



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η επίδραση προγράμματος άσκησης οκτώ (8)
εβδομάδων στην ισορροπία των αθλητών της
πετοσφαίρισης: πιλοτική μελέτη**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ:
Καταραχιά Δήμητρα**

Εποπτεύουσα Καθηγήτρια: Τσεκούρα Μαρία

Αίγιο - 2020



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**UNIVERSITY OF PATRAS
SCHOOL OF HEALTH REHABILITATION SCIENCES
PHYSIOTHERAPY DEPARTMENT**

The effect of an eight (8) week program of exercise in the balance of volleyball players: pilot study

**Undergraduate Student:
Katarachia Dimitra**

Supervisor: Tsekoura Maria

Aigion, 2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για τη διεκπεραίωση της παρούσας ερευνητικής εργασίας, θα ήθελα πρωτίστως να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια κα. Τσεκούρα Μαρία που στήριξε την προσπάθεια υλοποίησης της παρούσας ερευνητικής εργασίας και με παρότρυνσή της η μελέτη παρουσιάστηκε στο 29^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικοθεραπείας σε μορφή ελεύθερης ανακοίνωσης.

Επίσης ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή κ. Φουσέκη Κωνσταντίνο που έχει υπάρξει ακρογωνιαίος λίθος για την αγάπη μου στην αθλητική φυσικοθεραπεία, όπως επίσης και τον Αθλητικό Όμιλο «Αιγιαλέων 2013» για τη συνεργασία και τη συμβολή των αθλητών στην μελέτη.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ενδιαφέρον για την πετοσφαίριση έχει ακμάσει αφού αποτελεί πλέον ένα δημοφιλές άθλημα όλων των ηλικιών, τόσο σε ερασιτεχνικό, όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Η αυξημένη συμμετοχή στο άθλημα έχει οδηγήσει σε αύξηση της επιδημιολογικής εμφάνισης των αθλητικών κακώσεων και των συνεπαγόμενων επακόλουθών τους, όπως είναι χαρακτηριστικά το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης και η μείωση της ισορροπιστικής ικανότητας αντίστοιχα. Το γεγονός αυτό ενεργοποιεί τη διεθνή φυσικοθεραπευτική κοινότητα να αναζητήσει εκτενέστερα και αποτελεσματικότερα πρωτόκολλα οργανωμένης θεραπευτικής άσκησης, τόσο ως μέσο αποκατάστασης έπειτα από μία κάκωση αλλά και ως πρόληψης από τραυματισμό.

Ωστόσο, στην Ελλάδα εκλείπει το ερευνητικό ενδιαφέρον για την πλήρη και ορθή αποκατάσταση των τραυματισμών στο συγκεκριμένο άθλημα.

Βασικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι να διερευνήσει την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ισορροπιστικών ασκήσεων, έπειτα από 8 εβδομάδες εφαρμογής σε αθλητές της πετοσφαίρισης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι ένας συχνός μυοσκελετικός τραυματισμός, ιδιαίτερα στους αθλητές πετοσφαίρισης υψηλού επιπέδου. Ο τραυματισμός επιφέρει αστάθεια της άρθρωσης και διαταραχή της ισορροπίας με αποτέλεσμα τον κίνδυνο για επανατραυματισμό. Αν και έχουν σχεδιαστεί προγράμματα άσκησης για βελτίωση της ισορροπίας, ελάχιστα από αυτά αφορούν σε αθλητές της πετοσφαίρισης και ιδιαίτερα άντρες.

ΣΚΟΠΟΣ: Η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος θεραπευτικής άσκησης διάρκειας 8 εβδομάδων, στη βελτίωση της ισορροπίας αθλητών της πετοσφαίρισης.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ: Πρόκειται για μία πειραματική, πιλοτική μελέτη. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν άνδρες αθλητές της πετοσφαίρισης. Το υλικό πραγματοποιήθηκε την αγωνιστική περίοδο 2018-2019 στο πανεπιστημιακό γυμναστήριο του Ρίου. Η μελέτη έλαβε έγκριση από την επιτροπή ηθικής του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδος, ενώ εξασφαλίστηκε η συναίνεση και η ανωνυμία των συμμετεχόντων. Ως εργαλεία αξιολόγησης χρησιμοποιήθηκαν το ερωτηματολόγιο Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) για πρώτη φορά μεταφρασμένο στην ελληνική γλώσσα και οι λειτουργικές δοκιμασίες Lower Quarter Y-Balance Test (LQYBT), απλή μονοποδική αναπήδηση μήκους και τριπλή διασταυρούμενη αναπήδηση μήκους. Η στατιστική ανάλυση έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου S.P.S.S 20.0.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: 10 αθλητές συμμετείχαν στο πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 8 εβδομάδων. Βελτίωση εμφάνισαν οι αποδόσεις των αθλητών σε όλες τις λειτουργικές δοκιμασίες έπειτα από 8 εβδομάδες εφαρμογής του προγράμματος ισορροπιστικών ασκήσεων. Στατιστικά σημαντική βελτίωση εμφάνισαν οι αποδόσεις στο τριπλό διασταυρούμενο άλμα ($p < 0.001$) και οι οπίσθιες κατευθύνσεις του LQYBT ($p < 0.001$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα του ασκησιολογίου σε παράγοντες ισορροπίας. Στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στο άθλημα της πετοσφαίρισης θα πρέπει να προωθηθεί η εφαρμογή οργανωμένων προγραμμάτων άσκησης, τόσο κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας των αθλητών όσο και της αγωνιστικής περιόδου, αφού αποδεικνύεται ότι θα μπορούσαν να βοηθήσουν για την πρόληψη και αποκατάσταση τραυματισμών στο άθλημα της πετοσφαίρισης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διάστρεμμα, ισορροπία, πετοσφαίριση, CAIT, πρόγραμμα άσκησης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ix
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°	2
Η ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ (ΒΟΛΕΙ).....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°	4
ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	4
2.1 Λειτουργική ανατομία.....	4
2.2 Κινησιολογική ανάλυση ποδοκνημικής άρθρωσης.....	5
2.3 Συνδεσμικοί ιστοί της ποδοκνημικής άρθρωσης.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°	8
ΤΟ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ.....	8
3.1 Ορισμός.....	8
3.2 Ταξινόμηση διαστρεμμάτων.....	8
3.3 Συχνότητα εμφάνισης διαστρεμμάτων ποδοκνημικής άρθρωσης στην πετοσφαίριση.....	9
3.4 Μηχανισμοί κάκωσης.....	9
3.5 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση και επανατραυματισμός.....	12
3.6 Αρνητικές συνέπειες διαστρέμματος και ισορροπία.....	13
3.7 Αναζήτηση και σύγκριση υπάρχουσας αρθρογραφίας/ βιβλιογραφίας.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°	20
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	20
4.1 Εισαγωγή.....	20
4.2 Σκοπός μελέτης.....	20
4.3 Μεθοδολογία.....	20
4.4 Δείγμα συμμετεχόντων.....	20
4.5 Εργαλεία Αξιολόγησης.....	21
4.5.1 Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).....	21
4.5.2 Lower Quarter Y Balance Test (LQYBT).....	22
4.5.3 Μονοποδική αναπήδηση μήκους.....	23
4.6 Ηθικά ζητήματα.....	25
4.7 Διαδικασία μετρήσεων.....	25
4.8 Το πρόγραμμα άσκησης.....	26
4.8.1 Σχεδιασμός προγράμματος άσκησης.....	26
4.8.2 Εφαρμογή προγράμματος άσκησης.....	31
4.9 Στατιστική ανάλυση.....	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	33
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	33
5.1 Συμμετέχοντες	33
5.2 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων	34
5.3 Έντυπο ιστορικού τραυματισμών	34
5.4 Cumberland Ankle Instability Tool	36
5.5 Λειτουργικές δοκιμασίες	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο	41
6.1 ΣΥΖΗΤΗΣΗ	41
6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	44
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	48

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

m= μέτρα

cm= εκατοστά

mm= χιλιοστά

kg=κιλά

BMI= body mass index= δείκτης μάζας σώματος

ΠΔΚ= ποδοκνημική άρθρωση

CAIT: Cumberland Ankle Instability Tool

LQYBT: Lower Quarter Y-Balance Test

SD= standard deviation= τυπική απόκλιση

M.O.= μέσος όρος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Για την ολοκληρωμένη εφαρμογή του προγράμματος όλοι οι αθλητές έπρεπε να έχουν περάσει μία φορά από όλους τους σταθμούς.

Διάγραμμα 2: Η πορεία του δείγματος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα ισοροποιστικών προγραμμάτων άσκησης σε αθλητές της πετοσφαίρισης

Πίνακας 2: Αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα ισοροποιστικών προγραμμάτων σε άλλους αθλητικούς πληθυσμούς

Πίνακας 3: Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Πίνακας 4: Απαντήσεις εντύπου ιστορικού τραυματισμών

Πίνακας 5: Συχνότητα απαντήσεων με βάση το όριο των συστάσεων του CAIT

Πίνακας 6: Συχνότητα εμφάνισης απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο CAIT

Πίνακας 7: Αποτελέσματα αλτικών δοκιμασιών

Πίνακας 8: Δείκτες συμμετρίας των αθλητών που δήλωσαν τραυματισμό τους τελευταίους μήνες πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος άσκησης

Πίνακας 9: Αποτελέσματα της δοκιμασίας LQYBT

Πίνακας 10: Μεταβολές στην πρόσθια ασυμμετρία του LQYBT πριν και μετά την παρέμβαση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Απεικόνιση των θέσεων στην πετοσφαίριση (Bahr et al., 1994)

Εικόνα 2: Ανατομικά στοιχεία της ποδοκνημικής άρθρωσης (www.avdousiphysio.blogspot.com)

Εικόνα 3: Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης (www.sportsmed.gr)

Εικόνα 4: Διάστρεμμα ποδοκνημικής έξω πλευράς, δεξί πόδι (www.tasosdeligeorgis.gr)

Εικόνα 5: Μηχανισμός κάκωσης με προσγείωση στο πόδι του αντιπάλου (και παραβίαση του κανόνα της κεντρικής γραμμής (Bahr et al. 1994)

Εικόνα 6: Μηχανισμός κάκωσης με προσγείωση στο πόδι του συμπαίκτη έπειτα από διπλό μπλοκ (<https://bjsm.bmj.com/content/52/2/74>)

Εικόνα 7: Ποσοστά τραυματισμών σύμφωνα με την αγωνιστική θέση (Bahr et al.,1994)

Εικόνα 8:Λανθασμένη τεχνική επίθεσης (Bahr et al.,1997)

Εικόνα 9:Πρώτες βοήθειες στον αγωνιστικό χώρο (www.worldofvolley.com)

Εικόνα 10: Εκτέλεση του LQYBT

Εικόνα 11: Εκτέλεση μονοποδικού άλματος

Εικόνα 12: Εκτέλεση τριπλού διασταυρούμενου άλματος

Εικόνα 13: Ανάλυση σωματικής σύστασης

Εικόνα 14: Σταθμός 1

Εικόνα 15: Σταθμός 2

Εικόνα 16: Σταθμός 3

Εικόνα 17: Το έντυπο ιστορικού τραυματισμών

Εικόνα 18: Το έντυπο αξιολόγησης των αθλητών

Εικόνα 19: Το ερωτηματολόγιο Cumberland Instability Tool (CAIT)

Εικόνα 20: Η φόρμα συγκατάθεσης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πετοσφαίριση είναι ένα διάσημο διεθνές άθλημα με τη συμμετοχή να κυμαίνεται από την παιδική ηλικία μέχρι και τις επαγγελματικές ομάδες ενηλίκων. Το άθλημα περιλαμβάνει πολυάριθμα άλματα, απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης κίνησης αλλά και πτώσεις. Οι παραπάνω συνθήκες αποτελούν παράγοντες κινδύνου για κάκωση της ποδοκνημικής άρθρωσης, μία κατάσταση γνώριμη στους συμμετέχοντες του αθλήματος κάθε επιπέδου. Υποστηρίζεται πως η δεδομένη άρθρωση είναι το πιο συχνά τραυματιζόμενο τμήμα του κάτω άκρου στην πετοσφαίριση. Συνηθέστερη κάκωση της ποδοκνημικής άρθρωσης αποτελεί το διάστρεμμα των συνδέσμων της έξω επιφάνειας (Garrick 1977; Garrick & Requa, 1988). Πολλές φορές το μέγεθος της βλάβης υποτιμάται και οι αθλητές δεν καταφεύγουν στους επαγγελματίες αποκατάστασης. Παρόλα αυτά ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης που δεν έχει αντιμετωπιστεί καθόλου ή δεν έχει αντιμετωπιστεί πλήρως και ορθά μπορεί να αποτελέσει παράγοντα επανατραυματισμού (Smith & Reischl, 1986). Συνηθέστερο «κατάλοιπο» της κάκωσης είναι η διαταραχή της ισορροπίας της επηρεασμένης άρθρωσης, κατάσταση την οποία βιώνουν αρκετοί αθλητές υψηλού επιπέδου της πετοσφαίρισης. Οι πολλαπλές βλάβες μακροπρόθεσμα φαίνεται να συνδέονται με μηχανική ή και λειτουργική αστάθεια της ποδοκνημικής. Οι παραπάνω καταστάσεις εμπλέκονται άμεσα και με τη μείωση της αθλητικής απόδοσης.

Για το λόγο αυτό, κρίνεται επιτακτική η ανάγκη για το σχεδιασμό προγραμμάτων άσκησης για βελτίωση της ισορροπίας των αθλητών. Τα προγράμματα αυτά επί της ουσίας εμφανίζουν διπλό ρόλο, αφού αφενός μπορούν να εφαρμόζονται τόσο κατά την διάρκεια των προπονήσεων για βελτίωση της ισορροπίας και πρόληψη από τραυματισμό, όσο για την ολοκληρωμένη αποκατάσταση και προετοιμασία των αθλητών για επιστροφή στη δράση έπειτα από τραυματισμό.

Στην παρούσα ερευνητική εργασία θα εξεταστεί η αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος άσκησης οκτώ εβδομάδων στην ισορροπία ανδρών αθλητών της πετοσφαίρισης.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Η ΠΕΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ (ΒΟΛΕΪ)

Η πετοσφαίριση (ή βόλεϊ) είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα στον κόσμο και παίζεται από 200 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως (Verhagen et al., 2004).

Μία από τις πιο ελκυστικές πτυχές του αθλήματος είναι ότι μπορεί να παιχτεί σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, από μικρούς και μεγάλους, από άνδρες και γυναίκες. Η συμμετοχή στο συγκεκριμένο άθλημα κυμαίνεται από ομάδες νεανικών τοπικών συλλόγων μέχρι τα παγκόσμια επαγγελματικά πρωταθλήματα.

Το βόλεϊ είναι επιπλέον το μοναδικό μεταξύ των ομαδικών αθλημάτων που έχει εξελιχθεί σε δύο διακριτές ολυμπιακές διακρίσεις: μια εσωτερική έκδοση με έξι παίκτες σε κάθε ομάδα και ένα υπαίθριο παιχνίδι δύο ατόμων ανά πλευρά που συνήθως παίζεται σε άμμο (Μπιτς βόλεϊ). Αν και ο βασικός στόχος και των δύο κλάδων είναι ταυτόσημος, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ του εσωτερικού βόλεϊ και του Μπιτς βόλεϊ, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων κανόνων, των διαστάσεων του γηπέδου, της επιφάνειας παιχνιδιού, των περιβαλλοντικών συνθηκών στις οποίες πρέπει να ανταγωνίζονται οι παίκτες, στο μέγεθος και το βάρος της μπάλας.

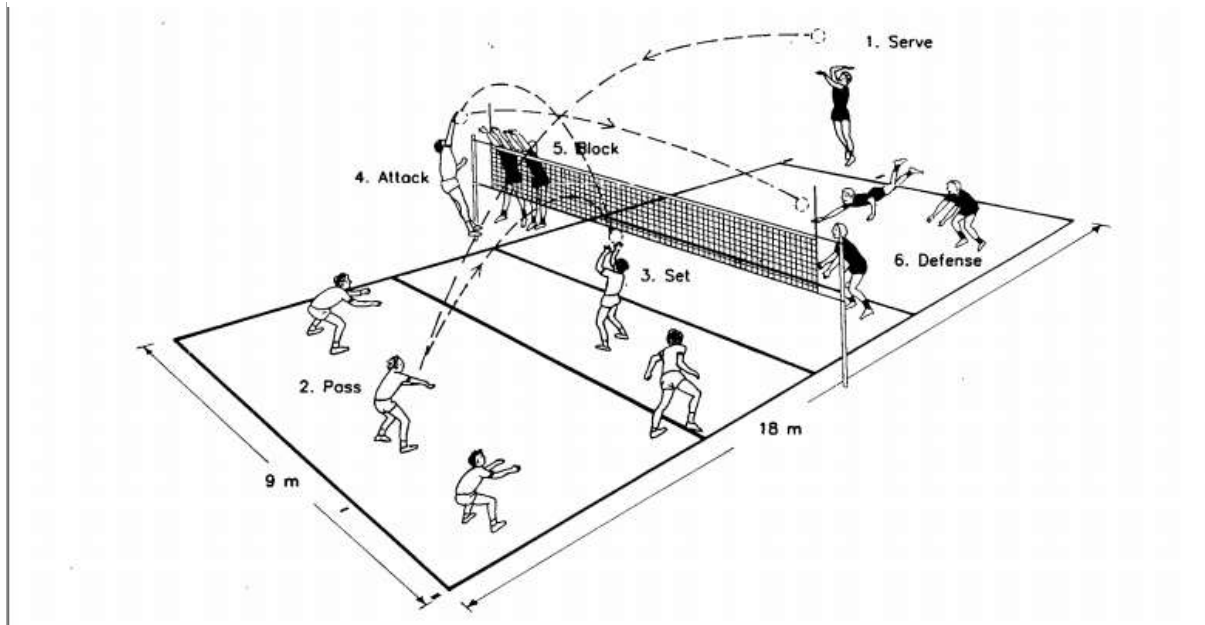
Στο παιχνίδι εσωτερικού χώρου με το οποίο ασχολείται και η παρούσα μελέτη, κάθε παίκτης έχει διαφορετική ιδιότητα στον αγωνιστικό χώρο. Στην πετοσφαίριση εντοπίζονται οι εξής θέσεις: πασαδόρος, διαγώνιος, επιθετικός παίκτης, κεντρικός παίκτης, ακραίος επιθετικός παίκτης και λίμπερο. Ανάλογα με το σχηματισμό που χρησιμοποιείται από την κάθε ομάδα, διαμορφώνεται η ιδιότητα του έκτου παίκτη της. Στο ξεκίνημα κάθε σερβίς, οι έξι αγωνιζόμενοι παίκτες πρέπει να βρίσκονται μέσα στο γήπεδο και σε συγκεκριμένες θέσεις (με εξαίρεση τον αθλητή που εκτελεί το σερβίς ο οποίος εισέρχεται μετά την εκτέλεση στον αγωνιστικό χώρο). Πάντα, και στις δύο αγωνιζόμενες ομάδες, υπάρχουν τρεις αθλητές στην επιθετική και τρεις αθλητές στην αμυντική ζώνη. Οι παίκτες μπορούν να κινούνται ελεύθερα γύρω από το μισό γήπεδο. Δικαίωμα επίθεσης και μπλοκ έχουν και οι τρεις παίκτες του μπροστινού γηπέδου, ενώ μόνο το δικαίωμα επίθεσης από την πίσω ζώνη έχουν ορισμένοι παίκτες ανάλογα με την ιδιότητά του και το σχηματισμό της ομάδας.

