρέμματος

Υπάρχουν αρκετές διαφοροποιήσεις στην ευθυγράμμιση του άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης μεταξύ των ατόμων, και είναι πιθανό εκείνοι με έναν άξονα πλευρικά πιο αποκλίνοντα να έχουν προδιάθεση σε επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα (Inman V T et al ,1976). Ένα πόδι με τέτοιο άξονα θα έχει μεγαλύτερη έκταση στην έσω πλευρά του άξονα του αρμού. Έτσι, κατά την πρώτη επαφή του ποδιού, η πιθανότητα το κέντρο πίεσης να είναι εσωτερικά του άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης και η αντίδραση του εδάφους να προκαλέσει στιγμή υπτιασμού στην άρθρωση είναι μεγαλύτερη. Επιπλέον, όσο πιο εσωτερικά είναι το κέντρο πίεσης σε σχέση με τον άξονα της άρθρωσης αυτής, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα υπτιασμού που θα προκαλούσε παθολογία στην περιοχή. Εάν το μέγεθος της στιγμής αυτής υπερβαίνει το μέγεθος της στιγμής αντισταθμιστικού πρηνισμού, που παράγεται από τους περωναίους μυς και τους πλευρικούς συνδέσμους, προκύπτει υπέρμετρος υπτιασμός και ανάσπαση έσω χείλους του άκρου πόδα, με αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού για τους πλευρικούς συνδέσμους (Fuller E A , 1999).



Εικόνα 2.3 Εφαρμογή δύναμης στην εξωτερική επιγάνεια του γόνατος και η επίδρασή της στην ποδοκνημική άρθρωση

Υπό αμφισβήτηση είναι το κατά πόσον οι μυς είναι σε θέση να αντιδράσουν αρκετά γρήγορα, ώστε να προστατέψουν τους πλευρικούς συνδέσμους από τραυματισμό, μόλις ο αστράγαλος αρχίσει ένα ξαφνικό και απότομο υπτιασμό (Konradsen L et al , 1997). Ερευνητές υπολόγισαν πως η διάρκεια της κίνησης αναστροφής κατά την προσγείωση μπορεί να είναι 40 χιλιοστά του δευτερολέπτου (Ashton-Miller J A et al

, 1996). Επιπλέον , άλλοι ερευνητές αναφέρουν πως μια δυναμική προστατευτική αντίδραση των περνιαίων μυών χρειάζεται τουλάχιστον 126 χιλιοστά του δευτερολέπτου για να συμβεί μετά από έναν ξαφνικό, αναπάντεχο υπτιασμό του άκρου πόδα (Konradsen L et al , 1997) . Αυτό περιλαμβάνει 54 χιλιοστά του δευτ. για το χρόνο αντίδρασης της αρχικής ηλεκτρομυογραφικής δράσης μετά την έναρξη της αναστροφής και 72 χιλιοστά του δευτερολέπτου ηλεκτρομηχανικής καθυστέρησης που απαιτείται για την παραγωγή δύναμης στους μυς, αφού ξεκινήσει η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα (Konradsen L et al , 1997). Η τιμή αυτή δεν περιλαμβάνει καμία προπαρασκευαστική ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα στους περνιαίους μυς πριν την πρώτη επαφή της πτέρνας με το έδαφος. Μάλιστα, οι περνιαίοι μυς είναι ενεργητικοί πριν την πρώτη επαφή του ποδιού κατά την κατάβαση σκάλας (Greenwood R et al 1976) ή της προσγείωσης μετά από άλμα (Dyhre-Poulsen P et al ,1991). Αυτή η προπαρασκευαστική δραστηριότητα, μαζί με παρόμοιες δράσεις σε άλλες μυϊκές ομάδες που διασχίζουν τον αστράγαλο, είναι δυνατόν να δημιουργήσει δυσκαμψία στους τένοντες πριν από την πρώτη επαφή του ποδιού με το έδαφος (Dietz V ,1992). Αν οι περνιαίοι μυς πρόκειται να προστατέψουν τον άκρο πόδα από ξαφνικό και απότομο υπτιασμό, τότε η ενεργοποίηση της ενεργοποίησης των μυών πριν την επαφή του ποδιού με το έδαφος είναι απαραίτητη (Greenwood R et al , 1976).



Εικόνα 2.4 Πλευρικό διάστρεμμα σε αθλητή καλαθοσφαίρισης

Οι προδιαθεσικοί παράγοντες που αφορούσαν τα αν περιλάμβαναν αυξημένη κνημιαία ραιβότητα και μη παθολογική κλίση του αστραγάλου (Beynnon B D et al , 2001), ενώ οι λειτουργικοί προδιαθεσικοί παράγοντες περιελάμβαναν χαμηλή απόδοση ως προς τον έλεγχο της στάσης του σώματος (McGuine T A et al , 2000), μειωμένη ιδιοδεκτικότητα και μεγαλύτερες δυσαναλογίες μεταξύ υπτιασμού και πρηνισμού καθώς και πελματιαίας κάμψης και ραχιαίας κάμψης (Baumhauer J F et al ,1995).

2.2 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους τραυματισμούς κατά τη διάρκεια αθλημάτων. Ο αστράγαλος λειτουργεί σαν ένα σύνολο στο οποίο συνεισφέρουν η ποδοκνημική, η υπαστραγαλική, και η κάτω κνημοπερονιαία άρθρωση. Ο κάθε ένας από αυτούς τους συνδέσμους πρέπει να ληφθεί υπ όψη στην παθομηχανική και την παθοφυσιολογία των πλευρικών διαστρεμμάτων και της χρόνιας αστάθειας της ποδοκνημικής. .(Holmer P et al , 1994) Πλευρικά διαστρέμματα στον αστράγαλο συμβαίνουν συνήθως όταν ο άκρο πόδας υφίσταται υπερβολικό υπτιασμό σε μια εξωτερική στροφή της κνήμης. Τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα είναι σύνηθες φαινόμενο. Μάλιστα η πιο συνηθισμένη προδιάθεση σε διάστρεμμα είναι το να έχει υποστεί κανείς διάστρεμμα στο παρελθόν .(Holmer P et al , 1994). Η χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής μπορεί να οφείλεται σε μηχανική αστάθεια, λειτουργική αστάθεια ή το πιθανότερο σε συνδυασμό των δύο αυτών φαινομένων. Η μηχανική αστάθεια μπορεί να οφείλεται σε συγκεκριμένες ανεπάρκειες, όπως παθολογική χαλαρότητα, αλλαγή στην κινηματική της άρθρωσης, ή εκφυλιστικές αλλοιώσεις. Η λειτουργική αστάθεια προκαλείται από ανεπάρκεια του ενδομυϊκού ελέγχου και της ιδιοδεκτικότητας.(Holmer P et al , 1994)



Εικόνα 2.5 Πλευρικό διάστρεμμα αθλητή καλαθοσφαίρισης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης απότομης αλλαγής κατεύθυνσης

Τα πλευρικά διαστρέμματα θεραπεύονται συνήθως ανεπαρκώς, γεγονός που οδηγεί σε συχνά επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα του αστραγάλου. (Holmer P et al, 1994). Η αναγνώριση της πολύπλοκης ανατομίας και της μηχανικής της άρθρωσής του, καθώς και της παθομηχανικής και παθοφυσιολογίας που σχετίζεται με την οξεία και χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική αξιολόγηση και θεραπεία των τραυματισμών του αστραγάλου.

Οι τραυματισμοί στους πλευρικούς συνδέσμους της ποδοκνημικής είναι από τους πιο συχνούς που εντοπίζονται στους αθλητές (Garrick J G, 1997). Τα πλευρικά διαστρέμματα εντοπίζονται με την ίδια συχνότητα τόσο σε γυναίκες όσο και σε άντρες. Ωστόσο μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2000 (Hosea T M et al, 2000) υποδεικνύει πως οι γυναίκες που παίζουν μπάσκετ σε επίπεδο σχολικό ή κολεγιακό έχουν κατά 25% μεγαλύτερο κίνδυνο να υποστούν διάστρεμμα πρώτου βαθμού σε σχέση με τους άντρες. Στις ΗΠΑ έχει υπολογιστεί πως πάνω από 23000 διαστρέμματα συμβαίνουν κάθε μέρα, που ισοδυναμεί με 1 διάστρεμμα ανά 10000 άτομα ημερησίως (McKay G D et al, 2001). Η πιο συνηθισμένη προδιάθεση σε διάστρεμμα είναι το να έχει υποστεί κανείς τουλάχιστον ένα στο παρελθόν (Smith R W et al, 1986). Σε αθλήματα όπως το μπάσκετ, το ποσοστό υποτροπής ξεπερνά το 70% (Kannus P et al 1991). Τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα έχουν επίσης συνδεθεί με τον αυξημένο κίνδυνο οστεοαρθρίτιδας και εκφυλισμού των αρθρώσεων του αστραγάλου (Gross P et al, 1999).



Εικόνα 2.6 Τραυματισμός ποδοκνημικής άρθρωσης αθλήτριας καλαθοσφαίρισης από σύγκρουση με άλλη αθλήτρια

Τα υπολειμματικά συμπτώματα μετά από πλευρικό διάστρεμμα επηρεάζουν το 55% έως 72% των ασθενών από την 6^η εβδομάδα έως τους 18 μήνες (Braun B L,1999). Η συχνότητα των επιπλοκών και το εύρος των μακροχρόνιων συμπτωμάτων μετά από διάστρεμμα έχει οδηγήσει στη διάγνωση του συνδρόμου «στραμπουλιγμένου αστραγάλου» (Fallat L et al ,1998) και στο συμπέρασμα ότι «δεν υπάρχει απλό διάστρεμμα στον αστράγαλο» (Verhagen R A et al ,1995). Υπολογίζεται επίσης ότι το 55% των ατόμων που έχουν υποστεί διάστρεμμα δεν απευθύνονται σε κάποιον ειδικό για θεραπεία (McKay G D et al ,2001). Έτσι, η σοβαρότητα των διαστρεμμάτων μπορεί συχνά να υποτιμάται από τους αθλητές και οι σύγχρονες στρατηγικές θεραπείες για πλευρικά διαστρέμματα μπορεί να μην είναι αποτελεσματικές ως προς την πρόληψη επαναλαμβανόμενων τραυματισμών ή υπολειμματικών συμπτωμάτων.



Εικόνα 2.7 Αθλητής καλαθοσφαίρισης με μεγάλο ιστορικό τραυματισμών στην ποδοκνημική άρθρωση

Τα πλευρικά διαστρέμματα αστραγάλου αναφέρονται επίσης και ως αντιστροφή της ποδοκνημικής αρθρώσεως (inversion ankle sprains) ή ορισμένες φορές ως διάστρεμμα υπτιασμού (supination ankle sprains). Άτομα που έχουν υποστεί πολλαπλά επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα έχει αναφερθεί πως υποφέρουν από λειτουργική (Brand R L et al, 1977), χρόνια (Renstrom P AFH et al,1997), και υπολειμματική αστάθεια (Bosien W R et al,1955). Η πληθώρα των όρων που χρησιμοποιείται για την περιγραφή του φαινομένου των επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων έχει οδηγήσει σε σύγχυση όσο αφορά την ορολογία. Η πλευρική αστάθεια αστραγάλου (lateral ankle instability), αναφέρεται στην ύπαρξη ασταθούς αστραγάλου εξαιτίας βλάβης των πλευρικών συνδέσμων που έχει προκληθεί από υπερβολικό υπτιασμό ή αναστροφή της ποδ/κής. Ο όρος αυτός δεν ξεχωρίζει το αν η αστάθεια είναι οξεία ή χρόνια. Η χρόνια αστάθεια αστραγάλου υποδηλώνει την εμφάνιση επαναλαμβανόμενων παροξυσμών της πλευρικής αστάθειας του αστραγάλου, που οδηγούν σε πολλαπλά διαστρέμματα.

3. ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

3.1 ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής αποτελεί η επαναλαμβανόμενη συχνότητα διαστρεμμάτων στην άρθρωση καθώς και λειτουργικοί περιορισμοί σε αυτή. Η αστάθεια ποδοκνημικής χωρίζεται σε οξεία και χρόνια. Είναι κοινή και εμφανίζεται σε άτομα που αθλούνται είτε σε ερασιτεχνικό είτε σε επαγγελματικό επίπεδο. Στη συγκεκριμένη άρθρωση είναι αλληλένδετη με τα διαστρέμματα αυτής, ειδικά όταν αυτά επαναλαμβάνονται. Διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι ένας όρος που εφαρμόζεται για ένα ευρύ φάσμα κακώσεων που αφορούν τα μαλακά μέρη της άρθρωσης και συχνότερα χρησιμοποιείται για κακώσεις συνδεσμικού τύπου. (Wikstrom , Brown 2014)

Η αστάθεια χωρίζεται σε τρεις κατηγορίες:

-σε εξωτερική, Όσον αφορά τα διαστρέμματα που σχετίζονται με την εξωτερική πλευρά της άρθρωσης και αφορούν τον πρόσθιο αστραγαλοπερνιαίο σύνδεσμο , τον κνημοπερνιαίο σύνδεσμο , και τον οπίσθιο αστραγαλοπερνιαίο σύνδεσμο, αντιπροσωπεύουν πάνω από το 85% του συνόλου των διαστρεμμάτων ποδοκνημικής.

- σε εσωτερική, . Σε μικρότερο βαθμό και σε ποσοστό 15% παρατηρούνται διαστρέμματα ψηλά στον αστράγαλο, στο μεσεγκάρσιο σύνδεσμο και στην έσω πλευρά της άρθρωσης.

- τραυματισμοί συνδέσμων, οι οποίοι συχνά παρατηρούμε ότι συνυπάρχουν με άλλες κακώσεις , όπως τα οστά του ταρσού καθώς και τους τένοντες των περνιαίων.(Ho-suk choi, Won-Seob Shin. 2015)

Στην πραγματικότητα, μέχρι 40% των διαστρεμμάτων μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής. Αν δεν αντιμετωπιστεί κατάλληλα, οι ασθενείς μπορεί να εμφανίσουν πέρα από αστάθεια, χρόνια πόνο, μειωμένη λειτουργική ικανότητα καθώς και βλάβες που αφορούν τα οστά και τους χόνδρους που βρίσκονται στη συγκεκριμένη περιοχή . Χαρακτηριστικό της προσοχής που πρέπει να λαμβάνουν κατά την αποκατάσταση αποτελεί το γεγονός ότι μπορούν να οδηγήσουν ακόμα και σε πρώιμη οστεοαρθρίτιδα μακροπρόθεσμα. (Brendan J McCriskin et al 2015)



Εικόνα 3.1 : Απικονίζεται αθλητής καλαθοσφαίρισης , ο οποίος μόλις έχει υποστεί διάστρεμμα.

Στα συμπτώματα της αστάθειας της ποδοκνημικής περιλαμβάνονται το υποκειμενικό αίσθημα του ασθενούς ότι το πόδι του δεν είναι σταθερό καθώς και η ύπαρξη φόβου για επανατραυματισμό κατά την υλοποίηση κινήσεων ή προπόνησης σε υψηλή ένταση. Ακόμα παρατηρείται πόνος, οίδημα, ιδιοδεκτικά ελλείμματα και περιορισμός στις αθλητικές αλλά και καθημερινές δραστηριότητες. Επίσης, υπάρχει μειωμένος έλεγχος των μυών που σχετίζονται με την ποδοκνημική καθώς λόγω του τραυματισμού έχει διαταραχθεί η δύναμη, η ισχύ και η ελαστικότητα τους.



Εικόνα 3.2 : Ο ίδιος αθλητής αποχωρεί από το γήπεδο υποβασταζόμενος εξαιτίας του τραυματισμού που προηγήθηκε.

3.2 ΕΠΙΒΑΡΥΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΧΡΟΝΙΑΣ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ

Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί και έχουν εντοπίσει συγκεκριμένους παράγοντες στους οποίους οφείλεται η αστάθεια της ποδοκνημικής σε αθλητές. Οι παράγοντες κατηγοριοποιούνται ως ενδογενείς κ εξωγενείς .

Οι ενδογενείς παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν την ηλικία, το φύλο, το ύψος, το βάρος, το δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), προηγούμενους τραυματισμούς, την αεροβική ικανότητα, την πολυπλευρικότητα, την ευελιξία, το άνοιγμα χεριών, το μήκος των ποδιών, τη μυϊκή δύναμη, την ιδιοδεκτικότητα, το χρόνο αντίδρασης, την ορθοστατική σταθερότητα, την ανατομική ευθυγράμμιση, την μορφολογία ποδιών καθώς κ την ανεπαρκή αποκατάσταση.

Οι εξωγενείς παράγοντες κινδύνου περιλαμβάνουν το συγκεκριμένο άθλημα ή δραστηριότητα που πραγματοποιεί ο αθλητής, το επίπεδο του ανταγωνισμού, το τύπο των υποδημάτων, την επιφάνεια στην οποία λαμβάνει χώρα το αγώνισμα, καθώς και

τη χρήση επιστραγαλίδων , tape ή κάποιου είδους περιδέσεως.(Brendan J McCriskin et al 2015)

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ: Ιστορικό προηγούμενων διαστρεμμάτων στην άρθρωση φαίνεται να είναι ένας παράγοντας κινδύνου για την επανάληψη αυτών στην ποδοκνημική. Το διάστρεμμα προκαλεί ζημιά στους εξωτερικούς συνδέσμους που είναι υπεύθυνοι για τη σταθερότητα του αστραγάλου με αποτέλεσμα να συμβάλλει μετέπειτα σε λειτουργικούς περιορισμούς. Η αρχική φλεγμονώδη αντίδραση σε οξύ διάστρεμμα οδηγεί σε σχηματισμό ουλής, η ύπαρξη της οποίας κάνει την άρθρωση πιο επιρρεπή σε τραυματισμούς. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι παρατηρείται μείωση κατά 60% ικανότητας απορρόφησης ενέργειας μετά από διάστρεμμα.(Tyler et al 2006)



Εικόνα 3.3: Καλαθοσφαιριστής με μεγάλο ιστορικό διαστρεμματων.

ΜΕΙΩΜΕΝΟΣ ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΚΟΡΜΟΥ:Η απουσία νευρομυϊκού ελέγχου και σταθερότητας κορμού είναι πιθανόν σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον βαθμό σταθερότητας της ποδοκνημικής άρθρωσης ενός αθλητή. Η επιρροή του διαστρέμματος στο νευρομυϊκό έλεγχο περιγράφηκε για πρώτη φορά από ερευνητές (Freeman et al) το 1965. Μεταγενέστερες έρευνες αθλητών μετά από οξύ διάστρεμμα οι οποίοι έχουν αξιολογηθεί εκτενώς οδήγησαν στο συμπέρασμα της ύπαρξης ιδιοδεκτικών ελλειμμάτων μετά την κάκωση, καθώς και σε μείωση της ορθοστατικής ισορροπίας, της σταθερότητα της άρθρωσης και της δύναμης. Ακόμα αξίζει να σημειωθεί ότι ερευνητές (McGuine et al 2000) αναφέρουν πως παίκτες μπάσκετ που εμφάνιζαν αστάθεια ποδοκνημικής είχαν μικρότερη σταθερότητα των μυών του κορμού απ ότι οι αθλητές που δεν εμφάνιζαν αστάθεια στην συγκεκριμένη άρθρωση . Εξαιτίας του τραυματισμού προκύπτουν αλλαγές στη μορφολογία των συνδέσμων αλλά και του τρόπου μετάδοσης ερεθισμάτων από και προς την άρθρωση μέσω των νευρικών ινών. Αυτό ενδέχεται να

επιρεάσει σημαντικά την σταθερότητα της στάσης. Το συγκεκριμένο ζήτημα πάντως χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. (McKeon PO, Hertel J. 2008)

ΦΥΛΟ: Έχει παρατηρηθεί ότι οι γυναίκες παρουσιάζουν με μεγαλύτερη συχνότητα διαστρέμματα ποδοκνημικής, και κατ' επέκταση αστάθεια της συγκεκριμένης άρθρωσης, συγκριτικά με τους άντρες. Η συγκεκριμένη σύγκριση άφορα άτομα, τα οποία λαμβάνουν μέρος σε αθλητικές δραστηριότητες. (Waterman et al 2010) Ερευνητές (Hosea et al 2000) σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε κολλέγιο διαπίστωσαν πως οι γυναίκες καλαθοσφαιρίστριες συγκεντρώνουν 25% παραπάνω πιθανότητες να υποστούν διάστρεμμα σε σχέση με τους άντρες συναδέλφους τους. Αυτό αποτυπώνει και την μειωμένη σταθερότητα στην άρθρωση των γυναικών. Οι αιτίες για την μεγαλύτερη συχνότητα τραυματισμών στις γυναίκες πιθανολογείται ότι προκύπτει λόγω ορμονικών διαταραχών, της αυξημένης χαλαρότητας που παρουσιάζουν στις αρθρώσεις τους γενικότερα καθώς και σε έλλειψη του νευρομυϊκού ελέγχου σε σχέση με τους άντρες. Ωστόσο το θέμα χρήζει παραπάνω διερεύνησης καθώς τα παραπάνω που μπορούν να αντισταθμιστούν από το γεγονός ότι οι αθλητικές δραστηριότητες που συμμετέχουν οι άντρες παρουσιάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό το στοιχείο της έντασης. (Cameron 2010)



Εικόνα 3.4: Αγώνας καλαθοσφαίρισης γυναικών.

ΒΑΡΟΣ: Με την αύξηση του βάρους και του δείκτη μάζας σώματος, μια αυξανόμενη ροπή αδρανείας που ενεργεί κατόπιν της ποδοκνημικής άρθρωσης ενδέχεται να αυξάνει τον κίνδυνο για αστάθεια στην ποδοκνημική. Μελέτες αναφέρουν (Tyler et al 2006) πως αν ο δείκτης μάζας σώματος ενός αθλητή είναι μεγαλύτερος από 25 συγκεντρώνει περισσότερες πιθανότητες να τραυματίσει την συγκεκριμένη άρθρωση σε σχέση με κάποιον που έχει λιγότερο.

ΗΛΙΚΙΑ: Έχει παρατηρηθεί ότι οι νεαροί αθλητές εμφανίζουν τραυματισμούς στην άρθρωση συχνότερα απ ό τι οι γηραιότεροι. Σε αυτό ενδέχεται να παίζει ρόλο και το γεγονός ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία αθλητές λόγω αυξημένου αριθμού τραυματισμών στο παρελθόν χρησιμοποιούν διάφορους τύπους περίδεσης με αποτέλεσμα να αυξάνουν τη σταθερότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης. (Waterman et al 2010)

ΑΘΛΗΜΑ: Ο αριθμός διαστρεμμάτων εμφανίζεται μεγαλύτερος στο μπάσκετ (41,1%). Ακολουθούν το αμερικάνικο ποδόσφαιρο/ ράγκμπι (9,3%) , το ποδόσφαιρο (7,9%) και μετά τα υπόλοιπα αθλήματα.(Waterman et al 2010)



Εικόνα 3.5: Επαγγελματίας ποδοσφαιριστής αποχωρεί από τον αγωνιστικό χώρο μετά από διάστρεμμα.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΥ: Το επίπεδο του ανταγωνισμού είναι ένας άλλος παράγοντας κινδύνου για διάστρεμμα ποδοκνημικής που έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία. Επίπεδο του ανταγωνισμού είναι ένας όρος που συνήθως χρησιμοποιείται για να καθορίσει τόσο την ένταση του ανταγωνισμού (προπόνηση ή αγώνας), καθώς και το επίπεδο δεξιοτήτων των συμμετεχόντων (ερασιτέχνες ή επαγγελματίες). Παρατηρείται αυξημένος κίνδυνος στους αγώνες, καθώς το 55% - 66% των τραυματισμών συμβαίνουν κατά τη διάρκεια αυτών και όχι στις προπονήσεις. Επιπλέον , δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά ως προς τη συχνότητα του τραυματισμού, το αγωνιστικό επίπεδο των αθλητών είτε αυτοί είναι ερασιτέχνες είτε επαγγελματίες.(Beynnon et al 2005)

3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ

Για την αξιολόγηση της αστάθειας ποδοκνημικής χρησιμοποιούνται τα παρακάτω κλινικά τεστ :

TALAR TILT TEST: Πραγματοποιείται για τον έλεγχο της ακεραιότητας των συνδέσμων που αφορούν την εξωτερική πλευρά της άρθρωσης και ειδικότερα του

αστραγαλοπερωναίου και του κνημοπερωναίου. Ο εξεταστής σταθεροποιεί το πόδι σε ουδέτερη θέση και πραγματοποιεί στροφή στην άρθρωση. Έπειτα προσδιορίζει το μέγεθος της στροφής και ταξινομεί τον βαθμό αστάθειας και χαλαρότητας της άρθρωσης κατά την κίνηση. Όσο πιο εύκολα πραγματοποιείται αυτή τόσο μεγαλύτερη είναι η αστάθεια που υπάρχει. Ακόμα παρατηρείται και μεγαλύτερο εύρος κίνησης από το φυσιολογικό. Η κίνηση που κάνει στην άρθρωση ο θεραπευτής είναι όμοια με αυτή του μηχανισμού κάκωσης του διαστρέμματος. Μ αυτό τον τρόπο δημιουργεί διάταση των συνδέσμων η οποία συνοδεύεται και από υψηλή τάση.(Rosen et al 2015)



Εικόνα 3.5 : Εκτέλεση της δοκιμασίας talar tilt test από το θεραπευτή.

ANTERIOR DRAWER TEST: Εξετάζει το βαθμό της αστάθειας στην ποδοκνημική και αξιολογεί κυρίως την αντοχή του πρόσθιου αστραγαλοπερωναίου συνδέσμου. Ο εξεταστής σταθεροποιεί την κνήμη και την περόνη με το ένα χέρι και με το άλλο πιάνει την πτέρνα του ασθενούς και το οπίσθιο τμήμα του άκρου πόδα και το φέρνει μπροστά. Η άρθρωση κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη 10-15 μοιρών. Σ αυτή τη θέση έχει παρατηρηθεί πως ο αστραγαλοπερωναίος σύνδεσμος δέχεται υψηλή τάση. Το test είναι θετικό όταν ο άκρος πόδας μεταφέρεται μπροστά χωρίς ο θεραπευτής να συναντά ιδιαίτερη αντίσταση και όταν το εύρος της κίνησης που υλοποιείται είναι μεγαλύτερο από το φυσιολογικό.(Li HY et al 2015)



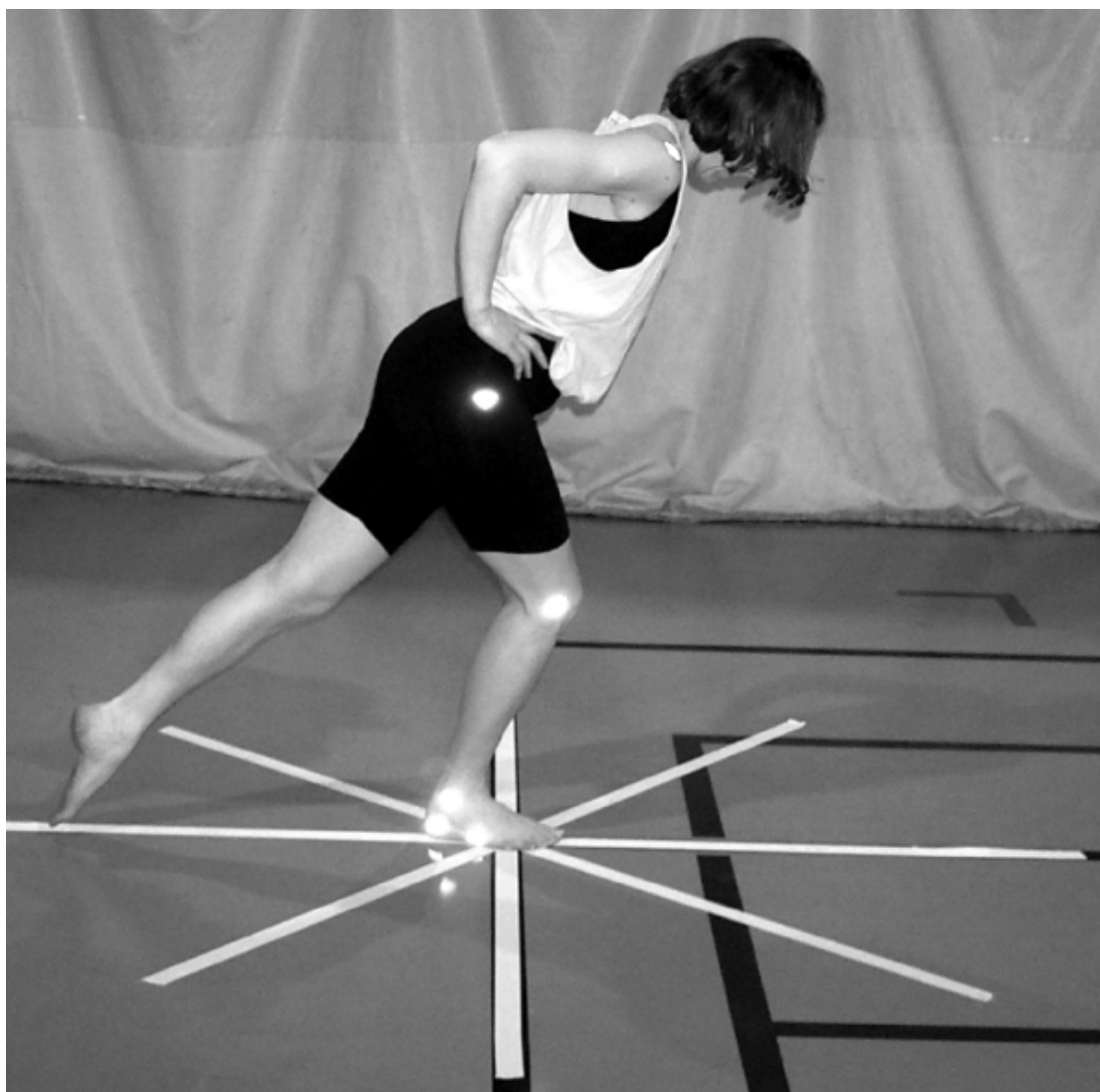
Εικόνα 3.6 : Υλοποίηση της δοκιμασίας anterior drawer test από το θεραπευτή.

SQUEEZE TEST: Εξετάζει την ακεραιότητα της κνημοπερνιαίας συνδέσμωσης και του μεσεγκάρσιου συνδέσμου, η οποία βρίσκεται στο κάτω μέρος της κνήμης και της περόνης. Το συγκεκριμένο διάστημα είναι γνωστό και ως υψηλό διάστρεμμα ποδοκνημικής και αντιπροσωπεύει το 10-20% από αυτά. Ο πιο κοινός μηχανισμός κάκωσης του συγκεκριμένου τραυματισμού περιλαμβάνει ραχιαία κάμψη και στροφή του ποδιού προς τα έξω. Εφαρμόζοντας δύναμη συμπίεσης σε αυτή την περιοχή μετά από τραυματισμό το πιθανότερο είναι να εμφανιστεί πόνος είτε σ εκείνο το σημείο είτε στο έξω σφυρό. Σ' αυτή την περίπτωση είναι θετικό και το test. (Sman et al 2015)



Εικόνα 3.7: Πραγματοποίηση της δοκιμασίας squeeze test , κατά την εκτέλεση της οποίας ο θεραπευτής ασκεί πίεση στη μεσότητα της κνήμης και της περόνης.

Star Excursion Balance Test (SEBT): Το SEBT είναι μια δυναμική δοκιμασία που απαιτεί δύναμη, ευελιξία, και ιδιοδεκτικότητα. Αποτελεί μέσο αξιολόγησης της δυναμικής ισορροπίας και του νευρομυϊκού ελέγχου αθλητών καθώς και της χρόνιας αστάθειας της ποδοκνημικής. Ο στόχος του SEBT είναι ο αθλητής να διατηρήσει μονοποδική ισορροπία στο πάσχον πόδι, φτάνοντας ταυτόχρονα όσο το δυνατόν πιο μακριά μπορεί με το αντίθετο πόδι και στις 8 κατευθύνσεις που το έχει ζητηθεί. Αδυναμία εκτέλεσης της δοκιμασίας, απώλεια ισορροπίας και μετατόπιση του αθλητή έξω από τη βάση στήριξης που του έχει ζητηθεί να διατηρεί, σηματοδοτούν αστάθεια στην άρθρωση (Gribble et al 2015).



Εικόνα 3.8 : Εκτέλεση της δοκιμασίας Star Excursion Balance Test (SEBT).

3.4 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ

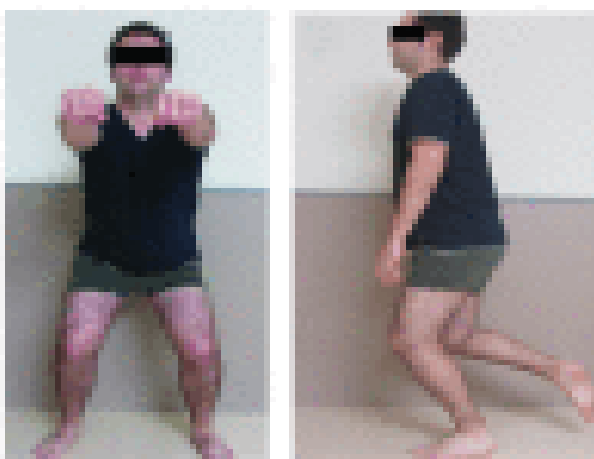
Ερευνητές αναφέρουν ότι σημαντικό ρόλο στο θέμα της αστάθειας της άρθρωσης αποτελεί η παρέμβαση του θεραπευτή στην αποκατάσταση της ιδιοδεκτικότητας. Οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και νευρομυικού συντονισμού βελτιώνουν σε μεγάλο βαθμό τη σταθερότητα της ποδοκνημικής, ελαχιστοποιούν το αίσθημα της αστάθειας και μειώνουν τις πιθανότητες για επανατραυματισμό. Έτσι πέρα από την ταχύτερη αποκατάσταση, παρατηρούνται και καλύτερα αποτελέσματα ως προς το κομμάτι της πρόληψης και μακροπρόθεσμα. (Karlsson et al 2015)

Επιπλέον ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η νευρομυϊκή εκπαίδευση είναι αποτελεσματική και βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα για τη χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής συγκριτικά με την απουσία αυτής από το πρόγραμμα θεραπείας. Παρατήρησε μείωση του πόνου, αύξηση της λειτουργικότητας καθώς και μικρότερες πιθανότητες επανατραυματισμού. Συμπερασματικά, η ιδιοδεκτικότητα είναι ένα θεραπευτικό εργαλείο που θα πρέπει να έχει κυρίαρχο ρόλο κατά την αποκατάσταση της χρόνιας αστάθειας. (Jaime Salom-Moreno et al. 2015)

Δείγμα των ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας είναι οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν μονοποδική στήριξη καθώς κ καθίσματα στο ένα πόδι. Σε πρώιμο στάδιο αποκατάστασης πραγματοποιούνται σε σταθερή επιφάνεια (π.χ. πάτωμα) αλλά κατά την πορεία της αποκατάστασης ο θεραπευτής τείνει να τις κάνει δυσκολότερες συνυπολογίζοντας και τον παράγοντα της προοδευτικότητας που πρέπει να υπάρχει κατά την πορεία των συνεδριών. Έτσι, σταδιακά οι ασκήσεις λαμβάνουν χώρα σε ανώμαλη ή ασταθή επιφάνεια και αφού ο ασθενής φτάσει στο επίπεδο να τις πραγματοποιεί με σχετική ευκολία τότε για να αυξηθεί ακόμα περισσότερο ο βαθμός δυσκολίας μπορεί να συμμετάσχει και ο θεραπευτής διαταράσσοντας την ισορροπία του ασθενούς. (David P et al 2013)

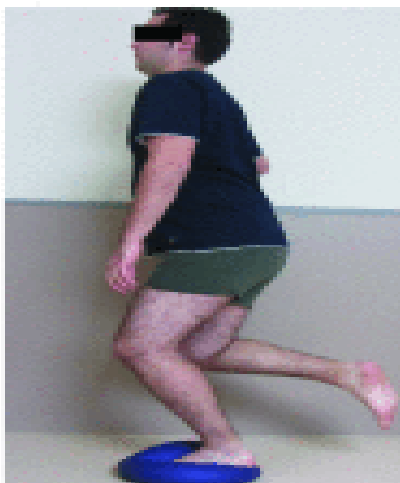
Άσκηση 1

Καθίσματα και μονοποδική ισορροπία σε σταθερή επιφάνεια



Άσκηση 2

Μονοποδική ισορροπία σε ασταθή επιφάνεια



Άσκηση 3

Μονοποδική ισορροπία σε ασταθή επιφάνεια και διατάραξη αυτής από το θεραπευτή



Η φυσικοθεραπεία σε χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής περιλαμβάνει ασκήσεις εύρους τροχιάς για την πλήρη αποκατάσταση αυτού στις κινήσεις της άρθρωσης που ενδέχεται να παρουσιάζουν μικρό έλλειμμα. Επιπλέον πραγματοποιείται ενδυνάμωση στους μύες της περιοχής, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο κομμάτι της ιδιοδεκτικότητας το οποίο παίζει νευραλγικό ρόλο για την αποκατάσταση της αστάθειας και της πρόληψης επανατραυματισμού. (Thomas W Kaminski et al 2013) Αναλυτικότερα:

ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ: Ερευνητές (Freeman et al 1965) ανέφεραν ότι το υψηλό ποσοστό επανατραυματισμού, εν μέρει, οφείλεται σε ελλείμματα ιδιοδεκτικότητας η οποία προκαλείται μετά από διάστρεμμα ποδοκνημικής. Από τότε, οι ασκήσεις που περιλαμβάνουν ισορροπία και κιναισθησία έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της αποκατάστασης και έχουν αποδειχθεί ότι μειώνουν αποτελεσματικά τον επανατραυματισμό. Έτσι, ασκήσεις ισορροπίας είναι σχεδόν υποχρεωτική κλινική παρέμβαση για τους αθλητές οι οποίοι έχουν υποστεί ένα διάστρεμμα και ειδικά για

εκείνα τα άτομα που συμμετέχουν σε υψηλού κινδύνου δραστηριότητες όπως μπάσκετ, ποδόσφαιρο, βόλεϊ, και ποδόσφαιρο. (Holme et al 1999)

Ερευνητές (Holme et al) 2 φορές την εβδομάδα και για 8 εβδομάδες ακολούθησαν ένα πρωτόκολλο που επικεντρώθηκε σε ασκήσεις ισορροπίας με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητά τους στο κομμάτι του επανατραυματισμού. Πρόγραμμα ακολουθήθηκε και για μια ακόμα ομάδα ασθενών χωρίς ωστόσο να δοθεί έμφαση σε ασκήσεις ισορροπίας όπως στην πρώτη περίπτωση. Το ποσοστό επανατραυματισμού στην πρώτη ομάδα ανέρχεται σε 3% ενώ στη δεύτερη σε 16%. Επιπλέον, οι McKeon και Hertel εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων χωρίς επίβλεψη στο σπίτι, βασισμένο στη νευρομυϊκή εκπαίδευση μετά από διάστρεμμα στον αστράγαλο. Και σε αυτή τη περίπτωση φάνηκε να μειώνονται τα ποσοστά του επανατραυματισμού.



Εικόνα 3.9: Εκτέλεση ασκήσεων με λάστιχα αντίστασης για τους μύες του ισχίου και ταυτόχρονη μονοποδική ισορροπία του άλλου κάτω άκρου σε ασταθή επιφάνεια.



3.10: Ημικαθίσματα με το ένα πόδι σε ασταθή επιφάνεια.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ: . Οι αθλητές θα πρέπει να είναι σε θέση να εκτελέσουν μια ποικιλία λειτουργικών δοκιμασιών με πλειομετρικές ασκήσεις για την ισορροπία πριν την επιστροφή τους στις αθλητικές δραστηριότητες. Κατά την πραγματοποίηση αυτών δεν θα πρέπει να παρατηρηθεί πόνος ή μειωμένη απόδοση διότι σε αυτή την περίπτωση πρέπει να παραταθεί ο χρόνος του αθλητή μακριά από τον αγωνιστικό χώρο. Παράδειγμα τέτοιων ασκήσεων αποτελούν το SEBT και το single hop test.(Sekir et al. 2007) Ο στόχος του SEBT είναι ο αθλητής να διατηρήσει μονοποδική ισορροπία στο πάσχον πόδι, φτάνοντας ταυτόχρονα όσο το δυνατόν πιο μακριά μπορεί με το αντίθετο πόδι και στις 8 κατευθύνσεις που το έχει ζητηθεί. Αδυναμία εκτέλεσης της δοκιμασίας , απώλεια ισορροπίας και μετατόπιση του αθλητή έξω από τη βάση στήριξης που του έχει ζητηθεί να διατηρεί , σηματοδοτούν αστάθεια στην άρθρωση (Gribble et al 2015). Στο single hop test ο αθλητής στέκεται ακριβώς πίσω από την γραμμή εκκίνησης, με μονοποδική στήριξη. Πραγματοποιεί οριζόντιο, προς τα εμπρός άλμα και προσγειώνεται με πλήρη έλεγχο του σώματος στο ίδιο άκρο. Η απόσταση από την γραμμή εκκίνησης μέχρι το σημείο όπου η φτέρνα του τραυματία ακουμπάει στο έδαφος, είναι το σκορ του τεστ. Επιτρέπονται δυο δοκιμαστικές προσπάθειες και δυο τελικές προσπάθειες με το ίδιο άκρο.(Cacolice et al 2015)



3.11 : Εκτέλεση μονοποδικού άλματος και καταγραφή αυτού μέσω μεζούρας.



3.12 : Εκτέλεση sebt test με κράτημα ράβδου ταυτόχρονα , γεγονός που αυξάνει το βαθμό δυσκολίας της δοκιμασίας.

ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ: Η αύξηση της δύναμης των μυών που σχετίζονται με την άρθρωση της ποδοκνημικής (γαστροκνήμιος , πρόσθιος κνημιαίος , περνιαίοι) αποτελούν πολύ σημαντικό κομμάτι της θεραπείας για την αύξηση της σταθερότητας στη περιοχή. Η ισχύ , η ελαστικότητα, ο νευρομυικός συντονισμός καθώς και η ταχεία ενεργοποίηση τους μειώνει την αστάθεια και συμβάλλει στο κομμάτι της πρόληψης επανατραυματισμού.(Wilkerson et al 1994). Ακόμα σύμφωνα με ερευνητές (Kaminski et al 2003) ο ασθενής κάθεται στο κρεβάτι ή στο πάτωμα και πραγματοποιεί ενδυνάμωση των μυών της ποδοκνημικής μέσω λάστιχου αντίστασης. Ανάλογα τους μύες που επιθυμεί να αυξήσει τη δύναμη τους , τοποθετεί και το λάστιχο. Προτείνονται 3 σετ των 10 επαναλήψεων για την κάθε κίνηση της άρθρωσης. Η αντίσταση αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου και με γνώμονα την κατάσταση του κάθε ασθενή.(Smith et al 2012)



3.13 : Ενδυνάμωση γαστροκνημίου με λάστιχο αντίστασης.

ΠΕΡΙΔΕΣΗ: Έχει παρατηρηθεί από πολλούς ερευνητές ότι αθλητές οι οποίοι έχουν υποστεί κάποιο είδος περιόδου ή φορούν επιστραγαλίδες συγκεντρώνουν λιγότερες πιθανότητες να πάθουν διάστρεμμα σε σχέση με συναδέλφους τους που δεν

λαμβάνουν παρόμοια υποστήριξη στην ποδοκνημική τους. Αναφέρεται ότι αυξάνουν τη σταθερότητα της άρθρωσης. (Sitler et al. 1994)



Εικόνα 3.14: Ανελαστική περίδεση σε διάστρεμμα ποδοκνημικής.

4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ MULLIGAN ΚΑΙ TAPE

ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ: Ο Mulligan (2006) ανέπτυξε την ιδέα της κινητοποίησης με κίνηση (MWM) στο manual therapy η οποία συνδυάζει την παράλληλη εφαρμογή βοήθειας από τον θεραπευτή και την φυσιολογική κίνηση του ασθενή. Οι MWM τεχνικές είναι πάντα ανώδυνες και επιφέρουν αξιοσημειωτές αλλαγές στο εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, άμεση μείωση του πόνου και γρήγορη ανάκτηση της λειτουργικότητας. (Viscenzino et al 2006). Γενικά οι MWM τεχνικές περιλαμβάνουν την εφαρμογή με τα χέρια του θεραπευτή μιας παρατεταμένης δύναμης σε μια άρθρωση ενώ ο ασθενής ενεργητικά εκτελεί μια κίνηση σε αυτή την άρθρωση. Η επιτυχία της τεχνικής είναι η άμεση ανακούφιση από τα συμπτώματα κατά τη διάρκεια αυτής της εφαρμογής. (Mulligan 1995) Ερευνητές (Green et al 2001) απέδειξαν συγκεκριμένα για την άρθρωση της ποδοκνημικής ότι η εκτέλεση προσθοπίσθιας κινητοποίησης βελτίωσε το εύρος και την ομαλότητα πραγματοποίησης της ραχιαίας κάμψης. Η προσθοπίσθια αυτή κινητοποίηση μπορεί να συνδυαστεί με ταυτόχρονη ενεργητική κίνηση του ασθενούς και φαίνεται ικανή να κάνει την αποκατάσταση της αστάθειας ταχύτερη και αποτελεσματικότερη.