Το βόλεϊ είναι ένα άθλημα χωρίς επαφή μόνο με την έννοια ότι οι δύο ομάδες διαχωρίζονται από το δίχτυ (φιλέ), αλλά φυσικά υπάρχει επαφή τόσο μεταξύ παικτών της ίδιας ομάδας, όσο και μεταξύ παικτών από τις διαφορετικές ομάδες στη περιοχή του φιλέ.

Ειδικά «καθήκοντα» στο βόλεϊ, όπως το άλμα, η προσγείωση, το μπλοκ και το χτύπημα της μπάλας στην επίθεση, πρέπει να συνδυαστούν με γρήγορες κινήσεις που έχουν πολλές απαιτήσεις από το μυοσκελετικό και το νευρικό σύστημα αμφότερα. Κατά συνέπεια, οι παίκτες

βόλεϊ βρίσκονται σε κίνδυνο για μυοσκελετικούς τραυματισμούς (Bere et al., 2015). Το 2010 ιδρύθηκε το Διεθνές Σύστημα Επιτήρησης Τραυματισμών (ISS) της Fédération Internationale de Volleyball (FIVB).

Εικόνα 1: Απεικόνιση των θέσεων στην πετοσφαίριση (Bahr et al., 1994)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1 Λειτουργική ανατομία

Η σύνδεση του άκρου πόδα με την κνήμη στην πραγματικότητα αποτελείται από ένα σύμπλεγμα τριών συνολικά αρθρώσεων οι οποίες είναι: α) η αστραγαλοκνημιαία άρθρωση (ποδοκνημική) β) η υπαστραγαλική άρθρωση γ) η κάτω κνημοπερνιαία άρθρωση. Αναλυτικότερα:

A) Η αστραγαλοκνημιαία άρθρωση (ποδοκνημική)

Είναι η γίγγλυμη διάρθρωση που σχηματίζεται μεταξύ της τροχίλιας του αστραγάλου από την πλευρά του άκρου ποδός, και της κνημοπερνιαίας γλήνης δηλαδή του κατώτατου τμήματος της κνήμης και περόνης, από την πλευρά της κνήμης. Η άρθρωση περιβάλλεται από αρθρικό θύλακα που προσφύεται στα χείλη του χόνδρου των αρθρικών επιφανειών.

B) Η αστραγαλοπερνιακή άρθρωση (υπαστραγαλική)

Είναι η μονοαξονική άρθρωση μεταξύ:

- Της μεγάλης οπίσθιας αρθρικής γλήνης της πτέρνας και της κάτω επιφάνειας του αστραγάλου και
- Της αντίστοιχης οπίσθιας αρθρικής γλήνης του αστραγάλου και της άνω επιφάνειας της πτέρνας.

Γ) Η κνημοπερνιαία άρθρωση

Αποτελεί την τρίτη άρθρωση του συμπλέγματος της ποδοκνημικής είναι αυτή που προκύπτει από το περιφερικό τμήμα της κνήμης και της περόνης, σχηματίζοντας την κάτω κνημοπερνιαία άρθρωση. Πρόκειται για μία ινώδη άρθρωση ή γνωστότερα ως συνδέσμωση. Η κύρια υποστηρικτική δομή της άρθρωσης είναι ο μεσόστεος σύνδεσμος, ο οποίος αποτελεί μία προέκταση του μεσόστεου υμένα. Δευτερογενώς υποστηρίζεται από τον πρόσθιο και οπίσθιο κνημοπερνιαίο σύνδεσμο.

Εικόνα 2: Ανατομικά στοιχεία της ποδοκνημικής άρθρωσης (www.avdousiphysio.blogspot.com)



Οι τρεις παραπάνω αρθρώσεις συνεργάζονται αρμονικά και επιτρέπουν ομαλή κίνηση του άκρου πόδα.

2.2 Κινησιολογική ανάλυση ποδοκνημικής άρθρωσης

Οι βασικές κινήσεις που πραγματοποιούνται σε αυτή την άρθρωση, πάντα με τη συνεισφορά και επιμέρους αρθρώσεων, είναι η ραχιαία κάμψη, η πελματιαία κάμψη, η ανάσπαση έσω χείλους, η ανάσπαση έξω χείλους, η έσω στροφή και η έξω στροφή, ο υπτιασμός και ο πρηνισμός.

Εξετάζοντας τα επίπεδα πραγματοποίησης των κινήσεων παρατηρείται ότι οι κινήσεις της ραχιαίας κάμψης και πελματιαίας κάμψης εμφανίζονται στο οβελιαίο επίπεδο γύρω από ένα μετωπιαίο άξονα. Η ανάσπαση έσω και έξω χείλους πραγματοποιούνται στο μετωπιαίο επίπεδο γύρω από το νοητό επιμήκη άξονα του άκρου πόδα και τέλος η έσω και έξω στροφή εμφανίζονται στο εγκάρσιο επίπεδο.

Στην ανοιχτή κινητική αλυσίδα, ο πρηνισμός της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού ραχιαίας κάμψης (οβελιαίο επίπεδο), ανάσπασης έξω χείλους (μετωπιαίο επίπεδο) και έξω στροφής του πέλματος (εγκάρσιο επίπεδο), ενώ ο υπτιασμός προκύπτει ως άθροισμα της πελματιαίας κάμψης, της ανάσπασης έσω χείλους και της έσω στροφής του πέλματος. Διαφορά στην κινησιολογία της άρθρωσης εμφανίζεται όταν αυτή βρίσκεται σε κλειστή κινητική αλυσίδα, αφού ο πρηνισμός της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού πελματιαίας κάμψης, ανάσπασης έξω χείλους και έξω στροφής του πέλματος, ενώ ο υπτιασμός προκύπτει ως άθροισμα της ραχιαίας κάμψης, της ανάσπασης έσω χείλους και της έσω στροφής του πέλματος (Rockar 1995; Hertel 2002).

2.3 Συνδεσμικοί ιστοί της ποδοκνημικής άρθρωσης

Η άρθρωση στο σύνολο της υποστηρίζεται εξωτερικά από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο ο οποίος αναλύεται και εκτενέστερα, και στο εσωτερικό τμήμα από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο ή αλλιώς δελτοειδή.

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης φαίνεται να είναι ο πιο συχνά τραυματιζόμενος αφού περίπου το 85% των διαστρεμμάτων συμβαίνει στην έξω πλευρά (O'Donoghue 1984) και συνεπώς απασχολεί ιδιαίτερα το κομμάτι της αποκατάστασης όπως και της παρούσας μελέτης. Αποτελείται από τρεις ξεχωριστούς συνδέσμους που είναι ο πρόσθιος αστραγαλοπεροναίος, ο οπίσθιος αστραγαλοπεροναίος και ο πτερνοπεροναίος.

Ο πρόσθιος αστραγαλοπεροναίος σύνδεσμος έχει μικρό μήκος και εκτείνεται από το πρόσθιο χείλος του έξω σφυρού μέχρι την παρακείμενη περιοχή του αστραγάλου υπό γωνία 45° περίπου στο μετωπιαίο επίπεδο (Lundbeg et al., 1989). Υπολογίζεται πως έχει κατά μέσο όρο 7,2 mm πλάτος και 24,8 mm μήκος (Burks & Morgan, 1994). Οι κινηματικές μελέτες έχουν δείξει ότι ο πρόσθιος αστραγαλοπεροναίος σύνδεσμος αποτρέπει την πρόσθια μετατόπιση του αστραγάλου, από την υπέρμετρη ανάσπαση έσω χείλους και έσω στροφή του αστραγάλου

πάνω στην κνήμη (Stormont et al., 1985). Όταν ο αστράγαλος κινείται από ραχιαία σε πελματιαία κάμψη η τάση του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου αυξάνεται. Είναι ο πιο συχνά τραυματιζόμενος σύνδεσμος μεταξύ των τριών.

Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος εκτείνεται οριζόντια προς τα πίσω του έξω σφυρού μέχρι την οπίσθια απόφυση του αστραγάλου. Έχει σαφή παρεμβολή και στην περόνη και στον αστράγαλο και ως αποτέλεσμα προσφέρει συγκράτηση και στην ανάσπαση έσω χείλους και στον υπτιασμό κατά τη φόρτιση της αστραγαλοπερονιαίας άρθρωσης. Ο σύνδεσμος αυτός είναι ο λιγότερο συχνά τραυματιζόμενος (Karlsson et al., 1997).

Ο περνοπερονιαίος σύνδεσμος κατευθύνεται από όπισθεν του έξω σφυρού, προς τα πίσω και κάτω και καταφύεται κάτω από το φύμα της έξω επιφάνειας της πτέρνας, υπό γωνία 133° από το επιμήκη άξονα της περόνης (Burks & Morgan, 1994). Αυτός ο σύνδεσμος περιορίζει τον υπερβολικό υπτιασμό της ποδοκνημικής άρθρωσης αλλά και της υπαστραγαλικής. Ο περνοπερονιαίος σύνδεσμος είναι ο δεύτερος πιο συχνά τραυματιζόμενος (Karlsson et al., 1997). Σύμφωνα με τις μελέτες έχει αποδειχθεί ότι ο περνοπερονιαίος σύνδεσμος περιορίζει επίσης την υπέρμετρη ανάσπαση έσω χείλους και είναι σε αυξημένη τάση όταν ο αστράγαλος βρίσκεται σε ραχιαία κάμψη (Stormont et al., 1985; Hollis et al., 1995).

Εικόνα 3: Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης (www.sportsmed.gr)



Στην αντίθετη πλευρά, ο έσω πλάγιος σύνδεσμος γνωστός και ως δελτοειδής, είναι μεγάλος, ισχυρός και έχει τριγωνικό σχήμα. Η κορυφή του εκφύεται από το έσω σφυρό και καταφύεται κάτω από μια γραμμή, που εκτείνεται από το φύμα του σκαφοειδούς οστού προς τα εμπρός μέχρι το έσω φύμα του αστραγάλου προς τα πίσω. Υποδιαιρείται σε 4 τμήμα τα οποία και είναι: ο πρόσθιος αστραγαλοκνημιαίος, ο οπίσθιος αστραγαλοκνημιαίος, ο κνημοσκαφοειδής και ο κνημοπτερνικός σύνδεσμος.

Οι σύνδεσμοι εξυπηρετούν 2 βασικούς σκοπούς. Αφενός, παρέχουν ιδιοδεκτικές πληροφορίες στις αρθρώσεις και έτσι σε περίπτωση διακοπής των συνδέσμων μπορεί να διακοπεί και η ιδιοδεκτική τους λειτουργία. Αφετέρου, συμβάλλουν στη σταθερή λειτουργία της άρθρωσης εμποδίζοντας την υπερβολική κίνησή της. Όπως όλοι οι σύνδεσμοι έτσι και αυτοί, έχουν φυσιολογικά μεγάλη ελαστικότητα και όταν διαταθούν επανέρχονται στο φυσιολογικό τους μήκος χωρίς άλλα προβλήματα. Καθοδηγούν συνολικά τις κινήσεις των αρθρώσεων και δεν επιτρέπουν μεγάλη απομάκρυνση των οστών μεταξύ τους. Αν όμως μία βίαιη ή και υπέρμετρη κίνηση απομακρύνει σημαντικά τα οστά μεταξύ τους τότε οι σύνδεσμοι διατείνονται και είναι πιθανό να υποστούν ποικίλων βαθμού βλάβες (Nie et al., 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΤΟ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

3.1 Ορισμός

Ως διάστρεμμα νοείται η βίαιη διάταση ή ρήξη των μαλακών μορίων (συνδέσμων, θυλάκου, ενίοτε και μυών) που συγκρατούν μια άρθρωση. Η λέξη «διάστρεμμα» είναι αρχαία ελληνική προερχόμενη από το ρήμα διαστρέφω (διά+στρέφω=διαστρεβλώνω, παραμορφώνω). Στην νεοελληνική καθομιλουμένη το διάστρεμμα αποκαλείται «στραμπούληγμα» ή «στραμπούλισμα».

Εικόνα 4: Διάστρεμμα ποδοκνημικής έξω πλευράς, δεξί πόδι (www.tasosdeligeorgis.gr)



3.2 Ταξινόμηση διαστρεμμάτων

Το διάστρεμμα σύμφωνα με το μέγεθος της βλάβης ταξινομείται ως εξής:

Διάστρεμμα 1^{ου} βαθμού

Ορίζεται η ελαφρά κάκωση κατά την οποία υπάρχει διάταση ή ήπια ρήξη του συνδέσμου, αλλά συνήθως δεν έχει επηρεαστεί η κινητικότητα της άρθρωσης (Hughston 1993).

Διάστρεμμα 2^{ου} βαθμού

Ορίζεται η κάκωση που εντοπίζεται μερική ρήξη του συνδέσμου. Τα διαστρέμματα αυτά χαρακτηρίζονται από εμφανές οίδημα (πρήξιμο), ευαισθησία στην αφή, πόνο, χαλαρότητα της άρθρωσης, δυσχέρεια (δυσκολία) στο σήκωμα βάρους και ελαττωμένη λειτουργικότητα της άρθρωσης (LaPrade & Robert, 1998).

Διάστρεμμα 3^{ου} βαθμού

Ορίζεται η κάκωση κατά την οποία πλέον υπάρχει πλήρης ρήξη του συνδέσμου. Στην περίπτωση αυτή παρατηρείται οξύς πόνος, απώλεια της λειτουργικότητας της άρθρωσης, εκτεταμένο οίδημα και αδυναμία αντοχής σε οποιαδήποτε φόρτιση.

Ενώ το διάστρεμμα 3^{ου} βαθμού μπορεί να είναι πολύ επώδυνο, καμιά φορά αυτό δε

συμβαίνει αμέσως μετά τον τραυματισμό διότι οι ίνες του συνδέσμου έχουν υποστεί πλήρη ρήξη και δεν υπόκεινται σε πίεση. Στην περίπτωση αυτή, ο τραυματισμός θα συνεπάγεται σημαντική απώλεια σταθερότητας της άρθρωσης (Derscheid & Brown, 1985).

3.3 Συχνότητα εμφάνισης διαστρεμμάτων ποδοκνημικής άρθρωσης στην πετοσφαίριση

Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές το διάστρεμμα της έξω πλευράς της ποδοκνημικής άρθρωσης, αποτελεί τον πιο συχνό μυοσκελετικό τραυματισμό στο γενικό αθλητικό πληθυσμό (Garrick 1977; Garrick & Requa, 1988; Bilgic et al., 2015). Μελέτες υποστηρίζουν ότι το οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης έχει ιδιαίτερα υψηλή συχνότητα εμφάνισης σε αθλητές της πετοσφαίρισης, με την βιβλιογραφία να αναφέρει ότι το ποσοστό μπορεί να κυμαίνεται από το 41% (Verhagen et al., 2004) και να αγγίζει έως το 54% εκ των συνολικών τραυματισμών που συνδέονται με αυτό το άθλημα (Bahr R & Bahr IA, 1997; Beneka et al., 2009). Σε συμφωνία με τα παραπάνω υψηλά ποσοστά έρχεται και άλλη έρευνα των Skazalski et al., (2017) σημειώνοντας τον ως τον πιο διαδεδομένο τύπο τραυματισμού στο βόλεϊ, που αντιπροσωπεύει το 29% - 54% όλων των σωματικών βλαβών, παικτών που ανταγωνίζονται. Επιπρόσθετα, στη μελέτη των Bahr et al., (1994) αναφέρεται ως ο τραυματισμός με τα υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης κατά τη διάρκεια του αγώνα από ότι στην προπόνηση. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στην υψηλή ένταση του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια των αγώνων. Επίσης, οι παίκτες αναλαμβάνουν μεγαλύτερους κινδύνους κατά τη διάρκεια των αγώνων από ότι στην προπόνηση. Παραπλήσια θεωρία υποστηρίζεται και από άλλη πηγή, αφού φαίνεται πλέον ότι η αύξηση της συχνότητας, της έντασης αλλά και της διάρκειας της δράσης μπορούν να οδηγήσουν στην αύξηση των ποσοστών τραυματισμού (Ferretti et al., 1990). Αντιθέτως σε διαφορετική γνώμη ως προς τον τόπο τραυματισμού φαίνεται να καταλήγει άλλη επιδημιολογική ανάλυση, που σύμφωνα με τα αριθμητικά της δεδομένα υποστηρίζει ότι στην πετοσφαίριση ανδρών τα περισσότερα διαστρέμματα ποδοκνημικής συμβαίνουν κατά την διάρκεια της προπόνησης (Baugh et al., 2017) αφού οι αθλητές καταγράφουν περισσότερες ώρες δράσης εκεί .

Τέλος, υπάρχουν στοιχεία που σημειώνουν πως η συγκεκριμένη άρθρωση είναι το πιο συχνά τραυματιζόμενο τμήμα του κάτω άκρου στους άνδρες αθλητές πετοσφαίρισης, στην κατηγορία των τραυματισμών που απαιτούσαν αποχή για περισσότερο από 24 ώρες (Baugh et al., 2017).

3.4 Μηχανισμοί κάκωσης

Στο άθλημα της πετοσφαίρισης οι μηχανισμοί κάκωσης προσδιορίζονται με βάση τις αγωνιστικές συνθήκες ή την αγωνιστική θέση.

Σύμφωνα με στοιχεία, το ποσοστό των διαστρεμμάτων που συμβαίνουν κοντά στην περιοχή του φιλέ προσδιορίζεται στο 86%, περιγράφοντας τρεις μηχανισμούς κάκωσης και παρουσιάζοντας τα αντίστοιχα ποσοστά: με προσγείωση του παίκτη στο πόδι του αντιπάλου (52%), με προσγείωση του παίκτη στο πόδι του συμπαίκτη (24%), κατά την προσγείωση χωρίς άλλον εμπλεκόμενο παίκτη (13%). Επιπρόσθετα, πολλά από τα διαστρέμματα συμβαίνουν στον υπόλοιπο χώρο του γηπέδου εξαιτίας τεχνικών λαθών όπως ανεπαρκής ή λανθασμένη τεχνική απογείωσης, προσγείωσης, επίθεσης ή blocking, απότομης αλλαγής κατεύθυνσης, χωρίς να εμπλέκεται άλλος παίκτης (Bahr et al., 1994).

Ειδικότερα, η πρώτη συνθήκη αναφέρει τον αθλητή να προσγειώνεται πάνω στο πόδι του αντίπαλου παίκτη μετά από επίθεση ή μπλοκ. Μία κατάσταση ιδιαίτερα υψηλού κινδύνου είναι όταν το παιχνίδι πραγματοποιείται πολύ γρήγορα, χαμηλά και κοντά στο δίχτυ με τον επιτιθέμενο παίκτη να προσπαθεί να «προφτάσει» την πάσα, αποκτώντας μεγάλη ορμή και τροχιά άλματος που τον φέρνει πολύ κοντά στο φιλέ. Ο αντίπαλος μπλοκέρ προκειμένου να σταματήσει την επίθεση εκτελεί επιτόπιο άλμα, συγχρονισμένο με του αντίπαλου παίκτη, στο όριο της γραμμής πάνω στο δίχτυ και η προσγείωση των δύο αθλητών γίνεται σχεδόν ταυτόχρονα με αποτέλεσμα την σύγκρουση. Από τους τραυματισμούς που προκαλούνται με προσγείωση στο πόδι του αντιπάλου, περίπου οι μισοί αριθμητικά λαμβάνουν μέρος στη νόμιμη ζώνη «αντιπαράθεσης» κάτω από το δίχτυ, τις περισσότερες φορές όμως παραβιάζοντας τον κανόνα της κεντρικής γραμμής (54%).

Εικόνα 5: Μηχανισμός κάκωσης με προσγείωση στο πόδι του αντιπάλου (και παραβίαση του κανόνα της κεντρικής γραμμής) (Bahr et al., 1994)



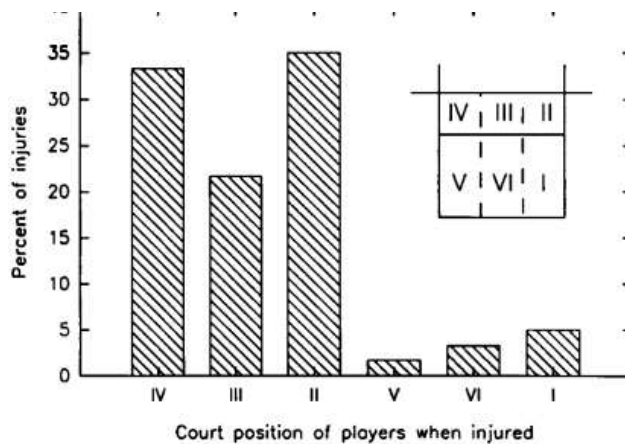
Εικόνα 6: Μηχανισμός κάκωσης με προσγείωση στο πόδι του συμπαίκτη έπειτα από διπλό μπλοκ

<https://bjsm.bmj.com/content/52/2/74>



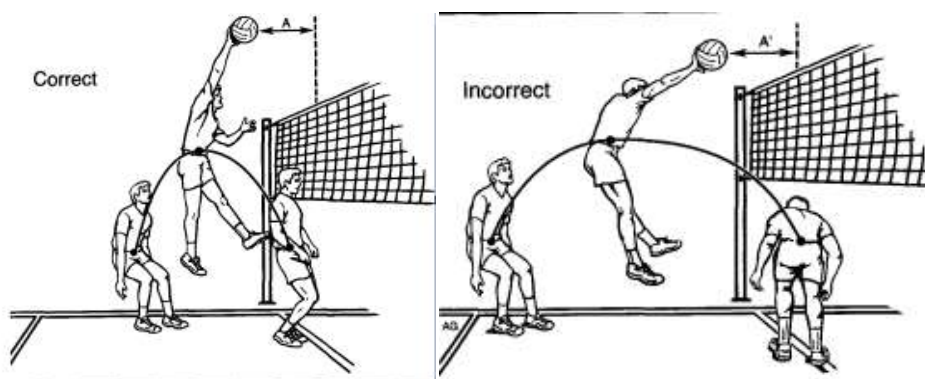
Ο δεύτερος μηχανισμός κάκωσης είναι όταν ο αθλητής προσγειώνεται στο πόδι του συμπαίκτη μετά από επίθεση ή μπλοκ πολλαπλών ατόμων από την ίδια ομάδα. Για το λόγο αυτό συγκεκριμένες θέσεις κοντά στο δίχτυ εμφανίζουν σημαντικά ποσοστά τραυματισμού της ποδοκνημικής άρθρωσης, χωρίς η θέση στο γήπεδο όμως να προσδιορίζει την ιδιότητα του παίκτη. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται τα ποσοστά κάκωσης της ποδοκνημικής άρθρωσης σύμφωνα με την διάταξη των αθλητών στο γήπεδο, κατά τα στοιχεία του Bahr et al., (1994). Συμπεραίνεται ότι, οι αθλητές που βρίσκονται στις θέσεις 2 και 4 εμφανίζουν ιδιαίτερα αυξημένο ποσοστό τραυματισμού, ενώ και η θέση 3 καταγράφει επίσης σημαντικό αριθμό κακώσεων. Το ποσοστό αυτό μειώνεται αρκετά σε ό,τι αφορά τις θέσεις της πίσω ζώνης και αυτό εξηγείται διότι η επαφή και σύγκρουση των αθλητών είναι πιο σπάνια.

Εικόνα 7: Ποσοστά τραυματισμών σύμφωνα με την αγωνιστική θέση (Bahr et al., 1994)



Ως επόμενος μηχανισμός κάκωσης παρουσιάζεται ο τραυματισμός που προκαλείται εξαιτίας τεχνικών λαθών στις ενέργειες της επίθεσης, του σέρβις, του μπλοκ, της πάσας, κατά τη διάρκεια απογείωσης/ προσγείωσης και κατά τη διάρκεια της άμυνας λόγω απότομης αλλαγής κατεύθυνσης του σώματος.

Εικόνα 8: Λανθασμένη τεχνική επίθεσης (Bahr et al., 1997)



Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η άρθρωση υφίσταται δυνάμεις που προκαλούν την υπέρμετρη ραιβότητα αυτής (Staples 1975).

Τέλος, υποστηρίζεται ακόμα ότι η συνηθέστερη προδιάθεση για να υποστεί κάποιος ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης είναι το ιστορικό τουλάχιστον ενός προηγούμενου επεισοδίου στην ίδια άρθρωση (Smith & Reischl, 1986; Ekstrand & Tropp, 1990; Milgrom et al., 1991). Το στοιχείο αυτό ενισχύει πολύ την αναγκαιότητα εφαρμογής ισορροπιστικών ασκήσεων στους αθλητικούς πληθυσμούς, τόσο ως μέσο πρόληψης στους υγιείς αθλητές για την αποφυγή μελλοντικών περιστατικών, όσο και ως μέσο βελτίωσης της ισορροπίας για άτομα με προηγούμενους τραυματισμούς.

3.5 Φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση και επανατραυματισμός

Η πρώτη κλινική εικόνα που εμφανίζει ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης είναι η τοπική διόγκωση λόγω οιδήματος, η αυξημένη τοπική θερμοκρασία και η τοπική ερυθρότητα με ή χωρίς παρουσία αιματώματος. Σε κακώσεις 2^{ου} και 3^{ου} βαθμού μπορεί επίσης να παρατηρηθεί πόνος κατά την φόρτιση και αστάθεια της άρθρωσης αντίστοιχα. Η φυσικοθεραπευτική βοήθεια που παρέχεται στον αγωνιστικό χώρο είναι υπό μορφή πρώτων βοηθειών. Αυτή περιορίζεται στην ακινητοποίηση, την κρυοθεραπεία με στόχο την αγγειοσυστολή και τη μείωση του οιδήματος, την ελαστική περίδεση για περιορισμό του διαθέσιμου χώρου και επιβράδυνση της εξάπλωσης του οιδήματος και την εφαρμογή ανάρροπης θέσης. Κάθε τραυματισμός αποτελεί μία ξεχωριστή περίπτωση, ακολουθεί διαφορετικό χρονοδιάγραμμα αποκατάστασης και λαμβάνει διαφορετική αντιμετώπιση στο οξύ, υποξύ και χρόνιο στάδιο σύμφωνα με το μέγεθος της βλάβης.

Εκτιμάται ότι το 55% των ατόμων που υποφέρουν από ένα οξύ διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης δεν αναζητούν θεραπεία από κάποιον επαγγελματία υγείας (McKay et al., 2001). Πολλές φορές η σοβαρότητα αυτών των τραυματισμών πιθανόν να υποτιμάται από τους αθλητές και οι τρέχουσες στρατηγικές θεραπείας για αυτά τα επεισόδια μπορεί να μην είναι αποτελεσματικές για την πρόληψη επανατραυματισμών ή για την αντιμετώπιση υπολειπόμενων συμπτωμάτων.

Σύμφωνα με τον Eerkes K. (2012) τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα είναι συνηθισμένα, με μελέτη που δείχνει κίνδυνο επανατραυματισμού κατά 42% στους παίκτες βόλεϊ μέσα σε 6 μήνες από το αρχικό διάστρεμμα.

Εικόνα 9: Πρώτες βοήθειες στον αγωνιστικό χώρο www.worldofvolley.com



3.6 Αρνητικές συνέπειες διαστρέμματος και ισορροπία

Σε ένα έξω διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης, οι αντίστοιχες δομές που είναι υπεύθυνες για τη σταθερότητα της, υφίστανται βλάβη κατά τη στιγμή του τραυματισμού με αποτέλεσμα μετέπειτα λειτουργικούς περιορισμούς. Ανάλογα με το μέγεθος της βλάβης είναι πιθανό να προκληθεί διακοπή της λειτουργικής συνέχειας των συνδέσμων αυτών με αποτέλεσμα η άρθρωση να καθίσταται δυσλειτουργική, ασταθής και συνήθως επώδυνη (Freeman & Wyke, 1964).

Σε μία βίαιου τύπου φόρτιση της άρθρωσης όμως δεν συμβαίνει μεμονωμένος τραυματισμός π.χ. ενός και μόνο συνδέσμου. Τόσο τα ενεργητικά στοιχεία (μύες) όσο και τα παθητικά (σύνδεσμοι τένοντες, θύλακες) εμφανίζουν διαφορετικού βαθμού βλάβες. Αυτές επιφέρουν διαταραχές στην ιδιοδεκτικότητα δηλαδή στην ικανότητα αντίληψης της θέσης του μέλους ως προς το χώρο ή και ως προς το ίδιο το σώμα (Carter et al., 1997; Fischer-Rasmussen & Jensen, 2000). Το ίδιο αρνητικά φαίνεται να επηρεάζεται και η κιναισθησία, όρος που προσδιορίζει την επιτυχημένη αίσθηση της κίνησης της άρθρωσης η οποία απορρέει από την συνεργασία της ιδιοδεκτικότητας και των πληροφοριών από το αιθουσαίο και οπτικό σύστημα (Roberts et al., 1999). Σημαντικές επιπτώσεις επίσης εντοπίζονται και στην ισορροπία. Με τον όρο αυτό νοείται η ικανότητα διατήρησης του κέντρου μάζας του σώματος μέσα στη βάση στήριξης του ατόμου, με την ελάχιστη δυνατή ταλάντωση ή με τη μέγιστη δυνατή σταθερότητα (Emery 2003; Abbasi et al., 2012). Η ισορροπία διακρίνεται σε: α) *Στατική*, η ικανότητα παραμονής σε μία βασική κατάσταση με την ελάχιστη δυνατή κίνηση και β) *Δυναμική*, η ικανότητα εκτέλεσης μίας ενέργειας σε σταθερή κατάσταση (Yaggie & Campbell, 2006). Η διατήρηση της ισορροπίας του σώματος απαιτεί το συντονισμό του αισθητικού και κινητικού, του νευρικού και μυοσκελετικού συστήματος (νευρομυϊκός έλεγχος) (Langley & Mackintosh, 2007). Όταν κάποιο από τα συμμετέχοντα συστήματα υφίσταται

διαταραχή, ο νευρομυϊκός έλεγχος αποδιοργανώνεται. Έχει αποδειχτεί ότι τα ισορροπιστικά ελλείμματα συσχετίζονται άμεσα με τους αθλητικούς τραυματισμούς (Khanna et al., 2008).

Όπως προαναφέρθηκε, άτομα και ιδιαίτερα αθλητές, που μετρούν πολυάριθμες κακώσεις ποδοκνημικής άρθρωσης βιώνουν και χρόνια αστάθεια. Η συχνότητα εμφάνιση χρόνιας αστάθειας έπειτα από έξω διάστρεμμα της ΠΔΚ κυμαίνεται μεταξύ 31%-40%, ποσοστό ιδιαίτερα υψηλό (Bosien et al., 1955; Staples 1972). Η αστάθεια διακρίνεται σε δύο τύπους ανάλογα με την αιτία πρόκλησης, ως μηχανική ή λειτουργική. Η μηχανική αστάθεια συμβαίνει λόγω δομικής βλάβης στους συνδεσμικούς ιστούς που υποστηρίζουν την άρθρωση επιφέροντας έτσι χαλάρωση σε αυτή. Η λειτουργική αστάθεια προέρχεται από νευρομυϊκά και ισορροπιστικά ελλείμματα και υποδεικνύεται ως ένας από τους κύριους παράγοντες που συμβάλλει πλέον στη χρόνια αστάθεια της άρθρωσης (Freeman et al., 1965). Οι δύο τύποι αστάθειας μπορούν να συνυπάρχουν στην ίδια άρθρωση. Σύμφωνα με τους Jerosc et al., (1994) αποδείχθη ότι τα ισορροπιστικά ελλείμματα έπειτα από τραυματισμό της ποδοκνημικής άρθρωσης μπορούν να θεωρούν ως ένας από τους κύριους λόγους για την συνεπαγόμενη λειτουργική αστάθεια.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι παρατηρείται μείωση κατά 60% της ικανότητας απορρόφησης ενέργειας μετά από το διάστρεμμα (Tyler et al., 2006). Τέλος ένα ακόμα σημαντικό αρνητικό επακόλουθο που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν είναι ότι τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα έχουν συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο οστεοαρθρίτιδας και αρθρική εκφύλιση (Harrington 1979; Gross & Marti, 1999).

Από τους παραπάνω λόγους φαίνεται πως η ορθή και ολιστική αντιμετώπιση των επεισοδίων αυτών κρίνεται αναγκαία, ιδιαίτερα στον αθλητικό πληθυσμό για την αποφυγή μεγαλύτερων και σοβαρότερων βλαβών. Μέσα στα ολοκληρωμένα προγράμματα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης δεν θα πρέπει φυσικά να παραλείπεται η εφαρμογή οργανωμένων προγραμμάτων άσκησης για τη βελτίωση της ισορροπίας και την ενίσχυση του νευρομυϊκού συντονισμού της άρθρωσης, τόσο ως τελικό στάδιο αποκατάστασης έπειτα από τραυματισμό, όσο και για πρόληψη από ενδεχόμενο επανατραυματισμό.

3.7 Αναζήτηση και σύγκριση υπάρχουσας αρθρογραφίας/ βιβλιογραφίας

Σε αναζήτηση της αρθρογραφίας, αρκετά περιορισμένος φαίνεται να είναι ο αριθμός των ερευνών που να αναφέρονται σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης για βελτίωση της ισορροπίας που να έχουν εφαρμοστεί σε αθλητές ιδιαίτερα της αντρικής πετοσφαίρισης. Ως κριτήρια αναζήτησης των μελετών ορίστηκαν: επίσημη γλώσσα δημοσίευσης η αγγλική, χρονιά δημοσίευσης μεταξύ του διαστήματος 1985-2020 και επίσης να αναφέρονται σε προγράμματα άσκησης για βελτίωση της ισορροπίας εφαρμοσμένα σε αθλητές της πετοσφαίρισης, αν καθίσταται δυνατό ιδιαίτερα σε άνδρες αθλητές. Οι πληροφορίες συλλέχθηκαν από τις μηχανές αναζήτησης PubMed και Google Scholar. Τέλος,

χρησιμοποιηθήκαν λέξεις κλειδιά όπως, βόλεϊ (volleyball), ισορροπία (balance), πρόγραμμα άσκησης (training program), CAIT.

Τα αποτελέσματα της αναζήτησης που πληρούσαν επακριβώς τα κριτήρια που τέθηκαν ήταν 2 έρευνες και συγκεκριμένα άρθρα δημοσιευμένα το 2004 και το 2007 σε επίσημα περιοδικά στην αγγλική γλώσσα. Ξεκινώντας, οι Verhagen et al., (2004) μελέτησαν αν ένα οργανωμένο πρόγραμμα ισορροπιστικών ασκήσεων θα μπορούσε να είναι αποτελεσματικό και να αποτρέψει από διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης. Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν Ολλανδοί άντρες και γυναίκες αθλητές της πετοσφαίρισης, που διαχωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Σε αυτό το σημείο αξίζει να υπογραμμιστεί ότι το μεικτό δείγμα ήταν μία συνθήκη που θα μπορούσε να αποτελεί και περιορισμό, αφού ίσως δεν θα μπορούσαν να εξαχθούν ασφαλείς απαντήσεις αναφορικά με την επίδραση των προγραμμάτων με βάση το φύλο των συμμετεχόντων. Κανένας από τους αθλητές δεν συμμετείχε σε κάποιο άλλο πρόγραμμα ή δεν χρησιμοποιούσε υποστηρικτικά μέσα για την ποδοκνημική άρθρωση. Το πρόγραμμα άσκησης διήρκησε συνολικά 36 εβδομάδες, όσες και η διάρκεια των πρωταθλημάτων των ομάδων, περιλάμβανε ασκήσεις ισορροπίας, με προοδευτικότητα, δηλαδή σταδιακά αυξανόμενη δυσκολία όσο περνούσαν οι εβδομάδες. Ο προπονητής δεν μπορούσε να επιλέξει ξανά την ίδια άσκηση εφόσον αυτή είχε εφαρμοστεί ήδη μία φορά. Η διάρκεια δεν ξεπερνούσε τα 5 λεπτά για την εξάσκηση και των δύο ποδιών. Σε μία συνοπτική περιγραφή οι ασκήσεις περιλάμβαναν μονοποδική στήριξη σε σταθερή/ασταθή επιφάνεια, με ανοιχτά/κλειστά μάτια, με κεκαμένο/εκτεταμένο γόνατο, με/ χωρίς ρίψη μπάλας, ατομικά ή ανά ζεύγη δύο αθλητών. Όσον αφορά την αξιολόγηση των συμμετεχόντων δεν έγινε χρήση κάποιας λειτουργικής δοκιμασίας αξιολόγησης, ούτε κάποιου ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς, αλλά χρησιμοποιήθηκε η συχνότητα εμφάνισης του διαστρέμματος. Η συχνότητα εμφάνισης ενός τραυματισμού υπολογίζεται σύμφωνα με τους ερευνητές, για την συνολική συμμετοχή βόλεϊ (για προπόνηση και αγώνες) ως ο αριθμός των τραυματισμών που αναφέρθηκαν ανά 1000 ώρες παιχνιδιού, χρησιμοποιώντας τον χρόνο έκθεσης κάθε παίκτη μέχρι τον πρώτο τραυματισμό. Έτσι η συχνότητα τραυματισμού του διαστρέμματος υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας τον χρόνο έκθεσης κάθε μεμονωμένου παίκτη μέχρι τον πρώτο τραυματισμό αυτού του τύπου. Στα αποτελέσματα δηλώνεται η στατιστικά σημαντική μείωση των επεισοδίων διαστρέμματος μόνο στους συμμετέχοντες που είχαν ιστορικό παλαιότερου όμοιου τραυματισμού/ων, ενώ σημαντικά μικρότερο αριθμό κακώσεων της ποδοκνημικής εμφάνισε η ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Αν και τα αποτελέσματα φαίνεται πως επιβεβαίωσαν την αρχική υπόθεση της μελέτης, δεν πρέπει να παραληφθεί ότι για την εξαγωγή αυτών των αποτελεσμάτων δεν χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία μέτρησης όπως λειτουργικές δοκιμασίες ή κάποια ατομικά ερωτηματολόγια για να μπορούν να συγκριθούν εξατομικευμένα οι αποδόσεις των παικτών πριν και μετά την παρέμβαση. Η συχνότητα εμφάνιση του διαστρέμματος μειώνεται σημαντικά όταν συνυπολογίζεται ο χρόνος

έκθεσης παικτών διαφορετικών ζωνών, και αυτό γιατί οι αθλητές της πίσω ζώνης του γηπέδου για παράδειγμα δεν βρίσκονται σε άμεσο κίνδυνο για σύγκρουση ή δεν υφίστανται την ίδια κόπωση με τους αθλητές της μπροστινής ζώνης. Το αποτέλεσμα αυτού του υπολογισμού λοιπόν ίσως να ευνοείται όταν συνυπολογίζονται οι ώρες έκθεσης όλων των αθλητών μαζί. Για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων θα ήταν καλύτερα να χρησιμοποιηθούν μέσα ατομικής αξιολόγησης.