Η θεωρία στην οποία στηρίζονται οι MWM είναι ότι μετά από τραυματισμούς στις αρθρώσεις ή διαστρέμματα στις αρθρώσεις μπορεί να συμβούν «λάθος θέσεις» μικρού βαθμού, οι οποίες όμως οδηγούν σε περιορισμό της κίνησης και ενδεχομένως

και πόνο. Αυτές οι «λάθος θέσεις» δεν είναι εύκολα ψηλαφητές αλλά όταν εφαρμόζεται μια κινητοποίηση η οποία διατηρεί την άρθρωση στη σωστή της θέση ο ασθενής είναι ικανός να αυξήσει το εύρος της ανώδυνης του κίνησης και πολλές επαναλήψεις της κίνησης αυτής μπορούν να φέρουν μόνιμα αποτελέσματα. Αυτό συμβαίνει επειδή όταν η σωστή MWM επαναλαμβάνεται πολλές φορές η «μνήμη της άρθρωσης» να παραμένει στην τροχιά που πριν τον τραυματισμό επανέρχεται τροχιά. (Mulligan 1995). Έρευνες που έγιναν μέχρι σήμερα υποστηρίζουν ότι οι μηχανισμοί που κρύβονται πίσω από την αποτελεσματικότητα των MWM βασίζονται στη διόρθωση της λάθος θέσης. (Viscenzino et al 2007). Η αιτία των «λάθος θέσεων» έχει αναφερθεί να είναι αλλαγές στο σχήμα των αρθρικών επιφανειών, η πυκνότητα του χόνδρου, ο προσανατολισμός των ινών των συνδέσμων και των θυλάκων

Υπάρχει ένδειξη ότι ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων οι οποίοι έχει διαγνωστεί να έχουν τραυματισμό στους έξω συνδέσμους της ποδοκνημικής άρθρωσης πιθανά δεν έχουν. Και αν υπάρχει αυτή η περίπτωση τότε στη θεραπεία αυτής της κατάστασης η κύρια πηγή των συμπτωμάτων δεν έχει προσδιοριστεί επακριβώς. Αυτό θα μπορούσε να εξηγήσει το γιατί τα διαστρέμματα καταλήγουν χρόνια και επαναλαμβανόμενα. Σύμφωνα με τον Mulligan μια επανατοποθέτηση της περόνης οπίσθια και σε συνδυασμό με ενεργητική κίνηση του ασθενή είναι μια αποτελεσματική αντιμετώπιση για το διάστρεμμα (Hetherington 1996)

Ο Mulligan(2006) ανέπτυξε τη θεωρία ότι μετά από ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής διαταράσσεται η θέση της περόνης , η οποία πηγαίνει λίγο πιο μπροστά από τη θέση που πρέπει να βρίσκεται. Ανέφερε επίσης, ότι κατά τη διάρκεια πελματιαίας κάμψης, η ένταση που δέχεται από τον αστράγαλο μπορεί να εκτοπίσει την περόνη εμπρός. Έτσι πρότεινε την παραπάνω κινητοποίηση σαν μορφή θεραπείας σε χρόνια αστάθεια.



Εικόνα 4.0 : Εφαρμογή tape τύπου mulligan σε αστάθεια ποδοκνημικής.

Συνεπώς υπάρχει ένδειξη ότι ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων οι οποίοι έχει διαγνωστεί να έχουν τραυματισμό στους έξω συνδέσμους της ποδοκνημικής άρθρωσης πιθανά δεν έχουν. Και αν υπάρχει αυτή η περίπτωση τότε στη θεραπεία αυτής της κατάστασης η κύρια πηγή των συμπτωμάτων δεν έχει προσδιοριστεί επακριβώς. Αυτό θα μπορούσε να εξηγήσει το γιατί τα διαστρέμματα καταλήγουν χρόνια και επαναλαμβανόμενα. Σύμφωνα με τον Mulligan μια επανατοποθέτηση της 6 περόνης οπίσθια και πάνω σε συνδυασμό με ενεργητική κίνηση του ασθηνή είναι μια αποτελεσματική αντιμετώπιση για το έσω διάστρεμμα . (Hetherington 1996)

Αργότερα οι Hubbard και Hertel (2008) ενίσχυσαν την θεωρία του Mulligan καθώς παρατήρησαν ότι οι ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής είχαν πρόσθια μετατόπιση της περόνη σε σχέση με το μη τραυματισμένο πόδι τους. Επιπλέον, βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ προσθοπίσθιας κινητοποίησης της περόνης και το οίδημα, το οποίο με τη χρήση αυτής μειώνονταν. Έτσι η παραπάνω κινητοποίηση σε συνδυασμό με τη χρήση ενός tape το οποίο διορθώνει τη λάθος θέση της περόνης που προέκυψε από το διάστρεμμα, καθιερώθηκαν στο κομμάτι της θεραπείας της χρονιάς αστάθειας της ποδοκνημικής .

Προσπαθώντας να ελέγξει την υπόθεση του Mulligan ο Kavanagh (1999) σύγκρινε την μετατόπιση που μπορούσε να προκαλέσει η εφαρμογή της οπίσθιας κινητοποίησης του της περόνης μεταξύ δεξιού και αριστερού ποδιού ατόμων που υπέστησαν διάστρεμμα αλλά και υγιών ατόμων μετρώντας την πίεση που ήταν απαραίτητο να εφαρμοστεί από τον φυσιοθεραπευτή για να κινητοποιηθεί η περόνη σε πλήρες εύρος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δύο από τα έξι άτομα της μελέτης τα οποία είχαν υποστεί έξω διάστρεμμα παρουσίασαν ένα σημαντικά μεγαλύτερο εύρος κίνησης της περόνης σε οπίσθια κατεύθυνση. Ένα θετικό αποτέλεσμα καθώς ο Mulligan (1995) υποστήριξε με βάση την εμπειρία του ότι τα δύο τρίτα από τους τραυματισμούς που αποκαλούνται τραυματισμοί του έξω συνδέσμου εμπλέκουν την κνημοπερονιαία άρθρωση ή είναι συνδυασμός αυτών .

Οι Collins et al (2004) αξιολόγησαν τα αποτελέσματα των MWM για το έξω διάστρεμμα ποδοκνημικής στο εύρος κίνησης και την υποαλγησία. Το δείγμα τους περιλάμβανε 16 άτομα, 8 άνδρες, 8 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας τα 28 έτη το οποίο χωρίστηκε σε 3 ομάδες (MWM, Placebo, ομάδα ελέγχου) Η τεχνική που εφαρμόστηκε ήταν MWM στην αστραγαλοκνημική άρθρωση σε θέση φόρτισης του ασθηνή με τη βοήθεια ζώνης γύρω από τη λεκάνη του θεραπευτή και το περιφερικό τμήμα της κνήμης και της περόνης. Έγιναν μετρήσεις πριν και μετά τη θεραπεία. Μετρήθηκαν το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής σε θέση φόρτισης, πόνος (Pressure pain threshold PPT) και θερμοκρασία (Temperature pain threshold TPT). Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική αύξηση του εύρους κίνησης της ραχιαίας κάμψης μόνο στην ομάδα θεραπείας με MWM ενώ δεν υπήρχαν σημαντικά αποτελέσματα σε PPT και TTP εκτός από μια αύξηση στο PPT στην ομάδα placebo μετά τη θεραπεία.

Ερευνήτρια (Hetherington 1996) στο άρθρο της αναφέρεται σε άτομα με τραυματισμούς στην ποδοκνημική που εξετάστηκαν για να εντοπιστεί μια «λάθος θέση» και να αντιμετωπιστεί με MWM. Το μέγεθος του δείγματός της δεν είναι ξεκάθαρο και αποτελείται από ασθενείς μετά από διάστρεμμα ποδοκνημικής με περιορισμένο και 13 επώδυνο εύρος κίνησης. Ένας αριθμός ασθενών θεραπεύτηκαν μόνο με MWM και εφαρμογή tape. Εφαρμόστηκε MWM κατά την οποία το έξω σφυρό της περόνης κινητοποιήθηκε σε οπίσθια ολίσθιση σε συνδυασμό με

ενεργητικό υπτιασμο με και χωρίς ζώνη. Στη συνέχεια εφαρμόστηκαν 2 tape για τη διατήρηση της οπίσθιας ολίσθησης. Οι μετρήσεις έγιναν πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη θεραπεία. Μετρήθηκαν ο πόνος στο εύρος κίνησης του υπτιασμού, η ισορροπία στο ένα πόδι, το οίδημα και τα πρότυπα βάδισης. Η επαναξιολόγηση της ανώδυνης κίνησης μετά από τις MWM έδειξε σημαντική αύξηση στο ανώδυνο εύρος κίνησης. Η ισορροπία στο ένα πόδι (κλειστά μάτια) μετά τις MWM και το taping παρουσίασε ισορροπία όμοια με αυτήν του μη τραυματισμένου μέλους. Τα πρότυπα βάδισης ήταν επίσης σημαντικά βελτιωμένα.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η εφαρμογή ειδικών τεχνικών Mulligan σε συνδυασμό με την εφαρμογή ελαστικής περίδεσης τύπου Mulligan, σε χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής σε ερασιτέχνες αθλητές καλαθοσφαίρισης, δεν έχει αποτελέσει θεματολογία προηγούμενων ερευνητικών εργασιών ,με εξαίρεση μερικές έρευνες που εξέταζαν μεμονωμένα περιστατικά. Για το λόγο αυτό, το θέμα χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Πιθανόν, θα ήταν προτιμότερο να μελετηθούν και να αναδειχθούν οι πτυχές του θέματος προβαίνοντας σε υποθέσεις για την περιγραφή τους. Η παρούσα εργασία αποτελεί μία ποσοτική έρευνα.

5.1 ΔΕΙΓΜΑ

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν συνολικά 30 αθλητές άνδρες (n=30) ηλικίας 20-35 ετών με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής άρθρωσης, η οποία ήταν αποτέλεσμα παλαιότερου διαστρέμματος στην άρθρωση(πρώτου ή δευτέρου βαθμού) και δεν είχαν ακολουθήσει ειδικό πρόγραμμα αποκατάστασης με συνέπεια τον επανατραυματισμό της άρθρωσης. Όλοι οι αθλητές είχαν θετικές τις δοκιμασίες του πρόσθιου συρταριού (anterior draw test) ,της κλίσης του αστραγάλου (talar tilt) και ήταν κατάλληλοι για εφαρμογή ειδικών τεχνικών τύπου Mulligan με κινητοποίηση με κίνηση . Την περίοδο του τραυματισμού, είχε γίνει οπωσδήποτε ακτινογραφικός έλεγχος για να αποκλειστεί η πιθανότητα κατάγματος. Η παρέμβαση έγινε στον χώρο διεξαγωγής του αθλήματος,(γήπεδο καλαθοσφαίρισης ανοιχτού και κλειστού τύπου) όπου οι αθλητές ήρθαν μετά από διεγνωσμένο διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης από γιατρούς του δημοσίου, γιατρών των ομάδων ή άλλων ιδιωτών γιατρών. Μετά από τη λήψη ιστορικού κρίθηκε εάν μπορούσε ο ασθενής να συμπεριληφθεί στη μελέτη. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν εκούσια και υπήρχε προφορική διαβεβαίωση από τον αθλητή ότι θα ολοκληρώσει τη πειραματική διαδικασία. Ο ασθενής ήταν ενημερωμένος για την έρευνα χωρίς να παίρνει καμιά πληροφορία που μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα.

Οι ασθενείς κατανεμήθηκαν με τυχαιοποιημένη μέθοδο μια από τις τρεις ομάδες που δημιουργήθηκαν:

α) Ομάδα Mulligan (n=10) που δέχθηκε παρέμβαση βασισμένη στη μέθοδο Mulligan και εφαρμόστηκε ειδική ανελαστική αυτοκόλλητη περίδεση τύπου Mulligan

β) Ομάδα ελέγχου (n=10) στην οποία εφαρμόστηκε κλασσική ελαστική αυτοκόλλητη κινησιοπερίδεση .

Γ) Ομάδα Placebo (n=10) στην οποία εφαρμόστηκε ελαστική αυτοκόλλητη κινησιοπερίδεση χωρίς στερέωση της αρχικής βάσης,με διατήρηση του αρχικού μήκους της.

Η παρέμβαση αποτελούνταν από τρεις μετρήσεις οι οποίες πραγματοποιήθηκαν τρεις φορές την εβδομάδα για μία εβδομάδα. Οι δύο πρώτες μετρήσεις έγιναν την ίδια μέρα ,και η τρίτη μέτρηση πραγματοποιήθηκε δύο μέρες μετά, ενώ παράλληλα στο διάστημα των δύο ημερών που μεσολάβησαν , οι αθλητές συνέχισαν το προπονητικό τους πρόγραμμα κανονικά, διατηρώντας το tape(ανελαστική περιδέρηση ή ελαστική κνησιοπερίδερση αναλόγως την ομάδα στην οποία ενσωματώθηκαν) που τους είχε τοποθετηθεί την πρώτη μέρα των μετρήσεων . Την εφαρμογή της τεχνικής Mulligan καθώς και την εξέταση των λειτουργικών δοκιμασιών έκαναν οι φοιτητές-συγγραφείς της παρούσας εργασίας. Οι αθλητές δεν είχαν πληροφορίες για τον σκοπό της μελέτης και για το ποιος τύπος θεραπείας διερευνάται σε αυτούς. Καμία άλλη θεραπεία δεν εφαρμόστηκε κατά τη διάρκεια της θεραπευτικής παρέμβασης. Κανένας αθλητής δεν επιβαρύνθηκε οικονομικά για τη θεραπεία και τη συμμετοχή του στις λειτουργικές δοκιμασίες της έρευνας.

Εξετάστηκαν :

- 1) Ακεραιότητα πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου και περνοπερονιαίου συνδέσμου
- 2) Ακεραιότητα δελτοειδή συνδέσμου
- 3) Ισχύς
- 4) Δυναμική σταθεροποίηση
- 5) Δύναμη
- 6) Νευρομυική συναρμογή
- 7) Ελαστικότητα αρθρώσεων

5.2 ΥΛΙΚΑ

Για τον έλεγχο της ακεραιότητας του ΠΑΠΣ και του περνοπερονιαίου συνδέσμου χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία του πρόσθιο συρταριού (anterior draw test), ενώ για τον έλεγχο της ακεραιότητας του περνοπερονιαίου και του δελτοειδή συνδέσμου χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία κλίσης αστραγάλου (talar tilt).Τέλος, η ισχύς σε συνδυασμό με τη δύναμη, την δυναμική σταθεροποίηση ,την νευρομυική συναρμογή και την ελαστικότητα των αρθρώσεων, εξετάστηκαν μέσω μίας σειράς λειτουργικών δοκιμασιών που περιελάμβαναν κάθετο άλμα , παλίνδρομο ,δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test) ,δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance) και δοκιμασία τροποποιημένου Star excursion balance test (USEBT).

5.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ

Η αξιολόγηση ενός αθλητή και ειδικότερα μιας κάκωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί και με τεχνικής λειτουργικής αξιολόγησης. Το είδος της αξιολόγησης αυτής, περιλαμβάνει μία σειρά ειδικών δοκιμασιών σε συνθήκες προσομοίωσης του αθλήματος, με στόχο την καταγραφή της ικανότητας του αθλητή να εκτελεί ορθά και αποτελεσματικά τα κινητικά πρότυπα του αθλήματός του.

- 1) Η ακεραιότητα πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου και περνοπερονιαίου συνδέσμου ελέγχθηκε με τη δοκιμασία του πρόσθιου συρταριού (anterior draw test). Η συγκεκριμένη δοκιμασία μπορεί να είναι θετική ακόμα και όταν έχει υποστεί ρήξη μόνο ο ΠΑΠΣ, αλλά η χαλαρότητα είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση κάκωσης και των δύο συνδέσμων. Με τον ασθενή καθιστό ή σε ύπτια κατάκλιση και το γόνατο ελαφρώς λυγισμένο ,με σκοπό την αποφυγή τάσης από τον γαστροκνήμιο, τοποθετείται η ποδ/κή παθητικά σε περίπου 20 μοίρες πελματιαίας κάμψης και σταθεροποιείται η κνήμη. Ο εξεταστής πιάνει την πτέρνα και έλκει το πόδι προς τα εμπρός. Η δοκιμασία είναι θετική όταν εκλύεται πόνος ή χαλαρότητα. Συχνά εντοπίζεται πτύχωση του δέρματος πάνω από τον ΠΑΠΣ κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας. Η συγκεκριμένη δοκιμασία εφαρμοζόταν στους αθλητές μετά τη λήψη του ιστορικού.



Εικόνα 4.1 Δοκιμασία πρόσθιου συρταριού (anterior draw test)

- 2) Η ακεραιότητα του περοπερονιαίου και του δελτοειδή συνδέσμου εξετάστηκε με τη δοκιμασία της κλίσης αστραγάλου (talar tilt). Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια ή πλάγια κατάκλιση ή και σε καθιστή θέση. Η ποδ/κή τοποθετείται στην ανατομική ουδέτερη θέση και σταθεροποιείται το περιφερικό άκρο της κνήμης και της περόνης. Στη συνέχεια ο εξεταστής

εκτελεί προσαγωγή και ανάσπαση έξω χείλους του άκρου πόδα προς μία θέση ραιβότητας για τον έλεγχο του περνοπερονιαίου συνδέσμου. Ο δελτοειδής σύνδεσμος ελέγχεται με την πτέρνα σε απαγωγή και ανάσπαση έξω χείλους προς θέση βλαισότητας. Ο πόνος ή η χαλαρότητα στο τελικό όριο της ραιβότητας είναι θετικό σημείο για κάκωση του περοπερονιαίου, ενώ ο πόνος ή η χαλαρότητα στο τελικό όριο της βλαισότητας είναι θετικό σημείο για κάκωση του δελτοειδή συνδέσμου. Η συγκεκριμένη δοκιμασία εφαρμοζόταν στους αθλητές μετά τη λήψη του ιστορικού.



Εικόνα 4.2 Δοκιμασία κλίσης αστραγάλου (talar tilt)

- 3) Η δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στον εξεταζόμενο αθλητή τη δύναμη, την ισχύ, την δυναμική σταθεροποίηση, την νευρομυϊκή συναρμογή και την ελαστικότητα των αρθρώσεων που συμμετέχουν (Bremander A & Dahl L, et al 2007). Ο αθλητής από μονοποδική στήριξη προσπαθεί να εκτελέσει όσο το δυνατόν μακρύτερο άλμα για απόσταση, και να προσγειωθεί-σταθεροποιηθεί στο ίδιο κάτω άκρο με το οποίο εκτελέστηκε το άλμα. Η απόδοσή του αξιολογείται με την καταγραφή της απόστασης.



Εικόνα 4.4 Τοποθέτηση αριθμημένης κλίμακας για τη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test)



Εικόνα 4.5 Σταθεροποίηση αριθμημένης κλίμακας για τη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test)

- 4) Η δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στον εξεταζόμενο αθλητή τη δύναμη ,την ισχύ ,την δυναμική σταθεροποίηση ,την νευρομυϊκή συναρμογή και την ελαστικότητα των αρθρώσεων που συμμετέχουν. Ο αθλητής από μονοποδική στήριξη προσπαθεί να εκτελέσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τριπλό άλμα για απόσταση ,και να προσγειωθεί-σταθεροποιηθεί στο ίδιο κάτω άκρο με το οποίο εκτελέστηκε το άλμα. Η απόδοσή του αξιολογείται με την καταγραφή της απόστασης.

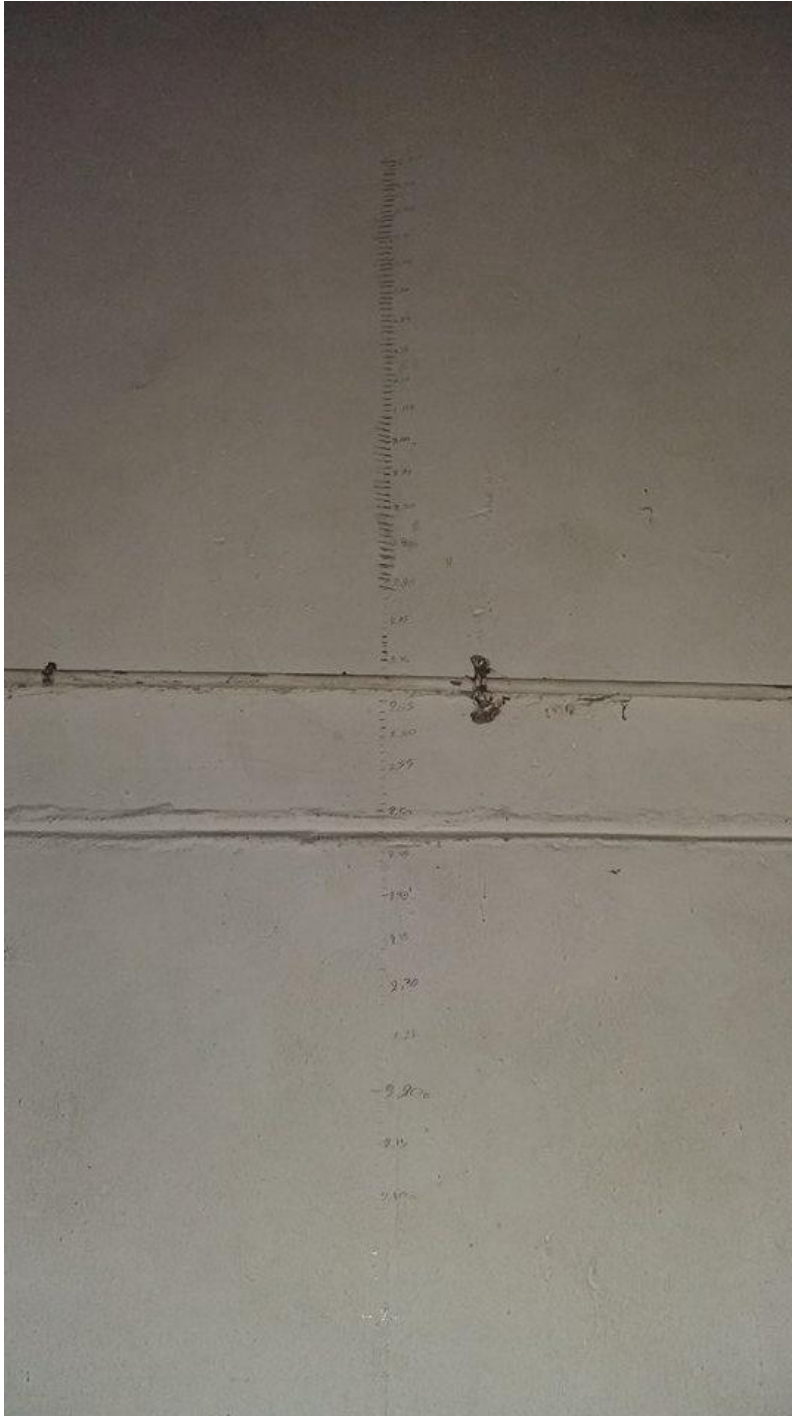


Εικόνα 4.6 Τοποθέτηση αριθμημένης κλίμακας για τη δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance)



Εικόνα 4.7 Επιφάνεια εξέτασης για τη δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance)

- 5) Η δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στον εξεταζόμενο την ισχύ και την δυναμική σταθεροποίησή του. Ο αθλητής από διποδική στήριξη προσπαθεί να εκτελέσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο άλμα ύψους. Η απόδοσή του αξιολογείται με την καταγραφή του ύψους του άλματος.



Εικόνα 4.8 Αριθμημένη επιφάνεια για τη δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα)

- 6) Για τον έλεγχο της δύναμης ,της ισχύς ,της δυναμικής σταθεροποίησης ,και της νευρομυϊκής συναρμογής των κάτω άκρων, ο εξεταζόμενος αθλητής υποβλήθηκε σε δρομική δραστηριότητα (παλίνδρομο). Η συγκεκριμένη απαιτούσε από τον αθλητή τρέξιμο με μέγιστη ταχύτητα για μία απόσταση είκοσι μέτρων και στη συνέχεια επιστροφή στην αφετηρία ,επίσης με μέγιστη ταχύτητα .Απαραίτητη προϋπόθεση της δοκιμασίας ήταν ο εξεταζόμενος μεταφέρει όλο το σωματικό του βάρος στο προσβεβλημένο κάτω άκρο του, κατά τη διάρκεια της στροφής στο τέλος των πρώτων είκοσι μέτρων και στην αρχή της επιστροφής του στην αφετηρία.



Εικόνα 4.9 Δρομική δραστηριότητα (παλίνδρομο)



Εικόνα 4.10 Αθλητής πριν την εκτέλεση δοκιμασίας δρομικής δραστηριότητας (παλίνδρομο)

- 7) Η δυναμική σταθεροποίηση και η νευρομυϊκή συναρμογή του κάτω άκρου του αθλητή αξιολογήθηκε με την τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT). Με αυτή τη δοκιμασία καταγράφεται η απόσταση που μπορεί να διανύσει ο αθλητής με τον άκρο πόδα του προς τρεις κατευθύνσεις (μπροστά, πίσω αριστερά και πίσω δεξιά), με τη σειρά εκτέλεσης να διαφοροποιείται ανάλογα με το ποιο είναι το εξεταζόμενο άκρο κάθε φορά.



Εικόνα 4.11 Επιφάνεια εξέτασης τροποποιημένης δοκιμασίας Star excursion balance test (USEBT)

Η απόσταση που διένυσε αποτελεί δείκτη της δυναμικής σταθεροποίησης του κάτω άκρου και κυρίως της ποδοκνημικής άρθρωσης



Εικόνα 4.12 Αθλητής πριν την εκτέλεση της τροποποιημένης δοκιμασίας Star excursion balance test (USEBT).

5.4 ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

- Η ακεραιότητα πρόσθιου αστραγαλοπερνιαίου και περνοπερνιαίου συνδέσμου ελέγχθηκε με τη δοκιμασία του πρόσθιου συρταριού (anterior draw test). Η συγκεκριμένη δοκιμασία εφαρμοζόταν στους αθλητές μετά τη λήψη του ιστορικού για την επιβεβαίωση της παθολογίας τους .Ο αθλητής τοποθετούνταν σε καθιστή θέση με το γόνατο ελαφρώς λυγισμένο(περίπου στις 20 μοιρες κάμψης) ,προκειμένου να απενεργοποιηθεί η τάση που θα ασκούσε ο γαστροκνήμιος .



Εικόνα 4.13 Δοκιμασία του πρόσθιου συρταριού (anterior draw test)

- Η ακεραιότητα του περοπερνιαίου και του δελτοειδή συνδέσμου εξετάστηκε με τη δοκιμασία της κλίσης αστραγάλου (talar tilt). Ο ασθενής τοποθετήθηκε σε καθιστή θέση και η διαδικασία πραγματοποιήθηκε μετά τη λήψη του ιστορικού. Η ποδ/κή τοποθετήθηκε στην ανατομική ουδέτερη θέση και σταθεροποιήθηκε το περιφερικό άκρο της κνήμης και της περόνης.. Στη συνέχεια οι εξεταστές εκτελέσαν προσαγωγή και ανάσπαση έσω χείλους του άκρου πόδα προς μία θέση ραιβότητας για τον έλεγχο του περνοπερνιαίου συνδέσμου. Ο δελτοειδής σύνδεσμος ελέγχθηκε με την πτέρνα σε απαγωγή και ανάσπαση έξω χείλους προς θέση βλαισότητας. Παρατηρήθηκε χαλαρότητα στο τελικό όριο της ραιβότητας, η οποία αποτελεί θετικό σημείο για κάκωση του περοπερνιαίου συνδέσμου.



Εικόνα 4.14 Δοκιμασία της κλίσης αστραγάλου (talar tilt)

- Η δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στον εξεταζόμενο αθλητή τη δύναμη ,την ισχύ ,την δυναμική σταθεροποίηση ,την νευρομυϊκή συναρμογή και την ελαστικότητα των αρθρώσεων που συμμετέχουν. Οι αθλητές από μονοποδική στήριξη προσπάθησαν να εκτελέσουν όσο το δυνατόν μακρύτερο άλμα για απόσταση ,και να προσγειωθούν-σταθεροποιηθούν στο ίδιο κάτω άκρο με το οποίο εκτελέστηκε το άλμα. Η απόσταση στην οποία έλαβε χώρα η δοκιμασία ήταν βαθμονομημένη, με μεζούρες, απόστασης δύο μέτρων.



Εικόνα 4.15 Αθλητής στην προσθάθειά του να ισορροπήσει στη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test)

Η απόδοσή τους αξιολογήθηκε με την καταγραφή της απόστασης. Προϋπόθεση για την ακριβή μέτρηση της απόστασης ήταν το εξεταζόμενο άκρο του αθλητή να προσγειώνεται και να σταθεροποιείται σε μία θέση ,τη φορά, από την οποία και προέκυπτε το αποτέλεσμα της δοκιμασίας. Εάν ο ασθενής δεν μπορούσε να διατηρήσει την ισορροπία του και να προσγειωθεί όπως του είχε υποδειχθεί,επαναλάμβανε την διαδικασία.



Εικόνα 4.16 Καταγραφή της απόστασης στη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης

Η δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στους εξεταζόμενους αθλητές τη δύναμη ,την ισχύ ,την δυναμική σταθεροποίηση ,την νευρομυική συναρμογή και την ελαστικότητα των αρθρώσεων που συμμετέχουν. Ο αθλητές από μονοποδική στήριξη προσπάθησαν να εκτελέσουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τριπλό άλμα για απόσταση ,και να προσγειωθούν-σταθεροποιηθούν στο ίδιο κάτω άκρο με το οποίο εκτελέστηκε το άλμα (Reinke E et al,2011 ; Booher L et al, 1993). Η απόδοσής τους αξιολογήθηκε με την καταγραφή της απόστασης.



Εικόνα 4.17 Πρώτο και δεύτερο άλμα αθλητή στη τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance)

Τα άλματα εκτελέστηκαν σε βαθμονομημένη, με μεζούρες, απόσταση επτά μέτρων. Προϋπόθεση για την ακριβή μέτρηση της απόστασης ήταν το εξεταζόμενο άκρο του αθλητή να προσγειώνεται και να σταθεροποιείται σε μία θέση ,τη φορά, από την οποία και προέκυπτε το αποτέλεσμα της δοκιμασίας.



Εικόνα 4.18 Τρίτο άλμα του αθλητή και προσπάθειά του να ισορροπήσει στη τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance)

- Η δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα) εφαρμόστηκε για να αξιολογήσει στον εξεταζόμενο την ισχύ και την δυναμική σταθεροποίησή του. Αρχικά ζητήθηκε από τον αθλητή να σταθεί δίπλα στην βαθμονομημένη επιφάνεια (τεσσάρων μέτρων) με το προσκείμενο άνω άκρο σε αυτήν, σε θέση κάμψης 180 μοιρών για την άρθρωση του ώμου. Η τιμή που προέκυψε καταγράφηκε και αποτελούσε μοναδική για κάθε αθλητή. Στη συνέχεια, δόθηκε παράγγελμα στους τους αθλητές να εκτελέσουν το άλμα, από ημικάθισμα (αυστηρά μεγαλύτερο των 90 μοιρών για την κάμψη γόνατος)

,προκειμένου να αποκτήσουν την απαραίτητη επιτάχυνση και να αγγίξουν το υψηλότερο δυνατό σημείο της βαθμονομημένης επιφάνειας. Η πρώτη τιμή που καταγράφηκε ,αφαιρέθηκε από αυτήν του άλματος, προκειμένου να βρεθεί η διαφορά τους, η οποία αποτελούσε την επίδοσή τους στη δοκιμασία.



Εικόνα 4.19 Εκτέλεση της δοκιμασίας της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα) από τον αθλητή

- Για τον έλεγχο της δύναμης ,της ισχύς ,της δυναμικής σταθεροποίησης ,και της νευρομυϊκής συναρμογής των κάτω άκρων, ο εξεταζόμενος αθλητής υποβλήθηκε σε δρομική δραστηριότητα (παλίνδρομο). Ζητήθηκε από τους αθλητές να σταθούν πίσω από τη γραμμή της αφετηρίας, και αμέσως μετά το παράγγελμα των ερευνητών ,να καταβάλουν τα μέγιστα ποσοστά προσπάθειας με σκοπό να φτάσουν στη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητά τους. Μόλις έφταναν στο τέλος των πρώτων 20 μέτρων της δοκιμασίας, επιβράδυναν ξαφνικά και απότομα ,χωρίς όμως να μηδενίσουν την ταχύτητα που είχαν αποκτήσει,

μετέφεραν όλο το σωματικό του βάρος στο προσβεβλημένο κάτω άκρο κατά τη διάρκεια της στροφής και εκρηκτικά επιτάχυναν προκειμένου να τερματίσουν στον μικρότερο δυνατό χρόνο. Η καταγραφή της δοκιμασίας έγινε με χρονόμετρο ακρίβειας εκατοστών του δευτερολέπτου.



Εικόνα 4.20 Αθλητής κατά τη διάρκεια της δρομικής δραστηριότητας (παλίνδρομο)

- Η δυναμική σταθεροποίηση και η νευρομυϊκή συναρμογή του κάτω άκρου του αθλητή αξιολογήθηκε με την τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT). Σε αυτή τη δοκιμασία οι αθλητές σταθεροποιούσαν τον προσβεβλημένο άκρο πόδα στο σημείο που τους είχε υποδειχθεί από τους ερευνητές, και στη συνέχεια διατηρώντας την ισορροπία τους ,προσπαθήσουν με την άκρη του ποδιού τους να προσεγγίσουν τη μεγαλύτερη δυνατή απόσταση στις βαθμονομημένες επιφάνειες χωρίς να χάσουν την ισορροπία τους και χωρίς να μετακινήσουν τον άκρο πόδα από την αρχική του θέση (Plisky P et al, 2006). Μοναδική παράμετρος που θα συνέβαλε στο βοηθηθούν και να φτάσουν στο μακρύτερο δυνατό σημείο ήταν να ανασηκώσουν την πτέρνα τους από την αρχική θέση, ειδικά κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του πρώτου μέρους δοκιμασίας που αφορούσε την μπροστά βαθμονομημένη επιφάνεια.



Εικόνα 4.21 Εκτέλεση τροποποιημένης δοκιμασίας Star excursion balance test (USEBT) από αθλητή με χρόνια αστάθεια ποδ/κης στο δεξί κάτω άκρο

Η σειρά εκτέλεσης της δοκιμασίας διαφοροποιούνταν ανάλογα με το ποιο είναι το εξεταζόμενο άκρο κάθε φορά. Μετά την καταγραφή των αποτελεσμάτων της δοκιμασίας, γινόταν μέτρηση της απόστασης από την πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα έως το έσω σφυρό, του εξεταζόμενου άκρου. Η διαφορά των δύο τιμών ήταν το αποτέλεσμα της δοκιμασίας USEBT.



Εικόνα 4.22 Εκτέλεση τροποποιημένης δοκιμασίας Star excursion balance test (USEBT) από αθλητή με χρόνια αστάθεια ποδ/κης στο αριστερό κάτω άκρο

Κάθε κύκλος δοκιμασιών πραγματοποιήθηκε μία φορά για κάθε μέτρηση στην οποία υποβλήθηκε ο αθλητής (τρεις στο σύνολο). Πριν από την έναρξη κάθε κύκλου δοκιμασιών, οι αθλητές υποβάλλονταν σε βαλλιστικές διατάσεις ,τόσο για την πρόληψη πιθανού τραυματισμού κατά τη διάρκεια συμμετοχής στις δοκιμασίες, όσο και για επωφεληθούν από τα οφέλη των συγκεκριμένων διατάσεων και να πετύχουν την καλύτερη δυνατή απόδοση. Ο αριθμός των επαναλήψεων εκτέλεσης της δοκιμασίας που κρίθηκαν απαραίτητες ,ώστε να εξοικειωθεί ο αθλητής με τη δοκιμασία ,δεν υπολογίσθηκαν κατά την καταγραφή των αποτελεσμάτων. Πραγματοποιήθηκαν τρεις προσπάθειες κάθε φορά και αξιολογήθηκε η καλύτερη. Ζητήθηκε από τους αθλητές να καταβάλουν τα μέγιστα ποσοστά προσπάθειας, με στόχο την καλύτερη δυνατή επίδοση (ατομικά), προκειμένου οι λειτουργικές δοκιμασίες να αντικατοπτρίζουν συνθήκες αγώνα, και τα αποτελέσματα να αποκτήσουν τη μεγαλύτερη δυνατή σημασία.

Οι συμμετέχοντες των τριών ομάδων ακολούθησαν όλοι την ίδια σειρά δοκιμασιών. Η διαφοροποίηση μεταξύ των ομάδων αφορούσε την περίδεση που εφαρμόστηκε σε κάθε μία από αυτές. Στην ομάδα ελέγχου έγινε εφαρμογή κλασσικής ελαστικής κινησιοπερίδεσης για τον ΠΑΠΣ και τον πτερνοπερονιαίου συνδέσμου της ποδ/κής, με την κινησιοταινία να εφαρμόζεται σε μέγιστη διάταση με τα άκρα της χωρίς διάταση. Στην ομάδα Placebo έγινε τοποθέτηση ελαστικής κινησιοπερίδεσης στην περιοχή της ποδ/κής, σύμφωνα με την κατεύθυνση της κλασσικής εφαρμογής, με την κινησιοταινία να εφαρμόζεται στο φυσιολογικό της μέγεθος της χωρίς να διατείνεται.



Εικόνα 4.23 Εφαρμογή κλασσικής ελαστικής κινησιοπερίδεσης για τον ΠΑΠΣ και τον πτερνοπερονιαίου συνδέσμου της ποδ/κής σε δεξί κάτω άκρο



Εικόνα 4.24 Δεξί κάτω άκρο με κλασσικής ελαστικής κινησιοπερίδεσης για τον ΠΑΠΣ και τον πτεροπερονιαίου συνδέσμου της ποδ/κής

5.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΥΠΟΥ MULLIGAN



Εικόνα 4.25 Σταθεροποίηση δεξιού κάτω άκρου με τον ασθενή σε καθιστή θέση για την εφαρμογή Κινητοποίησης με Κίνηση (MwM) τύπου Mulligan

Σύμφωνα με τη θεωρία του Mulligan ,όταν συμβεί ένα διάστρεμμα τότε υπάρχει σημαντικά μεγάλη πιθανότητα να επηρεασθεί η ανατομία της περιοχής και να διαμορφωθεί ένα λανθασμένο ανατομικό πρότυπο, ως αποτέλεσμα του μηχανισμού διαστρέμματος (πελματιαία κάμψη και υπτιασμός ,σε συνδιασμό με ανάσπαση του έσω χείλους) (Collins, 2004). Η λανθασμένη αυτή θέση προσδιορίζεται ως μια ολίσθηση της περόνης πρόσθια και ουραία σε σχέση με την κνήμη και μπορεί να είναι η αιτία των συμπτωμάτων του ασθενή. Η τεχνική επανατοποθέτησης της περόνης έχει σκοπό τη διόρθωση αυτής της θέσης όπου σε συνδυασμό με την ενεργητική κίνηση προκύπτει ανώδυνη απάντηση. (Viscenzino ,2006)



Εικόνα 4.26 Προσθιο-οπίσθια κινητοποίηση της περόνης στο μετωπιαίο επίπεδο σε σχέση με την κνήμη σύμφωνα με τη θεωρία Κινητοποίησης με Κίνηση (MwM) τύπου Mulligan

Ο ασθενής τοποθετείται σε καθιστή θέση. Ο υπτιασμός είναι συνήθως η πιο περιορισμένη κίνηση. Ο θεραπευτής κρατά την κνήμη σταθερή με το ένα χέρι και ολισθαίνει με το θέναρ του άλλου χεριού του την περόνη οπίσθια και μετωπιαία σε σχέση με την κνήμη. Ενώ ο θεραπευτής διατηρεί αυτήν την κινητοποίηση ζητά από τον ασθενή να κινήσει το πέλμα του σε υπτιασμό. Επαναλαμβάνει την κίνηση αυτήν 10 φορές ενώ η κινητοποίηση από τον θεραπευτή παραμένει σταθερή. Η διαδικασία θα πρέπει να είναι ανώδυνη. Μια δυσφορία από την πίεση του χεριού του θεραπευτή είναι αποδεκτή και μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση ενός μικρού μαλακού σφουγγαριού ανάμεσα στο χέρι του θεραπευτή και το δέρμα του ασθενή. Μπορεί ο θεραπευτής να εφαρμόσει υπερπίεση στο τελικό εύρος κίνησης εάν αυτή δεν προκαλεί πόνο. Διάλειμμα 30 sec και επανάληψη της διαδικασίας άλλες δυο φορές. Συνολικά 3 σετ των 10 ανώδυνων επαναλήψεων. Ακολουθεί επίδεση η οποία έχει σκοπό να διατηρήσει την κινητοποίηση επανατοποθέτησης της περόνης. Για την επίδεση χρησιμοποιούνται δυο κομμάτια ανελαστικής περιίδεσης, 3,5 cm και 5 cm . Εφαρμόζεται η κινητοποίηση από το θεραπευτή και τοποθετείται το ανελαστικό tape περιφερικά της άρθρωσης, ξεκινώντας από το έξω σφυρό με κατεύθυνση πίσω και πάνω και καταλήγει στην πρόσθια και έσω επιφάνεια της κνήμης. Η περιίδεση ολοκληρώνεται και ο αθλητής έρχεται μετά από δύο ημέρες με αφορμή τον τελευταίο κύκλο μετρήσεων. Μέχρι τότε η περιίδεση παραμένει.



Εικόνα 4.27 Εφαρμογή ανελαστικής αυτοκόλλητης περιδέσης σύμφωνα με τη θεωρία Mulligan

5.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για τη συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων υπολογίστηκαν μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις. Για κάθε μεταβλητή, τα αντίστοιχα δεδομένα αναλύθηκαν στατιστικά με τη μέθοδο της Ανάλυσης Διακύμανσης ή Διασποράς (Analysis of Variance - ANOVA) με βάση το γραμμικό μοντέλο των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (repeated measures) μέσα σε κάθε ομάδα αθλητών (Girden E. 1992). Η Ανάλυση Διακύμανσης εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου συγκρίνονται μετρήσεις που προέρχονται από περισσότερες από δύο ομάδες ως προς μία εξαρτημένη μεταβλητή. Για τις συγκρίσεις των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας Descriptives, που παρουσίαζε τους μέσους όρους κάθε κατηγορίας, και προέκυπτε από τη μέθοδο Ανάλυσης Διακύμανσης ή διασποράς (ANOVA). Σε κάθε περίπτωση από τους αντίστοιχους πίνακες της ANOVA εκτιμήθηκε το κατάλληλο τυπικό σφάλμα το οποίο εισήχθη στον μαθηματικό τύπο υπολογισμού της ΕΣΔ. Το επίπεδο σατανικότητας όλων των στατιστικών ελέγχων προκαθορίστηκε σε $\alpha=0.05$. Οι στατιστικές αναλύσεις έγιναν με το λογισμικό SPSS V.20.0.

Καταχώρηση δεδομένων για την ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (one way ANOVA)

Εικόνα 4.28 Δεδομένα στην καρτέλα Data View στο λογισμικό SPSS

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Group	Numeric	8	0		(1, Mulligan)	None	8	Right	Nominal	Input
2	Παλιੰδρομο0	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
3	Παλιੰδρομο1	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
4	Παλιੰδρομο2	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
5	Κόθετο_όλυ...	Numeric	8	2		None	None	9	Right	Scale	Input
6	Κόθετο_όλυ...	Numeric	8	2		None	None	9	Right	Scale	Input
7	Κόθετο_όλυ...	Numeric	8	2		None	None	9	Right	Scale	Input
8	Μισό_μονο...	Numeric	8	2		None	None	16	Right	Scale	Input
9	Μισό_μονο...	Numeric	8	2		None	None	16	Right	Scale	Input
10	Μισό_μονο...	Numeric	8	2		None	None	16	Right	Scale	Input
11	Τριπλό_μον...	Numeric	8	2		None	None	18	Right	Scale	Input
12	Τριπλό_μον...	Numeric	8	2		None	None	17	Right	Scale	Input
13	Τριπλό_μον...	Numeric	8	2		None	None	18	Right	Scale	Input
14	USEBT0_μ...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
15	USEBT0_α...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
16	USEBT0_δε...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
17	USEBT1_μ...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
18	USEBT1_α...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
19	USEBT1_δε...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
20	USEBT2_μ...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
21	USEBT2_α...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
22	USEBT2_δε...	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale	Input
23											
24											
25											
26											
27											

Εικόνα 4.29 Δεδομένα στην καρτέλα Variable View στο λογισμικό SPSS

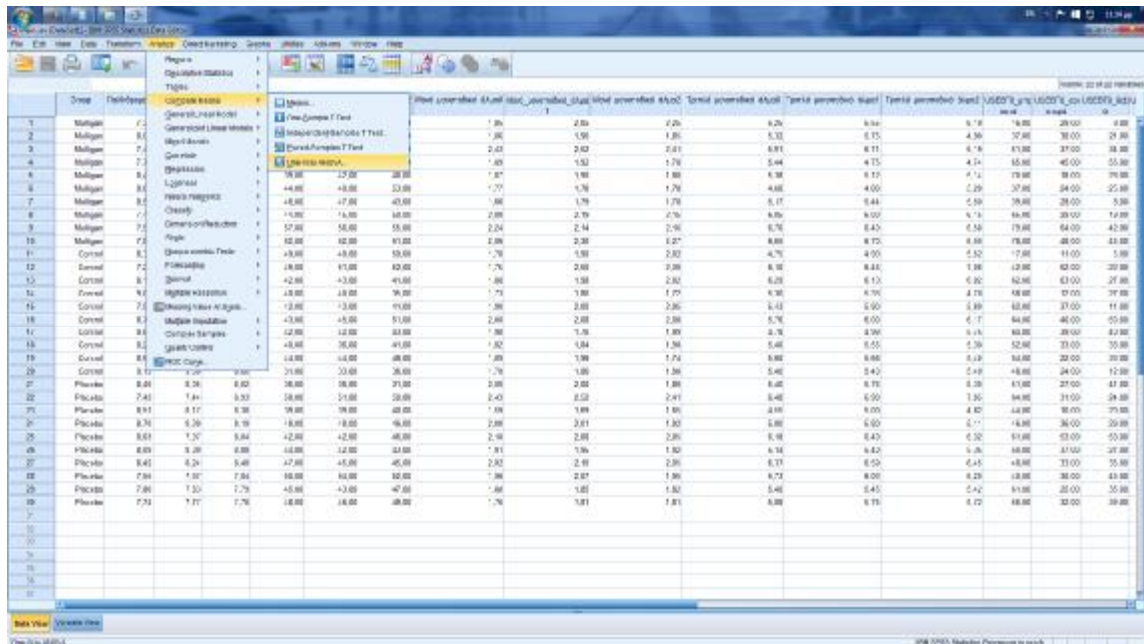
Ανάλυση Διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων (Repeated measures ANOVA)

Η ανάλυση διακύμανσης επαναλαμβανόμενων μετρήσεων εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που έχει μετρηθεί η ίδια μεταβλητή στους ίδιους συμμετέχοντες περισσότερες από δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές. Στην παρούσα περίπτωση, η μεταβλητές που αφορούν τις λειτουργικές δοκιμασίες στις οποίες εξετάστικαν οι αθλητές μετρήθηκαν πριν την παρέμβαση, αμέσως μετά την παρέμβαση και έπειτα από δύο μέρες. Οι μεταβλητές στην συγκεκριμένη περίπτωση κατανομούνται σε στήλες.