Όμοια τακτική ακολουθήθηκε και στη δεύτερη έρευνα. Οι Bahr et al., (1997) πραγματοποίησαν μία 3ετή έρευνα αξιολογώντας ένα προληπτικό πρόγραμμα αποτροπής διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής. Χρησιμοποιήθηκε το ίδιο μέσο αξιολόγησης και εξαγωγής συμπερασμάτων με την προηγούμενη μελέτη, δηλαδή ο συνολικός αριθμός τραυματισμών ανά 1000 ώρες έκθεσης παιχνιδιού. Το πρόγραμμα παρέμβασης περιελάμβανε δύο στάδια, το θεωρητικό και το πρακτικό. Στο πρώτο μέρος έγινε ενημέρωση των αθλητών για τους παράγοντες κινδύνου, για την αναγκαιότητα ολοκληρωμένης αποκατάστασης των διαστρεμμάτων καθώς και θεωρητική εκπαίδευση για τη σωστή χρήση σανίδας ισορροπίας σε ασκήσεις. Στο πρακτικό κομμάτι δόθηκε έμφαση στη παρουσίαση ασκήσεων ισορροπίας με τον ασταθή δίσκο και στη βελτίωση των τεχνικών απογείωσης, προσγείωσης, επίθεσης και μπλοκ. Διαπιστώθηκε ότι η συχνότητα εμφάνισης των διαστρεμμάτων μειώθηκε κατά 47% από το πρώτο έως το τρίτο έτος, αλλά δεν μπόρεσαν να καθορίσουν σε ποιο βαθμό το καθένα από τα στοιχεία του προγράμματος συνέβαλε στα συνολικά αποτελέσματα. Αυτό συνέβη καθώς το πρόγραμμα παρέμβασης δεν ήταν αμιγώς η θεραπευτική άσκηση. Δεδομένων όμως των θετικών συμπερασμάτων της μελέτης, ίσως ο συνδυασμός των ισορροπιστικών ασκήσεων με την επανεκπαίδευση των τεχνικών να είναι μία νέα πρόταση για τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, λαμβάνοντας υπόψιν ότι η επιστροφή στην άθληση θα πρέπει να προσαρμόζεται στις συνθήκες του εκάστοτε αθλήματος. Έτσι ο επαγγελματίας υγείας θα πρέπει να ελέγχει και να αναλύει την κινηματική του σώματος αποτρέποντας τον αθλητή από τους μηχανισμούς κάκωσης. Ωστόσο, πολλά από τα διαστρέμματα στην πετοσφαίριση όπως προαναφέρθηκε συμβαίνουν εξαιτίας σύγκρουσης ή παράβασης και η ευθύνη για τραυματισμό μπορεί να προέρχεται από τον αντίπαλο παίκτη. Για το λόγο αυτό ίσως είναι πιο αποτελεσματικό το πρόγραμμα να εστιάζει στη βελτίωση της δύναμης, της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικότητας εξατομικευμένα του εκάστοτε αθλητή, αφού υπάρχουν περιπτώσεις τραυματισμών που δεν ευθύνεται ο ίδιος ο παίκτης και αυτή η συνθήκη δεν μπορεί να αποτραπεί ή να προληφθεί.

Πίνακας 1: Αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα ισορροπιστικών προγραμμάτων άσκησης σε αθλητές της πετοσφαίρισης

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΥΠΟΘΕΣΗ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΣΑ		ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
			ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	
Verhagen et al., (2004)	Αν το ισορροπιστικό πρόγραμμα παρέμβασης είναι αποτελεσματικό στην μείωση των διαστρεμμάτων της ΠΔΚ.	<u>Αθλητές πετοσφαίρισης Ομάδα παρέμβασης</u> n=641 <u>Ομάδα ελέγχου</u> n=486	Αριθμός διαστρεμμάτων ανά 1000 ώρες έκθεσης στον αγωνιστικό χώρο <u>ΚΑΜΙΑ</u> <u>ΙΣΟΡΡΟΠΙΣΤΙΚΗ</u> <u>ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ</u>	Μονοποδική στήριξη σε σταθερή/ασταθή επιφάνεια, με/ χωρίς ρίψη μπάλας, με ανοιχτά/κλειστά μάτια	<u>ΝΑΙ</u> Το πρόγραμμα άσκησης ήταν αποτελεσματικό αφού η ομάδα παρέμβασης κατέγραψε μικρότερα ποσοστά διαστρεμμάτων.
Bahr et al., (2007)	Αν ένα ειδικό και οικονομικό πρόγραμμα παρέμβασης είναι αποτελεσματικό στην πρόληψη διαστρεμμάτων ΠΔΚ	<u>Αθλητές πετοσφαίρισης</u> <u>Σεζόν1992-93:</u> n=273 <u>Σεζόν1993-94:</u> n= 273 <u>Σεζόν1994-95:</u> n=268	Αριθμός διαστρεμμάτων ανά 1000 ώρες έκθεσης στον αγωνιστικό χώρο <u>ΚΑΜΙΑ</u> <u>ΙΣΟΡΡΟΠΙΣΤΙΚΗ</u> <u>ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ</u>	Εκπαίδευση ισορροπίας σε δίσκο ισορροπίας, επανεκπαίδευση τεχνικών πετοσφαίρισης	<u>ΝΑΙ</u> 47% μείωση των επεισοδίων διαστρέμματος, με στατιστικά σημαντική βελτίωση.

Από εκεί και πέρα, αν η αναζήτηση πραγματοποιηθεί χωρίς το κριτήριο εφαρμογής σε αθλητές της πετοσφαίρισης, υπάρχουν πολυάριθμα άρθρα τα οποία υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα ισορροπιστικών προγραμμάτων σε άλλους αθλητικούς πληθυσμούς (καλαθοσφαίριση, ποδόσφαιρο). Το στοιχείο αυτό αποδεικνύει τελικά ότι το ερευνητικό ενδιαφέρον εκλείπει για το άθλημα της αντρικής πετοσφαίρισης, αν και η παγκόσμια συμμετοχή αυξάνεται σημαντικά και υπογραμμίζονται έτσι ορισμένα βιβλιογραφικά κενά. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ορισμένες εκ των αναφορών που υποστηρίζουν την εφαρμογή ισορροπιστικών προγραμμάτων σε άλλα αθλητικά σύνολα. Μελετώντας τις συνοπτικά, ως κύρια υπόθεση αυτών ορίζεται το αρχικό κριτήριο, δηλαδή αν ένα πρόγραμμα ισορροπιστικών ασκήσεων μπορεί να είναι αποτελεσματικό και να μειώσει τα επεισόδια διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης. Οι McGuine & Keene (2005) εξέτασαν αυτή την υπόθεση έχοντας ως δείγμα έφηβους άνδρες και γυναίκες αθλητές της καλαθοσφαίρισης και του ποδοσφαίρου. Το πρόγραμμα παρέμβασης περιλάμβανε παρόμοιο ασκησιολόγιο με τις προηγούμενες αναφορές όπως, μονοποδικές στηρίξεις σε διαφορετικές βάσεις στήριξης, ημικαθίσματα, εκτέλεση στήριξης με λειτουργική δραστηριότητα προσαρμοσμένη στις διαστάσεις του κάθε αθλήματος. Και σε αυτό το πρόγραμμα υπήρξε προοδευτικότητα με το πέρασμα των εβδομάδων. Τα αποτελέσματα υπέδειξαν μείωση της τάξης του 37% της συχνότητας εμφάνισης του διαστρέμματος. Ακόμη, σημαντική μείωση εμφάνισε η ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Σε όμοια διαπίστωση κατέληξε και η μελέτη των

Petersen et al. (2005), αυτή τη φορά με δείγμα γυναίκες της Γερμανικής χειροσφαίρισης, χωρίς όμως το αποτέλεσμα να είναι ταυτόχρονα στατιστικά σημαντικό. Συνεχίζοντας, οι Cumps et al., (2007) υποστήριξαν την ίδια θέση ερευνώντας ένα αντίστοιχο πρόγραμμα ασκήσεων σε αθλητές και αθλήτριες της καλαθοσφαίρισης καταλήγοντας και αυτοί σε ωφέλιμα αποτελέσματα. Τέλος, οι Cruz-Díaz et al., (2015) ενίσχυσαν ακόμη περισσότερο αυτή τη γνώμη, χρησιμοποιώντας ως δείγμα μελέτης 70 αθλητές, γυναίκες και άνδρες, χωρίς όμως να προσδιορίζεται το είδος του αθλήματος των συμμετεχόντων. Για 6 εβδομάδες εφαρμόστηκε το πρόγραμμα άσκησης με παρεμφερείς ασκήσεις, όπως και στις προηγούμενες αναφορές. Τα συμπεράσματα εξάχθηκαν βάση του ερωτηματολογίου Cumberland Ankle Instability Tool και της λειτουργικής δοκιμασίας Star Excursion Balance Test. Και τα δύο αμφότερα παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μετά από 6 εβδομάδες στην ομάδα παρέμβασης.

Πίνακας 2: Αρθρογραφία για την αποτελεσματικότητα ισορροπιστικών προγραμμάτων σε άλλους αθλητικούς πληθυσμούς

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΥΠΟΘΕΣΗ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΣΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
McGuine & Keene (2005)	Αν ένα ισορροπιστικό πρόγραμμα άσκησης θα μπορούσε να μειώσει τα διαστρέμματα της ΠΔΚ	Έφηβοι αθλητές καλαθοσφαίρισης & ποδοσφαίρου <u>Ομάδα ελέγχου:</u> n=373 <u>Ομάδα παρέμβασης:</u> n=392	Αριθμός διαστρεμμάτων ανά 1000 ώρες στον αγωνιστικό χώρο	Μονοποδική στήριξη με ανοιχτά/κλειστά μάτια, σε σταθερή/ασταθή βάση στήριξης, με/χωρίς συνεκτέλεση δραστηριότητας, μονοποδικό ημικάθισμα,	<u>ΝΑΙ</u> 38% μείωση της συχνότητας εμφάνισης διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης
Petersen et al., (2005)	Η αποτελεσματικότητα ενός προληπτικού ισορροπιστικού προγράμματος άσκησης στη συχνότητα εμφάνισης τραυματισμών	Αθλήτριες χειροσφαίρισης <u>Ομάδα ελέγχου</u> n=134 <u>Ομάδα παρέμβασης</u> n=142	Αριθμός διαστρεμμάτων ανά 1000 ώρες στον αγωνιστικό χώρο	Μονοποδική στήριξη σε ασταθή επιφάνεια, με ανοιχτά/κλειστά μάτια, με/χωρίς ρίψεις μπάλας, περιστροφή δίσκου, κάθετο, οριζόντιο άλμα σε κουτί/έδαφος	<u>ΝΑΙ</u> Μείωση της συχνότητας εμφάνισης του διαστρέμματος αλλά όχι στατιστικά σημαντική
Cumps et al., (2007)	Η αποτελεσματικότητα ενός ισορροπιστικού προγράμματος άσκησης στη μείωση των έξω διαστρεμμάτων	Αθλητές/τριες καλαθοσφαίρισης <u>Ομάδα ελέγχου</u> n= 25 <u>Ομάδα παρέμβασης</u> n=26	Αριθμός διαστρεμμάτων ανά 1000 ώρες στον αγωνιστικό χώρο	Ασκήσεις ισορροπίας σε ασταθείς επιφάνειες, με ανοιχτά/κλειστά μάτια, με συνδυασμό λειτουργικής δραστηριότητας, αλτικές ασκήσεις	<u>ΝΑΙ</u> Σημαντική μείωση της συχνότητας εμφάνισης διαστρεμμάτων στην ομάδα παρέμβασης, χαμηλότερος κίνδυνος επανατραυματισμού στην ομάδα παρέμβασης.

Cruz-Diaz et al., (2015)	Ασθενείς με χρόνια αστάθεια ΠΔΚ θα βελτίωναν: Αίσθημα ασφάλειας Αίσθημα πόνου Δυναμική ισορροπία	με Αθλητές Ομάδα ελέγχου: n=35 Ομάδα παρέμβασης n=35	SEBT CAIT	Μονοποδική στήριξη σε ασταθείς βάσεις, bosu, ημικυκλικά foams, με ή χωρίς ρίψεις μπάλας, άλματα με το πάσχον σκέλος διατηρώντας την στήριξη.	Στατιστικά σημαντική διαφορά στο SEBT και το CAIT
---------------------------------	--	---	--------------	--	---

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Εισαγωγή

Η πετοσφαίριση αποτελεί πλέον ένα από τα κατεξοχήν γνωστά αθλήματα παγκοσμίως ελκύοντας ανθρώπους όλων των ηλικιών και επιπέδων. Όπως όλοι οι αθλητικοί πληθυσμοί έτσι και οι πετοσφαιριστές/στρίες εμφανίζουν μυοσκελετικούς τραυματισμούς. Η ταχεία ανάπτυξη του αθλήματος έχει οδηγήσει στην καταγραφή και ανάλυση των επιδημιολογικών στοιχείων όσον αφορά τις κακώσεις που υπόκεινται οι συγκεκριμένοι αθλητές προκειμένου οι επαγγελματίες υγείας να είναι ενήμεροι, να οργανώνουν κι να βελτιώνουν τα πρωτόκολλα αποκατάστασης. Φαίνεται ότι το διάστρεμμα της έξω επιφάνειας της ποδοκνημικής άρθρωσης αποτελεί πιθανόν τον πιο συχνό μυοσκελετικό τραυματισμό του κάτω άκρου στους συμμετέχοντες της πετοσφαίρισης. Πρόκειται για μία ιδιαίτερα γνωστή κάκωση σε αθλητές και μη, αλλά πολλές φορές το μέγεθος της βλάβης υποτιμάται και τα άτομα δεν αναζητούν θεραπεία. Τα κατάλοιπα μιας κάκωσης η οποία δεν έχει αξιολογηθεί και εν τέλει αποκατασταθεί ποικίλλουν και υποστηρίζεται πως επηρεάζουν αρνητικά την αθλητική απόδοση. Επικρατέστερα όλων είναι η διαταραχή της ισορροπίας των αθλητών και άλλοι συνεπαγόμενοι λειτουργικοί περιορισμοί της ποδοκνημικής κάκωσης.

4.2 Σκοπός μελέτης

Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα ενός οργανωμένου προγράμματος θεραπευτικής άσκησης στην ισορροπία των αθλητών της πετοσφαίρισης.

4.3 Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο εκπόνησης προπτυχιακής εργασίας. Τόσο οι αξιολογήσεις όσο και το πρόγραμμα άσκησης έλαβαν τόπο στο πανεπιστημιακό γυμναστήριο του Ρίου κατά την προετοιμασία για την αγωνιστική περίοδο 2018-2019. Πρόκειται για μία πειραματική πιλοτική μελέτη

4.4 Δείγμα συμμετεχόντων

Στην έρευνα συμμετείχαν άνδρες αθλητές της πετοσφαίρισης που αγωνίζονταν σε ομάδα της Α2 Εθνικής Κατηγορίας Ανδρών κατά την αγωνιστική περίοδο 2018-2019.

Ως κριτήρια εισόδου στη μελέτη ορίστηκαν: α) οι συμμετέχοντες να είναι ενήλικες άρρενες β) να είναι αθλητές της πετοσφαίρισης και γ) να έχουν υποστεί διάστρεμμα ποδοκνημικής άρθρωσης τουλάχιστον μία φορά στην αγωνιστική τους πορεία. Αντίθετα ως κριτήρια αποκλεισμού ορίστηκαν: α) οποιοδήποτε επεισόδιο οξύ τραυματισμού στο κάτω άκρο β) επεισόδιο διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης εντός των τελευταίων τριάντα (30)

ημερών γ) η μη συναίνεση των αθλητών, η απροθυμία και η αποχή από τις συστηματικές μετρήσεις.

4.5 Εργαλεία Αξιολόγησης

Η επιλογή των χρησιμοποιηθέντων εργαλείων αξιολόγησης έγινε πρωτίστως σύμφωνα με την αξιοπιστία και την εγκυρότητα που ορίζονται από τις διεθνής διαθέσιμες πηγές βάση της υπάρχουσας αρθρογραφίας και της βιβλιογραφίας. Σημαντικό στοιχείο όμως για την επιλογή των δεδομένων λειτουργικών δοκιμασιών αποτέλεσε ακόμη και η ευκολία του σχεδιασμού τους στο χώρο του γυμναστηρίου, όπως και η οικονομική απόκτηση του απαραίτητου εξοπλισμού. Τόσο τα αυτοαναφερόμενα ερωτηματολόγια όσο και οι λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης, ήταν εύκολες στην κατανόηση, την εκτέλεση ενώ ήταν ελάχιστα χρονοβόρες.

4.5.1 Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)

Το Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) αναπτύχθηκε από τον Hiller και τους συνεργάτες τους (2016). Πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο που αποσκοπεί στον προσδιορισμό των ατόμων με χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής άρθρωσης και στην αξιολόγηση της σοβαρότητας της λειτουργικής αστάθειας της άρθρωσης. Το ερωτηματολόγιο αρχικά αναπτύχθηκε στην Αγγλική γλώσσα και σύντομα μεταφράστηκε σε αρκετές άλλες συμπεριλαμβανομένου της Ισπανικής, Βραζιλιάνικης-Πορτογαλικής, Κορεάτικης, Ιαπωνικής, της Γαλλικής και Γερμανικής καθώς επίσης και της Περσικής. Το 2019 έγινε η επίσημη παρουσίασή του προσαρμοσμένο και στην ελληνική γλώσσα (Tsekoura et al., 2019) ακολουθώντας τις κατευθυντήριες οδηγίες που έχουν θεσπιστεί για τη διαπολιτισμική μετάφραση των αυτοαναφερόμενων ερωτηματολογίων (Guillemin 1995). Η επίσημη ελληνική έκδοσή του χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας.