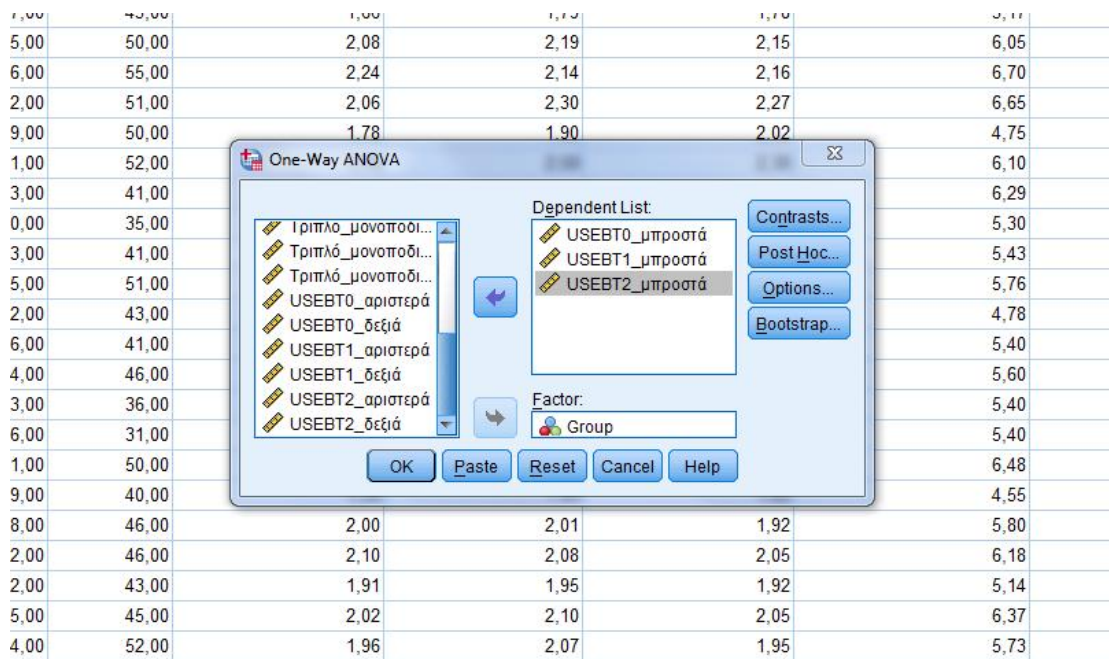
Μονό_μονοποδικό_άλμα0	Μονό_μονοποδικό_άλμα 1	Μονό_μονοποδικό_άλμα2
1,85	2,05	2,25
1,86	1,90	1,85
2,43	2,52	2,41
1,89	1,92	1,78
1,87	1,90	1,80
1,77	1,78	1,78
1,66	1,79	1,78
2,08	2,19	2,15
2,24	2,14	2,16
2,06	2,30	2,27
1,70	1,90	2,02
1,75	2,50	2,30
1,88	1,98	2,02
1,73	1,80	1,72
1,90	2,00	2,05
2,00	2,08	2,08
1,90	1,70	1,99
1,82	1,84	1,90
1,89	1,96	1,74
1,70	1,86	1,90

Εικόνα 4.30 Ανάλυση διακύμανσης για τη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test)

Ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (one way ANOVA)



Εικόνα 4.31 Έναρξη της διαδικασίας Ανάλυσης Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης (one way ANOVA)

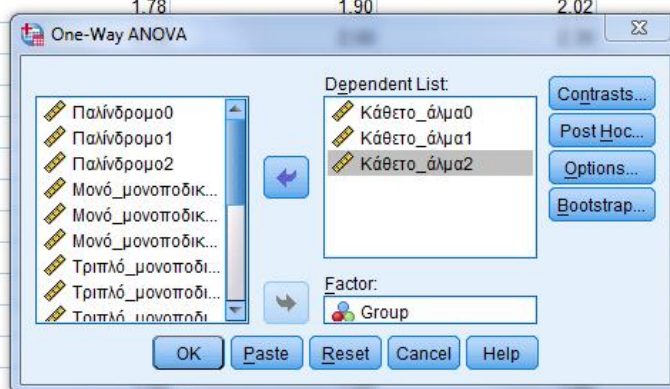


Εικόνα 4.32 Εισαγωγή της εξαρτημένης μεταβλητής για την τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT) και της μεταβλητής Group

Στο πλαίσιο για το Dependent list ,έγινε εισαγωγή των μεταβλητών (εξαρτημένες) που περιλαμβάνουν τις μετρήσεις ,που θα εξεταστούν για την εκάστοτε κατηγορία. Στην προκειμένη περίπτωση έγινε εισαγωγή της μεταβλητής Παλίνδρομο0, Παλίνδρομο1 και Παλίνδρομο2 ,που αναφέρεται στα αποτελέσματα των αθλητών, στην δοκιμασία δρομικής δραστηριότητας (παλίνδρομο) για κάθε μέτρηση αντίστοιχα. Σε αυτήν την περίπτωση ο αριθμός μηδέν (0) αναφέρεται στην πρώτη μέτρηση, ο αριθμός ένα (1) στην δεύτερη και ο αριθμός δύο (2) στην τρίτη μέτρηση.

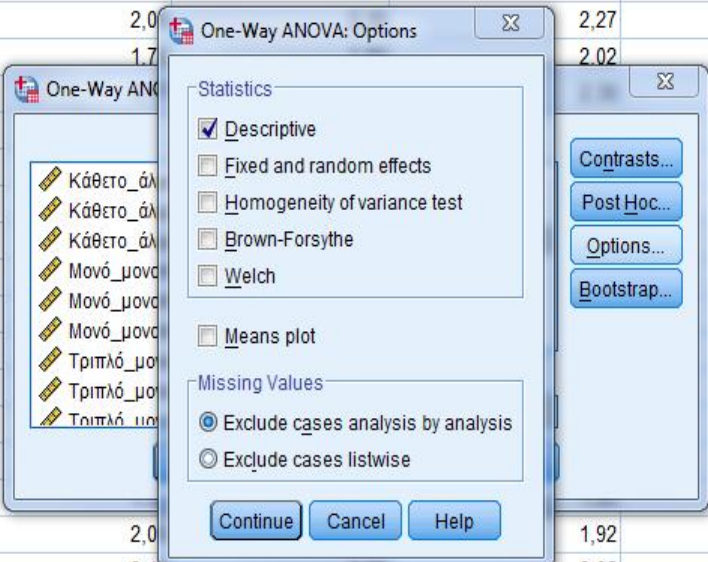
Στην κατηγορία Factor ,έγινε εισαγωγή της μεταβλητής Group που αναφέρεται στις τρεις ομάδες (ομάδα παρέμβασης Mulligan,ομάδα ελέγχου και ομάδα Placebo).

3	43,00	1,66	1,79	1,78	5,17
3	50,00	2,08	2,19	2,15	6,05
3	55,00	2,24	2,14	2,16	6,70
3	51,00	2,06	2,30	2,27	6,65
3	50,00	1,78	1,90	2,02	4,75
3	52,00				6,10
3	41,00				6,29
3	35,00				5,30
3	41,00				5,43
3	51,00				5,76
3	43,00				4,78
3	41,00				5,40
3	46,00				5,60
3	36,00				5,40
3	31,00				5,40
3	50,00				6,48
3	40,00				4,55
3	46,00	2,00	2,01	1,92	5,80
3	46,00	2,10	2,08	2,05	6,18
3	43,00	1,91	1,95	1,92	5,14
3	45,00	2,02	2,10	2,05	6,37



Εικόνα 4.33 Εισαγωγή της εξαρτημένης μεταβλητής για την δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα) και της μεταβλητής Group

Ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης-επιλογή Options

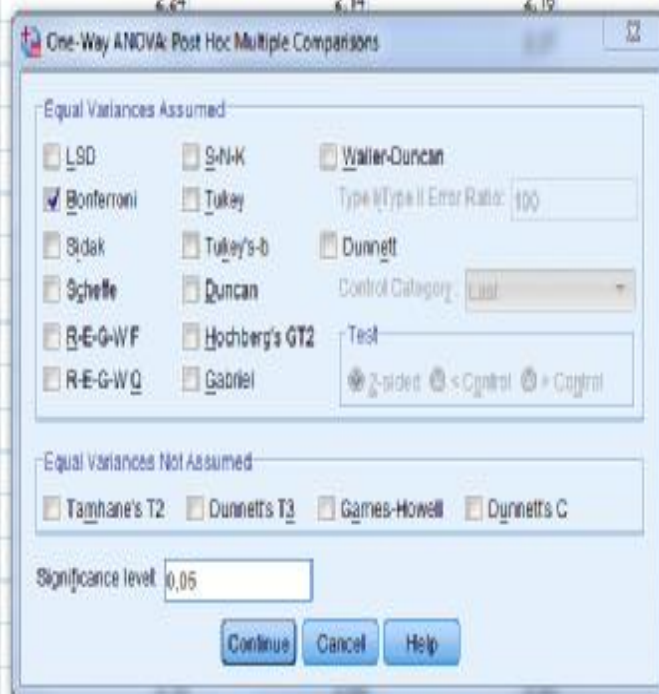


53,00	1,77	1,78	1,78	4,68
43,00	1,66	1,79	1,78	5,17
50,00	2,08	2,19	2,15	6,05
55,00	2,24	2,14	2,16	6,70
51,00	2,0		2,27	6,65
50,00	1,7		2,02	4,75
52,00				6,10
41,00				6,29
35,00				5,30
41,00				5,43
51,00				5,76
43,00				4,78
41,00				5,40
46,00				5,60
36,00				5,40
31,00				5,40
50,00				6,48
40,00				4,55
46,00	2,0		1,92	5,80
46,00	2,10	2,00	2,05	6,18
43,00	1,91	1,95	1,92	5,14
45,00	2,02	2,10	2,05	6,37
52,00	1,96	2,07	1,95	5,73
47,00	1,80	1,85	1,82	5,40

Εικόνα 4.34 Ανάλυση Διακύμανσης μονής κατεύθυνσης-επιλογή Options

Επειδή οι ίδιες ομάδες συμμετέχουν σε περισσότερες από μία αναλύσεις, είναι πιθανό ορισμένες μη στατιστικά σημαντικές διαφορές να εκληφθούν ως σημαντικές, για τυχαίου λόγους. Σε αυτήν την περίπτωση, κατά τις εκ των υστέρων συγκρίσεις εφαρμόζεται κάποια τροποποίηση που λαμβάνει υπόψη τον αριθμό των συγκρίσεων κατά τον υπολογισμό του επίπεδου στατιστικής σημαντικότητας. Στην συγκεκριμένη έρευνα, η τροποποίηση που χρησιμοποιήθηκε ήταν η Bonferroni, με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας να υπολογίζεται στο 0.05.

42,00	40,00	1,87	1,90	1,80	5,38
49,00	53,00	1,77	1,78	1,78	4,68
47,00	43,00	1,66	1,79	1,78	5,17
46,00	60,00	2,08	2,19	2,16	6,05
56,00	66,00	2,24	2,14	2,16	6,70
52,00	51,00				6,65
49,00	60,00				4,76
51,00	52,00				6,10
43,00	41,00				6,29
40,00	36,00				5,30
43,00	41,00				5,43
45,00	51,00				5,76
42,00	43,00				4,78
36,00	41,00				5,40
44,00	46,00				5,60
33,00	36,00				5,40
36,00	31,00				5,40
51,00	60,00				6,48
39,00	40,00				4,55
48,00	46,00				5,80
42,00	46,00				6,18
42,00	43,00	1,91	1,95	1,92	5,14
45,00	46,00	2,02	2,10	2,05	6,37
54,00	52,00	1,96	2,07	1,96	5,73
43,00	47,00	1,80	1,85	1,82	5,40
46,00	48,00	1,70	1,84	1,84	5,88



Εικόνα 4.34 Τροποποίηση Bonferroni , με το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας να υπολογίζεται στο 0.05 .

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

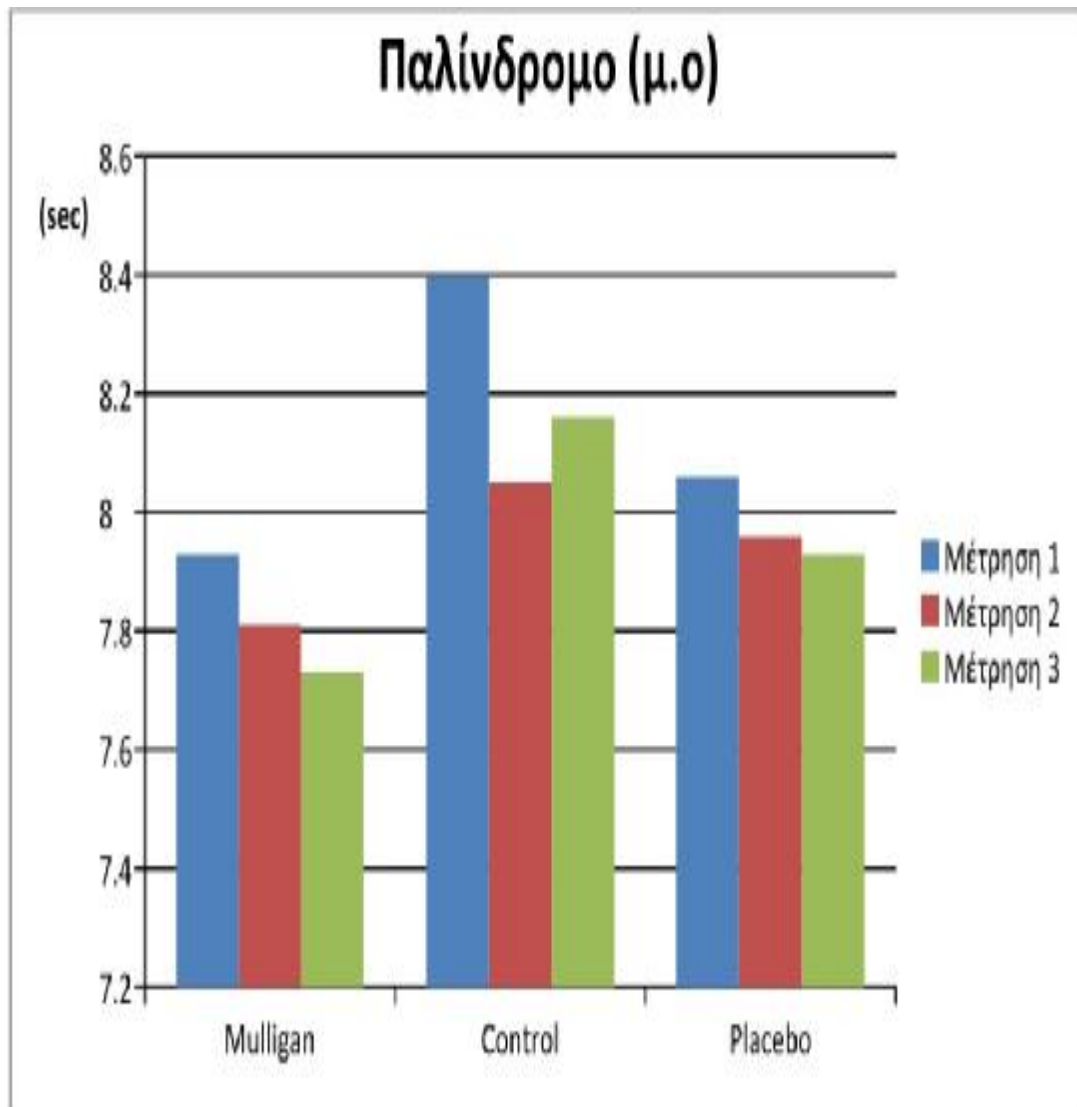
Σ αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της επίδρασης της κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής καλαθοσφαιριστών σε σχέση με την απλή κινησιοπερίδεση και μια περίδεση τύπου placebo. Η αξιολόγηση των αθλητών περιλάμβανε παλίνδρομο σπριντ , κάθετο άλμα , usebt test , μονοποδικό άλμα και τριπλό μονοποδικό άλμα. Ο κάθε συμμετέχοντας εκτέλεσε τις παραπάνω λειτουργικές δοκιμασίες τρεις φορές , την πρώτη μόλις ήρθε στο γήπεδο , τη δεύτερη αμέσως μετά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης ή ενός εκ των δυο ειδών περίδεσης ανάλογα με την ομάδα που είχε τοποθετηθεί , καθώς και δυο μέρες μετά την εφαρμογή αυτών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω και είναι ευδιάκριτοι οι μέσοι οροί αυτών , οι όποιοι αποτέλεσαν τη βάση για τη δημιουργία των γραφημάτων που εμφανίζονται στο κεφάλαιο. Για την επεξεργασία τους χρησιμοποιήθηκε anova test.

Ομάδα	Ηλικία	Βάρος(kg)	Ύψος(cm)
Mulligan	18-30	72-95	170-198
Placebo	20-30	67-85	175-193
Ελέγχου	22-30	75-90	174-188

Πίνακας 7.1 Απεικόνιση ομάδων και την κατηγοριοποίησή τους ανά ηλικία , βάρος και ύψος.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (SEC)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟ 0	MULLIGAN	10	7,9380	.5,307
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	8,4080	.54727
	PLACEBO	10	8,0670	.43277
ΠΑΛΙΔΡΟΜΟ 1	MULLIGAN	10	7,8110	.51117
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	8,0520	.47840
	PLACEBO	10	7,9620	.28674
ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΟ 2	MULLIGAN	10	7,7360	.43554
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	8,1630	.54981
	PLACEBO	10	7,937	.41066

Πίνακας 7.2 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη δρομική δραστηριότητα (παλίνδρομο)



Γράφημα 7.1 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στο παλίνδρομο τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

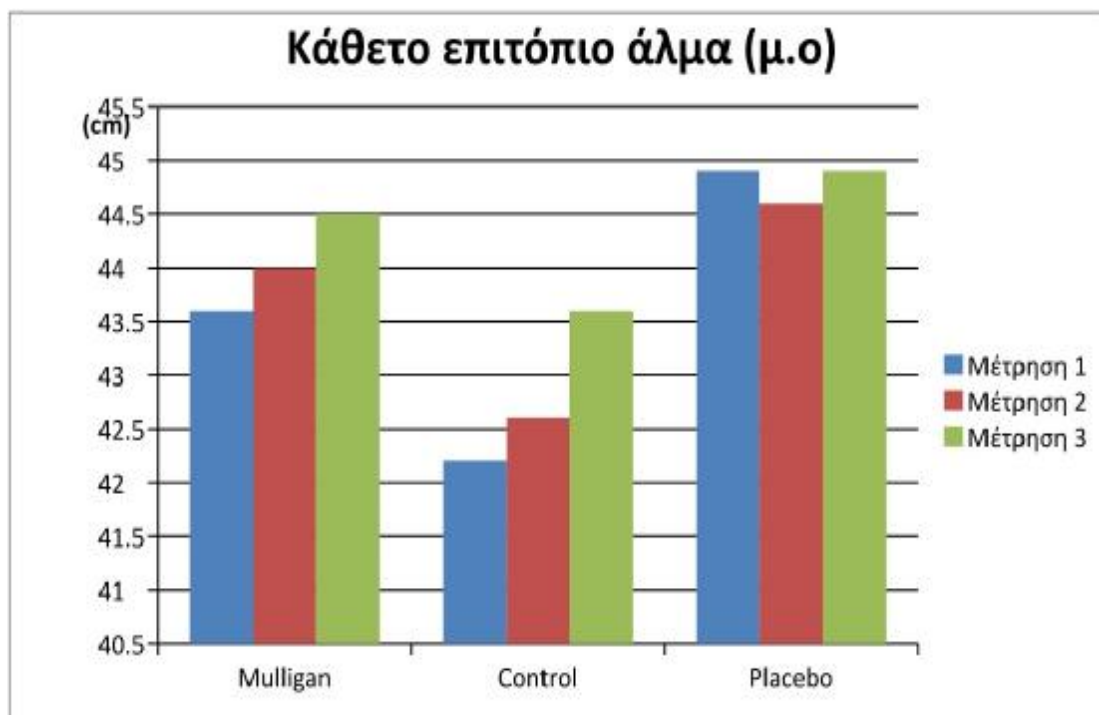
Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του παλίνδρομου σπριντ σημείωσαν χρόνο της τάξεως των 7,93 δευτερόλεπτων στην πρώτη μέτρηση , των 7,81 στη δεύτερη μέτρηση και των 7,73 στην τρίτη μέτρηση.

Οι συνάδελφοι τους , οι όποιοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση 8,40 δευτερόλεπτα , στη δεύτερη μέτρηση 8,05 και στην τρίτη μέτρηση 8,16.

Οι αθλητές που επιλέχτηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του παλίνδρομου σπριντ σημείωσαν τους εξής χρόνους : στην πρώτη μέτρηση μέσος όρος του καταγράφηκε στα 8,06 δευτερόλεπτα, στη δεύτερη μέτρηση 7,96 στα δευτερόλεπτα και στην τρίτη μέτρηση στα 7,93 δευτερόλεπτα.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (Cm)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΚΑΘΕΤΟ ΑΛΜΑ 0	MULLIGAN	10	43.6000	6.97933
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	42.2000	5.07280
	PLACEBO	10	44.9000	4.70106
ΚΑΘΕΤΟ ΑΛΜΑ 1	MULLIGAN	10	44.0000	7.39369
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	42.6000	5.39959
	PLACEBO	10	44.6000	5.42013
ΚΑΘΕΤΟ ΑΛΜΑ 2	MULLIGAN	10	44.5000	7.59020
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	43.6000	6.00370
	PLACEBO	10	44.9000	5.97123

Πίνακας 7.3 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη δοκιμασία της κατακόρυφης αναπήδησης (κάθετο άλμα)



Γράφημα 7.2 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στο κάθετο άλμα τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

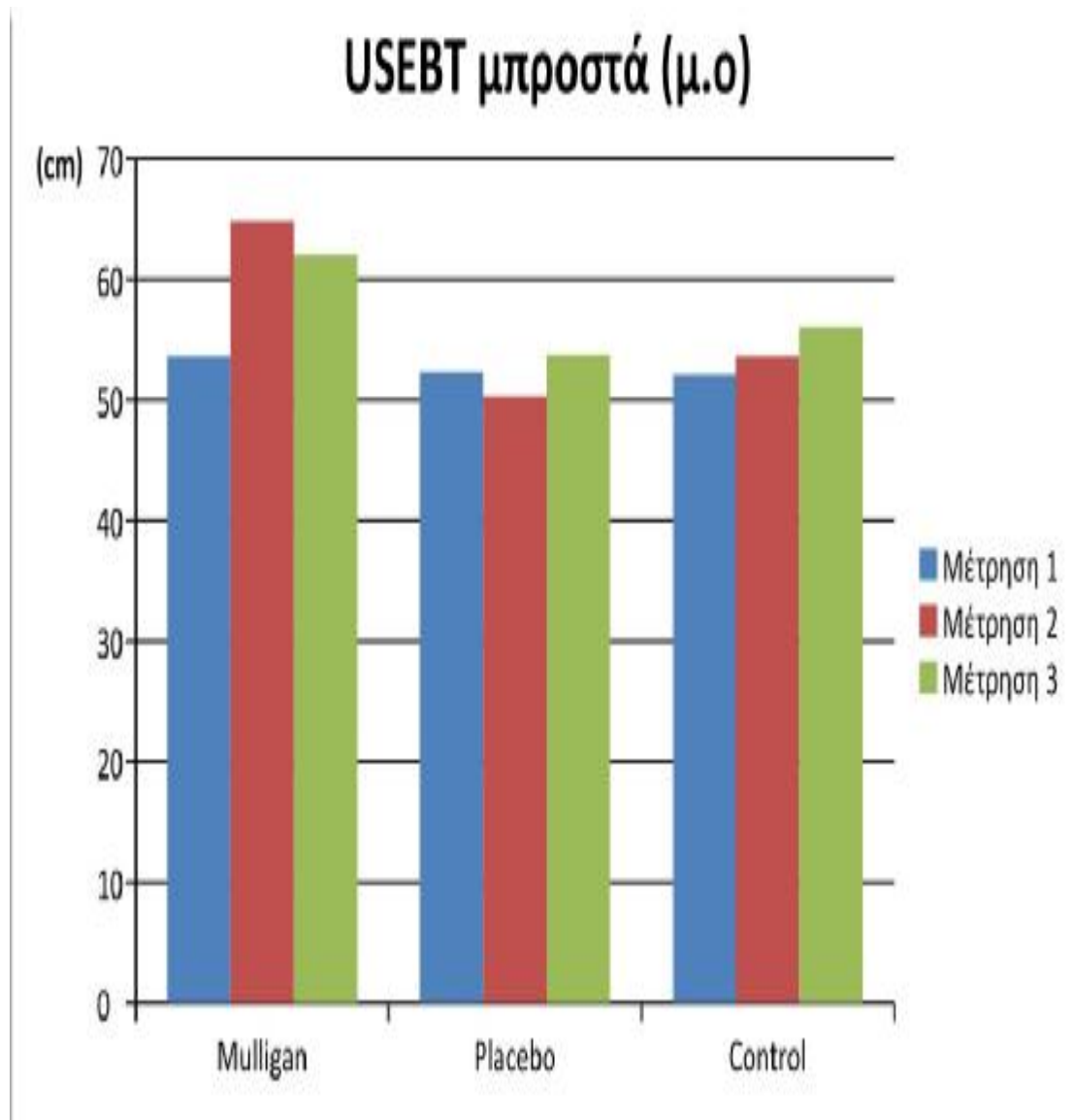
Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του επιτόπιου άλματος κατέγραψαν τα εξής άλματα: στην πρώτη μέτρηση 43,6 cm , στη δεύτερη μέτρηση 44,0 cm και στην τρίτη μέτρηση 44,5.

Οι συνάδελφοι τους , οι όποιοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση 42,2 , στη δεύτερη μέτρηση 42,6 cm και στην τρίτη μέτρηση 43,6.

Οι αθλητές που επιλέχτηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του επιτόπιου κάθετου άλματος κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άλμα της τάξεως των 44,9 cm , κατά τη δεύτερη μέτρηση άλμα των 44,6 cm και κατά την τρίτη μέτρηση των 44,9 cm.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (Cm)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
USEBT_ΜΠΡΟΣΤΑ 0	MULLIGAN	10	53,7000	20,96054
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	52,3000	14,40717
	PLACEBO	10	52,1000	8,07534
USEBT_ΜΠΡΟΣΤΑ 1	MULLIGAN	10	64,8000	8,56089
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	50,3000	15,29742
	PLACEBO	10	53,6000	6,56929
USEBT_ΜΠΡΟΣΤΑ 2	MULLIGAN	10	62,0000	11,50845
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	53,8000	10,81974
	PLACEBO	10	56,1000	5,62633

Πίνακας 7.4 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT)μπροστα.



Γράφημα 7.3 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στην τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT) μπροστά τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

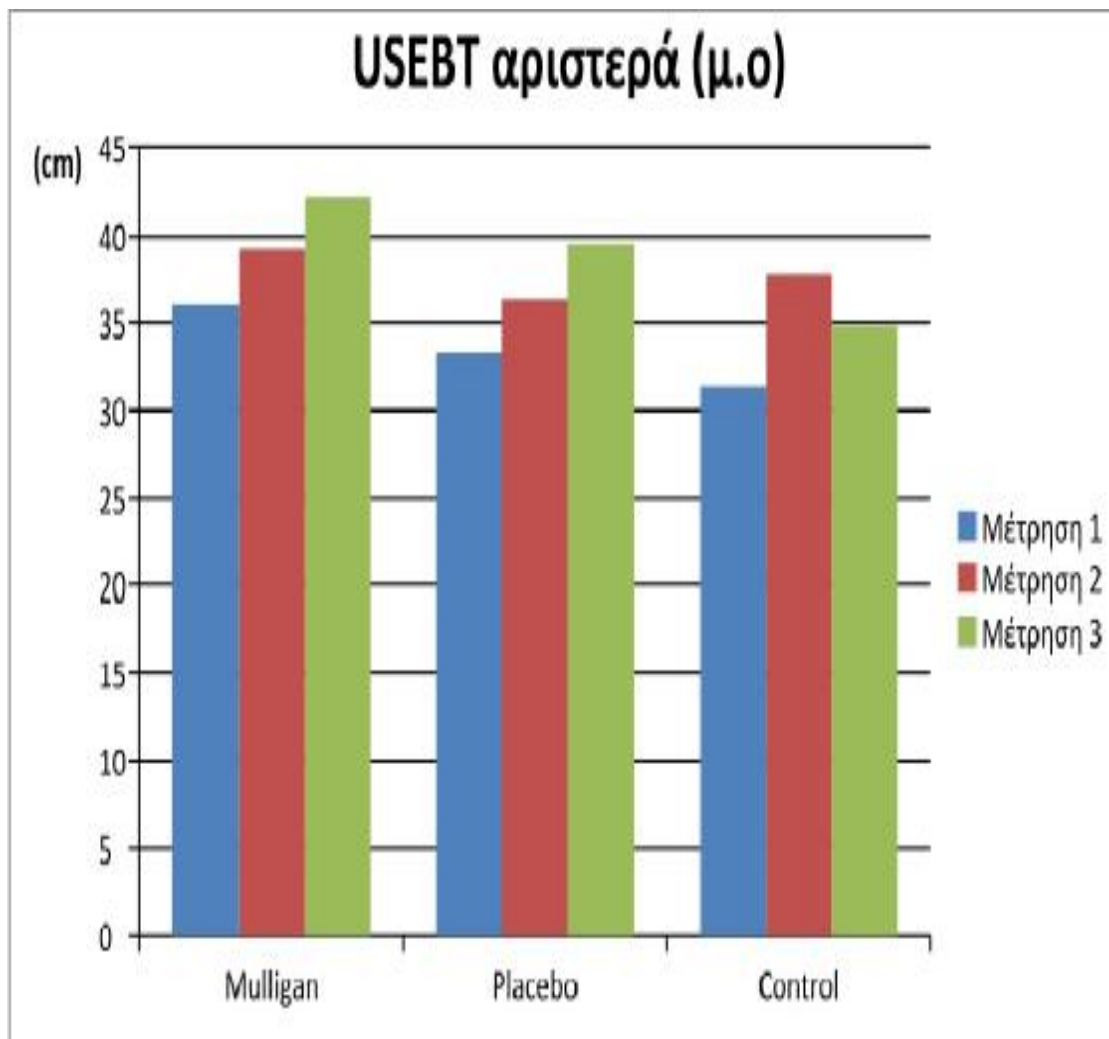
Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του usebt σε μπροστινή κατεύθυνση στη πρώτη τους μέτρηση το υγιές πόδι τους έφτασε στα 53,4 cm , στη δεύτερη μέτρηση τα 64,8 cm και στην τρίτη μέτρηση τα 62 cm.

Οι συνάδελφοι τους , οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα ελέγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση άνοιγμα του υγιούς άκρου της τάξεως των 52,3 cm , στη δεύτερη μέτρηση των 50,3 cm και στην τρίτη μέτρηση των 53,8.

Οι αθλητές που επιλέχθηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του usebt στην μπροστινή κατεύθυνση κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άνοιγμα του υγιούς ποδιού κατά 52,1 cm , στη δεύτερη μέτρηση 53,6 cm και στην τρίτη μέτρηση 56,1cm.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (Cm)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
USEBT_ΑΡΙΣΤΕΡΑ 0	MULLIGAN	10	36,0000	13,51542
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	33,3000	16,62695
	PLACEBO	10	31,4000	10,76207
USEBT_ ΑΡΙΣΤΕΡΑ 1	MULLIGAN	10	39,2000	18,89033
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	36,3000	15,13678
	PLACEBO	10	37,8000	11,36075
USEBT_ ΑΡΙΣΤΕΡΑ 2	MULLIGAN	10	42,1000	10,71292
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	39,6000	16,49377
	PLACEBO	10	34,8000	13,02817

Πίνακας 7.5 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT)αριστερα.



Γράφημα 7.4 Αποτυπώνεται η απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στην τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT)αριστερα τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

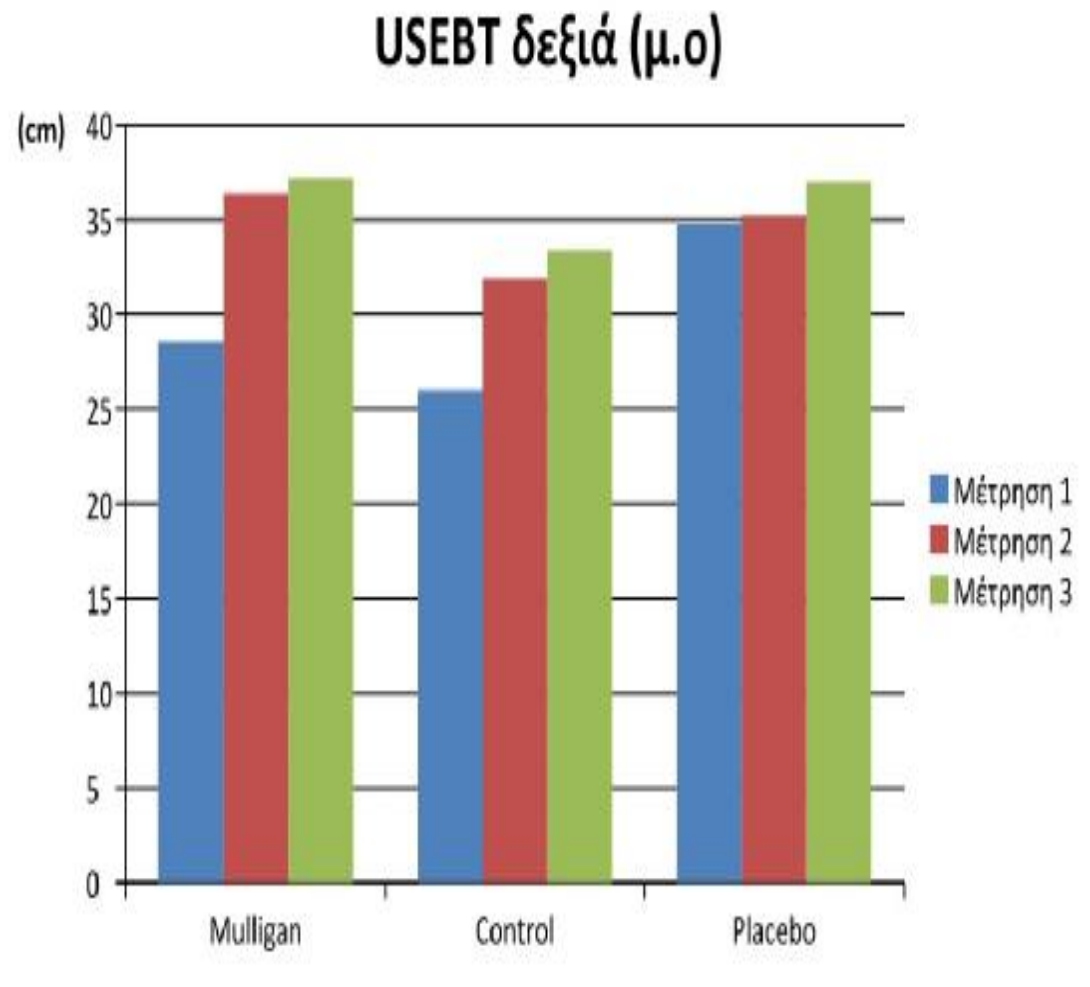
Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία τοth usebt σε αριστερή κατεύθυνση στη πρώτη τους μέτρηση το υγιές πόδι τους έφτασε στα 36,0 cm , στη δεύτερη μέτρηση τα 39,2 cm και στην τρίτη μέτρηση τα 42,1 cm.

Οι συνάδελφοι τους , οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση άνοιγμα του υγιούς άκρου της τάξεως των 33,3 cm , στη δεύτερη μέτρηση των 36,3 cm και στην τρίτη μέτρηση των 39,6 cm.

Οι αθλητές που επιλέχθηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του usebt στην αριστερή κατεύθυνση κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άνοιγμα του υγιούς ποδιού κατά 31,4 cm , στη δεύτερη μέτρηση 37,8 cm και στην τρίτη μέτρηση 34,8cm.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (Cm)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
USEBT_ΔΕΞΙΑ 0	MULLIGAN	10	28,6000	15,44309
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	26,0000	13,94433
	PLACEBO	10	34,8000	10,11929
USEBT_ΔΕΞΙΑ 1	MULLIGAN	10	36,4000	17,55752
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	31,9000	11,58016
	PLACEBO	10	35,2000	12,76976
USEBT_ΔΕΞΙΑ 2	MULLIGAN	10	37,2000	13,07925
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	33,4000	14,20641
	PLACEBO	10	37,0000	10,98484

Πίνακας 7.7 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT)δεξιά.



Γράφημα 7.5 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στην τροποποιημένη δοκιμασία Star excursion balance test (USEBT) δεξιά τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

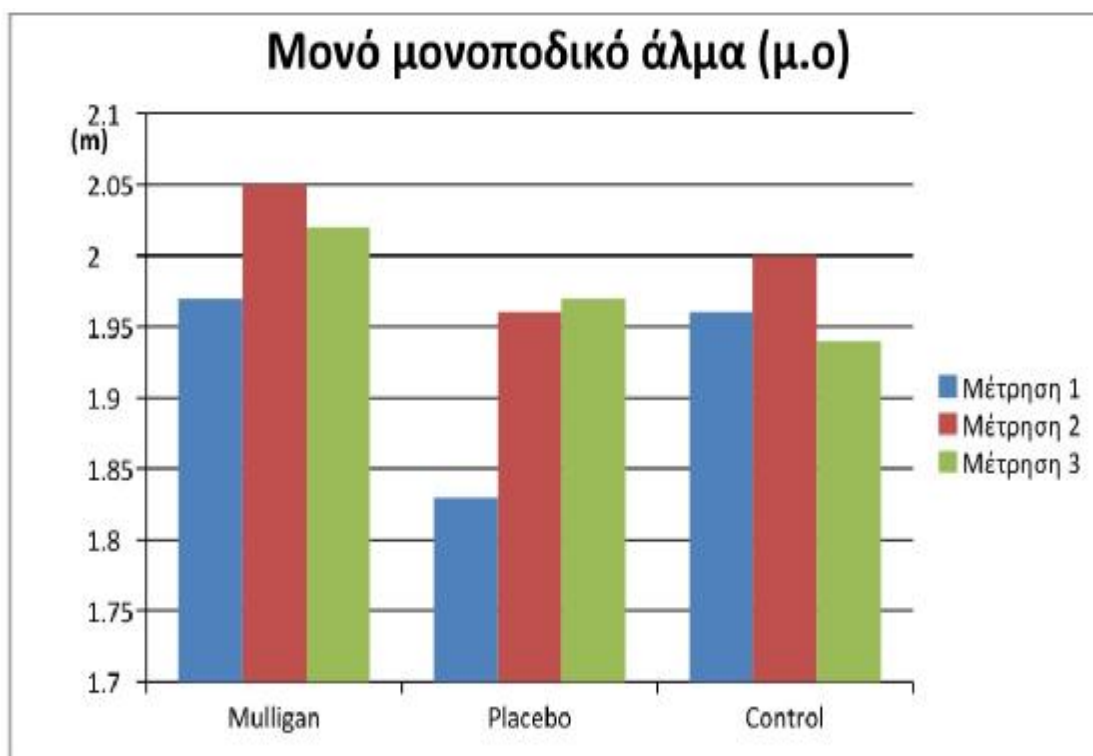
Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του usebt σε δεξιά κατεύθυνση στη πρώτη τους μέτρηση το υγιές πόδι τους έφτασε στα 28,6 cm , στη δεύτερη μέτρηση τα 36,4 cm και στην τρίτη μέτρηση τα 37,2 cm.

Οι συνάδελφοί τους , οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση άνοιγμα του υγιούς άκρου της τάξεως των 26,0 cm , στη δεύτερη μέτρηση των 31,9 cm και στην τρίτη μέτρηση των 33,4.

Οι αθλητές που επιλέχθηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του usebt στην δεξιά κατεύθυνση κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άνοιγμα του υγιούς ποδιού κατά 34,8 cm , στη δεύτερη μέτρηση 35,2 cm και στην τρίτη μέτρηση 37,0 cm.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (m)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΜΟΝΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 0	MULLIGAN	10	1,9710	,23183
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	1,8350	,09455
	PLACEBO	10	1,9570	,22416
ΜΟΝΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 1	MULLIGAN	10	2,0490	,23886
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	1,9620	,21837
	PLACEBO	10	2,0080	,22320
ΜΟΝΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 2	MULLIGAN	10	2,0230	,24811
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	1,9720	,16930
	PLACEBO	10	1,9380	,20574

Πίνακας 7.7 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test)



Γράφημα 7.6 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στη δοκιμασία μονοποδικής αναπήδησης για απόσταση (one leg hop test) τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του μονού μονοποδικού άλματος κατέγραψαν τα εξής άλματα: στην πρώτη μέτρηση 1,97 cm , στη δεύτερη μέτρηση 2,04 cm και στην τρίτη μέτρηση 2,02 cm.

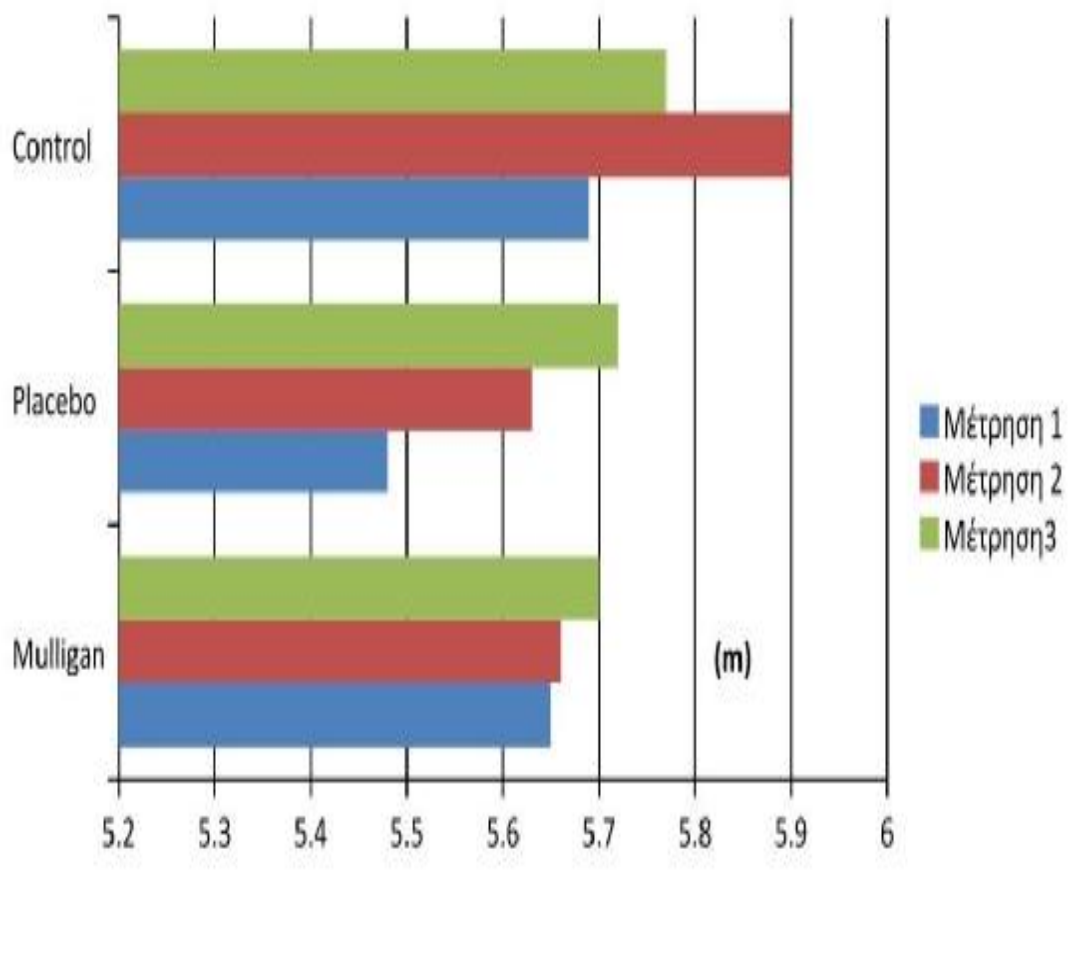
Οι συνάδελφοί τους , οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση 1,83 cm, στη δεύτερη μέτρηση 1,96 cm και στην τρίτη μέτρηση 1,97.

Οι αθλητές που επιλέχθηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του μονού μονοποδικού άλματος κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άλμα της τάξεως των 1,95 cm , κατά τη δεύτερη μέτρηση άλμα των 2,00 cm και κατά την τρίτη μέτρηση των 1,93 cm.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΟΜΑΔΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (m)	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΤΡΙΠΛΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 0	MULLIGAN	10	5.6550	.65719
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	5.4810	.49485
	PLACEBO	10	5.6930	.59129
ΤΡΙΠΛΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 1	MULLIGAN	10	5.6620	.65618
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	5.6290	.49579
	PLACEBO	10	5.9090	.58251
ΤΡΙΠΛΟ ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ 2	MULLIGAN	10	5.7000	.68168
	ΕΛΕΓΧΟΥ	10	5.7230	.62906
	PLACEBO	10	5.7740	.70304

Πίνακας 7.8 Περιγραφικά αποτελέσματα για τη δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance)

Τριπλό μονοποδικό άλμα (μ.ο)



Γράφημα 7.7 Απόδοση των αθλητών των 3 ομάδων στη δοκιμασία τριπλής αναπήδησης για απόσταση (triple hop for distance) τις 3 φορές που αξιολογήθηκαν.