Το CAIT είναι ένα ερωτηματολόγιο που περιλαμβάνει 9 συνολικά ερωτήσεις. Αναλυτικότερα, 7 εκ των συνολικών ερωτήσεων αφορούν τον προσδιορισμό του πόνου ή της αστάθειας που αισθάνεται ο ασθενής σε απλές λειτουργικές δοκιμασίες ή κινήσεις (π.χ. περπάτημα σε επίπεδη επιφάνεια, τρέξιμο σε ανώμαλες επιφάνειες, ανεβοκατέβασμα σκάλας) στην επηρεασμένη ποδοκνημική άρθρωση. Μία ερώτηση σχετίζεται με την ικανότητα του ατόμου και την ταχύτητα αντίδρασής του όταν αισθάνεται την ποδοκνημική του να «γυρνά», δηλαδή για το πόσο γρήγορα μπορεί να «αποτρέψει» ένα πιθανό διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης. Τέλος, μία ερώτηση αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που απαιτείται περίπου μέχρι να επανέλθει η ποδοκνημική άρθρωση μετά από ένα περιστατικό διαστρέμματος, σύμφωνα πάντα με την υποκειμενική γνώμη των ερωτηθέντων.

Η βαθμολογία του ερωτηματολογίου κυμαίνεται από το 0 (σοβαρή αστάθεια) έως το 30 (κανονική σταθερότητα). Σύμφωνα με τις συστάσεις του CAIT, βαθμολογίες ≤ 27 υποδεικνύουν λειτουργική αστάθεια. Σε αντίθεση με άλλα αυτοαναφερόμενα ερωτηματολόγια,

το CAIT αξιολογεί την σοβαρότητα της αστάθειας της επηρεασμένης ποδοκνημικής άρθρωσης. Επίσης δείχνει καλή ευαισθησία στις αλλαγές και ορίζεται ως ένα ικανό μέτρο να αξιολογεί και να αντικατοπτρίζει τις υποκειμενικές μεταβολές με την πάροδο του χρόνου (Tsekoura et al., .2019)

4.5.2 Lower Quarter Y Balance Test (LQYBT)

Η δοκιμασία LQYBT παρέχει μια αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας ενώ επίσης έχει χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό αθλητών που διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο για τραυματισμό του κάτω άκρου και για τον εντοπισμό χρόνιας αστάθειας της ποδοκνημικής άρθρωσης (Plisky et al., 2006; Hertel et al., 2006). Στόχος της είναι η καταγραφή της μέγιστης δυνατής απόστασης που μπορεί να επιτύχει το ένα κάτω άκρο σε τρεις διαφορετικές κατευθύνσεις (πρόσθια, πλάγια οπίσθια και μέση οπίσθια), διατηρώντας μονοποδική στήριξη στο ετερόπλευρο κάτω άκρο. Έχει σχεδιαστεί ως τροποποίηση της δοκιμασίας Star Excursion Balance Test (SEBT), μειώνοντας ουσιαστικά τον αριθμό των εξεταζόμενων κατευθύνσεων και αναπτύσσοντας έτσι ένα λιγότερο χρονοβόρο και εξίσου αποτελεσματικό μέσο αξιολόγησης της δυναμικής ισορροπίας (Kinzey & Armstrong, 1998; Hertel et al., 2000). Σύμφωνα με την αρθρογραφία η δοκιμασία εμφανίζει συντελεστή συσχέτισης ICC= 0.85 έως 0.91 και 0.99 έως 1.00 όσον αφορά την εσωτερική και εξωτερική αξιοπιστία αντίστοιχα (Plisky et al., 2009; Gorman et al., 2012).

Για το σχεδιασμό της δοκιμασίας χρειάστηκε 1 απλή αυτοκόλλητη ταινία, 3 μεζούρες και γωνιόμετρο. Οι ταινίες και οι μεζούρες καθλώθηκαν με συγκεκριμένο τρόπο ώστε η πρόσθια κατεύθυνση σε σχέση με τις πλάγιες να έχουν γωνίωση εκατόν τριάντα πέντε μοίρες (135°), ενώ οι δύο πλάγιες κατευθύνσεις να έχουν γωνίωση ενενήντα μοίρες (90°) μεταξύ τους.

Για την πραγμάτωση του LQYBT ο αθλητής στεκόταν σε μονοποδική στήριξη, με τα χέρια στις λαγόνιες ακρολοφίες στο σημείο εκκίνησης που του υπέδειξε ο φυσικοθεραπευτής. Αυτό που ζητήθηκε ήταν να φτάσει με το ετερόπλευρο πόδι (αιωρούμενο άκρο) όσο πιο μακριά μπορεί από το κέντρο προς στις τρεις κατευθύνσεις. Σε κάθε αθλητή δόθηκαν οι κατάλληλες οδηγίες αλλά και ο απαραίτητος χρόνος κατανόησης και εξοικείωσης με την δοκιμασία. Έπειτα από 3 επιτυχημένες προσπάθειες σε κάθε κατεύθυνση, η μέγιστη απόσταση που έχει επιτευχθεί σε καθεμία από αυτές, σημειώθηκε ως βαθμολογία για την εκάστοτε κατεύθυνση. Κατόπιν, η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε χρησιμοποιώντας για στήριξη το ετερόπλευρο κάτω άκρο. Μεταξύ όλων των προσπαθειών υπήρχε διάλλειμα διάρκειας ενός λεπτού.

Η δοκιμασία θεωρήθηκε ως άκυρη σε περίπτωση που ο αθλητής αποτύγχανε να διατηρήσει τη μονοποδική στήριξη, έχανε την πλήρη επαφή μεταξύ πτέρνας-εδάφους στο στηρικτικό άκρο, άφηνε τα χέρια από τις λαγόνιες ακρολοφίες όπως και ήταν τοποθετημένα από την αρχική θέση ή αν αποτύγχανε να επιστρέψει στην αρχική θέση.

Εικόνα 10: Εκτέλεση LQYBT



4.5.3 Μονοποδική αναπήδηση μήκους

Η μονοποδική αναπήδηση μήκους είναι μία λειτουργική δοκιμασία αξιολόγησης της δυναμικής ισορροπίας. Στόχος της δοκιμασίας είναι η επίτευξη και η καταγραφή του μεγαλύτερου, σε μήκος, άλματος με το ένα κάτω άκρο (ICC= 0.93 έως 0.96) (Bandy et al., 1994; Bolgla & Keskula, 1997).

Για τον σχεδιασμό της χρειάστηκε 1 απλή αυτοκόλλητη ταινία και μεζούρα. Η αυτοκόλλητη ταινία καθλώθηκε δίπλα στην γραμμή του γηπέδου της πετοσφαίρισης και εν συνεχεία στερεώθηκε και η μεζούρα.

Για την εκτέλεσή της, ο αθλητής στεκόταν στη γραμμή εκκίνησης σε μονοποδική στήριξη με τα χέρια στις λαγόνιες ακρολοφίες και πραγματοποίησε οριζόντιο προς τα εμπρός άλμα και προσγειώθηκε με πλήρη έλεγχο του σώματος στο ίδιο κάτω άκρο. Η απόσταση από την γραμμή εκκίνησης μέχρι το τελικό σημείο όπου το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού του αθλητή ακουμπά στο έδαφος έπειτα από την προσγείωση είναι το σκορ της δοκιμασίας (Juris et al., 1997). Σε κάθε αθλητή δόθηκαν οι κατάλληλες οδηγίες αλλά και ο απαραίτητος χρόνος κατανόησης και εξοικείωσης με την δοκιμασία. Ο κάθε συμμετέχων είχε την δυνατότητα εκτέλεσης 2 αλμάτων για εξοικείωση και έπειτα εκτέλεσε ένα μονοποδικό άλμα με τα χέρια τοποθετημένα στις λαγόνιες ακρολοφίες και καταγράφηκε η μέγιστη απόσταση που επιτεύχθηκε. Μεταξύ των προσπαθειών υπήρχε διάλλειμα διάρκειας ενός λεπτού. Για την ασφαλή εκτέλεση των αλτικών δοκιμασιών αποκλείστηκε η παρουσία οιδήματος ή και πόνου στην ποδοκνημική άρθρωση, όπως και προβλέπεται (Fitzgerald et al., 2001). Ομοίως, η διαδικασία ακολουθήθηκε και για το ετερόπλευρο κάτω άκρο.

Η προσπάθεια θεωρήθηκε ως άκυρη εάν ο υποψήφιος άφηνε τα χέρια από τις λαγόνιες ακρολοφίες, έχανε την ισορροπία του ή απέκλειε αρκετά πλάγια από την καθλωμένη ταινία.

Εικόνα 11: Εκτέλεση μονοποδικού άλματος



4.5.4 Τριπλή Διασταυρούμενη Αναπήδηση Μήκους

Πρόκειται επίσης για μία λειτουργική αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας και του νευρομυϊκού ελέγχου. Στόχος της δοκιμασίας είναι η επίτευξη και καταγραφή της μέγιστης απόστασης που επιτυγχάνεται κατά την εκτέλεση 3 διαδοχικών αλμάτων, εναλλάξ δεξιά αριστερά πάνω από μία γραμμή πάχους 15 cm, με μονοποδική στήριξη (ICC=0.90 έως 0.96) (Bandy et al., 1994; Bolgia & Keskuola, 1997).

Για τον σχεδιασμό της χρειάστηκε μία απλή αυτοκόλλητη ταινία και μεζούρες. Η ταινία καθλωθήκε στο έδαφος, παράλληλα με τη γραμμή της πετοσφαίρισης, με τρόπο τέτοιο ώστε να έχουν συνολική απόσταση 15 cm και μετά στερεώθηκαν αντιστοίχως και οι μεζούρες.

Για την πραγμάτωση της δοκιμασίας ο αθλητής βρισκόταν στη γραμμή εκκίνησης σε μονοποδική στήριξη με τα χέρια στις λαγόνιες ακρολοφίες. Εκτέλεσε 3 συνεχόμενα οριζόντια προς τα εμπρός άλματα εκατέρωθεν των ταινιών, δεξιά-αριστερά, με προσγείωση στο ίδιο πάντα άκρο, διατηρώντας πλήρη έλεγχο του σώματος. Η απόσταση από τη γραμμή εκκίνησης μέχρι το σημείο, μετά το τρίτο άλμα, όπου το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού του αθλητή ακουμπά στο έδαφος καταγράφηκε και αποτέλεσε το σκορ της δοκιμασίας (Juris et al., 1997). Σε κάθε αθλητή δόθηκαν οι κατάλληλες οδηγίες αλλά και ο απαραίτητος χρόνος κατανόησης και εξοικείωσης με την δοκιμασία. Καθένας είχε τη δυνατότητα εκτέλεσης 2 δοκιμαστικών προσπαθειών για εξοικείωση και κατόπιν εκτελούσε τη δοκιμασία, όπου και το αποτέλεσμα καταγραφόταν. Μεταξύ των προσπαθειών υπήρχε διάλλειμα διάρκειας ενός λεπτού. Η διαδικασία ακολουθήθηκε ομοίως και για το ετερόπλευρο κάτω άκρο.

Αντίστοιχα με την προηγούμενη αλτική δοκιμασία ήταν και τα κριτήρια που όριζαν την προσπάθεια ως άκυρη. Δηλαδή εάν ο υποψήφιος άφηνε τα χέρια από τις λαγόνιες ακρολοφίες, έχανε την ισορροπία του, απέκλειε αρκετά πλάγια από την ταινία ή εάν πατούσε τις ταινίες ή τον ενδιάμεσο χώρο.

Εικόνα 12: Εκτέλεση τριπλού διασταυρούμενου άλματος



4.6 Ηθικά ζητήματα

Για την εξασφάλιση των ηθικών ζητημάτων η μελέτη έλαβε έγκριση από την επιτροπή ηθικής του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδος. Επιπρόσθετα, εξασφαλίστηκε η συναίνεση και η ανωνυμία των συμμετεχόντων υπογράφοντας εξατομικευμένα αντίστοιχο έντυπο συναίνεσης όπου επεξηγούνταν πλήρως τα στοιχεία της μελέτης.

4.7 Διαδικασία μετρήσεων

Αρχικά όλοι οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν προσωπικό έγγραφο ιστορικού τραυματισμών που αφορούσε την ποδοκνημική άρθρωση, δηλαδή εάν υπέστησαν πρόσφατα κάποιο τραυματισμό διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης, σε ποιο πόδι συνέβη, αν αυτός αντιμετωπίστηκε και με ποιον τρόπο. Τα έντυπα συλλέχθηκαν και οι απαντήσεις των αθλητών αναλύθηκαν. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν και το ερωτηματολόγιο Cumberland Ankle Instability Test (CAIT) τα στοιχεία των οποίων και αξιολογήθηκαν. Κατόπιν, καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών (ύψος, βάρος, ηλικία) όπως και αναλύθηκε η σωματική σύσταση με τη χρήση συσκευής βιοηλεκτρικής εμπέδησης Tanita BC 601 (Buckinx et al., 2018; Tsekoura et al., 2018). Εν συνεχεία επεξηγήθηκε ο τρόπος

αξιολόγησης των αθλητών και αποφασίστηκε οι μετρήσεις να πραγματοποιούνται σε 3 συνεχόμενες ημέρες μέσα στην εβδομάδα αξιολόγησης. Κάθε αθλητής έλαβε έναν προσωπικό μοναδικό κωδικό ώστε να αξιολογούνται με την ίδια σειρά. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν την έναρξη του προγράμματος παρέμβασης στις λειτουργικές δοκιμασίες. Το πρόγραμμα άσκησης εφαρμόστηκε για 8 εβδομάδες και έπειτα επαναλήφθηκε η καταγραφή των αποδόσεων των συμμετεχόντων στις δοκιμασίες.

Εικόνα 13: Ανάλυση σωματικής σύστασης



4.8 Το πρόγραμμα άσκησης

4.8.1 Σχεδιασμός προγράμματος άσκησης

Για τον σχεδιασμό του προγράμματος παρέμβασης λήφθηκαν υπόψιν διάφορες παράμετροι που προέρχονται τόσο από την διαθέσιμη αρθρογραφία/βιβλιογραφία, όσο και από πρακτικά ζητήματα που αφορούσαν την εκτέλεση του προγράμματος. Η επιλογή των ασκήσεων έγινε αρχικά με βάση προηγούμενες αναφορές που ασχολήθηκαν με παρόμοιο αντικείμενο, εξετάζοντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητα του επιλεγμένου είδους άσκησης. Σε δεύτερο χρόνο έπρεπε να ληφθεί υπόψιν ο διαθέσιμος εξοπλισμός, που αν και περιορισμένος, είχε τα πλεονεκτήματα της φορητότητας, της οικονομίας και της άνεσης. Σημαντικό κριτήριο επίσης αποτέλεσε η δυνατότητα εποπτείας των αθλητών κατά της διάρκειας του προγράμματος από τον φυσικοθεραπευτή και τον προπονητή, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των συμμετεχόντων και η ορθή εκτέλεση του προγράμματος. Επιπρόσθετα κριτήρια υπήρξαν ο αριθμός των συμμετεχόντων, αφού ήταν απαραίτητη η ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των αθλητών χωρίς να προκαλείται κόπωση και η χρονική διάρκεια του προγράμματος θα έπρεπε να είναι σύντομη. Τέλος, αναγκαία ήταν η παρουσία όλων τουλάχιστον μία 1 φορά την εβδομάδα για οκτώ 8 συνεχόμενες εβδομάδες, ενώ

παράλληλα το ασκησιολόγιο έπρεπε να προσαρμοστεί στις διαστάσεις του αθλήματος ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον και να τους παρακινεί για συμμετοχή.

Το πρόγραμμα χωρίστηκε σε 3 διαφορετικούς σταθμούς, διαχωρίζοντας έτσι τα είδη της άσκησης που επιλέχθηκαν για κάθε σταθμό.

1^{ος} ΣΤΑΘΜΟΣ

Ο πρώτος σταθμός περιλάμβανε ασκήσεις προθέρμανσης και αναπηδήσεων. Η βάδιση στις μύτες είχε ως στόχο τόσο την προθέρμανση όσο την ενεργοποίηση των μυών της κνήμης, αλλά επίσης και την εξάσκηση της δεξιότητας για βάδιση στην ευθεία χωρίς την απώλεια της ισορροπίας. Όλες οι αλτικές ασκήσεις αποτελούν μέρος της πλειομετρικής προπόνησης, δηλαδή του συνόλου των ασκήσεων που στηρίζονται στον κύκλο επιμήκυνσης-βράχυνσης. Υποστηρίζεται ότι αυτό το είδος της άσκησης βελτιώνει τον αντανακλαστικό νευρομυϊκό έλεγχο μέσω της αύξησης της ταχύτητας της μυϊκής ενεργοποίησης προλαμβάνοντας έτσι από τραυματισμό (Stevenson et al., 2014). Ως κατ' επέκταση αυτό σημαίνει γρηγορότερη ενεργοποίηση των μυών όταν η άρθρωση τείνει να υπερβεί το φυσιολογικό τελικό εύρος κίνησης προκειμένου να αποφευχθεί η κάκωση. Η προσγείωση από κάθε άλμα ήταν διποδική και ελεγχόμενη. Η προοδευτικότητα σε αυτό το σταθμό εντοπίστηκε αφενός στην αύξηση του ύψους των εμποδίων (από το χαμηλό στο μέτριο ύψος) και αφετέρου στην αύξηση του αριθμού των χαμηλών κώνων.

1^η-4^η εβδομάδα

- Βάδιση στις μύτες για 5 μέτρα.
- Διποδική αναπήδηση 5 εμποδίων.
- Πλευρικές διποδικές αναπηδήσεις 5 χαμηλών κώνων.
Επιστροφή στην αρχή με βάδιση.
Αριθμός επαναλήψεων: 4 φορές

4^η-8^η εβδομάδα

- Βάδιση στις μύτες για 5 μέτρα.
- Διποδική αναπήδηση 5 υψηλότερων εμποδίων.
- Πλευρικές αναπηδήσεις 8 χαμηλών κώνων.
Επιστροφή στην αρχή με βάδιση.
Αριθμός επαναλήψεων: 4 φορές

Εικόνα 14: Σταθμός 1



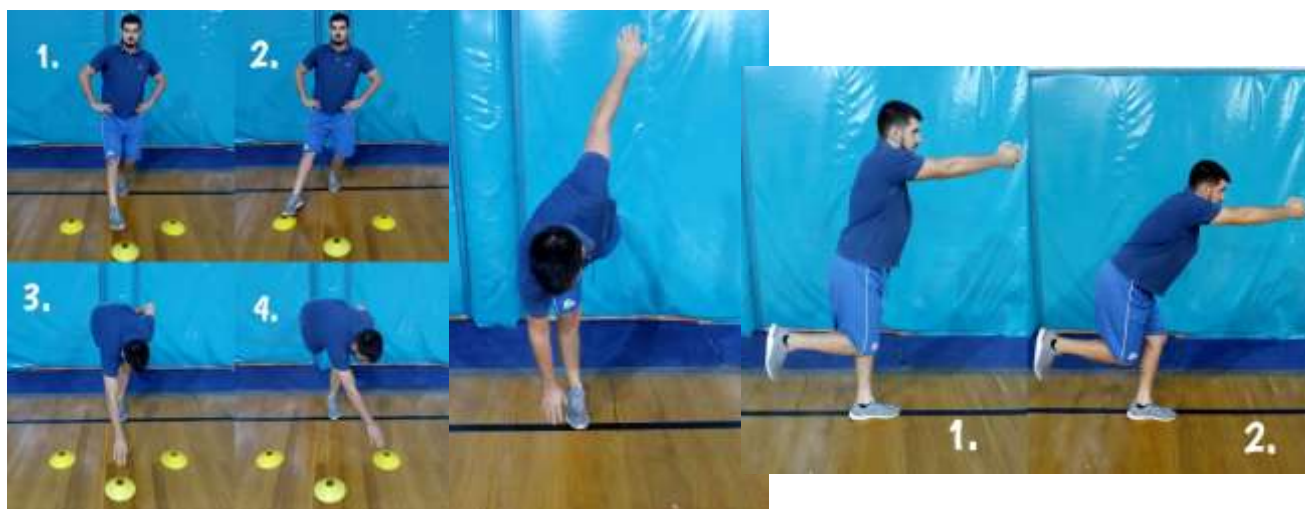
ΣΤΑΘΜΟΣ 2

Ο δεύτερος σταθμός περιλάμβανε ασκήσεις ισορροπίας σε σταθερή επιφάνεια. Δεν υπήρξε τροποποίηση στη 5^η-8^η εβδομάδα. Η δυσκολία μεταξύ αυτών διέφερε αφού τροποποιούνταν ο βαθμός ελευθερίας των χεριών και η συμμετοχή του ετερόπλευρου κάτω άκρου σε καθεμία από αυτές, ενώ επίσης πραγματοποιούνταν σε διαφορετικά επίπεδα κίνησης. Οι ασκήσεις εκπαίδευσης της ισορροπίας ενισχύουν τη δυναμική σταθεροποίηση που ήταν και ο στόχος της παρούσας παρέμβασης (Hoogenboom et al., 2014).