Οι καλαθοσφαιριστές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan κατά τη δοκιμασία του τριπλού μονοποδικού άλματος κατέγραψαν τα εξής άλματα: στην πρώτη μέτρηση 5,65 cm , στη δεύτερη μέτρηση 5,66 cm και στην τρίτη μέτρηση 5,70 cm.

Οι συνάδελφοι τους , οι οποίοι συμμετείχαν στην ομάδα έλεγχου κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας σημείωσαν κατά την πρώτη τους μέτρηση 5,48 cm, στη δεύτερη μέτρηση 5,62 cm και στην τρίτη μέτρηση 5,72.

Οι αθλητές που επιλέχθηκαν για την ομάδα placebo στην διαδικασία του τριπλού μονοποδικού άλματος κατά την πρώτη τους μέτρηση κατέγραψαν άλμα της τάξεως των 5,69 cm , κατά τη δεύτερη μέτρηση άλμα των 5.90 cm και κατά την τρίτη μέτρηση των 5,77 cm.

7.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

7.1 ΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας επιδιώχθηκε η διερεύνηση κάποιων ερωτημάτων, προκειμένου να επαληθευτούν ή μη ο βαθμός επίδρασης που έχουν οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε σχέση με μια απλή κινησιοπερίδεση και περίδεση placebo σε χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής καλαθοσφαιριστών τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των παραπάνω διαδικασιών τόσο και δυο μέρες αργότερα. Για να συμβεί αυτό, θα συσχετιστούν τα ερευνητικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα των ερωτημάτων και των στατιστικών υποθέσεων που διατυπώθηκαν στο κεφάλαιο 4 που αφορούσε το σκοπό της έρευνας. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας spss.

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής, διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο παλίνδρομο σπριντ(20 μέτρα και επιστροφή στο σημείο εκκίνησης) τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(μέσος όρος:7,8,τυπική απόκλιση: 0,511 όσο και δυο μέρες αργότερα(μέσος όρος:7,7, τυπική απόκλιση:0,435). Το μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης καταγράφηκε δυο μέρες μετά την εφαρμογή των τεχνικών. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα δείχνει πως η χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan οδήγησαν τους αθλητές σε βελτίωση των επιδόσεων τους στη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία. Ωστόσο η διάφορα που καταγράφηκε δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Στους αθλητές που τοποθετήθηκε απλή κινησιοπερίδεση καταγράφηκε υψηλή βελτίωση(μέσος όρος:8,05, τυπική απόκλιση: 0,478)των επιδόσεων τους αμέσως μετά την εφαρμογή αυτής. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι η μέτρηση που πραγματοποιήθηκε δυο μέρες μετά την κινησιοπερίδεση έδειξε τάση για πτώση αυτής(μέσος όρος:8,16-τυπική απόκλιση:0,549), παραμένοντας πάντως σε υψηλότερα επίπεδα συγκριτικά με τα νούμερα που έδειξαν οι πρώτες μετρήσεις (μέσος όρος:8,4- τυπική απόκλιση: 0,547)

Στην ομάδα των αθλητών που εφαρμόστηκε περίδεση τύπου placebo σημειώθηκε σταδιακή μείωση των χρόνων των αθλητών και επομένως βελτίωση των επιδόσεων τους από την πρώτη έως την τρίτη μέτρηση.(μέσος όρος:8,06 \pm 7,96 \pm 7,93-τυπική απόκλιση:0,432 \pm 0,286 \pm 0,410) Ωστόσο η συγκεκριμένη βελτίωση που σημειώθηκε σύμφωνα με το anova test είναι μικρή με αποτέλεσμα να μην είναι στατιστικά σημαντική. Εντύπωση προκαλεί όμως ότι η συγκεκριμένη περίδεση που ουσιαστικά δεν αποτελεί παρέμβαση στην χρόνια αστάθεια οδήγησε σε βελτίωση των χρόνων των καλαθοσφαιριστών δείχνοντας πως ο ψυχολογικός παράγοντας των αθλητών είναι σημαντικός και χρήζει περαιτέρω προσοχής και μελέτης.

Κατά το παλίνδρομο σπριντ η ομάδα στην οποία τοποθετήθηκε απλή κινήσιοπερίδεση σημείωσε μεγαλύτερο βαθμό βελτίωσης ως προς την απόδοση κατά τη δεύτερη μέτρηση σε σχέση με τις ομάδες mulligan και placebo. Ωστόσο η ομάδα mulligan κατάφερε να βελτιωθεί εκ νέου και στην τρίτη μέτρηση ενώ η ομάδα έλεγχου εμφάνισε τάση για μείωση της βελτίωσης που σημείωσε στη δεύτερη μέτρηση. Κοινή συνιστάμενη και των τριών ομάδων αποτελεί το γεγονός ότι στις μετρήσεις που ακλούθησαν, τόσο αμέσως μετά τις εφαρμογές της καθεμιάς όσο και δυο μέρες αργότερα, παρατηρήθηκε βελτίωση της ταχύτητας των αθλητών. Αυτό δείχνει και την θετική επιρροή που είχαν οι διαδικασίες που υλοποιήθηκαν στους αθλητές, επιβεβαιώνοντας την αρχική υπόθεση που έκανε λόγο για βελτίωση αυτών.

Όσον αφορά το επιτόπιο κάθετο άλμα στην ομάδα mulligan σημειώθηκε σταδιακή βελτίωση του άλματος των καλαθοσφαιριστών μεταξύ των τριών μετρήσεων με αποκορύφωμα την τρίτη μέτρηση(μέσος όρος:43,6 $\bar{\Delta}$ 44,0 $\bar{\Delta}$ 44,5-τυπική απόκλιση:6,97 $\bar{\Delta}$ 7,39 $\bar{\Delta}$ 7,59). Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση των ερευνητών πως δεν θα παρουσιαστούν διαφορές κατά το επιτόπιο κάθετο άλμα στις μετρήσεις που ακλουθούν την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan.

Όμοια με τα αποτελέσματα της ομάδας mulligan κατά τη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία ήταν και αυτά της ομάδας έλεγχου, όπου και σε αυτή την περίπτωση παρατηρήθηκε σταδιακή αύξηση του κάθετου άλματος μεταξύ των μετρήσεων(μέσος όρος: 42,2 $\bar{\Delta}$ 42,6 $\bar{\Delta}$ 43,6-τυπική απόκλιση:5,07 $\bar{\Delta}$ 5,39 $\bar{\Delta}$ 6,00). Χαρακτηριστικό ωστόσο στη συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί το γεγονός ότι στην τρίτη μέτρηση της ομάδας έλεγχου σημειώθηκε ο μεγαλύτερος βαθμός βελτίωσης του άλματος σε σχέση με την προηγούμενη μέτρηση τόσο σε αυτή την ομάδα όσο και στις υπόλοιπες.

Στην ομάδα των καλαθοσφαιριστών που πραγματοποιήθηκε εφαρμογή περίδεσης τύπου placebo σημειώθηκε μείωση στο κάθετο επιτόπιο άλμα τους αμέσως μετά την εφαρμογή αυτής(μέσος όρος:44,6-τυπική απόκλιση:5,42), ενώ δυο μέρες μετά βρέθηκαν σε επίπεδα παρόμοια με αυτά της πρώτης μέτρησης(μέσος όρος:44,9-τυπική απόκλιση:5,97). Το αποτέλεσμα αυτό φανερώνει πως η συγκεκριμένη περίδεση όχι μόνο δεν βοήθησε την βελτίωση του επιτόπιου κάθετου άλματος αλλά παρουσίασε και τάση για μείωση αυτού σε σχέση με την πρώτη μέτρηση.

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής, διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο usebt μπροστινής κατεύθυνσης αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(53,7 $\bar{\Delta}$ 64,8-20,96 $\bar{\Delta}$ 8,56). Βελτίωση επιδόσεων παρατηρείται και δυο μέρες μετά(62,0-3,63) την εφαρμογή των διαδικασιών ωστόσο κυμαίνεται σε μικρότερα επίπεδα από αυτά που σημειώθηκαν στη δεύτερη μέτρηση.

Κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας στου αθλητές της ομάδας έλεγχου διαπιστώθηκε σταδιακή βελτίωση της δυναμικής τους ισορροπίας μεταξύ των

μετρήσεων η οποία ωστόσο είναι αρκετά μικρή και δεν είναι στατιστικά σημαντική.(50,30 \pm 53,80-15,29 \pm 10,81)

Όσον αφορά τους αθλητές της ομάδας placebo οι διαφορές μεταξύ των μετρήσεων είναι ελάχιστες. Στην δεύτερη μέτρηση παρατηρείται μείωση της ικανότητας τους στο usebt μπροστινής κατεύθυνσης(53,6-6,56) , ενώ στην τρίτη μέτρηση καταγράφεται μικρή αύξηση αυτής(56,1-1,77) ακόμα και σε σχέση με την πρώτη μέτρηση.(52,10-2,55) Οι διαφορές αυτές ωστόσο είναι αμελητέες.

Κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης δοκιμασίας αξίζει να σημειωθεί ότι αύξηση των επιδόσεων των αθλητών της ομάδας mulligan είναι κατά πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή των άλλων δυο ομάδων τόσο στη δεύτερη όσο και στη τρίτη μέτρηση. Ακόμα , εμφανίζεται άμεση βελτίωση επιδόσεων στη συγκεκριμένη ομάδα μετά από τη χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και του tape mulligan.

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο usebt αριστερής και πίσω κατεύθυνσης τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(36,0 \pm 39,20-18,89 \pm 13,51), όσο και δυο μέρες αργότερα(42,10-10.71). Το μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης καταγράφηκε δυο μέρες μετά την εφαρμογή των τεχνικών. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα δείχνει πως η χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan οδήγησαν τους αθλητές σε βελτίωση των επιδόσεων τους στη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία. Ωστόσο η διάφορα που καταγράφηκε δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Όμοια με τα αποτελέσματα της ομάδας mulligan κατά τη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία ήταν και αυτά της ομάδας placebo, όπου και σε αυτή την περίπτωση παρατηρήθηκε σταδιακή αύξηση επιδόσεων μεταξύ των μετρήσεων(31,40 \pm 37,80 \pm 34,80-10,76 \pm 11,36 \pm 13,02).Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα προκαλεί εντύπωση στους ερευνητές κ έρχεται σε αντίθεση με την αρχική τους υπόθεση ότι οι επιδόσεις της συγκεκριμένης ομάδας θα κυμαίνονταν στα ίδια επίπεδα. Παρά τις αλλαγές που σημειωθήκαν ωστόσο δεν καταγράφηκε μέσω του anova test στατιστικά σημαντική διάφορα σε επίπεδο 0,05.

Κατά την εφαρμογή απλής κινησιοπερίδεσης σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο usebt αριστερής κατεύθυνσης αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(31,4 \pm 37,8-10,76 \pm 11,36). Βελτίωση επιδόσεων παρατηρείται και δυο μέρες μετά την εφαρμογή των διαδικασιών(39,6-16,49) ωστόσο κυμαίνεται σε μικρότερα επίπεδα από αυτά που σημειωθήκαν στη δεύτερη μέτρηση. Επίσης αξίζει να σημειωθεί πως στη συγκεκριμένη ομάδα καταγράφηκε η μεγαλύτερη αύξηση της δυναμικής ισορροπίας προς την αριστερή κατεύθυνση μετά το σύνολο των εφαρμογών που έλαβαν μέρος από όλες τις ομάδες.

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε βελτίωση των

επιδόσεων τους στο usebt δεξιάς και πίσω κατεύθυνσης τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(28,6 \pm 36,40-15,44 \pm 17,55), όσο και δυο μέρες αργότερα(37,20-13,07). Το μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης καταγράφηκε δυο μέρες μετά την εφαρμογή των τεχνικών και ο μεγαλύτερος βαθμός βελτίωσης στη δεύτερη μέτρηση. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα δείχνει πως η χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan οδήγησαν τους αθλητές σε υψηλότερη βελτίωση των επιδόσεων τους στη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία συγκριτικά με τους αθλητές που συμμετείχαν στις άλλες ομάδες. Ωστόσο η διάφορα που καταγράφηκε δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Επίσης σταδιακή αύξηση των επιδόσεων , μικρότερης κλίμακας όμως σε σχέση με τους αθλητές που συμμετείχαν στην ομάδα mulligan , καταγράφηκε και για τους καλαθοσφαιριστές της ομάδας έλεγχου μεταξύ των δικών τους μετρήσεων.(26,0 \pm 31,90 \pm 33,40-13,94 \pm 11,58 \pm 14,20)

Κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας στους αθλητές της ομάδας placebo διαπιστώθηκε σταδιακή βελτίωση της δυναμικής τους ισορροπίας προς τη δεξιά κατεύθυνση μεταξύ των μετρήσεων η οποία ωστόσο είναι ελάχιστη και δεν είναι στατιστικά σημαντική(34,80 \pm 35,20 \pm 37,0-10,11 \pm 12,76 \pm 10,98)

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε μεγάλη βελτίωση των επιδόσεων τους στο μονό μονοποδικό άλμα αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(1,97 \pm 2,04-0,230 \pm 0,23000. Βελτίωση επιδόσεων παρατηρείται και δυο μέρες μετά την εφαρμογή των διαδικασιών(2,02-0,240) ωστόσο κυμαίνεται σε μικρότερα επίπεδα από αυτά που σημειωθήκαν στη δεύτερη μέτρηση.

Κατά την εφαρμογή απλής κινησιοπερίδεσης σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο μονό μονοποδικό αμέσως μετά την εφαρμογή αυτής(1,96-0,210). Εντύπωση προκαλεί ωστόσο στους ερευνητές το γεγονός ότι κατά την τρίτη μέτρηση(1,97-0,160) το μήκος του άλματος που πραγματοποιήθηκε , βρέθηκε να είναι μικρότερο ακόμα και συγκριτικά με την πρώτη μέτρηση.(1,83-0,900)

Κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης λειτουργικής δοκιμασίας εντύπωση προκάλεσε η ραγδαία αύξηση επιδόσεων των αθλητών της ομάδας placebo αμέσως μετά την περίδεση που τους εφαρμόστηκε, η οποία συνέχισε να έχει ανοδική πορεία ακόμα και στην τρίτη μέτρηση. Οι αλλαγές που σημειωθήκαν στη συγκεκριμένη ομάδα στο μονό μονοποδικό άλμα είναι οι μεγαλύτερες συγκριτικά με τις υπόλοιπες ομάδες που εξεταστήκαν.(1,95 \pm 2,00 \pm 1,93-0,224 \pm 0,223 \pm 0,205)

Κατά την εφαρμογή ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής , διαπιστώθηκε βελτίωση των επιδόσεων τους στο τριπλό μονοποδικό άλμα τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών(5,65 \pm 5,66-0,657 \pm 0,650), όσο και δυο μέρες αργότερα(5,7-0,680). Το μεγαλύτερο ποσοστό βελτίωσης καταγράφηκε δυο μέρες μετά την εφαρμογή των

τεχνικών και ο μεγαλύτερος βαθμός βελτίωσης στη δεύτερη μέτρηση. Το συγκεκριμένο αποτέλεσμα δείχνει πως η χρήση των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan οδήγησαν τους αθλητές σε υψηλότερη βελτίωση των επιδόσεων τους στη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία συγκριτικά με τους αθλητές που συμμετείχαν στις άλλες ομάδες. Ωστόσο η διάφορα που καταγράφηκε δεν είναι στατιστικά σημαντική.

Κατά την εφαρμογή απλής κινησιοπερίδεσης σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής, διαπιστώθηκε ραγδαία βελτίωση των επιδόσεων τους στο τριπλό μονοποδικό άλμα αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών.(5,48±5,62-0,490±0,490) Η συγκεκριμένη αύξηση είναι η μεγαλύτερη που σημειώθηκε από οποιαδήποτε ομάδα στη συγκεκριμένη λειτουργική δοκιμασία. Βελτίωση επιδόσεων παρατηρείται και δυο μέρες μετά την εφαρμογή των διαδικασιών(5,72-0,620) ωστόσο κυμαίνεται σε μικρότερα επίπεδα από αυτά που σημειωθήκαν στη δεύτερη μέτρηση.

Κατά την εκτέλεση της ίδιας δοκιμασίας στους αθλητές της ομάδας placebo διαπιστώθηκε σταδιακή βελτίωση του τριπλού μονοποδικού άλματος μεταξύ των μετρήσεων η οποία ωστόσο είναι ελάχιστη και δεν είναι στατιστικά σημαντική(5,69±5,70±5,77-0,590±0,580±0,700)

7.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Κατά την αναζήτηση που πραγματοποιήθηκε στη βιβλιογραφία δεν βρέθηκαν άλλες μελέτες που να αξιολογούν την αστάθεια ποδοκνημικής σε καλαθοσφαιριστές μέσω των λειτουργικών δοκιμασιών που ακολουθηθήκαν στην παρούσα εργασία. Ακόμα δεν βρέθηκαν έρευνες που να ελέγχουν την αστάθεια και αν αυτή μπορεί να βελτιωθεί στη συγκεκριμένη άρθρωση μέσω ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και tape τύπου mulligan αμέσως μετά την εφαρμογή τους ή δυο μέρες αργότερα. Η πλειοψηφία των ερευνών που εξέταζαν την πιθανότητα θεραπείας της αστάθειας ποδοκνημικής μέσω των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και του tape τύπου mulligan αναφέρονταν σε case reports και την πορεία τους σε διάρκεια μηνών. Αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και ο αριθμός των case reports ήταν μικρός, ενώ σε καμία από αυτές δεν χρησιμοποιήθηκαν λειτουργικές δοκιμασίες σαν μέσο αξιολόγησης, καθώς ούτε αναφέρονταν και σε αθλητές. Η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να αποτελέσει έναυσμα για περαιτέρω διερεύνησης ως προς το βαθμό επίδρασης που έχουν οι συγκεκριμένες τεχνικές σε αστάθεια ποδοκνημικής καλαθοσφαιριστών, τόσο σαν ανεξάρτητη θεραπεία, όσο και συγκριτικά με τη συμβατική θεραπεία που λαμβάνουν οι ασθενείς για το συγκεκριμένο τραυματισμό.



Εικόνα 8.1: Κινητοποίηση κατά Mulligan.

8 ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση της τεχνικής επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan καθώς και η χρήση tape αυτής σε καλαθοσφαιριστές με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής. Επίσης η παρουσία των ομάδων έλεγχου και placebo στην εργασία σηματοδοτεί τη σύγκριση αυτών με τους αθλητές που ακλούθησαν το πρόγραμμα της ομάδας mulligan. Θεωρήθηκε σωστό από τους ερευνητές να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση τρεις φορές. Μια πριν την εφαρμογή των διαδικασιών που περιλάμβανε η κάθε ομάδα , μια αμέσως μετά την εφαρμογή αυτών και μια δυο μέρες μετά.. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν λειτουργικές δοκιμασίες οι οποίες προσομοιάζουν το άθλημα της καλαθοσφαίρισης. Οι δοκιμασίες που έλαβαν χώρα είναι οι εξής : παλίνδρομο σπριντ , κάθετο επιτόπιο άλμα , usebt test , μονό μονοποδικό άλμα , τριπλό μονοποδικό άλμα.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αποτελούν ένδειξη ότι οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και tape τύπου mulligan είναι ικανές να μειώσουν την αστάθεια ποδοκνημικής. Στις περισσότερες λειτουργικές δοκιμασίες που αξιολογήθηκαν μετά τη χρήση των παραπάνω εφαρμογών παρατηρήθηκε βελτίωση στις επιδόσεις των αθλητών τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών όσο και δυο μέρες μετά , χωρίς ωστόσο αυτές να είναι

στατιστικά σημαντικές. Ο προσανατολισμός της θεραπείας στην αποκατάσταση της πιθανής λάθος θέσης που υιοθετεί η περόνη θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν από τους θεραπευτές τόσο στα πλαίσια της βελτίωσης των καλαθοσφαιριστών όσο και της πρόληψης ενδεχόμενων υποτροπών. Μετά το διάστρεμμα η περόνη υιοθετεί μια θέση η οποία βρίσκεται πιο μπροστά απ' ό,τι πριν ο ασθενής υποστεί τα συγκεκριμένο τραυματισμό. Παρατηρείται δηλαδή ένα εμβιομηχανικό λάθος σύμφωνα με το mulligan, το οποίο μέσω των ειδικών τεχνικών επανέρχεται στη θέση που είχε πριν το διάστρεμμα. Ακόμα ενδέχεται συμμετοχή στη επαναφορά της σωστής θέσης μέσω αυτής της διαδικασίας να παίζουν ρόλο και τα ιδιοδεκτικά ερεθίσματα που παράγονται μέσω των τεχνικών στην άρθρωση της ποδοκνημικής.

Η συγκεκριμένη ερευνά θα μπορούσε να αποτελέσει έναυσμα για την εκπόνηση περαιτέρω ερευνητικών εργασιών γύρω από το θέμα των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης του mulligan σε αστάθεια ποδοκνημικής και το βαθμό επίδρασης αυτών. Ακόμα θα μπορούσε να αποτελέσει αφορμή για σύγκριση αυτής της θεραπείας συγκριτικά με τη συμβατική φυσικοθεραπεία που ακολουθείται σε αστάθεια ποδοκνημικής και να πραγματοποιηθεί συστηματικός έλεγχος αυτών κατά το περάς μηνών. Επιπλέον χρήζει διερεύνησης το ποσοστό βελτίωσης των παραμέτρων της μελέτης που μπορεί να χαρακτηριστεί σημαντικό, σε επίπεδο στατιστική σημαντικότητας. Τέλος, η χρήση λειτουργικών δοκιμασιών για την αξιολόγηση των εφαρμογών που πραγματοποιηθήκαν στην παρούσα εργασία μπορεί να αποτελέσει αφορμή για περαιτέρω έρευνες με παρόμοια μέσα τα οποία προσομοιάζουν τα αθλήματα. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να υλοποιηθούν παρόμοιες έρευνες για το ποδόσφαιρο και το ράγκμπι, όπου οι αθλητές τους παρουσιάζουν σε μεγάλο ποσοστό τους αστάθεια ποδοκνημικής λόγω επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων.



Εικόνα 8.2 : Ποδοσφαιριστής αποχωρεί τραυματίας έπειτα από διάστρεμμα κατά τη διάρκεια του αγώνα.

9 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η διάρκεια της παρέμβασης και ειδικότερα η παρουσία μέτρησης δυο μέρες μετά την εφαρμογή των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης και των περιδέσεων επιτρέπει σε προσωπικά γεγονότα στη ζωή των εξεταζόμενων να επηρεάσουν προς διάφορες κατευθύνσεις τα αποτελέσματα της έρευνας. Μπορούν να επηρεαστούν και από το πρόγραμμα προπόνησης που εφαρμόζουν οι ομάδες στις οποίες οι ερασιτέχνες καλαθοσφαιριστές ανήκουν. Διαφορετικές τύπου προπονήσεις ίσως είναι ικανές να παίξουν ρόλο στην απόδοση των αθλητών ,και κατά συνέπεια στα αποτελέσματα της έρευνας, στις μετρήσεις που πραγματοποιούνται δύο μέρες μετά την εφαρμογή των διαδικασιών.

Ακόμα, ρόλο στην έκβαση των αποτελεσμάτων και συγκεκριμένα στη βελτίωση αυτών δεν μπορεί να αποκλειστεί το γεγονός πως οι αθλητές από μέτρηση σε μέτρηση πιθανόν να κατανοούσαν καθώς και να συνήθιζαν την λειτουργική δοκιμασία που υποβάλλονταν, με αποτέλεσμα να παρατηρηθεί βελτίωση των επιδόσεων τους. Εδώ πρέπει να σημειωθεί και η τεράστια προσπάθεια των ερευνητών

οι όποιοι από την πρώτη μέτρηση εξηγούσαν πάρα πολλές φορές τη διαδικασία που θα πρέπει να εκτελεσθεί η κάθε λειτουργική δοκιμασία από τους καλαθοσφαιριστές , υποδεικνύοντας τα λάθη που πραγματοποιούνταν και ζητώντας επανάληψη της διαδικασίας σε περίπτωση αυτή δεν υλοποιούνταν με τον επιθυμητό τρόπο. Η συγκεκριμένη παρέμβαση ωστόσο δεν είναι ικανή από μόνη της να εξασφαλίσει ότι οι επιδόσεις των αθλητών δεν επηρεάζονται από τον παραπάνω παράγοντα

Επιπλέον δεν θα πρέπει να παραμερίζεται ενδεχόμενη κόπωση που αντιμετώπισαν οι καλαθοσφαιριστές κατά τη δεύτερη μέτρηση. Η κόπωση αυτή πιθανόν να προκλήθηκε και να είναι προϊόν της πρώτης μέτρησης. Οι δυο πρώτες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα και αυτό μπορεί να έχει αντίκτυπο στις επιδόσεις τους.

Επίσης , αξίζει να σημειωθεί πως ορισμένοι αθλητές από αυτούς που έλαβαν μέρος στην έρευνα είχαν παρουσιαστεί στο παρελθόν κακώσεις που αφορούν το κάτω άκρο που εξετάστηκε Αυτό ίσως έχει σαν αποτέλεσμα τη διατάραξη της εμβιομηχανικής του πάσχοντος άκρου και στα αποτελέσματα των λειτουργικών διαδικασιών να υπήρξε μικρή παρέκκλιση από το αποτέλεσμα που θα υπήρχε αν οι συγκεκριμένοι αθλητές ήταν υγιείς. Σαν συνέχεια του παραπάνω περιορισμού έρευνας πρέπει να αναφερθεί το γεγονός πως δεν εμφάνιζαν όλοι οι καλαθοσφαιριστές το ίδιο ιστορικό τραυματισμών στο πόδι που εξετάστηκε.

Πέρα από αυτά πρέπει να γίνει αναφορά και στο γεγονός ότι οι τριάντα αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα δεν παρουσίαζαν όλοι ιστορικό διαστρεμμάτων στην ίδια άρθρωση της ποδοκνημικής. Άλλοι παρουσίαζαν στην έξω πλευρά της ποδοκνημικής , άλλοι στην έσω πλευρά της άρθρωσης και άλλοι στην κνημοπερνιαία συνδέσμωση.

Τέλος, το μέγεθος του δείγματος (τριάντα άτομα) είναι μικρό σε σχέση με το σύνολο των ερασιτεχνών καλαθοσφαιριστών που παρουσιάζουν αστάθεια ποδοκνημικής και ενδεχόμενη παρουσία στην έρευνα μεγαλύτερου αριθμού αυτού να οδηγούσε στη διεξαγωγή διαφορετικών συμπερασμάτων.

10 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η τεχνικής επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan έχει σημαντικά αποτελέσματα ως προς τη βελτίωση της απόδοσης καλαθοδφαιριστών με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής στις εξής λειτουργικές δοκιμασίες : παλίνδρομο σπριντ , κάθετο άλμα , μονοποδική ισορροπία ως προς το USEBT , ,μονοποδικό άλμα και τριπλό μονοποδικό αλμα. Σ όλες τις δοκιμασίες παρουσιάζεται βελτίωση τόσο αμέσως μετά την εφαρμογή των τεχνικών όσο και δύο μέρες αργότερα. Βελτίωση ωστόσο στην απόδοση των αθλητών παρουσιάστηκε και στους αθλητές που τοποθετήθηκε απλή κινησιοπερίδεση και περίδεση placebo, χωρίς όμως να

διατηρείται σε όλες τις δοκιμασίες αυτή και στη μέτρηση που συνέβη 2 μέρες αργότερα.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αποτελούν ένδειξη ότι η τεχνική επανατοποθέτησης της περόνης κατά Mulligan αποτελεί μια πολύ καλή μέθοδο αντιμετώπισης καλαθοσφαιριστών με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Anandacoomarasamy A., Barnsley L. Long term outcomes of inversion ankle injuries. *British Journal of Sports Medicine*. (2005)
2. Ashton-Miller J A, Ottaviani R A, Hutchinson C, Wojtys E M. What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion? Evertor muscle strength compares favorably with shoe height, athletic tape, and three orthoses. *Am J Sports Med*. 1996;24:800–809.
3. Attarian D E, McCrackin H J, DeVito D P, McElhaney J H, Garrett W E., Jr Biomechanical characteristics of human ankle ligaments. *Foot Ankle*. 1985;6:54–58.
4. Bahr R, Bahr I A. Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. *Scand J Med Sci Sports*. 1997;7:166–171.
5. Baumhauer J F, Alosa D M, Renstrom A F, Trevino S, Beynnon B. A prospective study of ankle injury risk factors. *Am J Sports Med*. 1995;23:564–570.
6. Beynnon B D, Renström P A, Alosa D M, Baumhauer J F, Vacek P M. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. *J Orthop Res*. 2001;9:213–220.
7. Beynnon B, Murphy D, Alosa D. Predictive factors for lateral ankle sprains: A literature review. *Journal of Athletic Training* (2002)
8. Beynnon BD, Vacek PM, Murphy D, Alosa D, Paller D. First-time inversion ankle ligament trauma: the effects of sex, level of competition, and sport on the incidence of injury. *Am J Sports Med*. (2005)
9. Booher L, Hench K, Worrell T, Stikeleather J. Reliability of three single-leg hop tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2 , 165-170, 1993
10. Bosien W R, Staples O S, Russell S W. Residual disability following acute ankle sprains. *J Bone Joint Surg Am*. 1955;37:1237–1243.
11. Brand R L, Black H M, Cox J S. The natural history of the inadequately treated ankle sprain. *Am J Sports Med*. 1977;5:248–249.
12. Braun B L. Effects of ankle sprain in a general clinical population 6 to 18 months after medical evaluation. *Arch Fam Med*. 1999;8:143–148.
13. Bremander A,Dahl L,Roos E.Validity and reliability of functional performance tests in meniscectomized patients with or without knee osteoarthritis.*Scandinavian journal of medicine & science in sports*,17(2): 120-127,2007
14. Brendan J McCriskin, Kenneth L Cameron, Justin D Orr, and Brian R Waterman (2015).Management and prevention of acute and chronic lateral ankle instability in athletic patient populations.
15. Bridgman SA, Clement D, Downing A, Walley G, Phair I, Maffulli N. Population based epidemiology of ankle sprains attending accident and emergency units in the West Midlands of England, and a survey of UK practice for severe ankle sprains. *Emerg Med J*. (2003)

16. Brukner P, Khan K 1993 Clinical Sports Medicine. McGraw-Hill, Sydney, pp 438-453.
17. Burks R T, Morgan J. Anatomy of the lateral ankle ligaments. Am J Sports Med. 1994;22:72-77.
18. Cameron KL. Commentary: Time for a paradigm shift in conceptualizing risk factors in sports injury research. J Athl Train. (2010)
19. Collins N, Teys P, Vicenzino B. (2004). The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Manual Therapy*, 9, 77-82
20. David P., Halimi M., Mora I., Doutrelot P.-L., Petitjean M. Isokinetic testing of evertor and invertor muscles in patients with chronic ankle instability. Journal of Applied Biomechanics. (2013)
21. Dietz V. Human neuronal control of automatic functional movements: interaction between central programs and afferent input. Physiol Rev. 1992;72:33-69.
22. Dyhre-Poulsen P, Simonsen E B, Voigt M. Dynamic control of muscle stiffness and H reflex modulation during hopping and jumping in man. J Physiol. 1991;437:287-304.
23. Fallat L, Grimm D J, Saracco J A. Sprained ankle syndrome: prevalence and analysis of 639 acute injuries. J Foot Ankle Surg. 1998;37:280-285.
24. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW .The etiology and prevention of functional instability of the foot. J Bone Joint Surg Br. (1965)
25. Fryer GA, Mudge JM, McLaughlin PA. (2002). The effect of talo-crural joint manipulation on range of motion at the ankle. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 25,(6), 384-390.
26. Fuller E A. Center of pressure and its theoretical relationship to foot pathology. J Am Podiatr Med Assoc. 1999;89:278-291.
27. Garrick J G. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. Am J Sports Med. 1977;5:241-242.
28. Girden, E.(1992). ANOVA: Repeated Measures. Newbury Park: Sage Publications. Green, T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. (2001). A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Physical Therapy*, 81, (4), 984-994
29. Greenwood R, Hopkins A. Landing from an unexpected fall and a voluntary step. Brain.1976;99:375-386.
30. Gross M T. Effects of recurrent lateral ankle sprains on active and passive judgements of joint position. Phys Ther. 1987;67:1505-1509.
31. Gross P, Marti B. Risk of degenerative ankle joint disease in volleyball players: study of former elite athletes. Int J Sports Med. 1999;20:58-63.
32. Harper M C. The lateral ligamentous support of the subtalar joint. Foot Ankle. 1991;11:354-358.
33. Hetherington B. (1996). Lateral ligament strains of the ankle, do they exist? *Manual Therapy*, 1, (5), 274-275.
34. Hertel J, Denegar C R, Monroe M M, Stokes W L. Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. Med Sci Sports Exerc. 1999;31:1501-1508.
35. Hing W, Bigelow R, Bremner T. Mulligan's Mobilization with Movement: A Systematic Review. The journal of manual & manipulative therapy (2008)

36. Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(suppl 7):459–469.
37. Hollis J M, Blasier R D, Flahiff C M. Simulated lateral ankle ligamentous injury: change in ankle stability. *Am J Sports Med.* 1995;23:672–677.
38. Holmer P, Sondergaard L, Konradsen L, Nielsen P T, Jorgensen L N. Epidemiology of sprains in the lateral ankle and foot. *Foot Ankle.* 1994;15:72–74.
39. Hosea T M, Carey C C, Harrer M F. The gender issue: epidemiology of ankle injuries in athletes who participate in basketball. *Clin Orthop.* 2000;372:45–49.
40. Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(suppl 7):459–469.
41. Ho-Suk Choi and Won-Seob Shin (2015) Validity of the lower extremity functional movement screen in patients with chronic ankle instability.
42. Hubbard TJ, Hertel J. Anterior positional fault of the fibula after sub-acute lateral ankle sprains. *Man Ther.* (2008)
43. Inman V T. Williams & Wilkins; Baltimore, MD: 1976. *The Joints of the Ankle.*
44. Jaime Salom-Moreno, Blanca Ayuso-Casado, Beatriz Tamaral-Costa, Zacarías Sánchez-Milá, César Fernández-de-las-Peñas and Francisco Alburquerque-Sendín (2015) Trigger Point Dry Needling and Proprioceptive Exercises for the Management of Chronic Ankle Instability: A Randomized Clinical Trial
45. Kaltenborn, F, (1976) *Mobilisation of the Extremity Joints*, Oslo, Olaf Norlis Bokhandel
46. Kaminski TW1, Buckley BD, Powers ME, Hubbard TJ, Ortiz C. (2014) Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability.
47. Kannus P, Renstrom P. Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle: operation, cast, or early controlled mobilization. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:305–312.
48. Karlsson J, Eriksson B I, Renstrom P A. Subtalar ankle instability: a review. *Sports Med.* 1997;5:337–346.
49. Karlsson J, Eriksson BI, Swärd L. (1996) Early functional treatment for acute ligament injuries of the ankle joint. *Scand J Med Sci Sports.*
50. Kavanagh J. Is there a positional fault at the inferior tibiofibular joint patients with acute or chronic ankle sprains compared to normals. *Manual Therapy* (1999)
51. Khin-Myo-Hla, Ishii T, Sakane M, Hayashi K. Effect of anesthesia of the sinus tarsi on peroneal reaction time in patients with functional instability of the ankle. *Foot Ankle Int.* 1999;20:554–559.
52. Kim KJ, Kim YE, Jun HJ, Lee JS, Ji SH, Ji SG, Seo TH, Kim YO. Which Treatment is More Effective for Functional Ankle Instability: Strengthening or Combined Muscle Strengthening and Proprioceptive Exercises *J Phys Ther Sci.* (2014)
53. Kjaersgaard-Andersen P, Wethelund J O, Helmig P, Soballe K. The stabilizing effect of the ligamentous structures in the sinus and canalis tarsi on movements in the hindfoot: an experimental study. *Am J Sports Med.* 1988;16:512–516.
54. Konradsen L, Voigt M, Hojsgaard C. Ankle inversion injuries: the role of the dynamic defense mechanism. *Am J Sports Med.* 1997;25:54–58.

55. Li HY, Zheng , Zhang , Hua , Chen. The Effect of Lateral Ankle Ligament Repair in Muscle Reaction Time in Patients with Mechanical Ankle Instability. *Int J Sports Med.* (2015)
56. Lopez-Rodriguez S, de-las-Penas C, Alburquerque-Sendin F, Rodriguez-Blanco C.(2006). Immediate effects of manipulation of the talocrural joint on stabilometry and baropodometry in patients with ankle sprain. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 30, (3), 186-192.
57. Lundberg A, Goldie I, Kalin B, Selvik G. Kinematics of the ankle/foot complex: plantarflexion and dorsiflexion. *Foot Ankle.* 1989;9:194–200.
58. Malliaras P, Cook J, Kent P. Reduced ankle dorsi-flexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*(2006)
59. Martin L P, Wayne J S, Monahan T J, Adelaar R S. Elongation behavior of calcaneofibular and cervical ligaments during inversion loads applied in an open kinetic chain. *Foot Ankle Int.*1998;19:232–239.
60. Mascaro TB, Swanson LE. Rehabilitation of the foot and ankle. *Orthop Clin North Am* (1994)
61. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med.* (2000)
62. McGuine T A, Greene J J, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med.* 2000;10:239–244.
63. McKay G D, Goldie P A, Payne W R, Oakes B W. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med.* 2001;35:103–108.
64. McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train.* (2008)
65. Meyer J M, Garcia J, Hoffmeyer P, Fritschy D. The subtalar sprain: a roentgenographic study. *Clin Orthop.* 1986;226:169–173.
66. Meyer J M, Lagier R. Post-traumatic sinus tarsi syndrome: an anatomical and radiological study. *Acta Orthop Scand.* 1977;48:121–128.
67. Miller C D, Shelton W R, Barrett G R, Savoie F H, Dukes A D. Deltoid and syndesmosis ligament injury of the ankle without fracture. *Am J Sports Med.* 1995;23:746–750.
68. Mohammadi F, Roozdar A. Effects of fatigue due to contraction of evertor muscles on the ankle joint position sense in male soccer players. *Am J Sports Med.* (2010)
69. Mulligan EP. Evaluation and management of ankle syndesmosis injuries. *Phys Ther Sport.* (2011)
70. Mulligan B. (2006). *Manual Therapy NAGS, SNAGS, MWMS etc., Wellington, Plane View Services*
71. Mulligan B. (1995). *Manual therapy - 'NAGS', 'SNAGS', 'MWMS' etc. Wellington, Plane View Services*, pp 98-99
72. Mulligan B R. 3rd ed *Plane View Services LTD; Wellington, New Zealand: 1995. Manual Therapy: “NAGS”, “SNAGS”, “MWMS”, Etc.*
73. Murphy DF, Connolly DA, Beynon BD .Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature. *Br J Sports Med.* (2003)

74. Nield S, Davis K, Latimer J, Maher C, Adams R. (1993). The effect of manipulation on range of motion at the ankle joint. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 25, (4), 161-166.
75. O'Brien T, Vicenzino B. A study of the effects of Mulligan's mobilization with movement treatment of lateral ankle pain using a case study design. *Manual Therapy* (1998)
76. Palmieri-Smith RM, Hopkins JT, Brown TN. Peroneal activation deficits in persons with functional ankle instability. *Am J Sports Med*. (2009)
77. Pellow JE, Brantingham JW. (2001). The efficacy of adjusting the ankle in the treatment of sub acute and chronic grade I and grade II ankle inversion sprains. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 24, (1), 17-24.
78. Perry J. Anatomy and biomechanics of the hindfoot. *Clin Orthop*. 1983;177:9–15.
79. Pfile KR, Gribble PA, Buskirk GE, Meserth SM, Pietrosimone BG. Sustained Improvements in Dynamic Balance and Landing Mechanics Following a 6-Week Neuromuscular Training Program in Collegiate Female Basketball Players. *J Sport Rehabil*, 2015
80. Plisky P, Rauh M, Kaminski T, Underwood F. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* , 36(12) :911-919, 2006
81. Reid A, Birmingham T, Alcock G. (2007). Efficacy of mobilization with movement for patients with limited dorsiflexion after ankle sprain: A crossover trial. *Physiotherapy Canada*, 59, (3), 166-172.
82. Reinke E, et al. Hop tests correlate with IKDC and KOOS at minimum of 2 years after primary ACL reconstruction. *Knee Surgery , Sports Traumatology , Arthroscopy*, 19 (11) : 1806-1816, 2011
83. Renstrom P AFH, Konradsen L. Ankle ligament injuries. *Br J Sports Med*. 1997;31:11–20.
84. Renstrom P, Wertz M, Incavo S, Pope M, Ostgaard H C, Arms S, Haugh L. Strain in the lateral ligaments of the ankle. *Foot Ankle*. 1988;9:59–63.
85. Rockar P A., Jr The subtalar joint: anatomy and joint motion. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995;21:361–372
86. Rosen AB1, Ko J, Brown CN. Diagnostic accuracy of instrumented and manual talar tilt tests in chronic ankle instability populations. *Scand J Med Sci Sports*. 2015
87. Safran M R, Benedetti R S, Bartolozzi A R, III, Mandelbaum B R. Lateral ankle sprains: a comprehensive review, part I: etiology, pathoanatomy, histopathogenesis, and diagnosis. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31
88. Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, Ors F, Aydin T. Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. (2007)
89. Sinkjaer T, Toft E, Andreassen S, Hornemann B C. Muscle stiffness in human ankle dorsiflexors: intrinsic and reflex components. *J Neurophysiol*. 1988;60:1110–1121.
90. Sitler M, Ryan J, Wheeler B, McBride J, Arciero R, Anderson J, Horodyski M The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *Am J Sports Med*. (1994).

91. Sman AD, Hiller CE, Rae K, Linklater J, Black DA, Nicholson LL, Burns J, Refshauge KM. Diagnostic accuracy of clinical tests for ankle syndesmosis injury. *Br J Sports Med.* (2015)
92. Smith BI, Docherty CL, Simon J, Klossner J, Schrader J Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. *J Athl Train.* (2012)
93. Smith R W, Reischl S F. Treatment of ankle sprains in young athletes. *Am J Sports Med.* 1986;14:465–471.
94. Staples O S. Rupture of the fibular collateral ligaments of the ankle: result study of immediate surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57:101–107.
95. Stephens M M, Sammarco G J. The stabilizing role of the lateral ligament complex around the ankle and subtalar joints. *Foot Ankle.* 1992;13:130–136.
96. Stormont D M, Morrey B F, An K N, Cass J R. Stability of the loaded ankle: relation between articular restraint and primary and secondary static restraints. *Am J Sports Med.* 1985;13:295–300.
97. Takebayashi T, Yamashita T, Minaki Y, Ishii S. Mechanosensitive afferent units in the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:490–493.
98. Tanen L., Docherty C. L., van der Pol B., Simon J., Schrader J. Prevalence of chronic ankle instability in high school and division I athletes. *Foot and Ankle Specialist.* (2014)
99. Thomas W. Kaminski, Jay Hertel, Ned Amendola, Carrie L. Docherty, Michael G. Dolan J. Ty Hopkins Eric Nussbaum, Wendy Poppy and Doug Richie National Athletic Trainers' Association Position Statement: Conservative Management and Prevention of Ankle Sprains in Athlete. *J Athl Train.* (2013)
100. Tyler TF, McHugh MP, Mirabella MR, Mullaney MJ, Nicholas SJ Risk factors for noncontact ankle sprains in high school football players: the role of previous ankle sprains and body mass index. *Am J Sports Med.* (2006)
101. Van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Verhagen AP, de Bie RA, Luijsterburg PA, Koes BW (2005). Comparison of conventional treatment and supervised rehabilitation for treatment of acute lateral ankle sprains: a systematic review of the literature.
102. Verhagen R A, de Keizer G, van Dijk C N. Long-term follow-up of inversion trauma of the ankle. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1995;114:92–96.
103. Vicenzino B, Branjerdporn M, Teys P, Jordan K. (2006). Initial changes in posterior talar glide and dorsiflexion of the ankle after mobilization with movement in individuals with recurrent ankle sprain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36, (7), 464-471.
104. Vicenzino B. (2002). Impairments in dorsi-flexion and joint re-positioning in acute, sub-acute and recurrent ankle sprain: a preliminary report. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5, (4), S17.
105. Vicenzino B, Paungmali A, Teys P. (2007). Mulligan's mobilization with movement, positional faults and pain relief: Current concepts from a critical review of literature. *Manual Therapy*, 12, 98-108.
106. Vicenzino B, Prangley I, Martin D. (2001). The initial effect of two Mulligan mobilization with movement treatment techniques on ankle dorsi-flexion In: *Australian Conference of Science and Medicine in Sport, A Sports Medicine Odyssey, Challenges, Controversy and Change*, [CD-ROM],; Sports Medicine Australia.

107. Vicenzino B, Wright A. (1995). Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study. *Manual Therapy*, 1, 30-35.
108. Viladot A, Lorenzo J C, Salazar J, Rodriguez A. The subtalar joint: embryology and morphology. *Foot Ankle*. 1984;5:54–66.
109. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ Jr. (2010). The epidemiology of ankle sprains in the United States. *Journal of Bone Joint Surgery 83 American*, 92, (13), 2279-84.
110. Waterman BR, Belmont PJ Jr, Cameron KL, Svoboda SJ, Alitz CJ, Owens BD Risk factors for syndesmotic and medial ankle sprain: role of sex, sport, and level of competition. *Am J Sports Med*. (2011).
111. Waterman BR, Belmont PJ, Cameron KL, Deberardino TM, Owens BD Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med*. (2010)
112. Wilkerson GB, Nitz AJ. Dynamic ankle stability: mechanical and neuromuscular interrelationships. *J Sport Rehabil*.(1994)
113. Wikstrom EA, Brown CN. (2014) Minimum reporting standards for copers in chronic ankle instability research.
114. Wright I C, Neptune R R, van den Bogert A J, Nigg B M. The influence of foot positioning on ankle sprains. *J Biomech*. 2000;33:513–519.