1^η- 8^η εβδομάδα

- Μονοποδική στήριξη, άγγιγμα κώνων με προβολή ετερόπλευρου σκέλους.
Εναλλαγή και άγγιγμα κώνων με το χέρι διατηρώντας την μονοποδική στήριξη.
Αριθμός επαναλήψεων: 3 φορές κάθε σκέλος
- Μονοποδική στήριξη, πρόταση άνω άκρων σε 90° κάμψης.
Διατήρηση ισορροπίας με έκταση γόνατος για διάρκεια 30 sec και συνέχεια με κάμψη γόνατος για άλλα 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: 2 φορές σε κάθε σκέλος
- Μονοποδική στήριξη, κάμψη κορμού και στροφή χεριών 180°.
Διάρκεια 20 sec.
Αριθμός επαναλήψεων 2 φορές σε κάθε σκέλος

Εικόνα 15: Σταθμός 2



ΣΤΑΘΜΟΣ 3

Ο τρίτος σταθμός περιλάμβανε ασκήσεις ισορροπίας σε ασταθείς επιφάνειες. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν σφαιρικές μπάλες ισορροπίας (bosu). Η προοδευτικότητα των ασκήσεων εντοπίστηκε: α) στην τροποποίηση των οπτικών ερεθισμάτων κατά τη μονοποδική στήριξη β) την αύξηση της ταχύτητας εκτέλεσης στην άσκηση βηματισμού γ) την προσαρμογή μίας άσκησης στα πατέντα της κίνησης των αθλητών μέσα στο γήπεδο (κίνηση «μανσέτας») και δ) την εφαρμογή εξωτερικών ερεθισμάτων για διατάραξη της ισορροπίας από τον φυσικοθεραπευτή. Κάθε μία από τις παραπάνω τροποποιήσεις εξυπηρετούσε και έναν διαφορετικό σκοπό. Αναλυτικότερα, η εκτέλεση της μονοποδικής στήριξης με τα ματιά κλειστά έχει ως αποτέλεσμα τον αποκλεισμό της οπτικών ερεθισμάτων, ενώ η αύξηση της ταχύτητας εκτέλεσης απαιτούσε μεγαλύτερες ισορροπιστικές ανάγκες και ενεργοποίηση περισσότερων ιδιοϋποδοχέων. Σημαντικό στοιχείο επίσης ήταν η προσομοίωση κάποιας δραστηριότητας στο άθλημα, για τη συμμετοχή ολόκληρου του σώματος με κίνηση σε πολλαπλά επίπεδα αυξάνοντας τις ανάγκες για νευρομυϊκό συντονισμό (Lephart & Henry, 1995). Τέλος, η εφαρμογή εξωτερικών ερεθισμάτων και η διατάραξη της ισορροπίας του αθλητή αποσκοπούσε στη βελτίωση του αντανακλαστικού νευρομυϊκού ελέγχου, θέτοντας ως στόχο τη μείωση του χρόνου της αντανακλαστικής μυϊκής σύσπασης των υπεύθυνων μυών προλαμβάνοντας έτσι τον τραυματισμό (Fitzgerald et al., 2000).

1^η-4^η εβδομάδα

- Μονοποδική στήριξη σε ασταθή επιφάνεια με ανοιχτά μάτια.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: 2 σε κάθε σκέλος
- Βηματισμός σε ασταθή επιφάνεια.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: 2
- Πλάγιος βηματισμός σε ασταθή επιφάνεια.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: 2
- Καθίσματα σε ασταθή επιφάνεια.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: μέγιστος δυνατός αριθμός καθισμάτων

5^η-8^η εβδομάδα

- Μονοποδική στήριξη σε ασταθή επιφάνεια με κλειστά μάτια και εξωτερικά ερεθίσματα διαταραχής της ισορροπίας από τον φυσικοθεραπευτή προς τον αθλητή.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων: 2 σε κάθε σκέλος
- Βηματισμός σε ασταθή επιφάνεια, αυξημένη ταχύτητα εκτέλεσης.
Διάρκεια 30 sec.
Αριθμός επαναλήψεων 2
- Πλάγιος βηματισμός σε ασταθή επιφάνεια με προσομοίωση στην κίνηση της «μανσέτας».
Διάρκεια 30 sec
Αριθμός επαναλήψεων: 2
- Καθίσματα σε ασταθή επιφάνεια, με στροφή κορμού και εξωτερικά ερεθίσματα διαταραχής της ισορροπίας από τον φυσικοθεραπευτή.
Διάρκεια 30 sec. Αριθμός επαναλήψεων: μέγιστος δυνατός

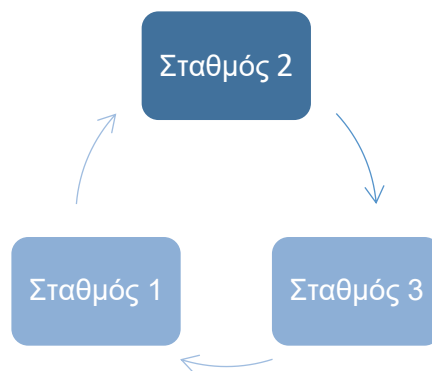
Εικόνα 16: Σταθμός 3



4.8.2 Εφαρμογή προγράμματος άσκησης

Το πρόγραμμα άσκησης εφαρμόστηκε κατά την φθινοπωρινή προετοιμασία των αθλητών, 1 φορά την εβδομάδα, την ίδια μέρα της εβδομάδας και στο ίδιο γήπεδο, έπειτα από καθορισμένη προθέρμανση 10 λεπτών που είχε αναλάβει ο προπονητής της ομάδας και περιλάμβανε τρέξιμο, στατικές/δυναμικές διατάσεις άνω-κάτω άκρων και ρίψεις μπάλας ανά δυάδες αθλητών όπως περιλαμβάνει ένα τυπικό πρόγραμμα προθέρμανσης του συγκεκριμένου αθλήματος. Ο διαχωρισμός του προγράμματος σε σταθμούς κατάφερε επίσης να εξασφαλίσει και την ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των πετοσφαιριστών. Οι αθλητές χωρίστηκαν σε υποομάδες 4-5 ατόμων. Κάθε ομάδα ξεκινούσε από έναν σταθμό και αφού ολοκλήρωνε την εκτέλεσή του, συνέχιζε στον επόμενο σταθμό, ώσπου όλες οι ομάδες έπρεπε να είχαν περάσει και από τους τρεις σταθμούς. Η διάρκεια ολόκληρου του προγράμματος προσδιορίστηκε περίπου στα 15 λεπτά.

Διάγραμμα 1: Για την ολοκληρωμένη εφαρμογή του προγράμματος όλοι οι αθλητές έπρεπε να έχουν περάσει μία φορά από όλους τους σταθμούς.



4.9 Στατιστική ανάλυση

Μετά τη συλλογή των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων, των δημογραφικών στοιχείων του δείγματος και τις αποδόσεις των αθλητών στις λειτουργικές δοκιμασίες, βαθμολογήθηκαν αρχικά οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου CAIT και έπειτα όλα τα δεδομένα καταγράφηκαν στο πρόγραμμα Excel.

Πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση. Για τη σύγκριση των μεταβλητών πραγματοποιήθηκε ανάλυση διασποράς (ANOVA). Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση στατιστικού πακέτου S.P.S.S 20.0. Ως δείκτης στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε $p < 0.01$.

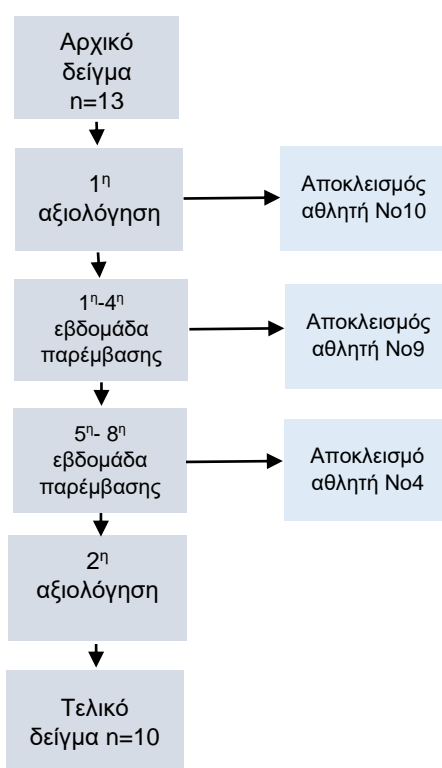
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Συμμετέχοντες

Οι αθλητές που κλήθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα αποτελούσαν το δυναμικό μίας ομάδας πετοσφαίρισης που αγωνιζόταν την αθλητική περίοδο 2018-2019 στην Α₂ Εθνική Κατηγορία Ανδρών. Το αρχικό δείγμα ορίστηκε στα 13 άτομα όμως το πρόγραμμα παρέμβασης και τις αξιολογήσεις κατάφεραν να ολοκληρώσουν 10 αθλητές πληρώνοντας όλες τις προϋποθέσεις και τα κριτήρια που είχαν οριστεί εξ αρχής. Η διαμόρφωση του τελικού δείγματος πραγματοποιήθηκε ως εξής: α) από την αποχή ενός αθλητή από τις καθορισμένες, προ-παρέμβασης, μετρήσεις β) από την εγκατάλειψη του προγράμματος από έναν αθλητή λόγω διάγνωσης (με μαγνητική τομογραφία) μεγάλης ποσότητας ενδοαρθρικού υγρού στον υπερεπιγονατιδικό αρθρικό θύλακα και θλάσης του ιγνυακού μύος και γ) από την εγκατάλειψη του προγράμματος από αθλητή λόγω διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης κατά την διάρκεια επίσημου αγώνα. Η πορεία του δείγματος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.

Διάγραμμα 2: Η πορεία του δείγματος



5.2 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων

Οι 13 αθλητές που έλαβαν μέρος στην έρευνα είχαν μέσο όρο ηλικίας τα 30,69 έτη ($\pm 5,52$ έτη, εύρος: 20-41 έτη), μέσο όρο ύψους 1,88 m ($\pm 0,06$ μέτρα, εύρος 1,79-2,05 m) και μέσο όρο βάρους 86,50 kg ($\pm 8,56$ kg, εύρος 70,1-100,1 kg). Από την ανάλυση της σωματικής σύστασης των αθλητών προέκυψαν τα εξής στοιχεία: μέσος όρος λίπους 14,79% ($\pm 3,63$, εύρος 7,7-20,6 %), μέσος όρος μυϊκής μάζας 70,44 kg ($\pm 5,95$, εύρος 59,7-79,3 kg) και τέλος μέσος όρος δείκτη μάζας σώματος 24,49 ($\pm 2,57$, εύρος 20,7-28,6). Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία των συμμετεχόντων.

Πίνακας 3: Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Κωδικός αθλητών	Ηλικία (έτη)	Ύψος (m)	Βάρος (kg)	Λίπος (%)	Μυϊκή μάζα (kg)	BMI
1	37	1,86	92,7	19	71,4	26,8
2	29	1,95	92,2	13,6	75,8	24,3
3	34	2,05	86,9	7,7	76,2	20,7
4	27	1,91	87,4	11,2	73,9	24
5	33	1,92	80,1	13	66,2	22
6	20	1,91	99,6	16,2	79,3	27,3
7	31	1,83	70,1	10,4	59,7	20,9
8	41	1,83	89,1	17,6	69,9	26,6
9	34	1,85	85,9	13,8	70,4	25,1
10	25	1,88	100,1	20,6	76,2	28,6
11	26	1,86	81,9	17,3	70,1	25,4
12	29	1,9	77,3	15,9	61,8	21,4
13	33	1,79	81,2	16	64,9	25,3
M.O.	30,69 ($\pm 5,52$)	1,88 ($\pm 0,06$)	86,50 ($\pm 8,56$)	14,79 ($\pm 3,63$)	70,44 ($\pm 5,95$)	24,49 ($\pm 2,57$)

5.3 Έντυπο ιστορικού τραυματισμών

Αναλύοντας τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στο έντυπο ιστορικού τραυματισμών καταγράφηκαν τα εξής: 9 αθλητές δεν είχαν υποστεί κάκωση της ποδοκνημικής άρθρωσης τον τελευταίο χρόνο, ενώ 4 αθλητές είχαν επεισόδιο διαστρέμματος, εκ των οποίων 2 αθλητές κατά τη διάρκεια αγωνιστικής δράσης και 2 αθλητές κατά τη διάρκεια προπόνησης. Στην υποκειμενική ερώτηση αν θεωρούσαν πως το διάστρεμμα της άρθρωσης είχε επιπτώσεις ως προς τον πόνο και την αστάθεια, οι 4 αυτοί συμμετέχοντες διχάστηκαν, αφού οι μισοί δήλωσαν πως ναι θεωρούν ότι υπήρχαν αρνητικές επιπτώσεις, ενώ στον αντίποδα οι υπόλοιποι μισοί απάντησαν όχι. Να υπογραμμιστεί ακόμη ότι κανένας αθλητής δεν δήλωσε νευρολογική βλάβη ή οποιοδήποτε άλλο μυοσκελετικό τραυματισμό στα κάτω άκρα.

Αξιοσημείωτο στοιχείο αποτελεί επίσης το γεγονός πως από τους 4 αθλητές που τραυματίστηκαν, μόνον το 50% (2) έλαβε ιατρική διάγνωση, στοιχείο που επαληθεύει την προηγούμενη αναφορά, ότι σχεδόν τα μισά εκ των περιστατικών δεν καταφεύγουν σε επαγγελματία υγείας για επίσημη ιατρική διάγνωση και αξιολόγηση του μεγέθους της βλάβης.

Τέλος, ανάλογη των απαντήσεων φαίνεται να είναι και η αντιμετώπιση των επεισοδίων διαστρέμματος. Οι δύο 2 αθλητές που έλαβαν ιατρική διάγνωση ακολούθησαν ολοκληρωμένη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση σε συνδυασμό με λήψη φαρμακευτικής αγωγής, δεν συμμετείχαν σε αγωνιστική δράση κατά την διάρκεια της αποκατάστασης και τέλος δήλωσαν ότι δεν υπήρξε υποτροπή του τραυματισμού τους. Αντιθέτως εκείνοι που δεν έλαβαν ιατρική διάγνωση περιορίστηκαν μόνο στην εφαρμογή απλών μεθόδων κρυοθεραπείας και ανάρρωσης θέση ενώ δήλωσαν υποτροπή στον τραυματισμό τους.

Πίνακας 4: Απαντήσεις εντύπου ιστορικού τραυματισμών

<i>Κωδικός αθλητών</i>	<i>Τραυματισμός</i>	<i>Τόπος</i>	<i>Φορές</i>	<i>Ιατρική διάγνωση</i>	<i>Επιπτώσεις κάκωσης</i>	<i>Φ/Θ</i>	<i>Υποτροπή</i>	<i>Άλλες βλάβες</i>
1	ΝΑΙ	Προπόνηση	1	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
2	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
3	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
4	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
5	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
6	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
7	ΝΑΙ	Αγώνας	1	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
8	ΝΑΙ	Προπόνηση	>2	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ
9	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
10	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
11	ΝΑΙ	Αγώνας	1	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
12	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ
13	ΟΧΙ	-	-	-	-	-	-	ΟΧΙ

5.4 Cumberland Ankle Instability Tool

Σύμφωνα με τις επίσημες συστάσεις του CAIT, βαθμολογία ≤ 27 υποδεικνύουν λειτουργική αστάθεια. Αξιολογώντας τις απαντήσεις των αθλητών εντοπίζονται τα εξής στοιχεία: τόσο για το δεξί όσο και για το αριστερό κάτω άκρο 9 στους 13 αθλητές εμφάνισαν βαθμολογία μικρότερη ή ίση του 27, ενώ μόνο 4 αθλητές είχαν βαθμολογία υψηλότερη του 27.

Πίνακας 5: Συχνότητα απαντήσεων με βάση το όριο των συστάσεων του CAIT

<i>Όριο</i>	<i>Δεξί πόδι</i>	<i>Αριστερό πόδι</i>
27	9	9
30	4	4

Η μέση τιμή των απαντήσεων για το δεξί κάτω άκρο ήταν 24.92 (± 3.88) με εύρος βαθμολογιών από 18 (min) έως 30 (max). Αντίστοιχα, η μέση τιμή για το αριστερό κάτω άκρο ήταν 23,38 ($\pm 6,38$) με εύρος βαθμολογιών από 7 (min) έως 30 (max). Οι μέσες τιμές και για τα δύο άκρα παρατηρήθηκε πως ήταν αρκετά χαμηλότερες από εκείνες που ορίζονται ως φυσιολογικές για το CAIT. Με πρώτη ματιά λοιπόν, το δείγμα σε γενίκευση είχε ανάγκη για θεραπευτική άσκηση βελτίωσης της ισορροπιστικής ικανότητας, αφού η μέση τιμή των απαντήσεων δηλώνει ότι εντοπίζεται λειτουργική αστάθεια. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται τα προαναφερθέντα στοιχεία καθώς επίσης και η συχνότητα εμφάνισης των απαντήσεων.

Πίνακας 6: Απαντήσεις και συχνότητα εμφάνισης απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο CAIT

<i>CAIT</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>M.O.</i>	<i>S.D.</i>
ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ	18	30	24,92	3,88
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΠΟΔΙ	7	30	23,38	6,38

Όριο	Δεξί πόδι	Αριστερό πόδι
7	1	0
17	1	0
20	1	2
21	1	1
22	1	1
23	1	0
24	1	2
25	0	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	1
30	2	2

5.5 Λειτουργικές δοκιμασίες

Από την επεξεργασία των δεδομένων πρόκυψε η στατιστικά σημαντική βελτίωση στη δοκιμασία τριπλού διασταυρούμενου άλματος τόσο με το δεξί κάτω άκρο ($p < 0.001$), όσο και με το αριστερό κάτω άκρο ($p = 0.003$). Βελτίωση εντοπίστηκε και στις αποδόσεις του μονοποδικού άλματος με το δεξί ($p = 0.007$) όπως και με το αριστερό άκρο ($p = 0.005$). Τα στοιχεία αυτά υποδεικνύουν ότι η εφαρμογή του προγράμματος άσκησης είχε εξίσου θετικές επιδράσεις στην ισορροπία και των δύο ποδιών, ανεξάρτητα από ποιο θεωρούσαν οι ίδιοι ως στηρικτικό κάτω άκρο. Οι αθλητές δεν εκτέλεσαν μόνο μεγαλύτερο μήκος αλμάτων, αλλά εντούτοις κατάφεραν και να διατηρήσουν την ισορροπία κατά την προσγείωση για να θεωρηθεί έγκυρη η προσπάθεια. Το στοιχείο αυτό είναι ενθαρρυντικό ιδιαίτερα σε ότι αφορά τους αθλητές που εκτελούν επίθεση από το πίσω μέρος του γηπέδου (πίσω ζώνη) αφού απαιτείται να έχουν μεγάλο μήκος άλματος. Αυξάνοντας το μήκος του άλματος που μπορεί να εκτελέσει ο αθλητής και διατηρώντας καλύτερη σταθερότητα κατά την προσγείωση, μειώνεται και ο κίνδυνος για τραυματισμό με τη συνθήκη χωρίς άλλου εμπλεκόμενου παίκτη.

Πίνακας 7: Αποτελέσματα αλτικών δοκιμασιών

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΠΡΙΝ Μ.Ο. (SD)	ΜΕΤΑ Μ.Ο. (SD)	ΜΕΑΝ	P
ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ (ΔΕ)	171,58 (±17,97)	188,70 (±19,29)	-17,20	0,007
ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΟ ΑΛΜΑ (ΑΡ)	181,00 (±13,14)	192,50 (±15,77)	-13,60	0,005
ΤΡΙΠΛΟ ΔΙΑΣ/ΜΕΝΟ (ΔΕ)	410,16 (±71,28)	515,70 (±71,69)	-101,50	0,001
ΤΡΙΠΛΟ ΔΙΑΣ/ΜΕΝΟ (ΑΡ)	442,50 (±67,37)	513,50 (±69,55)	-61,60	0,003

Για τους 4 αθλητές που δήλωσαν ότι είχαν υποστεί διάστρεμμα τους τελευταίους μήνες υπολογίστηκε και ο δείκτης συμμετρίας LSI (= limb symmetry index) μεταξύ των κάτω άκρων για τις αλτικές δοκιμασίες. Ο δείκτης αυτός εκφράζει την καταγεγραμμένη απόσταση που επιτεύχθηκε μεταξύ του πάσχοντος και του υγιούς άκρου και υπολογίζεται με τον τύπο $LSI = (\text{απόδοση πάσχοντος άκρου} / \text{απόδοση υγιούς άκρου}) * 100$. Το τελικό νούμερο είναι ένα ποσοστό επί της %. Το LSI αναφέρεται ως το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο κριτήριο για να εκτιμηθεί εάν η δοκιμασία άλματος είναι φυσιολογική ή όχι έπειτα από έναν τραυματισμό (Daniel et al., 1982; Barber et al., 1990).

Στα αποτελέσματα παρατηρείται ότι στη δοκιμασία του μονοποδικού άλματος 3 στους 4 (75%) αθλητές είχαν βελτίωση του LSI, ενώ στο τριπλό διασταυρούμενο άλμα όλοι οι αθλητές (100%) είχαν αύξηση του LSI. Αυτό σημαίνει πως το πάσχον σκέλος μετά την εφαρμογή των ισοροπιστικών ασκήσεων βελτίωσε την απόδοσή του, τόσο σε σχέση με τις πρώτες τιμές όσο και σε σχέση με το υγιές μέλος και στις δύο αλτικές δραστηριότητες, επιτυγχάνοντας έτσι καλύτερη συμμετρία μεταξύ των δύο άκρων που είναι και ο τελικός επιθυμητός στόχος.

Πίνακας 8: Δείκτες συμμετρίας των αθλητών που δήλωσαν τραυματισμό τους τελευταίους μήνες πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος άσκησης

<i>Κωδικός αθλητή</i>	<i>Μονοποδικό άλμα LSI % (πριν /μετά)</i>	<i>Τριπλό Δια/μενο άλμα LSI % (πριν /μετά)</i>
01	98,08 / 99,37 (↑)	97,22 / 100,54 (↑)
07	97,05 / 108,2 (↑)	97,92 / 109,02 (↑)
08	99,43 / 98,35 (↑)	99,79 / 102,74 (↑)
011	93,90 / 89,83 (↓)	95,33 / 99,19 (↑)

Όσον αφορά την δοκιμασία LQYBT, στατιστικά σημαντική βελτίωση υπήρξε στην πλάγια οπίσθια και μέση οπίσθια κατεύθυνση και για τα δυο άκρα αμφότερα ($P < 0.01$). Στον αντίποδα οι αποδόσεις στην πρόσθια κατεύθυνση εμφάνισαν βελτίωση, όχι στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 9: Αποτελέσματα της δοκιμασίας LQYBT

<i>ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ</i>	<i>Μ.Ο. ΠΡΙΝ (SD)</i>	<i>Μ.Ο. ΜΕΤΑ (SD)</i>	<i>ΜΕΑΝ</i>	<i>P</i>
ΠΡΟΣΘΙΑ ΚΑΤ. (ΔΕ)	77,25 (±12,10)	78,40 (±8,52)	-3,20	0,407
ΠΡΟΣΘΙΑ ΚΑΤ. (ΑΡ)	79,16 (±17,30)	80,10 (±13,32)	-1,40	0,790
ΠΛΑΓΙΑ ΟΠΙΣΘΙΑ (ΔΕ)	128,41 (±17,91)	148,10 (±17,11)	-21,80	<0,001
ΠΛΑΓΙΑ ΟΠΙΣΘΙΑ (ΑΡ)	120,58 (±14,68)	138,70 (±17,24)	-20,20	<0,001
ΜΕΣΗ ΟΠΙΣΘΙΑ (ΔΕ)	120,58 (±16,11)	131,60 (±13,97)	-12,70	<0,001
ΜΕΣΗ ΟΠΙΣΘΙΑ (ΑΡ)	131,50 (±16,62)	147,40 (±17,05)	-17,60	<0,001

Τέλος, σύμφωνα με την αναφορά των Plisky et al., (2009), διαφορά μεγαλύτερη των 4cm στην απόδοση της πρόσθιας κατεύθυνσης του LQYBT μεταξύ των δύο άκρων προβλέπει 2.5 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα τραυματισμού του κάτω άκρου στους αθλητές. Αξιολογώντας τις βαθμολογίες των συμμετεχόντων πριν το πρόγραμμα άσκησης συνολικά το 80% (8/10) παρουσίαζε διαφορά αυτή της τάξης, θέτοντας τους σε αυτόν τον κίνδυνο. Μετά από 8 εβδομάδες εφαρμογής των ισοροπιστικών ασκήσεων το ποσοστό αυτό μειώθηκε σε

50% (5/10), γεγονός που σημαίνει ότι υπήρξε θετική επίδραση ως προς την επίτευξη συμμετρίας στην πρόσθια κατεύθυνση και μειώνοντας ταυτόχρονα τον αριθμό των αθλητών που εκθέτονται στον κίνδυνο κάκωσης. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται αναλυτικά οι μεταβολές των αποδόσεων στην πρόσθια κατεύθυνση του LQYBT μεταξύ των δύο κάτω άκρων πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος άσκησης. Με κόκκινο είναι σημειωμένες οι τιμές των αθλητών που βρίσκονται σε κίνδυνο τραυματισμού ενώ με πράσινο εκείνων που αποκλείονται από την αρχική υπόθεση.

Πίνακας 10: Μεταβολές στην πρόσθια ασυμμετρία του LQYBT πριν και μετά την παρέμβαση

Κωδικός Αθλητή	ΠΡΟΣΘΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (cm) ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ			ΠΡΟΣΘΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ (cm) ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ		
	ΔΕΞΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΙΑΦΟΡΑ	ΔΕΞΙ	ΑΡΙΣΤΕΡΟ	ΔΙΑΦΟΡΑ
01	64	57	7	70	75	5
02	71	79	8	92	96	4
03	75	67	8	73	69	4
05	71	71	0	88	81	7
06	100	107	7	87	106	19
07	82	100	18	68	62	6
08	80	91	11	77	81	4
011	77	72	5	80	79	1
012	75	82	7	80	85	5
013	57	61	4	69	67	2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6.1 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητα του παρόντος ασκησιολογίου σε παράγοντες ισορροπίας στους αθλητές της πετοσφαίρισης, αναδεικνύοντας τα κλινικά οφέλη της θεραπευτικής άσκησης. Όπως φαίνεται, οργανωμένα και στοχευμένα προγράμματα άσκησης μπορούν να επιφέρουν βελτίωση της ισορροπιστικής ικανότητας αλλά και πρόληψη από πιθανούς επανατραυματισμούς στους αθλητές του βόλεϊ. Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι μία σοβαρή κάκωση παρόλο που πολλές φορές υποτιμάται και δεν αποκαθίσταται καθόλου ή πλήρως. Τα κατάλοιπα ενός τέτοιου ενδεχόμενου τραυματισμού είναι πολυάριθμα και υψίστης σημασίας, όπως η διαταραχή της ισορροπίας, η καθυστερημένη ταχύτητα αντίδρασης των εμπλεκόμενων μυών, η αδυναμία των συνδετικών δομών να προστατεύσουν την άρθρωση κλπ. Όλα αυτά σχηματίζουν έναν φαύλο κύκλο, με την αρχή και το τέλος αυτού να ταυτίζονται στην έννοια του επανατραυματισμού και να προκαλούν την χρόνια αστάθεια. Η πετοσφαίριση είναι ένα άθλημα που ανθίζει συνεχώς και οι υπάρχουσες επιδημιολογικές αναλύσεις τονίζουν ότι τα διαστρέμματα της ΠΔΚ είναι από τις κακώσεις που απασχολούν έντονα τόσο τους αθλητές όσο και τους προπονητές. Αν και το ερευνητικό ενδιαφέρον μέχρι τώρα φαίνεται να μην είναι το ίδιο ανεπτυγμένο σε σχέση με άλλα αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση ή η χειροσφαίριση, η συχνότητα εμφάνισης της συγκεκριμένης κάκωσης στο βόλεϊ μάλλον θα έπρεπε να έχει απασχολήσει περισσότερο τη φυσικοθεραπευτική κοινότητα.

Οι διαθέσιμες αρθρογραφίες που ασχολήθηκαν με την θεραπευτική άσκηση ως μέσο πρόληψης του διαστρέμματος στην πετοσφαίριση είναι σχετικά πρόσφατες (2004 & 2007) και αναδεικνύουν χρήσιμα στοιχεία που μπορούν να ενταχτούν στο πλαίσιο της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης ή σε ένα πρόγραμμα πρόληψης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ότι στην έρευνα των Bahr et al., (1997) εντάχθηκε και θεωρητικό μέρος εκπαίδευσης των αθλητών, γνωστοποιώντας τους τους λόγους που είναι απαραίτητη η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση σε επεισόδια διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης αλλά και επανεκπαιδεύοντας την ισορροπία και τις αγωνιστικές τεχνικές. Η παρούσα μελέτη έρχεται σε συμφωνία με το αποτέλεσμα που ανέδειξαν οι Bahr et al., (1997) όπως και οι Verhagen et al., (2004) υποστηρίζοντας την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ισορροπιστικών ασκήσεων στους αθλητές του βόλεϊ. Αν και υπήρξαν διαφοροποιήσεις ως προς τη διάρκεια εφαρμογής των προγραμμάτων, το δείγμα των συμμετεχόντων, τα μέσα αξιολόγησης ακόμα και το εφαρμοζόμενο πρόγραμμα παρέμβασης, όλα κατέληξαν σε κοινό και ιδιαίτερα ενθαρρυντικό αποτέλεσμα.

Σε μία τελική συνοπτική σύγκριση παρατηρείται ότι οι περισσότερες έρευνες που σχετίζονται με αθλητικό δείγμα, χρησιμοποιούν ως μέσο αξιολόγησης της

αποτελεσματικότητας του προγράμματος άσκησης το χρόνο έκθεσης των αθλητών στον αγωνιστικό χώρο ή την προπόνηση και υπολογίζοντας τη συχνότητα εμφάνισης του εκάστοτε τραυματισμού. Στην πετοσφαίριση, το διάστρεμμα της ποδοκνημικής μπορεί να προκληθεί με ή χωρίς σωματική επαφή, έχοντας πάντα υπόψιν όμως ότι τα υψηλά ποσοστά εμφάνισης συνδέονται άμεσα με ορισμένες θέσεις μέσα στο γήπεδο. Θα επηρεαζόταν σε αυτή την περίπτωση η συχνότητα εμφάνισης του διαστρέμματος αν συνυπολογιζόταν ο χρόνος έκθεσης όλων των αθλητών μαζί; Για να αποκλειστεί η πιθανότητα αυτή ίσως θεωρείται πιο εύλογο και αντικειμενικό κάθε αθλητής να αξιολογείται ατομικά με λειτουργικές δοκιμασίες ή ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς, όπως και συνέβη στην παρούσα μελέτη. Τα δύο αυτά μέσα αξιολόγησης επιτρέπουν την σύγκριση των αποδόσεων πριν και μετά την παρέμβαση σε ατομικό επίπεδο και σε βάθος χρόνου. Και τα τρία στοιχεία είναι εξίσου απαραίτητα για την εξακρίβωση ορθών αποτελεσμάτων. Όσον αφορά το ίδιο το πρόγραμμα άσκησης, η παρούσα μελέτη επέλεξε ασκησιολόγιο που μερικώς έχει χρησιμοποιηθεί και σε άλλες αναφορές. Είναι χρήσιμο το γεγονός πως οι δεδομένες ασκήσεις είναι οι πλέον διαδεδομένες και πιο κοινές ασκήσεις που εφαρμόζονται σε προγράμματα αποκατάστασης. Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξοπλισμός, ήταν ελάχιστα χρονοβόρες και όπως εν τέλει αποδείχθηκε και αποτελεσματικές.

Η στατιστικά σημαντική βελτίωση στις ατομικές λειτουργικές δραστηριότητες, η μείωση της ασυμμετρίας μεταξύ των κάτω άκρων στις αλτικές δοκιμασίες, όπως και η μείωση του αριθμού των αθλητών που εκθέτονται σε κίνδυνο κάκωσης του κάτω άκρου είναι ορισμένα από τα θετικά απότοκα του ισορροπιστικού προγράμματος άσκησης διάρκειας οκτώ εβδομάδων.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται καθόλα σημαντική και η αναφορά των περιορισμών που εντοπίζονται στη δεδομένη μελέτη. Ξεκινώντας, η πρώτη ιδιαίτερη συνθήκη είναι το αριθμητικά μικρό δείγμα αφού συμμετείχαν αθλητές που ανήκαν σε ένα μόνο αθλητικό σωματείο. Αν και αποτέλεσε ένα από τα κριτήρια εισαγωγής, η παρουσία ανδρών και μόνο θα μπορούσε ταυτόχρονα να οριστεί και ως περιορισμός της έρευνας, αναφορικά με την εξαγωγή συμπερασμάτων με βάση το γένος. Τέλος, η απουσία του ερωτηματολογίου CAIT μετά το πέρας της εφαρμογής του προγράμματος θεωρείται κομβική αφού θα μπορούσε να γίνει εξατομικευμένη σύγκριση των βαθμολογιών πριν και μετά την παρέμβαση και να δοθεί μία πιο σαφής και τεκμηριωμένη εικόνα στα αποτελέσματα του ισορροπιστικού προγράμματος.

Ο σχεδιασμός απλών, αλλά εν τέλει ωφέλιμων ισορροπιστικών προγραμμάτων άσκησης, όπως αυτό που προτάθηκε, θα πρέπει να διερευνηθεί περαιτέρω όσον αφορά το άθλημα της αντρικής πετοσφαίρισης. Κρίνεται αναγκαία η εκτέλεση παρεμφερών προγραμμάτων σε αριθμητικά μεγαλύτερο δείγμα αθλητών πετοσφαίρισης, τόσο επαγγελματίες όσο και ερασιτέχνες. Τα εργαλεία αξιολόγησης των μελλοντικών ερευνών συστήνεται να είναι εξατομικευμένα για την αποφυγή παρερμηνειών και την αποτελεσματικότερη σύγκρισή τους.

Εξίσου σημαντική προσοχή θα πρέπει να δίνεται στον προσδιορισμό των παραμέτρων της άσκησης όπως είναι η χρονική διάρκεια των προγραμμάτων, ο χρόνος παρέμβασης, το είδος της εφαρμοζόμενης άσκησης και η προοδευτικότητα. Επίσης χρήζει εκτενέστερης ανάλυσης στο αν και πως επιδρά και η συχνότητα εφαρμογής των προγραμμάτων αυτών.

Χρήσιμα στοιχεία και απαντήσεις θα δοθούν εφόσον τα προγράμματα εφαρμοστούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, καταγράφοντας το ίδιο εντατικά τις τροποποιήσεις στις αποδόσεις των πετοσφαιριστών. Κομβικό βήμα που οφείλεται να ληφθεί υπόψιν είναι και η επαναξιολόγηση έπειτα από ορισμένο χρονικό διάστημα αποχής, ώστε να εντοπιστεί εάν τα θετικά αποτελέσματα της άσκησης έχουν διατηρηεί ή όχι.

Τέλος, η παρουσία ομάδας ελέγχου στις επερχόμενες μελέτες μπορεί να δώσει πλεονέκτημα στην εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων μέσω της σύγκρισης των αποδόσεων των συμμετεχόντων.

6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε της σημασία της θεραπευτικής άσκησης σε παράγοντες ισορροπίας σε αθλητές που έχουν υποστεί διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης έπειτα από 8 εβδομάδες εφαρμογής. Για την βελτίωση των ήδη υπαρχόντων και την οργάνωση αποδοτικότερων μελλοντικών πρωτοκόλλων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης θα πρέπει να γίνει περαιτέρω αναλυτική διερεύνηση.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

Αγγλική αρθρογραφία

1. **Abbasi, A., H. Berenjeian Tabrizi, H. Jahadian and J. Rahman Pourmoghadam.** 2012, Dynamic Balance in Inactive Elder Males changes after Eight Weeks Functional and Core Stabilization Training. Middle-East Journal of Scientific Research, and as a result the person would have higher stability and 11(3): 304-310
2. **Arne Lundberg, Ola k. Svensson, Gunnar Nemeth, Goran Selvik.** 1989, The axis of rotation of the ankle. J Bone Joint Surg; 71-B:94-9.
3. **Bahr R, Bahr IA.**1997, Incidence of acute volleyball injuries: a prospective cohort study of injury mechanisms and risk factors. Scand J Med Sci Sports.;7(3):166–71
4. **Bahr, R., Karlsen, R., Lian, Ø., & Øvrebø, R. V.** 1994, Incidence and Mechanisms of Acute Ankle Inversion Injuries in Volleyball. The American Journal of Sports Medicine, 22(5), 595–600.
5. **Bahr R, Lian O, Bahr IA.** 1997, A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study Scand J Med Sci Sports. 7(3):172–177
6. **Bandy WD, Rusche KR, Tekulve FY.** 1994, Reliability and symmetry for five unilateral functional tests of the lower extremity. Isokinetics and Exercise Science.4:108- 11
7. **Barber SD, Noyes FR, Mangine RE, McCloskey JW, Hartman W.** 1990, Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. Clin Orthop.255:204-2 1
8. **Baugh, C. M., Weintraub, G. S., Gregory, A. J., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y.** 2017, Descriptive Epidemiology of Injuries Sustained in National Collegiate Athletic Association Men’s and Women’s Volleyball, 2013-2014 to 2014-2015. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 10(1), 60–69.
9. **Beneka A, Malliou P, Gioftsidou A, et al.** 2009, Injury incidence rate, severity and diagnosis in male volleyball players. Sport Sci Health. 5(3):93–9
10. **Bere Tone, jacek Kruczynski, Nadege Veintimilla, Yuichiro Hamu, Roald Bahr.** 2015, Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from FINB Injury Surveillance System. Br J Sports Med
11. **Bilgic S, Durusu M, Aliyev B, et al.,** 2015, Comparison of two main treatment modalities for acute ankle sprain. Pak J Med Sci, 31:1496–1499
12. **Bolgl LA, Keskula DR.** 1997, Reliability of lower extremity functional performance tests. J Orthop Sports Phys Ther. 26:13&142.
13. **Bosien WR, Staples OS, Russell SW.** 1955, Residual disability following acute ankle sprains. J Bone Joint Surg Am. 37:1237–1243
14. **Buckinx F, Landi F, Cesari M, Fielding RA, Visser M, Engelke K, et al.,** 2018, Pitfalls in the measurement of muscle mass: a need for a reference standard. J Cachexia Sarcopenia Muscle 2018;9:269–278.
15. **Burks, R. T., & Morgan, J.** 1994, Anatomy of the Lateral Ankle Ligaments. The American Journal of Sports Medicine, 22(1), 72–77
16. **Carter, N. D., Jenkinson, T. R., Wilson, D., Jones, D. W., & Torode, A. S.** 1997, Joint position sense and rehabilitation in the anterior cruciate ligament deficient knee. British Journal of Sports Medicine, 31(3), 209–212
17. **Cruz-Diaz, D., Lomas-Vega, R., Osuna-Pérez, M., Contreras, F., & Martínez-Amat, A.** 2015, Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. International Journal of Sports Medicine, 36(09), 754–760.
18. **Daniel D, Malcolm L, Stone ML, Perth H, Morgan J, Riehl B.** 1982, Quantification of knee instability and function. Contemporary Orthopaedics 5:83-91
19. **Derscheid GL & Brown WC.**1985, Rehabilitation of the ankle. Clin Sports Med;4:527–544.

20. **Eerkes K.** 2012, Volleyball Injuries. American College of Sports Medicine
21. **Ekstrand, J., & Tropp, H.** 1990, The Incidence of Ankle Sprains in Soccer. *Foot & Ankle*, 11(1), 41–44.
22. **Emery C.**, 2003, Is there a clinical standing balance measurement appropriate for use in sports medicine? A review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(4): 492-504. 17.
23. **Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F.**, 1990, Knee injuries in volleyball. *Sports Med*: 10: 132–138
24. **Fischer-Rasmussen, T., & Jensen, P. E.** 2000, Proprioceptive sensitivity and performance in anterior cruciate ligament-deficient knee joints. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 10(2), 85–89.
25. **Fitzgerald GK, Axe MJ, Snyder-Mackler L.**, 2002, The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physical active individuals. *Phys Ther* 80(2):128-40
26. **Fitzgerald, GK, Lephart, S. M., Hwang, J. H., & Wainner, M. R. S.** 2001, Hop Tests as Predictors of Dynamic Knee Stability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 31(10), 588–597.
27. **Freeman MAR., Dean MRE, Hanham IWF.** 1965, The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br*; 47: 669-77
28. **Freeman, m. A. R., and Wyke, b. D.** 1964, Articular Contributions to Limb Muscle Reflexes (1). *Journal of Physiology*, 171, 21P.
29. **Garrick J.** 1977, The frequency of injury, mechanism of injury and epidemiology of ankle sprains. *Am J Sports Med.*;5:241-242.
30. **Garrick & Requa**, 1988, the epidemiology of foot and ankle injuries in sport. *Clin Sports Med*.1988;7:29-36
31. **Gorman PP, Butler RJ, Plisky PJ, Kiesel KB.** 2012, Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res*; 26; 3043-8
32. **Gross, M. T.** 1987, Effects of Recurrent Lateral Ankle Sprains on Active and Passive Judgments of Joint Position. *Physical Therapy*, 67(10), 1505–1509.
33. **Gross P. & Marti B.** 1999, Risk of degenerative ankle joint disease in volleyball players: study of former elite athletes. *Int J Sports Med*. 20:58–63.
34. **Guillemin F.** 1995, Cross-cultural adaptation and validation of health status measures. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 24: 61–63.
35. **Harrington KD.** 1979, Degenerative arthritis of the ankle secondary to longstanding lateral ligament instability. *J Bone Joint Surg Am*. 61: 354–361
36. **Hertel Jay** 2002, Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability, *Journal of Athletic Training* 37(4):364–375
37. **Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC.** 2006, Simplifying the star excursion balance test; analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*; 36; 131-7.
38. **Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL.** 2006, The Cumberland Ankle Instability Tool: A report of validity and reliability testing. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 87: 1235–1241
39. **Hølmer, P., Søndergaard, L., Konradsen, L., Nielsen, P. T., & Jørgensen, L. N.** 1994, Epidemiology of Sprains in the Lateral Ankle and Foot. *Foot & Ankle International*, 15(2), 72–74.
40. **Hughston JC.** 1993, *Knee Ligaments: Injury and Repair*. St. Louis, Mo: Mosby Year-Book
41. **Juris, P. M., Phillips, E. M., Dalpe, C., Edwards, C., Gotlin, R. S., & Kane, D. J.** 1997, A Dynamic Test of Lower Extremity Function Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 26(4), 184–191.

42. **Karlsson, J., Eriksson, B. I., & Renström, P. A.** 1997, Subtalar Ankle Instability. *Sports Medicine*, 24(5), 337–346
43. **Khanna P, Kapoor G, Zutshi K.** 2008, Balance deficits and recovery timeline after different fatigue protocols. *Ind J Physio Occup Ther.* 2008; 2:2008-07 – 2008-09.
44. **Langley, F. and S.F. Mackintosh,** 2007, Functional balance assessment of older community dwelling adults: a systematic review of the literature. *The internet journal of allied health sciences and practice*, 5(4): 1-11.
45. **LaPrade, Robert F.** 1998, The Anatomy of the Deep Infrapatellar Bursa of the Knee. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(1), 129–132.
46. **Lephart SM, Henry TJ.** 1995, Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *Orthop Clin North Am.* 26:579-592
47. **Marcus Hollis, J., Dale Blasier, R., & Flahiff, C. M.,** 1995, Simulated Lateral Ankle Ligamentous Injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 23(6), 672–677
48. **McGuine, T. A., & Keene, J. S.** 2006, The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(7), 1103–1111.
49. **McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW.** 2001, Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med.* 35:103–108
50. **Milgrom C, Shlamkovitch N, Finestone A,** et al., 1991, Risk factors for the lateral ankle sprain A prospective study among military recruits *Foot Ankle* 12 26-30
51. **Nie, B., Panzer, M. B., Mane, A., Mait, A. R., Donlon, J.-P., Forman, J. L., & Kent, R. W.** 2015, A framework for parametric modeling of ankle ligaments to determine their situresponse under gross foot motion. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 19(12), 1254–1265.
52. **O'Donoghue, D.H.** 1957, Impingement exostosis of the talus and tibia. *J. Bone Joint Surg.*, 39A:835
53. **Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ.** 2002, Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train* 37: 501-6.
54. **Petersen, W., Braun, C., Bock, W., Schmidt, K., Weimann, A., Drescher, W., ... Zantop, T.** (2005). A controlled prospective case control study of a prevention training program in female team handball players: the German experience. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 125(9), 614–621
55. **Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B.** 2009, The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther*; 4; 92-9
56. **Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB.** 2006, Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther*; 36; 911-9.
57. **Roberts, D., Fridén, T., Zätterström, R., Lindstrand, A., & Moritz, U.** 1999, Proprioception in People With Anterior Cruciate Ligament-Deficient Knees: Comparison of Symptomatic and Asymptomatic Patients. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(10), 587–594.
58. **Rockar, P. A.** 1995, The Subtalar Joint: Anatomy and Joint Motion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 21(6), 361–372.
59. **Skazalski C., Kruczynski J., Bahr M. et al.,** 2017, Landing-related ankle injuries do not occur in plantarflexion as once thought: a systematic video analysis of ankle injuries in world-class volleyball.
60. **Smith RW, Reischl SF.** 1986, Treatment of ankle sprains in young athletes. *Am J Sports Med.*;14:465–471
61. **Staples OS.** 1972, Result study of ruptures of lateral ligaments of the ankle. *Clin Orthop.* 85:50–58

62. **Staples OS.** 1975, Rupture of the fibular collateral ligaments of the ankle: result study of immediate surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 57:101–107.
63. **Stevenson, J. H., Beattie, C. S., Schwartz, J. B., & Busconi, B. D.** 2014, Assessing the Effectiveness of Neuromuscular Training Programs in Reducing the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. *The American Journal of Sports Medicine,* 43(2), 482–490.
64. **Stormont D. M., Morrey, B. F., An, K.-N., & Cass, J. R.** 1985, Stability of the loaded ankle. *The American Journal of Sports Medicine,* 13(5), 295-300
65. **Tsekoura, M., Billis, E., Tsepis, E., Dimitriadis, Z., Matzaroglou, C., et al.,** 2018, The Effects of Group and Home-Based Exercise Programs in Elderly with Sarcopenia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine,* 7(12), 480.
66. **Tsekoura Maria, Evdokia Billis, Konstantinos Fousekis, Anna Christakou & Elias Tsepis.** 2019, Cross cultural adaptation, reliability, and validity of the Greek version of the Cumberland Ankle Instability Tool, *Physiotherapy Theory and Practice*
67. **Tyler, T. F., Mchugh, M. P., Mirabella, M. R., Mullaney, M. J., & Nicholas, S. J.** 2006, Risk Factors for Noncontact Ankle Sprains in High School Football Players. *The American Journal of Sports Medicine,* 34(3), 471–475.
68. **Yaggie, J. A., & Campbell, B. M.** 2006, Effects Of Balance Training On Selected Skills. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 20(2), 422–428.
69. **Verhagen EALM, Van der Beek AJ, Bouter LM, Bahr RM, Mechelen WV.** 2004, One season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br. J. Sports Med* 38:477Y81

Γερμανική αρθρογραφία

1. **Jerosch J, Castro WHM, Hoffstetter I, Bischof B.** 1994, Propriozeptive Fähigkeiten bei Prohänden mit stabilen und instabilen Sprunggelenken. *Dtsch Z Sportmed* 45 : 380-389

Βιβλία μεταφρασμένα

1. **Barbara J. Hoogenboom, Michael L. Voight, William E. Prentice.** 2014, *Musculoskeletal Interventions.* Μεταφρασμένο στα ελληνικά από Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρα: Εκδόσεις McGraw-Hill Education

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εικόνα 17: Το έντυπο ιστορικού τραυματισμών

ΕΝΤΥΠΟ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κωδικός (προστίθεται από την ερευνητρια):.....

Όνοματεπώνυμο:	
Ύψος:	Βάρος:
Επάγγελμα:	Ηλικία:
BMI:	Μήνηση μολ:
Είστε αθλητής; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	Εάν ΝΑΙ σε τι αθλημα:
Εχετε πάθει διάστρεμμα το τελευταίο έτος: Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
<i>Αν απαντήσετε ΝΑΙ, παρακαλώ απαντήστε και τις παρακάτω ερωτήσεις:</i>	
Τόπος τραυματισμού του τελευταίου σας διαστρέμματος: Σε αγώνα <input type="checkbox"/> Σε προπόνηση <input type="checkbox"/> Στον ελεύθερο χρόνο <input type="checkbox"/>	
Πόσες φορές; Μία <input type="checkbox"/> Δυο <input type="checkbox"/> Παραπάνω από 2 <input type="checkbox"/>	
Ποιο πόδι; Δεξί <input type="checkbox"/> Αριστερό <input type="checkbox"/> Και τα δύο <input type="checkbox"/>	
Είχατε ιατρική διάγνωση; Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
Θεωρείται ότι το διαστρέμμα αυτό είχε επιπτώσεις, (π.χ. οστέφυλο, πόνος κλπ)	
Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
Συντηρητικός τρόπος αντιμετώπισης: Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
Χειρουργικός τρόπος αντιμετώπισης: Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
Φαρμακευτική αντιμετώπιση: Ναι <input type="checkbox"/> Όχι <input type="checkbox"/>	
Εάν ναι, για πόσο χρονικό διάστημα:	

Κάνετε φυσικοθεραπεία:	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Εάν ναι		
Διάρκεια φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης:	
Αριθμός φυσικοθεραπειών / εβδομάδα:	
Ολοκλήρωσες το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας;		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Παράλληλα με το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, συμμετείχες σε προπονήσεις;		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Παράλληλα με το πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, συμμετείχες σε αγώνες;		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Έγινε υποτροπή του τραυματισμού σου;		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Είχατε κάποιον άλλο τραυματισμό στα κάτω άκρα το τελευταίο έτη (π.χ. κάταγμα);		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>
Εχετε κάποια νευρολογική πάθηση;		
	Ναι <input type="checkbox"/>	Όχι <input type="checkbox"/>

Εικόνα 18: Το έντυπο αξιολόγησης των αθλητών

ΕΝΤΥΠΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Κωδικός (προστίθεται από την ερευνητρια):.....

Όνοματεπώνυμο:	
Ημερομηνία:	Μέτρηση:
Ποιο ποσπετε είναι το δυνατό σας πόδι; Δεξί Αριστερό	
Σε ποιο πόδι θα επιλέγατε να στηριχτείτε; Δεξί Αριστερό	

ΔΕΞΙ ΠΟΔΙ

ΥΒΤ

Πρόσθια	Μέση/Οπίσθια	Μέση/Οπίσθια

ΜΗΚΟΣ ΑΛΜΑΤΩΝ

Μονοποδικό	Τριπλό Διασπαιρούμενο

ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΠΟΔΙ

ΥΒΤ

Πρόσθια	Μέση/Οπίσθια	Μέση/Οπίσθια

ΜΗΚΟΣ ΑΛΜΑΤΩΝ

Μονοποδικό	Τριπλό Διασπαιρούμενο

Εικόνα 19: Το ερωτηματολόγιο Cumberland Instability Tool (CAIT)

Κλίμακα Cumberland Αστάθειας Ποδοσφαιριστή

Οδηγίες: Παρακαλώ απαντήστε ΤΗΝ ΚΑΘΕ ερώτηση Βάζοντας ΕΝΑ ή πιο περιγράφηκε ΚΑΛΥΤΕΡΑ τις ποδοσφαιριστές (ΠΔΑ) σας.

	Αριστερή ΠΔΑ	Δεξιά ΠΔΑ		Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Έχω μόνο στην ποδοσφαιριστή μου				Με το πόδι στερεωμένο στα δάκτυλα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Με το πόδι ολόκληρο στο έδαφος	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κατά τη διάρκεια αθλήματος	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. Νιώθω ΑΣΤΑΘΗ την ποδοσφαιριστή μου, όταν	Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τρίχοντες σε ανώμαλες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Χαρακτηρίο από αίσταρο σε αίσταρο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τρίχοντες σε επίπεδες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Χαρακτηρίο επίπεδα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Παραπλόνιας σε ανώμαλες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Όταν περνώ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Παραπλόνιας σε επίπεδες ή ομαλές επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
2. Νιώθω την ποδοσφαιριστή μου ΑΣΤΑΘΗ			7. Νιώθω ΑΣΤΑΘΗ την ποδοσφαιριστή μου, όταν			
Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μερικές φορές κατά τη διάρκεια αθλήματος (όχι κάθε φορά)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Τρίχον σε ανώμαλες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συχνά κατά τη διάρκεια αθλήματος (κάθε φορά)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Κόνο τρέξιμο σε ανώμαλες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μερικές φορές κατά τη διάρκεια καθημερινής δραστηριότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Παραπλόν σε ανώμαλες επιφάνειες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συχνά κατά τη διάρκεια καθημερινής δραστηριότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Παραπλόν σε επίπεδη επιφάνεια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Όταν περνώ ΑΠΟΤΟΜΑ, νιώθω ΑΣΤΑΘΗ την ποδοσφαιριστή μου			8. ΣΥΝΗΘΩΣ, όταν η ποδοσφαιριστή μου ξεκινά να γυρίζει (ή να γυρίσει), μπορώ να το σταματήσω			
Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Αμέσως	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μερικές φορές όταν τρέχω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Συχνά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Συχνά όταν τρέχω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Μερικές φορές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Όταν περπατάω	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Όταν κινηθώ σταθερά, νιώθω ΑΣΤΑΘΗ την ποδοσφαιριστή μου			9. Μετά από ένα συνθηματικό περιστατικό «αγρίοματσο» της ποδοσφαιριστή μου, η ποδοσφαιριστή μου επιστρέφει στο «αποστολόγειο»			
Ποτέ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Συχνά αμέσως	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εάν περπατώ χρήφρα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Σε λιγότερο από μια ημέρα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Παραπλόνια	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Σε 1-2 ημέρες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πάντα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Σε περισσότερα από 2 ημέρες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Νιώθω ΑΣΤΑΘΗ την ποδοσφαιριστή μου, όταν στέκομαι στο ΕΝΑ πόδι				Ποτέ η ποδοσφαιριστή μου δεν έχει γυρίσει	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CAIT-GR Tsakoura et al.

Εικόνα 20: Η φόρμα συγκατάθεσης

Φόρμα συγκατάθεσης συμμετοχής

Τίτλος μελέτης:

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Μου έχουν δοθεί διευκρινήσεις για τον σκοπό της μελέτης.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Έχω ενημερωθεί αναλυτικά για το ρόλο μου στην μελέτη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οι ερωτήσεις μου σχετικά με τη μελέτη έχουν απαντηθεί ικανοποιητικά.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κατανοώ ότι δεν είμαι υποχρεωμένος/η να λάβω μέρος στην παρούσα μελέτη και έχω δικαίωμα να σταματήσω τη συνέντευξη χωρίς να προβώ σε εξηγήσεις και χωρίς αυτό να με επηρεάζει με οποιοδήποτε τρόπο.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κατανοώ ότι οποιαδήποτε προσωπική πληροφορία λόγω της συμμετοχής μου σε αυτή τη μελέτη θα είναι απόρρητη και εμπιστευτική.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Εγώ, ο/η κάτωθι υπογραφομένος/η, συμφωνώ να λάβω μέρος σε αυτή τη μελέτη.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Υπογραφή συμμετέχοντα:

Όνομα συμμετέχοντα:

Υπογραφή ερευνητή:

Όνομα ερευνητή:

Ημερομηνία: