

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΥΓΕΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ,  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

«Επιστήμες Αποκατάστασης –  
Rehabilitation Sciences»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

### Αξιολόγηση της εφαρμογής καινοτόμων μυοπεριτονιακών τεχνικών στην βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές

Evaluation of novel myofascial techniques applications  
on shoulder functional capacities of amateur athletes

Μεταπτυχιακός Φοιτητής: Αγγελόπουλος Παύλος

A.M: 10022

Εισηγητής: Δρ. Φουσέκης Κωνσταντίνος

ΠΑΤΡΑ-25/07/2019

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια των σπουδών για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην “ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ” που απονέμει η Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Εγκρίθηκε την..... από την εξεταστική επιτροπή:

**ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ**

.....  
.....

**ΒΑΘΜΟΣ:**

**ΑΡΙΣΤΗ:** .....

**ΠΟΛΥΚΑΛΗ:** .....

**ΚΑΛΗ:** .....

**ΑΠΟΔΕΚΤΗ:** .....

**«ΒΕΒΑΙΩΝΩ ΟΤΙ Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΔΙΚΗΣ ΜΟΥ ΔΟΥΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΕΝΗ ΜΕ ΔΙΚΑ ΜΟΥ ΛΟΓΙΑ. ΣΤΙΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΕΣ Ή ΜΗ ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΩ ΕΧΩ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΟΠΟΥ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΚΑΙ ΕΧΩ ΠΑΡΑΘΕΣΕΙ ΤΙΣ ΠΗΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ»**

**ΒΕΒΑΙΩΝΩ ΟΤΙ Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΕΞΕΩΝ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΝ ΞΕΠΕΡΝΑ ΤΙΣ 50.000 ΛΕΞΕΙΣ.**

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

.....

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Όλο και περισσότεροι άνθρωποι τα τελευταία χρόνια ασχολούνται με τον αθλητισμό, είτε σε ερασιτεχνικό, είτε σε επαγγελματικό επίπεδο. Οι φορτίσεις που δέχεται το ανθρώπινο σώμα, λόγω της αύξησης του ανταγωνισμού, είναι μεγάλες με αποτέλεσμα την αύξηση της επιδημιολογικής εμφάνισης των τραυματισμών στις μυοσκελετικές δομές των αθλητών. Με βάση την παραπάνω διαπίστωση κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη σύνθετων και καινοτόμων θεραπευτικών προγραμμάτων τόσο για την πρόληψη και αποκατάσταση τραυματισμών όσο και για βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων των αθλητών. Στα πλαίσια αυτά, η παρούσα μελέτη διερευνά την επίδραση της εφαρμογής καινοτόμων μυοπεριτονιακών θεραπευτικών τεχνικών στις λειτουργικές ικανότητες του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν την κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, την ελαστική ισχαιμική περίδεση, την συνδυαστική εφαρμογή τους και την εφαρμογή κινησιοπερίδεσης.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Τα τελευταία χρόνια στην αθλητική επιστήμη έχουν προταθεί αρκετές καινοτόμες θεραπευτικές προσεγγίσεις είτε για την ενίσχυση της απόδοσης των αθλητών είτε για την ταχύτερη αποκατάστασή τους. Τέτοιες θεραπευτικές τεχνικές περιλαμβάνουν την μυοπεριτονιακή απελευθέρωση-κινητοποίηση των μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, η ελαστική ισχαιμική περιίδεση και η κινησιοπερίδεση. . Οι παραπάνω θεραπευτικές προσεγγίσεις έχουν αξιολογηθεί μεμονωμένα και υπάρχουν αντικρουόμενα ευρήματα για το αν μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων, της μυϊκής απόδοσης και της λειτουργικής ικανότητας καθώς και στη μείωση επιπέδου πόνου και ευαισθησίας. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η αξιολόγηση της συνδυαστικής εφαρμογής τεχνικών μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης και της κινησιοπερίδεσης στην λειτουργική απόδοση της ωμικής ζώνης σε ερασιτέχνες αθλητές.

**Μέθοδος:** Ογδόντα (80) ερασιτέχνες άνδρες αθλητές χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε τέσσερις (4) ισόποσες ερευνητικές υποομάδες στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές θεραπευτικές παρεμβάσεις μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης και ενίσχυσης της ωμικής ζώνης. Η πρώτη υποομάδα έλαβε θεραπευτική κινησιοπερίδεση της ωμικής ζώνης στην κυρίαρχη πλευρά των αθλητών, η δεύτερη τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (ERGON Technique), η 3<sup>η</sup> υποομάδα ελαστική ισχαιμική περιίδεση (Kinetic flossing) και στην 4<sup>η</sup> ερευνητική εφαρμοστήκαν συνδυαστικά οι δύο τελευταίες θεραπευτικές παρεμβάσεις . Σε όλους τους αθλητές αξιολογήθηκε α) το εύρος τροχιάς και η ισοκινητική δύναμη των στροφών του κυρίαρχου ώμου τους, β) η επίδοση ρίψης, και η μονόπλευρη ρίψη πριν, αμέσως μετά και μετά το πέρασμα 45' από την εφαρμογή των παραπάνω θεραπευτικών παρεμβάσεων. Οι παραπάνω αξιολογήσεις των λειτουργικών ικανοτήτων της ωμικής ζώνης πραγματοποιήθηκαν και στα δύο άνω άκρα ενώ οι παρεμβάσεις μόνο στο κυρίαρχο άνω άκρο καθώς το μη κυρίαρχο λειτούργησε ως άκρο ελέγχου.

**Αποτελέσματα:** Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας δείχνουν πως και οι τέσσερις (4) θεραπευτικές προσεγγίσεις μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης βελτιώσαν την μέγιστη ισοκινητική δύναμη των στροφών του ώμου, το εύρος κίνησης της έσω στροφής του ώμου και τη λειτουργική ικανότητα του ώμου που έλαβε θεραπεία συγκριτικά με τον ώμο που δεν

έλαβε καμία θεραπευτική παρέμβαση και λειτούργησε ως( $p<0,05$ ). Η συνδυαστική εφαρμογή της θεραπευτικής κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης φάνηκε να είναι η αποτελεσματικότερη θεραπευτική παρέμβαση για την βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας στην άρθρωση του ώμου συγκριτικά με την κινησιοπερίδεση. Τα ευεργετικά αποτελέσματα της συνδυαστικής εφαρμογής θεραπευτικής κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης μπορούν να διατηρηθούν έως και 45 λεπτά μετά την παρέμβαση.

**Συμπεράσματα:** Τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποστηρίζουν γενικά τη χρήση καινοτόμων θεραπευτικών προσεγγίσεων μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης για την βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Φαίνεται ότι η συνδυαστική εφαρμογή θεραπευτικής κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης μπορεί να ενισχύσει σημαντικότερα την λειτουργία της ωμικής ζώνης συγκριτικά με την εφαρμογή κινησιοπερίδεσης και να δημιουργήσει ιδανικότερες συνθήκες πρόληψης και αποκατάστασης των παθολογιών σε αυτήν την ανατομική περιοχή.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

**Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ειλικρινείς μας ευχαριστίες σε όσους βοήθησαν για τη διεκπεραίωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.**

**Πιο συγκεκριμένα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε:**

- **Τον επιβλέποντα καθηγητή Δρ. Κωνσταντίνο Φουσέκη Pt,BSc,MSc,PhD, Αν. καθηγητής φυσικοθεραπείας, για την υπεύθυνη καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της εργασίας..**
- **Τον Δρ. Ηλία Τσέπη BSc,PT,MSc,PhD, Καθηγητή φυσικοθεραπείας, για τις πολύτιμες συμβουλές που μας έδωσε κατά το σχεδιασμό της έρευνας.**
  - **Όλους όσους συμμετείχαν εθελοντικά στην έρευνα.**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	vii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	xi
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	xii
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xii
I ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	13
I ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Φύση Προβλήματος	14
1.2 Σκοπός και χρησιμότητα της έρευνας	16
1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα	16
1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί	16
1.5 Μεταβλητές της έρευνας και συμβολισμοί	17
1.5.1 Μεταβλητές ανθρωπομετρικού προφίλ	17
1.5.2 Μεταβλητές έρευνας	17
I ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ	19
2.1.1 Οστά Ωμικής Ζώνης	19
2.1.2 Αρθρώσεις Ωμικής Ζώνης	20
2.1.3 Μύες Ωμικής Ζώνης	22
2.1.3.1 Μύες Πρόσθιας Επιφάνειας Ωμικής Ζώνης	22
2.1.3.2 Μύες Οπίσθιας Επιφάνειας Ωμικής Ζώνης	23
2.1.3.3 Μύες Πλάγιας Επιφάνειας Ωμικής Ζώνης	26
2.1.4 Λειτουργία Της Ωμικής Ζώνης	26
I ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	29
3.1 Περιτονία	29
3.2 Τεχνική Κινητοποίησης Μαλακών Μορίων Με Ειδικό Εξοπλισμό (ERGON IASTM Technique)	32
3.3 Ελαστική Ισχυαμική Περίδεση (Kinetic Flossing)	45
3.4 Κινησιοπερίδεση (Rockford Tape)	59
II ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	67



II ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΜΕΘΟΔΟΣ	68
4.1 Το Δείγμα	68
4.2 Σχεδιασμός Ερευνητικής Διαδικασίας	69
4.3 Ερευνητικός Εξοπλισμός – Διαδικασία Μετρήσεων	70
4.3.1 Σωματομετρήσεις – Αξιολόγηση Επιλεγμένων Ανθρωπομετρικών Χαρακτηριστικών	70
4.3.2 Ερωτηματολόγιο πλευρικότητας άνω άκρου-Αξιολόγηση πλευρικής κυριαρχίας άνω άκρων	71
4.3.3 Ερωτηματολόγιο Τραυματισμών – Αξιολόγηση Τραυματικού Ιστορικού και Τραυματισμών Προοπτικής	72
4.3.4 Γωνιομετρήσεις – Αξιολόγηση Μέγιστου Εύρους Παθητικής κίνησης της Άρθρωσης/Μυϊκής Ελαστικότητας	72
4.3.5 Δοκιμασία Δείκτη Επίδοσης Ρίψης (Functional Throwing Performance Index)	74
4.3.6 Δοκιμασία Μονόπλευρης Ρίψης (One Arm Seated Short-Put Throw)	75
4.3.7 Ισοκινητικό Δυναμόμετρο – Αξιολόγηση της Μέγιστης Ισοκινητικής Δύναμης της Έσω και Έξω Στροφής της Άρθρωσης του Ωμου	76
4.4 Παρέμβαση και Διαχωρισμός Υπο-ομάδων Εξεταζόμενων	79
4.5 Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	85
5.1 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 120 DEG”;	92
5.2 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque))120 DEG”;	93
5.3 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG”;	95
5.4 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 120 DEG”;	96
5.5 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG”;	98

5.6 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG”;	99
5.7 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG”;	101
5.8 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 210 DEG”;	102
5.9 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”;	104
5.10 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”;	105
5.11 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 300 DEG”;	107
5.12 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 300 DEG”;	108
5.13 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;	110
5.14 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;	111
5.15 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)”;	113
5.16 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)”;	114
II ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	116
6.1 Συνοπτικά Συμπεράσματα	116
6.2 Συμπεράσματα – Συζήτηση	123

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1	Τα οστά της Ωμικής Ζώνης	20
Εικόνα 2.2	Οι Αρθρώσεις της Ωμικής Ζώνης	22
Εικόνα 2.3	Οι Μύες του Πετάλου των Στροφών	25
Εικόνα 3.1	Ειδικός Εξοπλισμός Κινητοποίησης Μαλακών Μορίων (Ergon Technique)	33
Εικόνα 3.2	Ιμάντας Ελαστικής Ισχαιμικής Περίδεσης (KineticFlossing)	45
Εικόνα 3.3	Ταινία Κινησιοπερίδεσης (Rockford Tape)	59
Εικόνα 4.1	(α) Αναστημόμετρο , (β) Ζυγαριά Ακριβείας	70
Εικόνα 4.2	Υποδειγμα Ερωτηματολόγιου Πλευρικότητας Άνω Άκρου	71
Εικόνα 4.3	Γωνιόμετρο	73
Εικόνα 4.4	Εφαρμογή Γωνιομέτρησης	73
Εικόνα 4.5	Αξιολόγηση Επίδοσης Ρίψης (Functional Throwing Performance index)	74
Εικόνα 4.6	Αξιολόγηση Μονόπλευρης Ρίψης (One Arm Seated Shot-put Throw)	75
Εικόνα 4.7	Αξιολόγηση Ισοκινητικής Δύναμης στο Δυναμόμετρο BIODEX	79
Εικόνα 4.8	Εφαρμογή Κινησιοπερίδεσης	80
Εικόνα 4.9	Εφαρμογή κινητοποίησης μαλακών μορίων (ErgonTechnique)	81
Εικόνα 4.10	Πιεσόμετρο Kikuhime	81
Εικόνα 4.11	Εφαρμογή Ελαστικής Ισχαιμικής Περίδεσης	82

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1	Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας Μαλακών Μορίων με Ειδικό Εξοπλισμό	35
Πίνακας 3.2	Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας Ελαστικής Ισχαιμικής Περίδεσης	48
Πίνακας 3.3	Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας Κινησιοπερίδεσης	61
Πίνακας 5.1	Βασικά δεδομένα των μεταβλητών της έρευνας	87

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 5.2	Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 120°	93
Διάγραμμα 5.3	Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 120°	94
Διάγραμμα 5.4	Συνολικό Έργο Έσω στροφής 120°	96
Διάγραμμα 5.5	Συνολικό Έργο Έξω στροφής 120°	97
Διάγραμμα 5.6	Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 210°	99
Διάγραμμα 5.7	Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 210°	100
Διάγραμμα 5.8	Συνολικό Έργο Έσω στροφής 210°	102
Διάγραμμα 5.9	Συνολικό Έργο Έξω στροφής 210°	103
Διάγραμμα 5.10	Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 300°	105
Διάγραμμα 5.11	Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 300°	106
Διάγραμμα 5.12	Συνολικό Έργο Έσω στροφής 300°	108
Διάγραμμα 5.13	Συνολικό Έργο Έξω στροφής 300°	109
Διάγραμμα 5.14	Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ώμου	111
Διάγραμμα 5.15	Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ώμου	112
Διάγραμμα 5.16	Μονόπλευρη Ρίψη	114
Διάγραμμα 5.17	Επίδοση Ρίψης	115

# **I. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Φύση Προβλήματος

Η άθληση τόσο σε ερασιτεχνικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε όλες τις ηλικιακές ομάδες και αποτελεί σημαντικό τμήμα της συνολικής δραστηριότητας μεγάλου μέρους του πληθυσμού της γης. Η όμως μεγάλη αύξηση του αριθμού των αθλούμενων στα διάφορα αθλήματα και ο έντονος ανταγωνισμός που αναπτύχθηκε μεταξύ των αθλητών, δεν έχει μόνο θετικά αποτελέσματα όσον αναφορά την καλύτερη ποιότητα ζωής και επίδοσή τους, αλλά και αρνητικές επιπτώσεις, όπως είναι η αύξηση του κινδύνου αθλητικής κάκωσης.

Η αιτιολογία των αθλητικών κακώσεων περιλαμβάνει ένα σύνολο ενδογενών και εξωγενών παραγόντων όπως είναι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εκάστοτε αθλητή καθώς και το περιβάλλον στο οποίο αθλείται (Taimela et al, 1990; Fousekis et al, 2010; Engebretsen, 2010). Οι ενδογενείς αιτιολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αθλητική κάκωση περιλαμβάνουν τα βιολογικά χαρακτηριστικά των αθλητών, όπως το φύλο, η ηλικία, το βάρος, το ύψος, οι μυοδυναμικές ασυμμετρίες, οι ασυμμετρίες στην ελαστικότητα και την ιδιοδεκτικότητα, οι λειτουργικές πλευρικότητες, οι ανατομικές ασυμμετρίες, η ελλειπής αποκατάσταση προηγούμενων τραυματισμών, η αστάθεια των αρθρώσεων, η γενικότερη φυσική κατάσταση καθώς και η ψυχολογική κατάσταση του αθλητή (Chomiak et al, 2000; Amason et al, 2004; Fousekis et al, 2012). Οι εξωγενείς παράγοντες περιλαμβάνουν το είδος του αθλήματος, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, το επίπεδο της άθλησης, το επίπεδο ικανοτήτων του αθλητή, τα προπονητικά σφάλματα, την απουσία προστατευτικού εξοπλισμού καθώς και την επιφάνεια της άθλησης και τον τύπο και τρόπο εκτέλεσης των δεξιοτήτων (έντονη έκκεντρη άσκηση) (Willems et al, 2005).

Η άρθρωση του ώμου είναι μία από τις πολυπλοκότερες αρθρώσεις του ανθρώπινου σκελετού και αυτό οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο συμπλέκονται

ανατομικά και λειτουργικά τα στοιχεία που την αποτελούν. Ακριβώς αυτή η πολυπλοκότητά της την καθιστά έναν από τους σημαντικότερους μηχανισμούς κίνησης και λειτουργίας του ανθρωπίνου σώματος αλλά και μια περιοχή εκδήλωσης σημαντικών μυοσκελετικών δυσλειτουργιών και παθήσεων. Η υπέρμετρη φόρτιση της ωμικής σε ακραίες θέσεις όπως στην περίπτωση των αθλητών ‘overhead’ αθλημάτων (αθλήματα όπου απαιτείται η δραστηριοποίηση του άνω άκρου πάνω από το επίπεδο της κεφαλής του βραχιονίου) (Wilk et al 2011), οδηγεί σε σημαντικές εμβιομηχανικές προσαρμογές και αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης σημαντικών κακώσεων και παθήσεων υπέρχρησης της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (Crockett et al, 2002; Reinold Metal, 2008) εξαιτίας. Ειδικότερα ερευνητές αναφέρουν ότι οι αθλητές overhead αθλημάτων σταδιακά αναπτύσσουν αυξημένο εύρος τροχιάς στην έξω στροφή της γληνοβραχιόνια άρθρωση με παράλληλη μειωμένη έσω στροφή και οριζόντια προσαγωγή. Οι παραπάνω δομικές προσαρμογές μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στην λειτουργικότητα της άρθρωσης του ώμου και να οδηγήσουν στην δημιουργία συνθηκών εκδήλωσης τραυματισμών (Tyler et al, 2000; Crockett et al, 2002; Reinold et al, 2008; Myers et al, 2009; Whiteley et al, 2010). Για την αντιμετώπιση των παραπάνω παθολογιών – δυσλειτουργιών της ωμικής ζώνης έχουν προταθεί και αξιολογηθεί τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων (Baker, et al, 2013; Heinecke ,et al, 2014; Laudner, et al 2014 McMurray, et al, 2015) καθώς και ειδικές τεχνικές κινητοποίησης των αρθρώσεων (Bailey et al,2017) των οποίων η αποτελεσματικότητα δεν έχει τεκμηριωθεί επαρκώς καθώς τα ευρήματα των παραπάνω ερευνών είναι αντικρουόμενα. Συγκεκριμένα υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν την εφαρμογή τους (Ross et al 2017, Driller et al 2017, Lambert et al 2017) και άλλες που δεν αναφέρουν αντίστοιχα αποτελέσματα (Plocker et al 2015, Nazari et al 2019). Στο πεδίο των παραπάνω αντιφατικών ευρημάτων σχετικά με την αποτελεσματικότερη θεραπευτική προσέγγιση, η παρούσα έρευνα στοχεύει στην αξιολόγηση της επίδρασης τεσσάρων καινοτόμων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων (της κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης, του συνδυασμού τους και την εφαρμογή κινησιοπερίδεσης) στην λειτουργική ικανότητα του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές.

## 1.2 Σκοπός και χρησιμότητα της έρευνας

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η συγκριτική διερεύνηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας τεχνικών μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης και νευρομυϊκής ενίσχυσης όπως, της κινησιοπερίδεσης, της κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (ERGON Technique), της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης (Kinetic Flossing) και του συνδυασμού των δύο τελευταίων, στην βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων της άρθρωσης του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Ειδικότερα η παρούσα έρευνα θα αξιολογήσει την επίδραση των τεχνικών που προαναφέρθηκαν στην μυϊκή δύναμη και το εύρος τροχιάς των στροφών μυών της άρθρωσης του ώμου καθώς στην απόδοση του άνω άκρου σε εξειδικευμένες λειτουργικές δοκιμασίες

## 1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Σύμφωνα με τους σκοπούς της έρευνας διατυπώθηκαν τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- ❖ Υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδράσεων των τεχνικών αποκατάστασης στη βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων στην άρθρωση του ώμου;
- ❖ Ποιο είδος φυσικοθεραπευτικής τεχνικής είναι αποτελεσματικότερο στη βελτίωση των λειτουργικών ικανοτήτων στην άρθρωση του ώμου;

## 1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί

Η παρούσα έρευνα έχει τους ακόλουθους περιορισμούς και οριοθετήσεις :

- Το δείγμα απαρτίστηκε αποκλειστικά από άντρες ερασιτέχνες αθλητές.
- Η ηλικία τους κυμάνθηκε από 18 έως 30 έτη.
- Οι αθλητές προέρχονται από ερασιτεχνικά σωματεία των νομών Ηλείας, Αχαΐας και Αττικής.
- Οι αθλητές που δοκιμάστηκαν δεν είχαν υποστεί σημαντικό τραυματισμό άνω άκρου τους τελευταίους 6 μήνες.



- Οι αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα προπονούνταν τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα γι' αυτό το αγωνιστικό έτος.
- Οι αθλητές δεν είχαν πραγματοποιήσει εξαντλητικού τύπου προπόνηση τουλάχιστον πέντε ημέρες πριν την συμμετοχή τους στην έρευνα.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας ερμηνεύονται από τους ακόλουθους περιορισμούς:

- Λόγω του μεγάλου δείγματος και της δυσκολίας ανεύρεσής του δεν πραγματοποιήθηκε τυχαία δειγματοληψία των δοκιμαζομένων.
- Η καταγραφή του ιστορικού τραυματισμών έγινε με ειδικό ερωτηματολόγιο πριν τη δοκιμασία του αθλητή.
- Όλες οι προσπάθειες των αθλητών θεωρήθηκαν μέγιστες.
- Οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών εμπεριέχουν ένα αναπόφευκτο σφάλμα μέτρησης.

## **1.5 Μεταβλητές της έρευνας και συμβολισμοί**

### **1.5.1 Μεταβλητές ανθρωπομετρικού προφίλ**

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| • Χρονολογική ηλικία     | • ΧΗ |
| • Σωματικό βάρος         | • ΣΒ |
| • Σωματικό ύψος          | • ΣΥ |
| • Πλευρικότητα Άνω άκρου | • ΠΑ |

### **1.5.2 Μεταβλητές έρευνας**

- Μέγιστη Ισοκινητική Δύναμη Έσω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Μέγιστη Ισοκινητική Δύναμη Έξω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Συνολικό έργο Έσω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Συνολικό έργο Έξω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Μέγιστη Ισοκινητική Δύναμη Έσω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°

- Μέγιστη Ισοκινητική Δύναμη Έξω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Συνολικό έργο Έσω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Συνολικό έργο Έξω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ 120° ,210° ,300°
- Εύρος τροχιάς Έσω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ
- Εύρος τροχιάς Έξω στροφής Κυρίαρχου ΑΑ
- Εύρος τροχιάς Έσω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ
- Εύρος τροχιάς Έξω στροφής Μη Κυρίαρχου ΑΑ
- Δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης Κυρίαρχου ΑΑ
- Δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης Μη Κυρίαρχου ΑΑ
- Δείκτης μονόπλευρης ρίψης Κυρίαρχου ΑΑ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

### 2.1.1 ΟΣΤΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Η ωμική ζώνη αποτελείται από τη συνένωση τριών οστών του ανθρώπινου σώματος, την κλείδα, την ωμοπλάτη και το βραχιόνιο οστό.

Η **κλείδα** είναι ένα επίμηκες οστό που συνδέει τον κορμό με το άνω άκρο. Έχει ένα ελαφρώς κυματοειδές σχήμα τύπου S και αποτελείται από το σώμα, το στερνικό άκρο όπου συνδέεται με το στέρνο και το χόνδρο της πρώτης πλευράς (στερνοκλειδική άρθρωση) και το ακρωμιακό άκρο, όπου αρθρώνεται με το ακρώμιο (ακρωμιοκλειδική άρθρωση).

Η **ωμοπλάτη** είναι ένα πλατύ τριγωνικό οστό που εκτείνεται μεταξύ 2ης και 7ης πλευράς και χαρακτηρίζεται από τρεις γωνίες (έξω, άνω και κάτω), τρία χείλη (άνω, έσω και έξω), δύο επιφάνειες (πλευρική και οπίσθια) και τρεις αποφύσεις (ακρώμιο, ωμοπλατιαία άκανθα και κορακοειδής απόφυση). Στην άνω έξω γωνία της ωμοπλάτης βρίσκεται η ωμογλήνη, η οποία αρθρώνεται με τη κεφαλή του βραχιονίου, ενώ ακριβώς πάνω από την ωμογλήνη προσβάλλει η κορακοειδής απόφυση. Τόσο το ακρώμιο όσο και η κορακοειδής απόφυση προστατεύουν την άρθρωση του ώμου.

Το **βραχιόνιο** οστό είναι ένα μακρό οστό και αποτελείται από το άνω και κάτω σώμα. Το άνω σώμα του βραχιονίου περιλαμβάνει την κεφαλή, τον ανατομικό και χειρουργικό αυχένα καθώς και το μείζων και ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα. Μεταξύ των δύο ογκωμάτων σχηματίζεται η δικεφαλική αύλακα, ενώ στη μεσότητα του σώματος και προς τα έξω βρίσκεται το δελτοειδές τράχυσμα.



**Εικόνα 2.1:** Τα οστά της ωμικής ζώνης.

### 2.1.2 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Η ωμική ζώνη αποτελείται από τρεις αρθρώσεις, τη στερνοκλειδική, την ακρωμιοκλειδική και την γληνοβραχιόνια άρθρωση. Η στερνοκλειδική και η ακρωμιοκλειδική άρθρωση συνδέουν τα δύο οστά της θωρακικής χώρας μεταξύ τους και με τον κορμό του σώματος. Οι συνδυασμένες κινήσεις των δύο αυτών αρθρώσεων επιτρέπουν στην ωμοπλάτη να παίρνει διάφορες θέσεις πάνω στο θωρακικό τοίχωμα, πράγμα που αυξάνει σημαντικά τις δυνατές θέσεις τοποθέτησης του άνω άκρου σε σχέση με τον κορμό. Η γληνοβραχιόνια άρθρωση ή αλλιώς άρθρωση του ώμου είναι αυτή μεταξύ του βραχιονίου οστού και της ωμοπλάτης.

**Στερνοκλειδική άρθρωση:** Η στερνοκλειδική άρθρωση είναι διάρθρωση και έχει εφιπιοειδές σχήμα. Πραγματοποιείται μεταξύ του κεντρικού άκρου της κλείδας και της κλειδικής εντομής της λαβής του στέρνου, καθώς και ενός μικρού τμήματος του πρώτου πλευρικού χόνδρου. Η άρθρωση αυτή επιτρέπει στην κλείδα να κινείται σε κατακόρυφο και προσθιοπίσθιο επίπεδο, υπάρχει όμως η δυνατότητα και περιορισμένης στροφής. Η στερνοκλειδική άρθρωση περιβάλλεται από αρθρικό

θύλακο και ενισχύεται από τέσσερις συνδέσμους, τον πρόσθιο και οπίσθιο στερνοκλειδικό, τον μεσοκλείδιο και τον πλευροκλειδικό σύνδεσμο.

**Ακρωμοκλειδική άρθρωση:** Η ακρωμοκλειδική άρθρωση είναι διάρθρωση μεταξύ μιας μικρής αρθρικής γλήνης της έσω επιφάνειας του ακρωμίου και μιας παρόμοιας γλήνης του ακρωμιακού άκρου της κλείδας. Η άρθρωση αυτή επιτρέπει κινήσεις σε κατακόρυφο και προσθιοπίσθιο επίπεδο καθώς και μια μικρή αξονική περιστροφή. Περιβάλλεται από αρθρικό θύλακο και ενισχύεται από τον ακρωμοκλειδικό σύνδεσμο και τον κορακοκλειδικό, ο οποίος δεν σχετίζεται άμεσα με την άρθρωση, αλλά αποτελεί έναν ισχυρό επικουρικό σύνδεσμο, διατηρώντας τη θέση της κλείδας πάνω στο ακρώμιο.

**Γληνοβραχιόνια άρθρωση:** Η άρθρωση του ώμου είναι μια σφαιροειδής άρθρωση και σχηματίζεται από τη σύζευξη της κεφαλής του βραχιονίου οστού και της ωμογλήνης της ωμοπλάτης. Οι κινήσεις που γίνονται είναι κάμψη – έκταση, απαγωγή – προσαγωγή, στροφή και περιαγωγή του βραχιονίου. Κατά την κίνηση του ώμου μετακινείται η ακρωμοκλειδική άρθρωση καθώς και η ωμοπλάτη πάνω στο θωρακικό τοίχωμα.

Όσον αφορά τους συνδέσμους της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, αυτή περιλαμβάνει τους πρόσθιους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την πρόσθια σταθερότητα του ώμου, ενώ παίζουν σημαντικό ρόλο στο εύρος κίνησης του ώμου. Ο άνω και κάτω γληνοβραχιόνιος σύνδεσμος περιορίζει την έκταση, απαγωγή και έξω στροφή του ώμου, ενώ ο οπίσθιος και ο μέσος ελέγχουν την κάμψη και έξω στροφή. Επίσης, ο μέσος γληνοβραχιόνιος σε συνδυασμό με τον τένοντα του υποπλατίου μυός, περιορίζουν την έξω στροφή από θέση απαγωγής και είναι σημαντικοί για την πρόσθια σταθερότητα της άρθρωσης. Άλλοι σύνδεσμοι είναι ο εγκάρσιος βραχιόνιος, ο οποίος ενισχύει τον αρθρικό θύλακο, ο κορακοβραχιόνιος που ενισχύει την άνω μοίρα του αρθρικού θύλακα και ο κορακοακρωμιακός, ο οποίος συνδέει ισχυρά το ακρώμιο και την κορακοειδή απόφυση.

Η άρθρωση του ώμου έχει μεγάλο εύρος κινήσεων αλλά έχει μειωμένη σταθερότητα, καθώς δεν υπάρχουν ιδιαίτερα ισχυροί σύνδεσμοι ώστε να σταθεροποιούν την άρθρωση. Έτσι η σταθερότητα της άρθρωσης εξαρτάται κατά έναν μεγάλο βαθμό από το μυϊκό σύστημα της ωμικής ζώνης. Ο τόνος των βραχέων μυών

γύρω από την άρθρωση του ώμου συνεισφέρει σημαντικά στη σταθεροποίηση της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη(Grays Anatomy, 2006).



**Εικόνα 2.2:** Οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης

### **2.1.3 ΜΥΕΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ**

#### **2.1.3.1 ΜΥΕΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ**

**Μείζων θωρακικός:** Ο μείζων θωρακικός μυς είναι ο μεγαλύτερος επιπολής μυς της πρόσθιας επιφάνειας και έχει τρεις μοίρες έκφυσης, την κλειδική (έσω τριτημόριο της πρόσθιας επιφάνειας της κλείδας), τη στερνοπλευρική (πρόσθια επιφάνεια στέρνου, πρώτους επτά πλευρικούς χόνδρους και το στερνικό άκρο της 6<sup>ης</sup> πλευράς) και την κοιλιακή μοίρα (απονεύρωση έξω λοξού κοιλιακού). Ο μείζων θωρακικός καταφύεται με πλατύ καταφυτικό τένοντα στο έξω χείλος της δικεφαλικής αύλακας κοντά στο μείζων βραχιόνιο όγκωμα. Κύριες λειτουργίες του είναι η οριζόντια προσαγωγή του βραχιονίου, προσαγωγή και έσω στροφή του βραχίονα. Η νεύρωσή του έρχεται από τα έσω και έξω θωρακικά νεύρα.

**Ελάσσων θωρακικός:** Ο ελάσσων θωρακικός εκφύεται από την 3<sup>η</sup> έως την 5<sup>η</sup> πλευρά και καταφύεται στην κορακοειδή απόφυση. Σταθεροποιεί την ωμοπλάτη πάνω

στο θωρακικό τοίχωμα και νευρώνεται από τα έσω θωρακικά νεύρα (A8 – A9 νευροτόμια).

**Κορακοβραχιόνιος:** Ο κορακοβραχιόνιος εκφύεται από την κορακοειδή απόφυση και καταφύεται στη μεσότητα της έσω επιφάνειας του βραχιονίου. Ο μυς κάμπτει και προσάγει το βραχιόνιο οστό, ενώ συγκρατεί τη κεφαλή του βραχιονίου επί της ωμογλήνης. Νευρώνεται από το μυοδερματικό νεύρο.

**Δικέφαλος βραχιόνιος:** Ο δικέφαλος βραχιόνιος έχει δύο καταφυτικές κεφαλές, τη μακρά και τη βραχεία. Η μακρά κεφαλή εκφύεται από το υπεργλήνιο φύμα που βρίσκεται στο άνω χείλος της ωμοπλάτης, ενώ η βραχεία από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης. Οι δύο κεφαλές καταφύονται μαζί στο κερκιδικό όγκωμα και την περιτονία του πήχη. Ο δικέφαλος βραχιόνιος είναι ισχυρός ισχυρός υπτιαστής και καμπτήρας του αγκώνα. Όσον αφορά τον ώμο, συνεργεί επικουρικά στην κάμψη του. Ο μυς νευρώνεται από το μυοδερματικό νεύρο (A5, A6, A7).

### 2.1.3.2 ΜΥΕΣ ΟΠΙΣΘΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

**Τραπεζοειδής:** Ο τραπεζοειδής μυς εκφύεται εκτεταμένα από τη σπονδυλική στήλη, η οποία περιλαμβάνει σημεία του κρανίου και των σπονδύλων από τον A1 έως τον Θ12. Από τον A1 έως τον A7 ο τραπεζοειδής εκφύεται από τον αυχενικό σύνδεσμο. Ο τραπεζοειδής καταφύεται στο έξω τριτημόριο της κλείδας, στο ακρώμιο και στην άκανθα της ωμοπλάτης. Η άνω μοίρα του τραπεζοειδή ανυψώνει την ωμοπλάτη, η μέση μοίρα προσάγει την ωμοπλάτη ενώ η κάτω μοίρα κατεβάζει και στρέφει την ωμοπλάτη προς τα πάνω. Η νεύρωσή του έρχεται από το παραπληρωματικό νεύρο (11<sup>η</sup> συζυγία) και τους πρόσθιους κλάδους των A3 και A4 αυχενικών νεύρων.

**Πλατύς ραχιαίος:** Ο πλατύς ραχιαίος εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις των σπονδύλων Θ7 έως Θ12, από τη θωρακοσφυϊκή περιτονία και το οπίσθιο τριτημόριο της λαγόνιας ακρολοφίας, τη 10<sup>η</sup> έως 12<sup>η</sup> πλευρά και τη κάτω γωνία της ωμοπλάτης. Η κατάφυσή του βρίσκεται στο ελάχιστον βραχιόνιο όγκωμα. Η ενέργεια του πλατύ ραχιαίου είναι η προσαγωγή του βραχίονα, έκταση και έσω στροφή βραχίονα όταν αυτός βρίσκεται σε προσαγωγή. Ο πλατύς ραχιαίος νευρώνεται από θωρακοραχιαίο νεύρο (A6 – A8 νευροτόμια).

**Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης:** Ο ανεκκτήρας της ωμοπλάτης εκφύεται από τις εγκάρσιες αποφύσεις των τεσσάρων πρώτων αυχενικών σπονδύλων και καταφύεται στο έσω χείλος της άνω γωνίας της ωμοπλάτης. Ανυψώνει την ωμοπλάτη και τη στρέφει προς τα κάτω. Νευρώνεται από το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης (A4 και A5 νευροτόμια).

**Ρομβοειδείς:** Ο μείζων ρομβοειδής εκφύεται από τις ακανθώδεις αποφύσεις του 1<sup>ου</sup> έως του 4<sup>ου</sup> θωρακικού σπονδύλου και καταφύεται στο έσω χείλος της ωμοπλάτης, ενώ ο ελάσσων ρομβοειδής εκφύεται από το κατώτερο άκρο του αυχενικού συνδέσμου και τις ακανθώδεις αποφύσεις του A7 και Θ1 σπονδύλου και καταφύεται στο έσω χείλος της ωμοπλάτης. Και οι δύο ρομβοειδείς προσάγουν και στεθεροποιούν την ωμοπλάτη πάνω στο θωρακικό τοίχωμα, ενώ συμμετέχουν και στη κάτω στροφή της. Οι μυς νευρώνονται από το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης (A4 και A5 νευροτόμια).

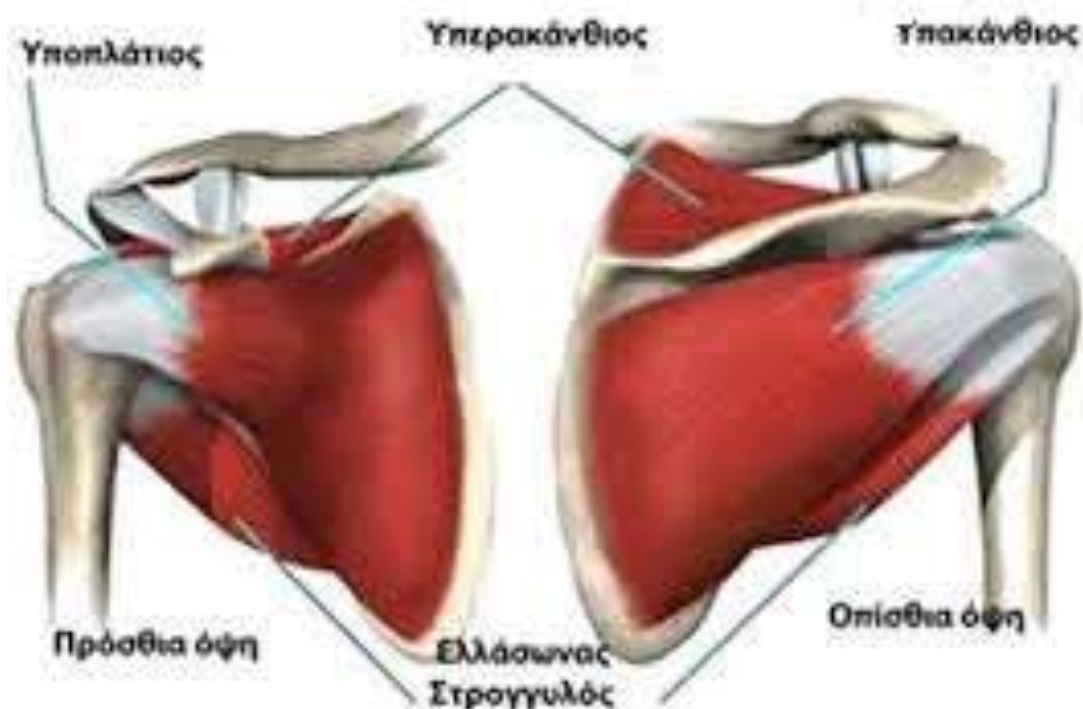
**Μείζων στρογγύλος:** Ο μείζων στρογγύλος εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια της κάτω γωνίας της ωμοπλάτης και καταφύεται στο βραχιόνιο όγκωμα. Ο μυς προσάγει και στρέφει προς τα έσω τον βραχίονα και νευρώνεται από τα κάτω υποπλάτια και το θωρακορραχιαίο νεύρο (A6 και A7 νευροτόμια).

**Τρικέφαλος βραχιόνιος:** Ο τρικέφαλος βραχιόνιος έχει τρεις εκφυτικές κεφαλές, τη μακρά, την έσω και τη έξω. Η μακρά κεφαλή εκφύεται από το υπογλήνιο φύμα της ωμοπλάτης και είναι η μόνη που συμμετέχει στην άρθρωση του ώμου πραγματοποιώντας υπερέκταση του βραχιονίου, καθώς η έσω κεφαλή εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια των κάτω δύο τριτημορίων του βραχιονίου και η έξω κεφαλή από την οπίσθια επιφάνεια του άνω μισού του βραχιονίου. Οι τρεις κεφαλές καταφύονται με κοινό τένοντα στο ωλέκραιο, ενώ κύρια ενέργεια του μυ είναι η έκταση του αγκώνα. Νευρώνεται από το κερκιδικό νεύρο.

**Πέταλο στροφέων:** Το πέταλο των στροφέων είναι μία ομάδα μυών που αποτελείται από τον υπερακάνθιο, τον υπακάνθιο, τον υποπλάτιο και τον ελάσσον στρογγύλο. Οι τένοντες των μυών αυτών περιβάλλουν τη κεφαλή του βραχιονίου όπου και καταφύονται, ενώ ο διαχωρισμός τους σε διακριτές οντότητες είναι πολύ δύσκολος, αφού συνενώνονται για να σχηματίσουν το στροφικό πέταλο του ώμου. Ο κύριος ρόλος του στροφικού πετάλου είναι οι στροφές του ώμου, αλλά εξίσου σημαντικό είναι και η σταθεροποίηση της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην



ωμογλήνη κατά την κάμψη και απαγωγή του βραχίονα. Ο **υπερακάνθιος** εκφύεται από τον υπερακάνθιο βόθρο και καταφύεται στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα. Απάγει τον βραχίονα στις πρώτες 15° απαγωγής και σταθεροποιεί τη κεφαλή του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη. Νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο (A4, A5, A6). Ο **υπακάνθιος** εκφύεται από το μασχαλιαίο χείλος και την οπίσθια επιφάνεια της ωμοπλάτης, κάτω από την ωμοπλατιαία άκανθα και καταφύεται στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα. Στρέφει προς τα έξω τον βραχίονα και νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο. Ο **υποπλάτιος** εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο της ωμοπλάτης και καταφύεται στο ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα. Ο μυς προσάγει την ωμοπλάτη και την στρέφει προς τα έσω, ενώ παράλληλα σταθεροποιεί τη κεφαλή του βραχιονίου. Νευρώνεται από από τα άνω και κάτω υποπλάτια νεύρα (A5, A6, A7 νευροτόμια). Τέλος, ο **ελάσσων στρογγύλος** εκφύεται από το κατώτερο τμήμα του έξω χείλους της ωμοπλάτης και καταφύεται στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα. Ο μυς στρέφει προς τα έξω τον βραχίονα και σταθεροποιεί τη κεφαλή του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη. Νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο (A5, A6 νευροτόμια).



**Εικόνα 2.3:** Οι μύες του πετάλου των στροφών

### 2.1.3.3 ΜΥΕΣ ΠΛΑΓΙΑΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

**Δελτοειδής:** Ο δελτοειδής μυς είναι ογκώδης και έχει τριγωνικό σχήμα, με τη βάση του προς την ωμοπλάτη και τη κλείδα και τη κορυφή του προς το βραχιόνιο οστό. Εκφύεται από την κλείδα και την ωμοπλάτη κατά μήκος μια συνεχούς ημικυκλικής γραμμής, παράλληλης προς τη παρακείμενη γραμμή κατάφυσης του τραπεζοειδή και καταφύεται στο δελτοειδές φύμα. Η πρόσθια μοίρα του δελτοειδή κάνει κάμψη και έσω στροφή του βραχιονίου, η μέση μοίρα απάγει τον βραχίονα (μετά τις 15° απαγωγής) και η οπίσθια μοίρα κάνει έκταση και έσω στροφή του βραχίονα. Ωστόσο, η κύρια κίνηση του δελτοειδή είναι η απαγωγή και νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο (A5 και A6 νευροτόμια).

**Πρόσθιος οδοντωτός:** Ο πρόσθιος οδοντωτός εκφύεται από τις προσθιοπλάγιες επιφάνειες των ανώτερων 8-9 πλευρών και καταφύεται στο έσω χείλος και στη κάτω γωνία της ωμοπλάτης. Η ενέργεια του πρόσθιου οδοντωτού είναι η απαγωγή της ωμοπλάτης και η στροφή προς τα κάτω, ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιεί την ωμοπλάτη στο θωρακικό τοίχωμα. Νευρώνεται από το μακρό θωρακικό νεύρο (A5,A6, A7 νευροτόμια).

### 2.1.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

#### Ωμοβραχιόνιος ρυθμός

Η κίνηση της ωμοπλάτης, συγχρονισμένη με τις κινήσεις του βραχιονίου, επιτρέπει κάμψη ή απαγωγή του βραχιονίου με ανύψωση 150 μοίρες έως 180 μοίρες. η αναλογία έχει σημαντικές διαφοροποιήσεις από άτομο σε άτομο, αλλά είναι κοινώς αποδεκτή η αναλογία 2:1 συνολικής κίνησης (2 βαθμοί γληνοβραχιονιας κίνησης προς 1 βαθμό στροφής της ωμοπλάτης). Κατά τη φάση έναρξης της κίνησης (0 μοίρες με 30 μοίρες απαγωγής, 0 μοίρες με 60 μοίρες κάμψης), η κίνηση είναι κύρια στη γληνοβραχιονια άρθρωση, ενώ η ωμοπλάτη επιζητά μια σταθερή θέση. Στο μέσο εύρος, η ωμοπλάτη παρουσιάζει μεγαλύτερη κίνηση, φτάνοντας σε μια αναλογία 1:1 με το βραχιόνιο σε μεγαλύτερο εύρος, η γληνοβραχιόνιος άρθρωση υπερισχύει και πάλι στην κίνηση. Η συγχρονισμένη κίνηση της ωμοπλάτης επιτρέπει στους μυς που κινούν το βραχιόνιο να διατηρούν μια καλή σχέση μήκους-τάσης σε όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας και βοηθά, επίσης, να διατηρηθεί μια καλή συμμετρία-

αντιστοιχία ανάμεσα στην κεφαλή του βραχιονίου και την ωμογληνη, ενώ ταυτόχρονα μειώνει τις αποσχιστικές δυνάμεις. Οι μυες που προκαλούν την προς τα άνω στροφή της ωμοπλάτης είναι οι άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή και ο πρόσθιος οδοντωτός. Αδυναμία ή τέλεια παράλυση αυτών των μυών έχει ως αποτέλεσμα την προς τα κάτω στροφή της ωμοπλάτης από τη σύσπαση του δελτοειδή και του υπερακανθίου, καθώς επιχειρούνται οι κινήσεις της κάμψης ή της απαγωγής. Οι δυο αυτοί μύες καταλήγουν στη συνέχεια σε ενεργητική ανεπάρκεια και η λειτουργική ανύψωση του ώμου δεν μπορεί να εκτελεστεί, ακόμα κι αν υπάρχει φυσιολογικό παθολογικό εύρος και φυσιολογική μυϊκή δύναμη στους επαγωγούς και καμπτήρες (Culhan et al, 1993).

### **Ανάσπαση και στροφή της κλείδας με κίνηση του βραχιονίου.**

Αρχικά, στην προς τα άνω στροφή της ωμοπλάτης, οι 30 μοίρες ανάσπασης της κλείδας πραγματοποιούνται στη στερνοκλειδική άρθρωση. Στη συνέχεια καθώς ο κορακοκλειδικός σύνδεσμος διατείνεται, η κλείδα 38 μοίρες έως 50 μοίρες ως προς τον επιμήκη άξονα της και ανυψώνει το άκρο του ακρωμίου (αυτό για το ακρώμιο παρουσιάζει σχήμα στροφάλου). Στη συνέχεια, η ωμοπλάτη στρέφεται για άλλες 30 μοίρες στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση. Η απώλεια αυτών των λειτουργικών κινητικών στοιχείων θα μειώσει το ποσό της στροφής της ωμοπλάτης και, επομένως, το εύρος κίνησης του άνω άκρου.

### **Έξω στροφή του βραχιονίου με πλήρη ανύψωση μέσω απαγωγής.**

Για να απομακρυνθεί το μείζων βραχιόνιο όγκωμα από το κορακοακρωμιακό τόξο, το βραχιόνιο πρέπει να στραφεί προς τα έξω, καθώς ανυψώνεται πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα απάγεται στο μετωπιαίο επίπεδο. Η αδύναμη ή ανεπαρκής έξω στροφή θα έχει ως αποτέλεσμα την πρόσκρουση των μαλακών ιστών στο υπερβραχιόνιο διάστημα, προκαλώντας πόνο, φλεγμονή και τελικά, απώλεια της κίνησης (Lehmkuhl et al, 1983). \ **Έσω στροφή του βραχιονίου με πλήρη ανύψωση μέσω κάμψης.**

Η έσω στροφή ξεκινά με την παθητική κάμψη του ώμου περίπου στις 50 μοίρες, με την προϋπόθεση ότι όλες οι δομές είναι φυσιολογικές. Στο πλήρες εύρος κάμψης και ανύψωσης του ώμου, το βραχιόνιο στρέφεται προς τα έσω 90 μοίρες και η τροχιά του βραχιονίου στέφεται πρόσθια (Palmer et al, 1986). Οι περισσότεροι από

τους καμπτήρες του ώμου είναι επίσης και έσω στροφείς του βραχιονίου (Lehmkuhl et al, 1983). 27 • Καθώς ο βραχίονας ανυψώνεται πάνω από την οριζόντια θέση στο οβελιαίο επίπεδο, το πρόσθιο τμήμα του θυλάκου και οι πρόσθιοι σύνδεσμοι διατείνονται, αναγκάζοντας το βραχιόνιο να στρέφει προς τα έσω. Η οπίσθια οστική επιφάνεια της ωμογλήνης συμβάλλει στην κίνηση της έσω στροφής του βραχιονίου, καθώς ο ώμος κάμπτεται (Lehmkuhl et al, 1983) . Ο υπακάνθιος και ο ελάσων στρογγυλός σταθεροποιούν την κεφαλή του βραχιονίου ενάντια στις δυνάμεις έσω στροφής, βοηθώντας να διατηρηθεί η ευθυγράμμιση και η σταθερότητα της κεφαλής μέσα στην ωμογλήνη. Η αδυναμία των μυών αυτών μπορεί να συμβάλλει σε υπερβολική πρόσθια μετάθεση της κίνησης και αστάθεια ( Cain et al, 1987).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

#### 3.1 Περιτονία

Ο όρος περιτονία αποτελεί γενική ονομασία για τις ινώδεις μάζες του συνδετικού ιστού που υπάρχουν σε πολλά σημεία του σώματος. Η λέξη περιτονία προέρχεται από τα λατινικά και σημαίνει γραμμή, λωρίδα ( Mike Benjamin,2009). Αυτή η κυριολεκτική μετάφραση είναι χρήσιμη καθώς συνοψίζει την γενική δομή και λειτουργία της περιτονίας: ινώδης ιστός που συνενώνει τις δομές του σώματος. Ουσιαστικά η περιτονία είναι αδιαχώριστη από όλες τις δομές του σώματος, προσδίδοντας συνέχεια μεταξύ των ιστών και ενίσχυση της λειτουργίας καθώς περιβάλλει και διεισδύει σε όλες τις δομές του σώματος που εκτείνονται από την κεφαλή έως τα δάκτυλα των κάτω άκρων. Έτσι, καθίσταται δύσκολη η απομόνωσή της. (Kumka and Bonar, 2012).

Η περιτονία δεν αποτελεί παθητική δομή, αλλά είναι λειτουργικό όργανο για την κίνηση αλλά και την σταθεροποίηση (Kumka and Bonar, 2012). Αρχικά, το 30%-40% της δύναμης που δημιουργείται από τους μύες μεταδίδεται όχι κατά μήκος του τένοντα, αλλά από τον συνδετικό ιστό που περιβάλλει τον μυ. Πολλές μυϊκές ίνες δεν εκτείνονται σε όλο το μήκος της μυϊκής γαστέρας, αλλά ως την μέση της. Μεταδίδουν την δύναμη μέσω του κοινού περιμύιου τους αντί μέσω της μυοτενόντιας ένωσης. Μελέτες δείχνουν ότι η τάση που παράγεται από ένα συγκεκριμένο μυ δεν μεταδίδεται εξ ολοκλήρου στους τένοντες του, αλλά μπορεί επίσης να μεταδίδεται στους συνδετικούς ιστούς εντός και γύρω από το μυ (ενδομύιο, περιμύιο, επιμύιο) και σε μη μυϊκούς συνδετικούς ιστούς (περιτονία, νευροαγγειακή οδό) (Huijing,2009). Αυτή η μετάδοση δύναμης μέσω του συνδετικού ιστού έχει ονομαστεί μυοπεριτονιακή μετάδοση τάσης (Huijing, 2009).

Δεύτερη και σημαντική λειτουργία της περιτονίας είναι ότι η μυϊκή άτρακτος, διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ιδιοδεκτική λειτουργία, εντοπίζεται στο περιμύιο και οι κάψουλες της συνδέονται με το επιμύιο και τα διαφράγματα των

περιτονιών. Η μυϊκή άτρακτος ενημερώνει το κεντρικό νευρικό σύστημα για την αλλαγή της κατάστασης του μυϊκού τόνου, της κίνησης, της απώλειας της φυσιολογικής ελαστικότητας, της θέσης του σώματος, του μήκους του μυός και του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας του μήκους του μυός. Δεδομένου λοιπόν ότι η μυϊκή άτρακτος βρίσκεται εντός της περιτονίας, καθίσταται σαφές ότι αν υπάρξει μία ρίκνωση ή κάποιος περιορισμός της θα ανασταλεί η κανονική λειτουργία της ατράκτου και δεν θα παρέχει την κατάλληλη πληροφόρηση του ΚΝΣ (κεντρικού νευρικού συστήματος) ([www.ergontechnique.com](http://www.ergontechnique.com)). Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα αντιληπτό πως τα μαλακά μόρια και ειδικότερα ο περιτονιακός ιστός διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο για την ομαλή λειτουργία των αρθρώσεων.

Όπως όλες οι δομές του ανθρώπινου σώματος έτσι και το περιτονιακό σύστημα υφίσταται φθορές και τραυματισμούς. Οι τραυματισμοί μπορεί να προκληθούν από άμεση βλάβη ή από μακροχρόνια επιβάρυνση. Συνεπώς, οι περιτονιακές παθήσεις χρειάζονται ιδιαίτερη θεραπευτική παρέμβαση (Khan et al 1999). Η επαναλαμβανόμενη έκθεση σε μηχανικά φορτία που σχετίζεται με την άθληση προκαλεί μικροσκοπικές βλάβες στο μυοπεριτονιακό δίκτυο. Οι φλεγμονώδεις αποκρίσεις σε αυτές τις μικροσκοπικές βλάβες θεωρείται ότι μπορούν να αλλάξουν τη δομή/προσανατολισμό του μυοπεριτονιακού δικτύου (Barnes1997., Currant et al., 2008., MacDonald, et al., 2014). Τέτοιου είδους παθολογικές προσαρμογές στους ιστούς μπορεί να αποτελέσουν αιτιολογικό παράγοντα υπερευαισθησίας και μυοσκελετικού πόνου μεταξύ των μυοπεριτονιακών στρωμάτων, που με τη σειρά τους θα επιφέρουν περιορισμούς στο εύρος κίνησης των αρθρώσεων και μείωση των επιπέδων δύναμης και της λειτουργικής ικανότητας (Barnes, 1997., Lewit, OlsankaS., 2004., Curran, et al., 2008., MacDonald, et al., 2013).

Πολλές είναι οι καινοτόμες θεραπευτικές τεχνικές μαλακών μορίων που έχουν εμφανιστεί στην επιστημονική κοινότητα τα τελευταία χρόνια και αποσκοπούν στην μυοπεριτονιακή απελευθέρωση και ενεργοποίηση. Οι σημαντικότερες τεχνικές απελευθέρωσης της μυοπεριτονιακών δομών του σώματος περιλαμβάνουν χειροθεραπευτικές τεχνικές (manual techniques) κατά τις οποίες εφαρμόζεται μία εξωτερική μηχανική πίεση με θεραπευτικό σκοπό σε περιοχές αυξημένη μυοπεριτονιακής ευαισθησίας και υποδόρια σκληρότητας. Παραδείγματα τέτοιου είδους τεχνικών αποτελούν η αθλητική μάλαξη, η μάλαξη ειδικής εγκάρσιας τριβής, η

κινητοποίηση μαλακών μορίων με χρήση ειδικών εργαλείων, η ελαστική ισχαιμική περίδεση και η αυτό-μάλαξη με τη χρήση αφρώδους υλικού. Οι παραπάνω θεραπευτικές τεχνικές φαίνεται να έχουν θετικά αποτελέσματα στην μείωση του μυοπεριτονιακού πόνου και υπερευαισθησίας (Chamberlain., 1982., Carey., et al., 2003., Hammer et al 2005., Paolini et al., 2009), στην βελτίωση του εύρους κίνησης (Sullivan, KM., 2013., Mohr, AR., et al., 2014., Bradbury-Squires., et al., 2015.,) στην αντιμετώπιση του καθυστερημένου μυϊκού πόνου (Malin B., et al., 2013, MacDonald., et al., 2014., Pearcey., et al., 2015) και την βελτίωση αθλητικής- λειτουργικής ικανότητας (MacDonald., et al., 2013., Healey, et al., 2014, MacDonald et al., 2014., Peacock et al., 2015). Αντίστοιχα τεχνικές ενίσχυσης της μυοπεριτονιακής λειτουργίας περιλαμβάνουν τις τεχνικές εξειδικευμένης άσκησης και τεχνικές κινησιοπερίδεσης.

Οι παραπάνω θεραπευτικές παρεμβάσεις κρίνονται ιδιαίτερα σημαντικές δεδομένου ότι ο περιτοναϊκός ιστός διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην προ ενεργοποίηση-προετοιμασία των ιστών για δραστηριότητα, καθώς και στην προστασία των ιστών μέσω της σταθερότητας και της ομοιογένειας που παρέχει στο μυοσκελετικό σύστημα (Schleip, et al, 2005). Γίνεται λοιπόν κατανοητό πως η ομαλή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος θα επιφέρει βελτίωση των κινητικών προτύπων και της λειτουργικής ικανότητας του ατόμου, μειώνοντας το ρίσκου τραυματισμού (Bell., et al., 2013).

Όμως όπως προαναφέρθηκε παρότι υπάρχουν έρευνες που έχουν αξιολογήσει κάποιες θεραπευτικές παρεμβάσεις κινητοποίησης και ενεργοποίησης της περιτονίας με ενθαρρυντικά αποτελέσματα δεν υπάρχουν έρευνες που να έχουν αξιολογήσει την επίδραση καινοτόμων μυοπεριτονιακών τεχνικών και έρευνες συγκρίσεις του με τεχνικές ενεργοποίησης και ενίσχυσης της λειτουργικότητας. Στην βάση του παραπάνω ερευνητικού κενού η παρούσα μελέτη στοχεύει στην αξιολόγηση καινοτόμων θεραπευτικών παρεμβάσεων κινητοποίησης της περιτονίας όπως είναι η κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό IASTM (Ergon Technique) και η ισχαιμική ελαστική περίδεση FLOSSING (KineticFlossing) και ενίσχυσης της λειτουργίας της όπως είναι η μέθοδος κινησιοπερίδεσης KINESIOTAPING (Rockford tape).

### **3.2 Τεχνική Κινητοποίησης Μαλακών Μορίων Με Ειδικό Εξοπλισμό (Ergon Technique)**

Τα τελευταία χρόνια οι τεχνικές μάλαξης-κινητοποίησης μαλακών μορίων μέσω ειδικών εργαλείων από ανοξείδωτο ατσάλι έχουν λάβει μεγάλο ενδιαφέρον από τους θεραπευτές. Οι συγκεκριμένες τεχνικές αποτελούν μία μορφή επιθετικής κινητοποίησης των μαλακών μορίων. Περιλαμβάνουν τη χρήση εργαλείων που είναι σχεδιασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζονται στους διάφορους ιστούς και ανατομικές περιοχές του σώματος. Συγκεκριμένα, ως τεχνική κινητοποίησης μαλακών μορίων ορίζεται η ισχυρή παθητική κίνηση πάνω στα μυοπεριτονιακά στοιχεία που είναι βραχυμένα ξεκινώντας από τους επιπολής ιστούς και προοδευτικά πηγαίνει στους εν τω βάθει ιστούς λαμβάνοντας υπόψη τις αρθρώσεις που επηρεάζονται από αυτούς τους ιστούς.(Grodin & Cantu, 2001). Σύμφωνα με τον Robert Stow (2011), η τεχνική μάλαξης μαλακών μορίων με χρήση ειδικού εξοπλισμού αποτελεί μια συγκεκριμένη χειρωνακτική αποκατάσταση των μαλακών ιστών και χρησιμοποιεί εργαλεία από ανοξείδωτο χάλυβα για την λύση του ουλώδους ιστού, συμφύσεων και περιτοναϊκών περιορισμών.

Τα εργαλεία αυτά, όπως και η τεχνική δημιουργήθηκαν από τον David Graston, έναν αθλητή του θαλάσσιου σκι, ο οποίος, δημιούργησε ένα σετ ειδικών εργαλείων για να κάνει αυτομάλαξη, έπειτα από ένα πρόβλημα αποκατάστασης στο γόνατό του (τενοντοπάθεια επιγονατιδικού) (Robert Stow,2011; Φουσέκης και συν.,2015). Οι ρίζες όμως της τεχνικής βρίσκονται στην αρχαία Ελλάδα και Ρώμη όπου ένα μικρό μεταλλικό εργαλείο, γνωστό ως στλεγγίδα, χρησιμοποιούνταν στα λουτρά για θεραπευτικούς σκοπούς (Hammer,2008; Kim et al.,2017). Άλλη μία προέλευση της τεχνικής κινητοποίησης μαλακών μορίων (IASTM) αποτελεί η κινέζικη παραδοσιακή θεραπεία, γνωστή ως Gua Sha (Nielsen et al.,2007).

Στόχος της θεραπείας με την τεχνική κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό είναι να παρέχει ένα βέλτιστο περιβάλλον για την επούλωση είτε τροποποιώντας τις φυσιολογικές οργανικές αποκρίσεις που λαμβάνουν χώρα σε έναν τραυματισμό (π.χ. φλεγμονή, μυϊκό σπασμό, πόνο) είτε ενισχύοντας την φυσιολογική



μυοσκελετική λειτουργία (πχ. αύξηση εύρους τροχιάς, αύξηση μυϊκής δύναμης) (Robert Stow,2011).

Τα συγκεκριμένα εργαλεία χρησιμοποιούνται: 1.για ανίχνευση και απελευθέρωση ουλώδους ιστού, συμφύσεων και περιτονιακών σκληρύνσεων. Έχουν αναφερθεί σημαντικά πλεονεκτήματα από τη χρήση τέτοιων εργαλείων σε σχέση με τη χρήση χεριών όσο αφορά στην αξιολόγηση των παθολογικών ιστών(Graston, et al 1997) 2. Για αύξηση της αιμάτωσης, 3. Για μείωση του μυϊκού τόνου και του πόνου και 4. Για την ανάκτηση της ελαστικότητας του συνδετικού ιστού μέσω του επανατραυματισμού και της ανακατασκευής του. 5. Για μείωση της σκληρότητας των ήδη διαμορφωμένων εναποθέσεων συνδετικού ιστού. 6. Για διευκόλυνση της επούλωσης των χρόνιων κακώσεων υπέρχρησης με πρόκληση ελεγχόμενου μικροτραυματισμού και ευθύγραμμη επανασυγκόλληση των ιστών.



**Εικόνα 3.1**Ειδικός εξοπλισμός κινητοποίησης μαλακών μορίων (ErgonTechnique)

Η βιβλιογραφία (πίνακας 3.1) αναφέρει πως η εφαρμογή κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια του θεραπευτή για την μείωση του πόνου, την βελτίωση του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων, την βελτίωση λειτουργικής ικανότητας και απόδοσης . Συγκεκριμένα έρευνες έχουν δείξει πως η χρήση ειδικού εξοπλισμού για την κινητοποίηση μαλακών μορίων μπορεί να βελτιώσει τις λειτουργικές ικανότητες της άρθρωσης του ώμου σε αθλητές overhead αθλημάτων (Baker et al, 2013; McMurray et al, 2014; Laudner et al , 2014., Joseph., 2017). Οι Russell., et al., το 2013 καταγράφουν μία άμεση βελτίωση του εύρους τροχιάς της ενεργητικής κάμψης του ισχίου (ASLR) μετά από εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και

επιπρόσθετα οι Hyun-Seung et al., το 2018 αξιολογώντας την αποτελεσματικότητα των παραπάνω τεχνικών σε 40 υγιείς αθλητές καλαθοσφαίρισης καταλήξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση των τεχνικών κατά τη διάρκεια προπονητικής περιόδου μπορεί να επιφέρει σημαντική στο εύρος κίνησης, στη λειτουργικότητα στη δύναμη και στη γενικότερη απόδοση. Σε αντίστοιχα θετικά αποτελέσματα όσον αφορά την θετική επίδραση τέτοιων τεχνικών στο εύρος τροχιάς γόνατος και ισχίου και στη λειτουργικότητα των συγκεκριμένων αρθρώσεων καταλήγουν και οι Markovic., et al (2015) σε συγκριτική μελέτη των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, με τη χρήση αφρώδους υλικού για αυτομάλαξη σε 20 υγιείς άνδρες ποδοσφαιριστές.

Η συστηματική ανασκόπηση των Lambert et al.,(2017) σχετικά με τη χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ενισχύει την χρήση των παραπάνω τεχνικών για την μείωση πόνου και βελτίωση λειτουργικότητας, ενώ σε αντίστοιχα ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε ότι αφορά τη βελτίωση του εύρους κίνησης καταλήγει η συστηματική ανασκόπηση των Scott Cheatham et al., (2016). Τα παραπάνω συμπεράσματα ενισχύονται περαιτέρω από την ανασκόπηση των Loghmani et al., (2016) που καταγραφεί θετικά αποτελέσματα των μυοπεριτονιακών τεχνικών με χρήση θεραπευτικού εξοπλισμού τεχνικών στη θεραπεία μυοσκελετικών και νευρομυοσκελετικών δυσλειτουργιών. Αντίθετα τα ευρήματα μιας πρόσφατης συστηματικής ανασκόπησης (Nazari et al., 2019) δεν αναφέρουν μία θετική επίδραση των τεχνικών IASTM σε ότι αφορά τον πόνο, το εύρος κίνησης και τη λειτουργική ικανότητα. Ωστόσο, παρόλο που το συμπέρασμα της συγκεκριμένης ανασκόπησης δεν ενισχύει την χρήση της τεχνικής κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό τα αποτελέσματα της είναι υπό κρίση καθώς ο μεθοδολογικός σχεδιασμός της έχει σημαντικά προβλήματα και υποβαθμίζει πολλές από τις έρευνες που αναλύονται σε αυτήν και αναφέρουν θετικά αποτελέσματα της μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης.

**Πίνακας 3.1 : Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας της Κινητοποίησης Μαλακών Μορίων με Ειδικό Εξοπλισμό**

ΜΕΛΕΤΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<b>Joseph Paul Coviello et al, 2017</b>	Περιστασιακή μελέτη για την αξιολόγηση των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε Σύνδρομο Υπακρωμιακής Προστριβής	Άνδρας 20 ετών, αρσιβαρίστας	Εφαρμογή θεραπείας με ειδικό εξοπλισμό κινητοποίησης μαλακών μορίων για 40'' στην πρόσθια επιφάνεια και 40'' στην οπίσθια επιφάνεια του ώμου ακολουθώντας το πρωτόκολλο που πρότεινε η εταιρεία. Ο εξεταζόμενος έλαβε την ίδια θεραπεία 3 και 5 μέρες μετά την πρώτη συνεδρία. Παράλληλα σε κάθε θεραπεία εφαρμόστηκαν ειδικές τεχνικές και κινησιοθεραπεία.	Αξιολογήθηκαν το ενεργητικό εύρος κίνησης του ώμου (κάμψη ώμου χωρίς πόνο) και η κλίμακα πόνου κατά τη διάρκεια δραστηριότητας (NRS)	Οι τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό πιθανώς βελτιώνουν την άρθρωση του ώμου σε επίπεδα λειτουργικότητας, πόνου συνδυαστικά με ειδικές τεχνικές και κινησιοθεραπεία.

<p><b>Kevin Lauder et al, 2014</b></p>	<p>Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στη βελτίωση του εύρους κίνησης της άρθρωσης του ώμου σε κολεγιακούς αθλητές του μπίτζμπολ</p>	<p>35 υγιείς αθλητές του μπίτζμπολ</p>	<p>2 υποομάδες. 1<sup>η</sup> υποομάδα (17 αθλητές) έλαβε θεραπεία κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στην άρθρωση του ώμου (οπίσθια επιφάνεια) ενώ η 2<sup>η</sup> υποομάδα (18 αθλητές) αποτέλεσαν την υποομάδα ελέγχου. Εφαρμόστηκαν τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σύμφωνα με το πρωτόκολλο που προτείνεται από την εταιρεία. Η θεραπεία διήρκησε 40 δευτερόλεπτα.</p>	<p>Αξιολογήθηκαν το παθητικό εύρος κίνησης έσωστροφής και οριζόντιας προσαγωγής της άρθρωσης του ώμου. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση μεταξύ 90'.</p>	<p>Η εφαρμογή των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό βελτιώνει άμεσα το εύρος της οριζόντιας προσαγωγής και έσω στροφής σε αθλητές του μπίτζμπολ.</p>
--	--	--	---	--	--

<p><b>Russell T., Baker et al., 2013</b></p>	<p>Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στη βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων</p>	<p>3 υγιείς αθλητές (2 άνδρες, 1 γυναίκα) κολλεγίου με μειωμένη διατασιμότητα οπίσθιων μηριαίων</p>	<p>Εφαρμόστηκαν τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό συνδυαστικά με παθητική κίνηση. Πραγματοποιήθηκαν 3 συνεδρίες την εβδομάδα για 3 εβδομάδες. Το πρόγραμμα θεραπείας περιλάμβανε 5' ζέσταμα με στατικό ποδήλατο ακολουθούσε η παρέμβαση με 5' εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε κάθε κάτω άκρο σε συνδυασμό με παθητική κίνηση και τέλος εφαρμόστηκε κρυοσυμπίεση για 20'</p>	<p>Αξιολογήθηκαν το ενεργητικό εύρος κίνησης (ActiveSLR) η κλίμακα πόνου κατά τη διάρκεια δραστηριότητας (NRS) και η κλίμακα αδυναμίας κατά την δραστηριότητα (DPA)</p>	<p>Η εφαρμογή των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό συνδυαστικά με παθητική κίνηση έδειξε άμεσα αποτελέσματα στην βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων</p>
--	--	---	---	---	--

<p><b>Hyun-Seung Rhyu et al., 2018</b></p>	<p>Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στη βελτίωση του εύρους κίνησης, λειτουργικότητας και δύναμης των αρθρώσεων του γόνατος και της ποδοκνημικής σε αθλητές μπάσκετ κολλεγίου</p>	<p>40 νεαροί υγιείς αθλητές μπάσκετ, διαχωρίστηκαν σε 2 ισόποσες υποομάδες, 1<sup>η</sup> υποομάδα έλαβε θεραπεία με τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και η 2<sup>η</sup> υποομάδα αποτέλεσε την υποομάδα ελέγχου</p>	<p>Η πρώτη υποομάδα έλαβε θεραπεία με τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό 6 φορές την εβδομάδα και για 8 εβδομάδες. Στην υποομάδα ελέγχου δεν εφαρμόστηκε κάποια παρέμβαση. Το πρωτόκολλο θεραπείας που ακολουθήθηκε ήταν αυτό που πρότεινε η εταιρεία.</p>	<p>Αξιολογήθηκαν το ενεργητικό εύρος κίνησης, η λειτουργικότητα και η δύναμη των αρθρώσεων του γόνατος και της ποδοκνημικής πριν και μετά το πείραμα</p>	<p>Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να προτείνουν τη χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό κατά τη διάρκεια προπονητικής περιόδου καθώς υπήρξε διαφορά μεταξύ της υποομάδας παρέμβασης και ελέγχου με την 1<sup>η</sup> να εμφανίζει καλύτερες τιμές σε ότι αφορά το ενεργητικό εύρος κίνησης, η λειτουργικότητα και η δύναμη των αρθρώσεων του γόνατος και της ποδοκνημικής</p>
--	---	--	---	--	--

<p><b>Markovic G .,2015</b></p>	<p>Συγκριτική μελέτη για την αύξηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης του ισχίου και του γόνατος μετά από παρέμβαση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ή παρέμβαση με χρήση αφρώδους υλικού</p>	<p>20 άνδρες αθλητές ποδοσφαίρου διαχωρίστηκαν σε 2 ισόποσες υποομάδες παρέμβασης.</p>	<p>Στην 1<sup>η</sup> εφαρμοστήκαν τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό για 2' στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του μηρού ενώ αντίστοιχα η 2<sup>η</sup> υποομάδα πραγματοποίησε αυτομάλαξη με τη χρήση αφρώδους υλικού για 2' στις ίδιες ανατομικές περιοχές.</p>	<p>Αξιολογήθηκαν το παθητικό εύρος κίνησης της κάμψης στην άρθρωση του γόνατος και του ισχίου πριν, μετά και 24 ώρες μετά την παρέμβαση</p>	<p>Τα αποτελέσματα αναφέρουν πως η χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό επιφέρουν θετικότερα αποτελέσματα σε σχέση με τη χρήση αφρώδους υλικού για αυτομάλαξη βελτιώνοντας τοποθητικό εύρος κίνησης στις αρθρώσεις του γόνατος και του ισχίου.</p>
-------------------------------------	--	--	---	---	---

<p><b>Matthew Lambert, et al.,2017</b></p>	<p>Συστηματική ανασκόπηση για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε μυοσκελετικές παθήσεις και δυσλειτουργίες</p>	<p>7 έρευνες πληρούσαν τα κριτήρια</p>	<p>Οι έρευνες περιλάμβαναν θεραπεία με τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό διαφόρων ανατομικών περιοχών και στην πλειοψηφία τους ανέφεραν σημαντικές διαφορές σε ότι αφορά τον πόνο και το εύρος κίνησης σε σύγκριση με άλλες τεχνικές ή με υποομάδες ελέγχου.</p>	<p>Σε όλες τις έρευνες κύριες αξιολογήσεις αποτέλεσαν ο πόνος, το εύρος κίνησης της εμπλεκόμενης άρθρωσης και η λειτουργικότητα</p>	<p>Η συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση προτείνει τη χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό για την μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας.</p>
--	---	--	--	---	---



<p><b>Scott W. Cheatham, et al.,2016</b></p>	<p>Συστηματική ανασκόπηση για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές παθήσεις και στην βελτίωση του εύρους κίνησης</p>	<p>7 τυχαιοποιημένες μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια</p>	<p>5 από τις 7 μελέτες αξιολόγησαν την εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές παθήσεις συγκρίνοντας τις τεχνικές με άλλες θεραπευτικές μεθόδους ή υποομάδες ελέγχου χωρίς να καταλήγουν σε στατιστικά σημαντικές διαφορές. Οι 2 από τις 7 μελέτες αξιολόγησαν την χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε ότι αφορά την επίδρασή τους στο εύρος κίνησης συγκρίνοντάς με άλλες τεχνικές ή υποομάδα ελέγχου και έδειξαν σημαντικές στατιστικώς διαφορές.</p>	<p>Σε όλες τις έρευνες κύριες αξιολογήσεις αποτέλεσαν ο πόνος, το εύρος κίνησης της</p>	<p>Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης δεν υποστηρίζουν την εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές παθήσεις αλλά φαίνεται να είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση του εύρους κίνησης</p>
--	---	--	--	---	---

<p><b>Terry Loghmani M and Sammie Bane., 2016</b></p>	<p>Ανασκόπηση για την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές και νευρομυοσκελετικές παθήσεις.</p>	<p>37 άρθρα αξιολογήθηκαν</p>	<p>Αξιολογήθηκαν έρευνες περιστασιακές μελέτες όπου διερευνούσαν τα αποτελέσματα της εφαρμογής τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές παθήσεις. Συμπεριελήφθησαν και μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε ζώα.</p>	<p>Αξιολογήθηκαν επίπεδα πόνου, λειτουργικότητας και εύρους κίνησης καθώς και αποτελέσματα ερευνών που σχετίζονται με βιοχημικές επιδράσεις στους ιστούς μετά την εφαρμογή των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως</p>	<p>Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης αναφέρουν πως η εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ως θεραπεία σε μυοσκελετικές παθήσεις μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική θεραπεία σε μυοσκελετικές και νευρομυοσκελετικές δυσλειτουργίες.</p>
---	--	-------------------------------	--	---	--

<p><b>Goris Nazari et al.,2019</b></p>	<p>Συστηματική μελέτη για την αποτελεσματικότητα των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό σε υγιείς αθλητές ή μη και σε άτομα με παθήσεις στα άκρα ή στον κορμό.</p>	<p>20 τυχαιοποιημένες μελέτες αξιολογήθηκαν</p>	<p>Αξιολογήθηκαν τυχαιοποιημένες μελέτες από το έτος 2000 έως το 2018. Από αυτές 1 αφορούσε την άρθρωση του ώμου, 2 ασθενείς με τενοντοπάθεια του αγκώνα (έξω επικονδυλίτιδα) 1 με σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα, 2 με σημεία πυροδότησης πόνου στην περιοχή της άνω θωρακικής, 1 με σημεία πυροδότησης πόνου στην περιοχή της οσφύς, 2 με χρόνιο πόνο αγνώστου αιτίας στην περιοχή της οσφύς, 4 μελέτες αφορούσαν υγιείς συμμετέχοντες, 1 με τενοντοπάθεια επιγονατιδικού, 3 μελέτες αφορούσαν υγιείς αθλητές και 2 ασθενείς με παθήσεις στον ποδοκνημική άρθρωση.</p>	<p>Μεταξύ των μελετών αναφέρεται ότι οι 10 συνέκριναν την συνδυαστική εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και θεραπευτικές τεχνικές, με άλλες διάφορες θεραπευτικές τεχνικές, 8 συνέκριναν την εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό με υποομάδες ελέγχου που δεν έλαβαν θεραπεία, 5 συνέκριναν τις τεχνικές με άλλες θεραπευτικές μεθόδους ενώ 2 συνέκριναν τη συνδυαστική εφαρμογή των τεχνικών με άλλες θεραπείες με υποομάδες placebo θεραπείας. Οι παράμετροι που αξιολογήθηκαν ήταν τα επίπεδα πόνου, αίσθησης πόνου λειτουργικότητας, εύρους κίνησης, μέγιστης δύναμης.</p>	<p>Η συγκεκριμένη συστηματική ανασκόπηση δεν υποστηρίζει τη χρήση τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό για τη βελτίωση του πόνου, της λειτουργικότητας ή του εύρους κίνησης σε ασθενείς ή μη και αθλητές με μυοσκελετικές παθήσεις.</p>
--	---	---	---	--	--

<p><b>McDonaldN icoleetal., 2016</b></p>	<p>Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στην μυϊκή απόδοση των κάτω άκρων</p>	<p>48 υγιείς ερασιτέχνες αθλητές, 28 γυναίκες και 20 άνδρες</p>	<p>Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε 3 ισόποσες υποομάδες των 16 ατόμων. Η 1<sup>η</sup> υποομάδα αποτέλεσε την ομάδα που έλαβε θεραπεία στην περιοχή του τετρακεφάλου μυός, η 2<sup>η</sup> υποομάδα ήταν εκείνη που έλαβε θεραπεία στην περιοχή του γαστροκνημίου μυός και η 3<sup>η</sup> υποομάδα αποτέλεσε την υποομάδα ελέγχου.</p>	<p>Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν 5' ζέσταμα σε στατικό ποδήλατο στην συνέχεια αξιολογήθηκε το μέγιστο επιτόπιο άλμα και ακολούθησε η παρέμβαση στις υποομάδες 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> όπου και εφαρμόστηκαν τεχνικές κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό για 3' στο κάθε κάτω άκρο (ανατομική περιοχή της εκάστοτε υποομάδας). Συνολικός χρόνος θεραπείας 6' στα οποία η υποομάδα ελέγχου πραγματοποίησε ξεκούραση. Μετά την παρέμβαση πραγματοποιήθηκε η ίδια αξιολόγηση για το μέγιστο επιτόπιο άλμα.</p>	<p>Τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται να μην αναφέρουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποομάδων παρέμβασης και ελέγχου.</p>
--	---	---	---	---	--

### 3.3 Ελαστική ισχαιμική περίδεση (KINETIC FLOSSING)

Η εφαρμογή ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης, κυρίως στον αθλητικό χώρο, πλέον αποτελεί ένα δημοφιλές εργαλείο για την αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων, την προώθηση της αποκατάστασης αλλά και της πρόληψης τραυματισμού καθώς και την βελτίωση της αθλητικής απόδοσης, παρά την περιορισμένη μέχρι τώρα επιστημονική απόδειξη (DrillerMw., etal., 2017). Η τεχνική είναι μία καινοτόμα θεραπευτική προσέγγιση που έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια στο πεδίο της μυοσκελετικής και αθλητικής φυσικοθεραπείας. Πρωτοεμφανίστηκε στην Αμερική όπου υπήρξαν οι πρώτες αναφορές με τον χαρακτηρισμό "VoodooFlossing" από τον Dr.KellyStarret (2014). Ο χαρακτηρισμός "VoodooFlossing" της τεχνικής δημιουργήθηκε από το γεγονός πως τα εντυπωσιακά κλινικά αποτελέσματα της δε μπορούσαν να εξηγηθούν με επιστημονική βεβαιότητα (Kinetic Flossing Manual, 2017).



**Εικόνα 3.2**Ιμάντας ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης (KineticFlossing)

Η τεχνική ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης (Kinetic Flossing) περιλαμβάνει τη χρήση ενός ειδικού ελαστικού ιμάντα, υλικού καουτσούκ-λατέξ, με τον οποίο ο θεραπευτής εφαρμόζει μία έντονη ισχαιμική περιίδεση στο μέλος του σώματος του ασθενή, που στοχεύει η θεραπεία. Η τεχνική περιλαμβάνει εξειδικευμένες τεχνικές περιίδεσης που εφαρμόζονται σε όλες τις ανατομικές δομές του σώματος. Το μεγάλο της λειτουργικό πλεονέκτημα είναι ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή του ιμάντα εκτελείται συνήθως σε συνδυασμό με ειδικές θεραπευτικές τεχνικές όπως παθητική ή ενεργητική κινητική κίνηση, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης και άσκηση υπομέγιστης ή μέγιστης επιβάρυνσης (Kinetic Flossing Manual, , 2017).

Η ισχαιμική πίεση μίας περιοχής, μιας ή και πολλών αρθρώσεων ταυτόχρονα συμβάλλει στην δημιουργία σημαντικών αιμοδυναμικών και εμβιομηχανικών προσαρμογών. Οι αιμοδυναμικές προσαρμογές κατά την εφαρμογή των ελαστικών ιμάντων περιίδεσης περιλαμβάνουν την αρχική μείωση της τοπικής αιματικής ροής αιμάτωσης ενώ μετά την απομάκρυνση τους ακολουθεί μια τοπική υπεραιμία που μεταβάλλει την μικροαγγειακή μορφολογία και αυξάνει την ινοβλαστική επιστράτευση και ενεργοποίηση. Αυτές οι φυσιολογικές αιμοδυναμικές προσαρμογές μετά την εφαρμογή της περιίδεσης συμβάλλουν α) στην αναγέννηση και αποκατάσταση του τραυματισμένου κολλαγόνου, β) στην κάθαρση του μυός από τα παράγωγα της φλεγμονής και των μεταβολιτών του πόνου και γ) στην απευαισθητοποίηση των νευρικών απολήξεων και άρα στη μείωση του τοπικού πόνου και της ευαισθησίας (Lawson&Downey, 1993., Takaradaetal., 2000, Reevesetal., 2006). Οι εμβιομηχανικές προσαρμογές με τη χρήση της τεχνικής περιλαμβάνουν την τμηματική συμπίεση ή αποσυμπίεση πασχουσών περιοχών και δομών αλλά και την στοχευμένη εμβιομηχανική διόρθωση της θέσης (posturalcorrections) και της λειτουργίας συγκεκριμένων αρθρώσεων (Kinetic Flossing Manual, , 2017).

Η σχετική βιβλιογραφία (πινακας 3.2) αναφέρει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη βελτίωση του εύρους κίνησης μετά τη χρήση της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης. Οι RossS., etal., το 2017 αξιολόγησαν την εφαρμογή ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στην ποδοκνημική άρθρωση 10 υγιών ανδρών και κατεγραψαν μία άμεση βελτίωση της ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής με από εφαρμογή 150 δευτερολέπτων. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Kieferetal., (2016) και οι Plockeretal., (2015) καταγραφοντας μια σημαντικη αύξηση στο εύρος κίνησης της γληνοβραχιόνιας

άρθρωσης μετά από την εφαρμογή της τεχνικής. Επιπρόσθετα οι Driller., et al<sup>a</sup> και Driller et al<sup>b</sup> το 2017 σε δύο μελέτες τους αξιολόγησαν 52 και 69 ερασιτέχνες αθλητές και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η εφαρμογή ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στην άρθρωση της ποδοκνημικής για 2' επιφέρει άμεση βελτίωση στο εύρος κίνησης καθώς και στην αλκτικής ικανότητας και επιτάχυνσης των αθλητών η οποία μπορεί να διατηρηθεί έως και 45' μετά την παρέμβαση. Τέλος οι Prill., et al το 2018 αξιολόγησαν την εφαρμογή της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης για την αντιμετώπιση του καθυστερημένου μυϊκού πόνου καταλήγοντας σε θετικά αποτελέσματα. Η συμπιεστική θεραπεία άλλωστε έχει αναφερθεί ότι προωθεί την αποκατάσταση μετά από καθυστερημένο μυϊκό πόνο (Valle., et al., 2013, Hill., et al., 2014).

**Πίνακας 3.2 : Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας της Ελαστικής Ισχαιμικής Περίδεσης**

ΜΕΛΕΤΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<b>Prill R., et al., 2018</b>	Η διερεύνηση των επιδράσεων της εφαρμογής της ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης στην μείωση των συμπτωμάτων του καθυστερημένου μυϊκού πόνου.	17 άνδρες και γυναίκες υγιείς ερασιτέχνες αθλητές	Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν μια γενική προθέρμανση και στην συνέχεια ακολούθησε το πρωτόκολλο κόπωσης για τους καμπτήρες του αγκώνα(περιλάμβανε 6 ασκήσεις 3 σετ η κάθε άσκηση από 5-8 επαναλήψεις με 1' ανάπαυση μεταξύ	Αξιολογήθηκαν τα επίπεδα του καθυστερημένου μυϊκού πόνου σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι εξεταζόμενοι	Η συγκεκριμένη μελέτη υποστηρίζει ότι η ισχαιμική ελαστική περίδεση μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική μέθοδο για την αντιμετώπιση του καθυστερημένου μυϊκού πόνου.



			<p>των σετ. Μετά υπήρξε ανάπαυση για 15΄ και στην συνέχεια εφαρμόστηκε τεχνική ισχαιμικής ελαστικής περίδεσης συνδυαστικά με ενεργητική κίνηση για 3΄ στο ένα άνω άκρο. Στην συνέχεια δόθηκε ερωτηματολόγια στους συμμετέχοντες για να αξιολογήσουν τον καθυστερημένο μυϊκό πόνο στις 24 και 48 ώρες μετά την άσκηση. Η ίδια διαδικασία</p>		
--	--	--	---	--	--

			επαναλήφθηκε μετά από 7 ημέρες εφαρμόζοντας την θεραπεία ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στο άλλο άνω άκρο.		
<b>Driller MW., et al., 2017</b>	Διερεύνηση της επίδρασης της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης και στην αλτική ικανότητα	52 ερασιτέχνες αθλητές (29 άνδρες και 23 γυναίκες)	Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν συγκεκριμένες αξιολογήσεις πριν και μετά την παρέμβαση της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης. Η παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σε 26 δεξιές και 26 αριστερές	Αξιολογήθηκαν η υπο βάρος-φορτίο προβολή (Weight-bearinglungetest), το εύρος κίνησης της ραχιαίας και πελματιαίας κάμψης ΠΔΚ, καθώς και το μονοποδικό επιτόπιο άλμα.	Τα αποτελέσματα της έρευνας υποστηρίζουν βελτίωση σε ότι αφορά το εύρος κίνησης ΠΔΚ και επίπεδα μονοποδικού επιτόπιου άλματος μετά την εφαρμογή ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης. Τα θετικά αποτελέσματα διήρκησαν 5' μετά την εφαρμογή.

			<p>ποδοκνημικές αρθρώσεις. Η παρέμβαση διήρκησε 2΄στα οποία οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν ενεργητικές κινήσεις της ποδοκνημικής. Η περίδεση εφαρμόστηκε σύμφωνα με το πρωτόκολλο του κατασκευαστή. Για τον έλεγχο της συμπίεσης που προκαλούσε ο ιμάντας χρησιμοποιήθηκε</p>		
--	--	--	---	--	--

			ειδικός εξοπλισμός μέτρησης της πίεσης.		
<b>Driller M., Mackay K., et al 2017</b>	Η διερεύνηση της επίδρασης της ελαστικής ισχαιμικής περίδεση στο εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης , στην αλτική ικανότητα και την επιτάχυνση (επαναληπτική μελέτη).	69 ερασιτέχνες υγιείς αθλητές (32 άνδρες και 37 γυναίκες)	Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε 2 υποομάδες την 1 <sup>η</sup> υποομάδα FLOSS (38) και την υποομάδα ελέγχου. Πραγματοποιήθηκε 5' προθέρμανση και στην συνέχεια αξιολόγηση , παρέμβαση και επαναξιολόγηση στα 5',15',30' και 45' λεπτά μετά την παρέμβαση. Η παρέμβαση	Αξιολογήθηκαν η υπο βάρος-φορτίο προβολή (Weight-bearinglungetest), το άλμα αντίθετης κατεύθυνσης και η επιτάχυνση σε 15 μέτρα	Τα αποτελέσματα της έρευνας υποστηρίζουν την ελαστική ισχαιμική τεχνική θεραπείας πρόληψης και προετοιμασίας για την βελτίωση του εύρους κίνησης και ικανότητας άλματος και επιτάχυνσης 45' μετά την εφαρμογή της περιόδου.

			<p>περιελάμβανε ελαστική ισχαιμική περίδεση σε συνδυασμό με ενεργητική κίνηση της ΠΔΚ άρθρωσης για 2΄ και στα 2 κάτω άκρα της υποομάδας FLOSS ενώ η υποομάδα ελέγχου πραγματοποίησε μόνο τις ενεργητικές κινήσεις. Για τον έλεγχο της συμπίεσης που προκαλούσε ο ιμάντας χρησιμοποιήθηκε</p>		
--	--	--	--	--	--

			ειδικός εξοπλισμός μέτρησης της πίεσης.		
<b>Ross, S., et al.,2017</b>	Η διερεύνηση των επιδράσεων της εφαρμογής ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στο εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής άρθρωσης	10 υγιείς άνδρες	Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στην υπό βάρος-φορτίο προβολή (Weight-bearinglungetest), στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε παρέμβαση με την εφαρμογή ισχαιμικής ελαστικής περιίδεσης για 150 δευτερόλεπτα και έπειτα επαναξιολόγηση. Η αξιολόγηση και η παρέμβαση	Αξιολογήθηκαν η υπό βάρος-φορτίο προβολή (Weight-bearinglungetest)	Τα αποτελέσματα της έρευνας υποστηρίζουν τη χρήση ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης για την αύξηση του εύρους κίνησης της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής άρθρωσης

			πραγματοποιήθηκε στο ένα από τα 2 κάτω άκρα ενώ μετά από 72 ώρες στο άλλο.		
<b>Kiefer, B. N., et al., 2016</b>	Η επίδραση της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης (Voodoo Floss) στην ελαστικότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης.	60 ερασιτέχνες υγιείς αθλητές	Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε 2 ισόποσες υποομάδες. Η 1 <sup>η</sup> υποομάδα αποτέλεσε την υποομάδα ελέγχου ενώ η 2 <sup>η</sup> την υποομάδα παρέμβασης. Αξιολογήθηκε το ενεργητικό εύρος κίνησης κάμψης του ώμου από ύπτια θέση. Στην συνέχεια	Αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης της ενεργητικής κάμψης της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης από ύπτια θέση με τη χρήση γωνιόμετρου.	Τα αποτελέσματα της πιλοτικής αυτής έρευνας αναφέρουν πως και στις 2 υποομάδες παρατηρήθηκε αύξηση του εύρους κίνησης πριν και μετά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου διάτασης, με την υποομάδα παρέμβασης να εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα χωρίς όμως στατιστικά

			<p>στην υποομάδα παρέμβασης πραγματοποιήθηκε ελαστική ισχαιμική περίδεση στην περιοχή της άρθρωσης του ώμου. Στην συνέχεια οι συμμετέχοντες και των 2 υποομάδων πραγματοποίησαν συγκεκριμένη διάταση (child'spose) για 30'' για 5 επαναλήψεις. Τέλος αφαιρέθηκε ο ιμάντας και πραγματοποιήθηκε επαναξιολόγηση του</p>		<p>σημαντική διαφορά από την υποομάδα ελέγχου.</p>
--	--	--	---	--	--



			εύρους κίνησης της κάμψης της άρθρωσης του ώμου.		
<b>Plocker et al., 2015</b>	Η επίδραση της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης στο εύρος κίνησης και την δύναμη στο άνω άκρο	17 άνδρες υγιείς αθλητές	Οι συμμετέχοντες παραβρέθηκαν σε 2 συνεδρίες. Στην 1 <sup>η</sup> συνεδρία εφαρμόστηκε ελαστική ισχαιμική περίδεση στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και στα 2 άνω άκρα και οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν διάφορες ασκήσεις προ ενεργοποίησης της άρθρωσης του ώμου. Στην συνέχεια	Αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης στην άρθρωση του ώμου με τη χρήση γωνιομέτρου και η δύναμη με τη χρήση τρισδιάστατου επυταχυνσιόμετρου κατά τις πιέσεις στήθους σε πάγκο.	Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν αύξηση του εύρους κίνησης της έσω και έξω στροφής της άρθρωσης του ώμου στην συνεδρία όπου εφαρμόστηκε ελαστική ισχαιμική περίδεση χωρίς ωστόσο στατιστικά σημαντικές διαφορές με την συνεδρία ελέγχου. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην

			οι μάντες αφαιρέθηκαν και πραγματοποιήθηκαν οι αξιολόγηση του εύρους κίνησης και της δύναμης. Στην επόμενη συνεδρία ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία χωρίς την εφαρμογή ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης.		αξιολόγηση της δύναμης.
--	--	--	--	--	----------------------------

### 3.4 Κινησιοπερίδεση (Rockford Tape)

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η χρήση των ελαστικών αυτοκόλλητων ταινιών περιδέσεως με την ονομασία Kinesiotape ή κινησιοπερίδεση ιδιαίτερα στο χώρο του αθλητισμού. Η τεχνική συνίσταται στην εφαρμογή μιας συγκεκριμένης ελαστικής ταινίας, προκειμένου, υποθετικά, να δημιουργηθούν συνθήκες αποκατάστασης του τραυματισμένου ιστού, μέσω της διέγερσης των διαφόρων συστημάτων του σώματος. Οι κινησιотαινίες αποτελούνται από λεπτό πορώδες βαμβακερό ύφασμα που έχει ειδικές κυματοειδείς στρωματώσεις από ισχυρό (ακρυλικό συνήθως) μέσο πρόσφυσης. Η ταινία κινησιοπερίδεσης είναι έτσι κατασκευασμένη ώστε να έχει ελαστικότητα κατά τον επιμήκη άξονα και σε συνδυασμό με την ακρυλική επικάλυψη να λειτουργεί κατά τον εφελκυσμό της ταινίας ως συνοδός εγκάρσια δύναμη που δρα ομοιόμορφα σε όλο το μήκος αυτής.



Εικόνα 3.3Ταινία κινησιοπερίδεσης (Rockford Tape)

Μέχρι σήμερα, πάνω από 100 μελέτες έχουν διεξαχθεί, οι περισσότερες από τις οποίες περιπτώσιολογικές μελέτες. Κατά την τελευταία δεκαετία, οι ερευνητές έχουν επικεντρωθεί στην μελέτη της δράσης της κινησιοπερίδεσης σε σειρά νευρομυοσκελετικών δυσλειτουργιών. Ωστόσο, η διαδεδομένη χρήση των ταινιών κινησιοπερίδεσης δεν έχει συνοδευτεί και από αντίστοιχη επιστημονική τεκμηρίωση των επιδράσεών τους. Σύμφωνα με τον δημιουργό αυτής της τεχνικής (Dr. Kenzo Kase) η ελαστική αυτοκόλλητη περίδεση μπορεί να βελτιώσει (1) τη μυϊκή λειτουργία ενισχύοντας αδύναμους μυς, (2) την αιματική και λεμφική κυκλοφορία μέσω της δερματικής αναδίπλωσης, (3) τον πόνο μέσω αποσυμπίεσης των νευρικών και αισθητικών απολήξεων, (4) την εμβιομηχανική λειτουργία των αρθρώσεων μέσω της μείωσης του παθολογικού μυϊκού τόνου, και (5) την ιδιοδεκτικότητα μέσω του αυξημένου ερεθισμού στους υποδοχείς του δέρματος (Kase., et al., 1996., Yoshida., et al., 2007., FuT-C., et al., 2008., Gonzales-, et al., 2009).

Η βιβλιογραφία (πίνακας 3.3) αναφέρει πως η εφαρμογή κινησιοπερίδεσης μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα στην λειτουργική ικανότητα και μυϊκή απόδοση αθλητών (Wentzel et al., 2012) και μη αθλητών (Lemos., et al., 2015). Επιπρόσθετα οι πρόσφατες συστηματικές ανασκοπήσεις των Ravichandran., et al., (2019) και των Saracoglu., et al., (2018) καταλήγουν σε θετικά αποτελέσματα σε ότι αφορά τη διαχείριση πόνου και αλλά και λειτουργικής ικανότητας μετά την εφαρμογή κινησιοπερίδεσης σε ημιπληγικούς ασθενείς και ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου αντίστοιχα. Επίσης οι Wentzel., et al., το 2012 ανέφεραν μία σημαντική βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας και αλτικής απόδοσης σε άνδρες αθλητές μετά την εφαρμογή κινησιοπερίδεσης. Ωστόσο μία συστηματική ανασκόπησή των Lim, E. Et al., (2015) κατέληξε στο συμπέρασμα πως η κινησιοπερίδεση δεν αποτελεί μια αποτελεσματική θεραπευτική επιλογή σε ότι αφορά τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας σε άτομα με χρόνια μυοσκελετικό πόνο.

**Πίνακας 3.3: Κριτική Ανασκόπηση Αποτελεσματικότητας της Κινησιοπερίδεσης**

ΜΕΛΕΤΗ	ΣΤΟΧΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<b>Lim, E. C. W., &amp; Tay, M. G. X. (2015)</b>	Συστηματική ανασκόπηση τυχαιοποιημένων μελετών που σύγκριναν τα αποτελέσματα της κινησιοπερίδεσης (KinesioTaping) σε σχέση με άλλες μορφές παρέμβασης για πόνο και ανικανότητα σε άτομα με χρόνια μυοσκελετικό πόνο.	17 κλινικές-ελεγχόμενες δοκιμασίες εντοπίστηκαν και συμπεριελήφθησαν στην συγκεκριμένη μετά-ανάλυση.	Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση σε 8 κύριες βάσεις δεδομένων. Εφαρμόστηκε περιορισμός με τις λέξεις <<humans>> και <<randomizedcontroltrials>>. Ενώ η τελευταία έρευνα έτρεξε στις 2 Ιουλίου 2014. Συμπεριελήφθησαν μόνο οι τυχαιοποιημένες μελέτες που τηρούσαν τα κριτήρια. Ενώ εξαχθηκαν δεδομένα σχετικά με τα επίπεδα πόνου και ανικανότητας. Τέλος πραγματοποιήθηκε μετα-ανάλυση όπου ήταν δυνατόν.	Αξιολογήθηκαν ο πόνος και η ανικανότητα σε άτομα με χρόνια μυοσκελετικό πόνο.	Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν πως δεν βρέθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ της σύγκρισης του KinesioTaping και των άλλων θεραπειών στην προσέγγιση για τον πόνο και την ανικανότητα. Επομένως η παρούσα έρευνα δεν αποδεικνύει

					την κυριότητα του KinesioTaping σε σχέση με άλλες μορφές θεραπείας στην προσέγγιση για την μείωση του πόνου και της ανικανότητας σε άτομα με χρόνια μυοσκελετικό πόνο.
<b>Ravichandran, H., et al., 2019</b>	Συστηματική ανασκόπηση για τη διερεύνηση αποτελεσματικότητας της κινησιοπερίδεσης σε ημιπληγικούς ώμους όσο αναφορά τον πόνο	8 τυχαιοποιημένες μελέτες συμπεριελήφθησαν με συνολικό αριθμό 132 συμμετεχόντων.	Πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονική αναζήτηση άρθρων από το 2000 έως το 2017 σε 4 βάσεις δεδομένων (GoogleScholar, CINAHL, PubMed and PEDro). Οι κριτές βαθμολόγησαν τις έρευνες σύμφωνα με την ιεραρχία της κλίμακας αποδεικτικών στοιχείων του Lloyd-Smith.	Αξιολογήθηκαν ο πόνος και η διαχείριση εξαρτήματος.	Τα αποτελέσματα αυτής της ανασκόπησης υποδηλώνουν ότι η κινησιοπερίδεση μπορεί να αποτελέσει μια μορφή θεραπείας σε 'ότι αφορά τον

	και στην διαχείριση του εξάρθρηματος.				πόνο και τη διαχείριση την εξάρθρωμάτων σε ημιπληγικούς ασθενείς.
<b>Ismail Saracoglu., et al., 2018</b>	Συστηματική ανασκόπηση για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της περιίδεσης (κινησιοπερίδεσης ή ανελαστική) στη βελτίωση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής.	3 τυχαιοποιημένες μελέτες και 1 ελεγχόμενη δοκιμή (σύνολο 135 ασθενείς) συμπεριελήφθησαν στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση. 3 έρευνες αφορούσαν τη διερεύνηση της κινησιοπερίδεση	Διεξήχθη ανασκόπηση από την περίοδο 2008 έως τον Ιούνιο του 2015 στις εξής βάσεις δεδομένων : MEDLINE (EBSCO), Physiotherapy Evidence Database (PEDro), CINAHL (EBSCO), PUBMED, AMED, EMBASE (OVID)	Αξιολογήθηκαν η αποτελεσματικότητα της περιίδεσης σε συνδυασμό με την κλασική φυσικοθεραπεία στην διαχείριση του πόνου και βελτίωση λειτουργικής ικανότητας σε σχέση με την κλασική φυσικοθεραπεία σε ασθενείς με σύνδρομο προστριβής ώμου.	Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης αναφέρουν πως η περιίδεση (κινησιοπερίδεση ή ανελαστική ) μπορεί να αποτελέσει επιπλέον θεραπευτικό μέσο για την βελτίωση του πόνου και της λειτουργικότητας σε ασθενείς με σύνδρομο

		ς και μια της ανελαστικής περιίδεσης.			πρόσκρουσης ώμου.
<b>Lemos Thiago., et al., 2015</b>	Η διερεύνηση της εφαρμογής της κινησιοπερίδεσης στην μεταβολή της μυϊκής λειτουργίας στην κυρίαρχη και μη άκρα χείρα.	75 υγιείς γυναίκες	Οι συμμετέχοντες τυχαιοποιήθηκαν σε 3 ισόποσες υποομάδες (n=25). 1 <sup>η</sup> υποομάδα εφαρμόστηκε κινησιοπερίδεση( KinesioTape) με 35% τάση, στη 2 <sup>η</sup> υποομάδα εφαρμόστηκε κινησιοπερίδεση χωρίς τάση και η 3 <sup>η</sup> υποομάδα αποτέλεσε την υποομάδα ελέγχου χωρίς καμία παρέμβαση.	Αξιολογήθηκε η μέγιστη δύναμη λαβής με το βοήθεια δυναμόμετρου χειρολαβής. Η αξιολόγηση περιλάμβανε 3 μέγιστες συσπάσεις των 5'' για κάθε άκρα χείρα. Η αξιολόγηση επαναλήφθηκε 30' μετά την πρώτη 24 και 48 ώρες με την πρώτη μέτρηση.	Τα αποτελέσματα της έρευνας υποστηρίζουν πως η κινησιοπερίδεση βελτιώνει στατιστικά τη δύναμη της χειρολαβής σε υγιείς γυναίκες, αποτέλεσμα που διατηρείται έως και 48 ώρες μετά την εφαρμογή της κινησιοπερίδεσης.



<p><b>Wentzel KM., et al., 2012</b></p>	<p>Η διερεύνηση της επίδρασης της κινησιοπερίδεσης στην δύναμη του μεγάλου γλουτιαίου σε άνδρες αθλητές.</p>	<p>60 άνδρες αθλητές</p>	<p>Τυχαιοποιήθηκαν σε 2 ισόποσες υποομάδες (n=30). Στην 1<sup>η</sup> υποομάδα εφαρμόστηκε συγκεκριμένου τύπου κινησιοπερίδεση (τύπου υψιλον) ενώ στην υποομάδα ελέγχου εφαρμόστηκε placeboπερίδεση. Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν προθέρμανση στην συνέχεια 3 μέγιστα άλματα με 2' ανάπαυση μεταξύ αυτών. Πραγματοποιήθηκε η παρέμβαση κινησιοπερίδεσης και επαναλήφθηκαν οι μετρήσεις της αλτικής ικανότητας αμέσως μετά και 30' αργότερα.</p>	<p>Αξιολογήθηκε η αλτική ικανότητα πριν την εφαρμογή, αμέσως μετά και 30' μετά την εφαρμογή.</p>	<p>Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως και οι δύο υποομάδες ανεξάρτητα του τύπου κινησιοπερίδεσης είχαν ίδια αποτελεσματικότητα σε ότι αφορά τη βελτίωση της αλτικής ικανότητας σε αθλητές.</p>
<p><b>Cai C., et al., 2015</b></p>	<p>Η διερεύνηση της επίδρασης της κινησιοπερίδεσης στην νευρομυϊκή δραστηριότητα των εκτινόντων</p>	<p>33 υγιείς συμμετέχοντες ( αξιολογήθηκαν 31)</p>	<p>Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στην μέγιστη δύναμη χειρολαβής στο κυρίαρχο άνω άκρο. Πραγματοποίησαν 15 επαναλήψεις διατακτικών ασκήσεων πριν την αξιολόγηση, εφαρμόστηκε η κινησιοπερίδεση και στη συνέχεια</p>	<p>Αξιολογήθηκαν η μέγιστη δύναμη λαβής και η νευρομυϊκή δραστηριότητα.</p>	<p>Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν υποστηρίζουν καμία επίδραση της κινησιοπερίδεσης</p>

	μυών της άκρας χείρας και της μέγιστης δύναμης χειρολαβής.		πραγματοποίησαν 3 μέγιστες επαναλήψεις διάρκειας 3’’ χειρολαβής. Παράλληλα είχε τοποθετηθεί ηλεκτρομυογράφος στους εκ τείνοντες του καρπού.		στις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν.
<b>Victoria Wilson., et al., 2016</b>	Η διερεύνηση της άμεσης η μακροχρόνιας επίδρασης της κινησιοπερίδεσης (KinesioTape) στον κυρίαρχο κάτω άκρο σε ότι αφορά την ισορροπία και την λειτουργική ικανότητα.	17 υγιείς συμμετέχοντες (9 άνδρες και 8 γυναίκες)	Οι 17 συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν σε δυο υποομάδες την υποομάδα παρέμβασης (όπου εφαρμόστηκε συγκεκριμένου τύπου περίδεση) και την υποομάδα ελέγχου (όπου εφαρμόστηκε placebo περίδεση χωρίς τάση). Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στην ισορροπία και την λειτουργική ικανότητα πριν την εφαρμογή της κινησιοπερίδεσης αμέσως μετά και 24 , 72 και 120 ώρες αργότερα. Η αξιολόγηση και παρέμβαση περιλάμβανε το κυρίαρχο κάτω άκρο.	Αξιολογήθηκαν η ισορροπιστική ικανότητα με τη χρήση του BalanceSystemSD (BiodexMedicalSystems) και η λειτουργική ικανότητα με τη χρήση του FourHopTest.	Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν παρουσίασαν καμία διαφορά μεταξύ των 2 υποομάδων σε ότι αφορά την επίδοση ισορροπιστικής και λειτουργικής ικανότητας.

## **II. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΜΕΘΟΔΟΣ

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά στα ακόλουθα κεφάλαια ο μεθοδολογικός σχεδιασμός και οι διαδικασίες μέτρησης της έρευνας υπό τα ακόλουθα υποκεφάλαια:

- (1) Δείγμα,
- (2) Σχεδιασμός Ερευνητικής Διαδικασίας,
- (3) Όργανα μέτρησης-Διαδικασία Μετρήσεων,
- (4) Παρέμβαση και Διαχωρισμός Υπο-ομάδων Εξεταζόμενων,
- (5) Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων

#### 4.1 Το Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν ογδόντα (80) ερασιτέχνες αθλητές, αθλημάτων με δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο του ώμου, ηλικίας 22,27 ετών, σωματικού βάρους 76,92 κιλών, σωματικού ύψους 1,79 εκατοστών και προπονητικής ηλικίας 4,08 ετών. Όλοι οι αθλητές προέρχονται από ερασιτεχνικά αθλητικά σωματεία των νομών Ηλείας, Αχαΐας και Αττικής.

Όλοι οι εξεταζόμενοι ενημερώθηκαν εγγράφως και προφορικά σχετικά με τους στόχους της έρευνας, τις ημέρες των μετρήσεων, και στην συνέχεια υπέγραψαν έγγραφη συγκατάθεση εθελοντικής συμμετοχής στις μετρήσεις και γενικότερα στις διαδικασίες της έρευνας. Στο δείγμα συμμετείχαν ερασιτέχνες αθλητές που είχαν τουλάχιστον έξι μήνες ερασιτεχνική προπονητική ηλικία και δεν αντιμετώπισαν κάποιο σοβαρό τραυματισμό τα δυο τελευταία χρόνια.

## 4.2 Σχεδιασμός ερευνητικής διαδικασίας

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο Εργαστήριο Ανθρώπινης Αξιολόγησης και Αποκατάστασης του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Πατρών. Το εργαστήριο είναι εξοπλισμένο με ισοκινητικό δυναμόμετρο (BiodexSystem 3) για την αξιολόγηση της μυοδυναμικής λειτουργίας και διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για τις σωματομετρήσεις (αναστημόμετρο, ζυγαριά ακριβείας) καθώς και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την προετοιμασία των εξεταζόμενων (ηλεκτρονικούς διαδρόμους-στατικό ποδήλατο) και την διεκπεραίωση των λειτουργικών δοκιμασιών (medicineball). Η διαδικασία της πραγματοποίησης των σχεδιασθέντων μετρήσεων και της συλλογής των δεδομένων έγινε με την ακόλουθη σειρά για όλους τους εξεταζόμενους:

1. Ενημέρωση του εξεταζόμενου για τις συνθήκες και τις διαδικασίες των μετρήσεων.
2. Υπογραφή από τον κάθε δοκιμαζόμενο της εθελοντικής συγκατάθεσης στην οποία να διαφαίνεται η πλήρως συνειδητή και εθελοντική συμμετοχή του στις διαδικασίες των μετρήσεων.
3. Συμπλήρωση προσωπικών στοιχείων στο ερωτηματολόγιο τραυματικών ιστορικών
4. Συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πλευρικότητας άνω άκρου – αξιολόγησης πλευρικής κυριαρχίας.
5. Ανθρωπομετρήσεις (βάρος, ανάστημα).
6. Γενική προθέρμανση σε στατικό ποδήλατο για πέντε (5) λεπτά και ειδική προθέρμανση για 3 λεπτά στα άνω άκρα (δυναμικές διατάσεις, ρίψεις με medicineball 1kg ) για την προετοιμασία των δοκιμαζόμενων στις λειτουργικές δοκιμασίες άνω άκρου και την μυοδυναμική αξιολόγηση.
7. Μέτρηση ευλυγισίας των στροφών μυών της άρθρωσης του ώμου με γωνιομέτρηση.
8. Αξιολόγηση λειτουργικής δοκιμασίας επίτευξης στόχων (Δοκιμασία δείκτη επίδοσης ρίψης (functional throwing performance index)
9. Αξιολόγηση λειτουργικής δοκιμασίας μονόπλευρης ρίψης (Δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης (one arm seated shot-put throw))
10. Ισοκινητική δυναμομέτρηση (ισομετρική έσω-έξω στροφή ώμου)
11. Θεραπευτική παρέμβαση (τέσσερις θεραπευτικές τεχνικές )
12. Επανάληψη αξιολογήσεων (βήματα 7,8,9,10)

13. Διάλειμμα σαράντα πέντε λεπτών (45')
14. Επανάληψη αξιολογήσεων (βήματα 7,8,9,10)
15. Αποθεραπεία – διατατικές ασκήσεις

### 4.3 Ερευνητικός εξοπλισμός-Διαδικασία Μετρήσεων

Για την διεκπεραίωση των μετρητικών διαδικασιών χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα και μέθοδοι:

(1) Ισοκινητικό δυναμόμετρο BiodexSystem-3 (BiodexCorp.,Shirley, NY) για την μυοδυναμική αξιολόγηση, (2) η μέθοδος της γωνιομέτρησης για τον υπολογισμό της μυϊκής ελαστικότητας και του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων (3) ειδικό ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση των σωματικών πλευριώσεων στα άνω άκρα, (4) ειδικές λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης λειτουργικότητας άνω άκρων, (5) ειδικό πιεσόμετρο για την αξιολόγηση της συμπίεσης του μάντα (Kikuhime).

#### 4.3.1 Σωματομετρήσεις – Αξιολόγηση επιλεγμένων ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών.

Οι σωματομετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα είχαν στόχο την καταγραφή των βασικών ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ανάστημα, βάρος). Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν για τις μετρήσεις είναι το αναστημόμετρο και η ζυγαριά ακριβείας.



(α)

(β)

Εικόνα 4.1 (α)Αναστημόμετρο,(β) Ζυγαριά ακριβείας

### 4.3.2 Ερωτηματολόγιο πλευρικότητας άνω άκρου– Αξιολόγηση πλευρικής κυριαρχίας άνω άκρων.

Ο προσδιορισμός της προτίμησης χεριού έγινε με βάση τις 10 δραστηριότητες του ερωτηματολογίου προτίμησης χεριού του Εδιμβούργου του Oldfield (1971). Σύμφωνα με αυτό το ερωτηματολόγιο, οι συμμετέχοντες στην έρευνας καλούνται να φανταστούν ή να ανακαλέσουν τον τρόπο με τον οποίο εκτελούν καθεμία από τις δραστηριότητες του. Το Edinburgh Handedness Inventory, αποτελεί το πιο διαδεδομένο εργαλείο για αυτόν τον σκοπό (Papadatou-Pastou, Martin&Munafó, 2013) και περιλαμβάνει ερωτήσεις οι οποίες αφορούν την προτίμηση χεριού για τη γραφή, τη ζωγραφική, το πέταγμα μιας μπάλας, τη χρήση ψαλιδιού, της οδοντόβουρτσας, του μαχαιριού, του κουταλιού, και της κούπας καθώς και ερωτήσεις για την προτίμηση ματιού και ποδιού.

Στην παρούσα μελέτη, αφού έγινε προφορική ενημέρωση των εξεταζόμενων για την διαδικασία των μετρήσεων και υπογράφηκε η σχετική έγγραφη συγκατάθεση για εκούσια συμμετοχή στην έρευνα, συμπληρώθηκαν τα ερωτηματολόγια πλευρικής κυριαρχίας άνω άκρων με την διαδικασία της προσωπικής συνέντευξης από τους εξεταστές.

Όνοματεπώνυμο (κουδικός): .....

Ημερομηνία γέννησης: .....

*Παρακαλώ, διάβασε προσεκτικά τις ετήριες και χρησιμοποίησε όσο χρόνο χρειάζεσαι για να συμπληρώσεις το ερωτηματολόγιο.*

*Απέναντι σημειώνοντας ☐ στο κατάλληλο κενάκι, σήλογοι με το ποιο χέρι χρησιμοποιείς για κάθε δραστηριότητα.*

*Για να κάνεις μετρήσεις από τις δραστηριότητες χρειάζεσαι και τα δύο χέρια, για παράδειγμα για να ανοίξεις ένα κουτί. Για αυτές τις δραστηριότητες, μέσα στην παρένθεση θα βρεις για ποιο χέρι προτιμάς ή αντικείμενο πρέπει να απαντήσεις ποιο χέρι χρησιμοποιείς.*

*Εάν απαντήσεις, φαντάσου τον εαυτό σου να εκτελεί κάθε δραστηριότητα και μετά σημειώσε την κατάλληλη απάντηση.*

**Ποιο χέρι χρησιμοποιείς:**

	Το αριστερό χέρι	Και τα δύο χέρια	Το δεξί χέρι
Για το γράψιμο			
Για τη ζωγραφική			
Για το πέταγμα μιας πέτρας			
Για να κόψεις κάτι με το ψαλίδι			
Για την αδοντοβουρτσάριση			
Για το κρέξιμο του μαχαιριού για να κόψεις κρέας			
Για το κοπάκι			
Για τη σκαπάνη (πάνο χέρι)			
Για το άνοιγμα ενός σπέρτου			
Για το άνοιγμα ενός κουτιού (κουπάκι)			
Με ποιο πόδι θα κλωπήσεις μια μπάλα			
Με ποιο μάτι θα κοιτάξεις, αν πρέπει να χρησιμοποιήσεις μόνο τα ένα			

Εικόνα 4.2Υπόδειγμα Ερωτηματολογίου πλευρικότητας άνω άκρου

#### **4.3.3 Ερωτηματολόγιο τραυματισμών – Αξιολόγηση τραυματικού ιστορικού και τραυματισμών προοπτικής.**

Το ερωτηματολόγιο των τραυματισμών είναι αυτό που προτείνεται από τον Fousekis et al (2011). Στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο εισήχθησαν οι πληροφορίες του τραυματικού ιστορικού των αθλητών εφόσον υπήρξε σοβαρός τραυματισμός εντός των τελευταίων έξι μηνών. Οι τραυματισμοί καταγράφονταν μέσω προσωπικής συνέντευξης από τους εξεταστές.

#### **4.3.4 Γωνιομετρήσεις - Αξιολόγηση μέγιστου εύρους παθητικής κίνησης της άρθρωσης/μυϊκής ελαστικότητας**

Η αξιολόγηση του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων και της μυϊκής ευλυγισίας μέσω της γωνιομέτρησης είναι μέρος της φυσικής αξιολόγησης των άκρων και της σπονδυλικής στήλης στον αθλητισμό (ACSM, 2000). Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη με σκοπό την εγκυρότερη καταγραφή των ορίων διατασιμότητας, καθότι παρέχει την δυνατότητα αναγνώρισης των εμβιομηχανικών αρθρικών και μυϊκών ελλειμμάτων στις αρθρώσεις και στους μύες και της αξιολόγησης της πορείας αποκατάστασης μετά από τραυματισμό (Norkin & White, 2003). Η γωνιομέτρηση των αρθρώσεων έχει χρησιμοποιηθεί από πολλούς ερευνητές (Awan et al, 2002., DeWinter et al., 2004., Kolber et al., 2012., Riddle et al., 1987..)

Η εκτέλεση της γωνιομέτρησης απαιτεί την χρήση ειδικού γωνιόμετρου από εξειδικευμένο ανθρωπομέτρη και την υιοθέτηση μιας προκαθορισμένης διαδικασίας για την μέτρηση κάθε άρθρωσης. Για κάθε άρθρωση πραγματοποιούνται 3 μετρήσεις και ο μέσος όρος τους καταγράφεται ως το εύρος τροχιάς των μετρούμενων αρθρώσεων. Όταν η γωνιομέτρηση πραγματοποιείται βάσει μιας προκαθορισμένης διαδικασίας και ενός συγκεκριμένου πρωτοκόλλου μέτρησης, αποτελεί μια έγκυρη και αξιόπιστη μέθοδο για τον καθορισμό της παθητικού εύρους τροχιάς των αρθρώσεων τόσο σε υγιείς ανθρώπους όσο και σε άτομα με μυοσκελετικά προβλήματα (Rothstein, Miller, & Roettger 1983; Brosseau, Tousignant, Budd, Chartier, Duciaume et al., 2001). Υψηλή αξιοπιστία των μετρήσεων με γωνιόμετρο έχει αναφερθεί σε μελέτη των Mayerson & Milano (1984), οι οποίοι κατέγραψαν υψηλούς δείκτες αξιοπιστίας (inter- and intra observer reliability coefficients 0.97, 0.98, αντίστοιχα) για πολλαπλές μετρήσεις των



βασικών αρθρώσεων του σώματος. Σε παρόμοια αποτελέσματα σχετικά με την αξιοπιστία της μεθόδου κατέληξαν και άλλοι ερευνητές όπως οι Ann M. Cools et al, που για την έσω και έξω στροφή του ώμου ανέφεραν υψηλούς δείκτες αξιοπιστίας 0.85-0.99.

Οι μετρήσεις ελαστικότητας στην έσω και έξω στροφή της άρθρωσης του ώμου πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια ενός κλασικού γωνιόμετρου (Standard BASELINE® 12-inch plastic goniometer, (Model 12-1000) Fabrication Enterprises, Inc: White Plains, New York).

Για την εξασφάλιση της εγκυρότητας της μέτρησης στην αξιολόγηση της έσω και έξω στροφής του ώμου, οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο εξεταστή και εξασφαλίστηκαν ίδιες συνθήκες μετρήσεων για όλους του εξεταζόμενους με την χρήση ενός συγκεκριμένου πρωτοκόλλου (Hazel M. Clarkson M.A. B.P.T. 2013). Οι γωνιομετρήσεις καταγράφονταν σε μοίρες ( $^{\circ}$ ) και αφορούσαν την έσω και έξω στροφή της άρθρωσης του ώμου.



**Εικόνα 4.3.** Γωνιόμετρο



**Εικόνα 4.4** Εφαρμογή γωνιομέτρησης

### 4.3.5 Δοκιμασία δείκτη επίδοσης ρίψης (functional throwing performance index)

Η ακρίβεια ρίψεων καταγράφηκε χρησιμοποιώντας τη Λειτουργική Δοκιμασία δείκτη επίδοσης ρίψης (functional throwing performance index) (FTPI) (Davies and Dick off-Hoffman, 1993). Για αυτή την δοκιμασία ο εξεταζόμενος ήταν όρθιος σε απόσταση 4,6 m από τον τοίχο στον οποίο είχε σχεδιασθεί με ταινία ένας στόχος (τετράγωνο διαστάσεων 30,5cmx 30,5cm και ύψος 1,22 m από το πάτωμα. Η δοκιμασία περιλαμβάνει την επιτυχή στόχευση και ρίψη μια μπάλας από καουτσούκ περιμέτρου 50,8 cm στο στόχο όσο το δυνατόν περισσότερες φορές σε τρεις δοκιμές των 30 δευτερολέπτων. Πριν από τη δοκιμασία, οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν μια συνεδρία για την εξοικείωση τους με τη δοκιμασία. Ο δείκτης επίδοσης ρίψης υπολογίστηκε με την εξίσωση ως ο αριθμός των συνολικών ρίψεων προς τον αριθμό των συνολικών εύστοχων ρίψεων επί τις εκατό ( $\Delta EP = \frac{n \text{ συνόλου ρίψεων}}{n \text{ συνόλου εύστοχων}} * 100$ ).

Για να αποφευχθεί οποιαδήποτε διαφορά στις αποφάσεις, ο ίδιος εξεταστής καθόρισε την ακρίβεια όλων των ρίψεων. Υψηλή αξιοπιστία των μετρήσεων με τη δοκιμασία δείκτη επίδοσης ρίψης έχει αναφερθεί σε μελέτη των Wassinger et al., 2007, οι οποίοι κατέγραψαν δείκτες αξιοπιστίας σε επίπεδα 0.81 (ICC). Η δοκιμασία ρίψης απαιτεί συντονισμένες κινήσεις του άνω άκρου και του κορμού χωρίς περιορισμό στην ταχύτητα, την κίνηση ή της τεχνικής ρίψης. Δεν υπήρχαν περιορισμοί στην ολοκλήρωση της κίνησης της ρίψης κάτι που επέτρεψε στους εξεταζόμενους να πραγματοποιήσουν τη δοκιμασία με την προσωπική τους προτιμώμενη τεχνική.



**Εικόνα 4.5** Αξιολόγηση επίδοσης ρίψης (functional throwing performance index)

#### 4.3.6 Δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης (one arm seated shot-put throw)

Η δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης (one arm seated shot-put throw) μπορεί να αξιολογήσει την μέγιστη ισχύ του άνω άκρου σε μια προσπάθεια ρίψης μιας μπάλας σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση. Η δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης πραγματοποιήθηκε με τον εξεταζόμενο να είναι καθισμένος σε μια σταθερή καρέκλα ύψους 45 cm) χωρίς βραχίονες ενώ τα πόδια σε μια άλλη καρέκλα, τεντωμένα (μόνο οι πτέρνες ήταν σε επαφή με την καρέκλα) για την αποφυγή συμμετοχής όλου του σώματος στην προσπάθεια παραγωγής μέγιστης ισχύος και επικέντρωσης στην λειτουργία των άνω ακρών. Το μη εξεταζόμενο άνω άκρο τοποθετήθηκε στο στήθος και σταθεροποιήθηκε με ζώνη. Αυτή η θέση ελαχιστοποίησε τη χρήση των κάτω άκρων και του κορμού κατά τη διάρκεια της βολής. Οι εξεταζόμενοι έλαβαν εντολή να ρίξουν την μπάλα (medicine ball 3kg) όσο πιο μακριά μπορούσαν. Πριν από την καταγραφή πραγματοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις προθέρμανσης των 25%, 50%, 75% και 100% της μέγιστης προσπάθειας. Στην συνέχεια ο εξεταζόμενος ξεκουράστηκε δύο λεπτά και πραγματοποίησε τρεις μέγιστες προσπάθειες ( υπολογίστηκε η μέση τιμή της απόστασης). Η μετρήσιμη απόσταση ήταν από τα πόδια της καρέκλας που καθόταν ο εξεταζόμενος έως το σημείο που θα ακουμπήσει πρώτα η μπάλα. Στην συνέχεια ο εξεταζόμενος ξεκουράστηκε δύο λεπτά και ακολούθησε η μέτρηση για το μη κυρίαρχο άνω άκρο. Η δοκιμασία μονόπλευρης ρίψης έχει αξιολογηθεί σε έρευνες οι οποίες αναφέρουν υψηλή αξιοπιστία 0.99 για το κυρίαρχο άνω άκρο και 0.97 για το μη κυρίαρχο (Negrete et al, 2010., Negrete et al, 2011., Bryan, et al 2018).



**Εικόνα 4.6** Αξιολόγηση μονόπλευρης ρίψης (one arm seated shot-put throw)

### **4.3.7 Ισοκινητικό δυναμόμετρο - Αξιολόγηση της μέγιστης ισοκινητικής δύναμης της έσω και έξω στροφής της άρθρωσης του ώμου.**

Το ισοκινητικό δυναμόμετρο ήταν το μοντέλο System – III της Biodex (Biodex., Shirley, NY) της Σχολής Φυσικοθεραπείας του ΑΤΕΙ Πάτρας. Το Ισοκινητικό δυναμόμετρο Biodex System 3 είναι ένα δυναμόμετρο υψηλής τεχνολογίας που δίνει τη δυνατότητα μέτρησης διαφόρων παραμέτρων της μυϊκής απόδοσης σε όλες τις μεγάλες περιφερικές αρθρώσεις και σε κινήσεις στα τρία επίπεδα.

Αποτελείται από μια μονάδα ελέγχου της αντίστασης, ένα κάθισμα για την τοποθέτηση του δοκιμαζόμενου, μια πλήρη σειρά από μοχλούς αντίστασης ειδικά διαμορφωμένους για όλες τις περιφερικές αρθρώσεις και έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Το δυναμόμετρο αυτό λέγεται ισοκινητικό διότι η ταχύτητα κίνησης του μέλους εκτός από τα διαστήματα επιτάχυνσης και επιβράδυνσης είναι σταθερή. Αυτό μαζί με τον ακριβή προγραμματισμό της τροχιάς κίνησης του μέλους και κατά συνέπεια του μήκους των μυών διασφαλίζει τον έλεγχο των βασικών παραγόντων που επιδρούν στη μυϊκή απόδοση (ταχύτητα κίνησης και μήκος μυός). Κατά συνέπεια η ισοκινητική δυναμομέτρηση αποτελεί τον πιο αξιόπιστο και ακριβή τρόπο μέτρησης της μυϊκής απόδοσης. Η επίδοση καταγράφεται ως ροπή στρέψης. Με τον ισοκινητικό έλεγχο της ταχύτητας της κίνησης και της ακριβούς θέσης των αρθρώσεων του δοκιμαζόμενου οι μετρήσεις θεωρούνται αξιόπιστες (Moffroid, Whipple, Hotkosh, Lowman, & Thistle, 1969; Barby & Landis, 1984). Επιπλέον το συγκεκριμένο δυναμόμετρο (Biodex System III) παρέχει την δυνατότητα καταγραφής και αξιολόγησης οποιουδήποτε σημείου της ισοκινητικής καμπύλης αλλά και ασφαλών μετρητικών διαδικασιών καθώς η αξιολόγηση σταματά χωρίς επιπλέον επιβάρυνση σε περιπτώσεις πόνου ή τραυματισμού κατά την αξιολόγηση (Baltzopoulos & Brodie, 1989). Πολλές έρευνες αναφέρουν την αξιοπιστία του Biodex όσον αφορά τις μετρήσεις σε αρθρώσεις όπως το γόνατο καταγράφοντας υψηλή συνέπεια του συγκεκριμένου ισοκινητικού εξοπλισμού σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (Feiring, Ellenbecker & Derscheid, 1990; Gross, Huffman, Philips & Wray, 1991; 22. Davies G 1992; Drouin, ValovichmcLeod, Shultz, Gansneder & Perrin, 2004; DvirZ 2004.) Ωστόσο εξαιτίας της κινηματικής της άρθρωσης του ώμου καθώς εκτενής κινητικότητας της, ερωτήματα

έχουν αναδυθεί σχετικά με την αξιοπιστία της ισοκινητικής αξιολόγησης της άρθρωσης του ώμου (Mayer F.etal 1994; Plotnikoff NA, MacIntyre DL, 2002). Η αξιοπιστία για την ισοκινητική αξιολόγηση της άρθρωσης του ώμου μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες όπως είναι η θέση του σώματος και η θέση της άρθρωσης του ώμου (Soderberg , Blaschak , 1987; Walmsley , Szybbo 1987; Rothstein , Lamb , Mayhew 1987; Kimura et al, 1996; Edouard. Et al, 2009). Πολλοί ερευνητές αναφέρουν καλή αξιοπιστία στην αξιολόγηση των στροφικών μυών της άρθρωσης του ώμου με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και τον ώμο σε 45<sup>ο</sup> απαγωγή (Davies, 1992; Meeteren., et al, 2002; Dauty, et al 2003; Codine., et al,2005). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Edouard et al το 2011 σε συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν σχετικά με την επίδραση της θέσης του εξεταζόμενου στην αξιοπιστία της ισοκινητικής αξιολόγησης της άρθρωσης του ώμου. Ειδικά ανέφεραν ότι η καθιστή θέση με 45<sup>ο</sup> απαγωγή του ώμου στο επίπεδο της ωμοπλάτης αποτελεί την πιο αξιόπιστη θέση για την αξιολόγηση των έσω και έξω στροφικών της άρθρωσης του ώμου.

Στην συγκεκριμένη έρευνα οι εξεταζόμενοι τοποθετήθηκαν σε καθιστή θέση και σταθεροποιήθηκαν ομοιόμορφα σύμφωνα με την περιγραφή του εγχειριδίου της BIODEX για την αξιολόγηση έσω και έξω στροφής του ώμου, με 45<sup>ο</sup> απαγωγής ώμου στο επίπεδο της ωμοπλάτης (Davies., 1992; Hopkins.,2000). Το κάθισμα τοποθετήθηκε σε θέση 30°. η πλάτη του καθίσματος τοποθετήθηκε στη θέση όπου τα ισχία να βρίσκονται σε 90<sup>ο</sup> κάμψη. Ο βραχίονας τοποθετήθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε ο άξονας κίνησής του να ευθυγραμμίζεται με τον άξονα κίνησης του ισοκινητικού δυναμόμετρου. Η άρθρωση του αγκώνα τοποθετήθηκε σε 90<sup>ο</sup> κάμψη και το αντιβράχιο και ο καρπός τοποθετήθηκαν σε ουδέτερη θέση πρηνισμού/υπτιασμού. Τοποθετήθηκαν μάντες διαγώνια του στήθους καθώς και οριζόντια στην πυελική περιοχή για την επίτευξη της σταθερότητας του κορμού στην καρέκλα του δυναμόμετρου. Οι εξεταζόμενοι αξιολογήθηκαν σε συνολικό εύρος τροχιάς 100<sup>ο</sup> που διαχωριζόταν σε 25<sup>ο</sup> Έσω στροφής και 75<sup>ο</sup> έξω στροφής, με αρχική θέση αναφοράς του αντιβραχίου την οριζόντια στις 0°. Το μη εξεταζόμενο άνω άκρο συγκρατούσε τη χειρολαβή από το κάθισμα. Εκτός από την υψηλή αξιοπιστία που προσφέρει η συγκεκριμένη θέση των εξεταζόμενων για την αξιολόγηση των στροφικών του ώμου, επιλέχθηκε διότι οι μύες βρίσκονται κυρίως σε μέση θέση πράγμα το οποίο εξασφάλιζε την ισορροπία μεταξύ τους.

Επιπλέον, η συγκεκριμένη τοποθέτηση αποτελεί τη λιγότερο επιβαρυντική και επώδυνη για το στροφικό πέταλο (Malerba, et al, 1993; Kramer, 1996; Edouard., et al, 2011), το οποίο θα μπορούσε να επηρεάσει τις μετρήσεις, αποτέλεσμα το οποίο θεωρητικά θα είχαμε σε μετρήσεις με τοποθέτηση πάνω από το οριζόντιο επίπεδο σε θέση απαγωγής ώμου (Codine., et al, 1997; Ellenbecker, Davies, 2000; Edouard., et al, 2011). Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τον ίδιο εξεταστή για να περιοριστεί το ποσοστό σφάλματος. Πριν από κάθε μέτρηση ο εξεταζόμενος ενημερώνόταν για τη διαδικασία της μέτρησης. Στην συνέχεια πραγματοποιούταν ζύγιση του άνω άκρου για τη διόρθωση της επίδρασης της βαρύτητας. Ακολούθησαν πέντε (5) υπομέγιστες προσπάθειες για την εξοικείωση με το μηχάνημα και τρεις (3) προοδευτικά αυξανόμενες με την τελευταία να πλησιάζει τη μέγιστη. Μετά από ένα λεπτό διάλλειμα άρχιζε η διαδικασία. Το πρωτόκολλο μέτρησης περιλάμβανε πέντε μέγιστες ισοκινητικές συστολές για τους έσω και έξω στροφείς του ώμου. Μεταξύ των συστολών υπήρχε ξεκούραση 45 ‘’ δευτερολέπτων, μεταξύ της αξιολόγησης κάθε γωνιακής ταχύτητας υπήρξε διάλλειμα 2’λεπτών, ενώ μεταξύ αξιολόγησης αριστερού και δεξιού άνω άκρου υπήρξε διάλλειμα 5’λεπτών.

Οι εξεταζόμενοι αξιολογήθηκαν και στα δυο άνω άκρα με το αριστερό και το δεξί άνω άκρο να εναλλάσσονται ως προς την προτεραιότητα μέτρησης από δοκιμαζόμενο σε δοκιμαζόμενο. Η ισοκινητική αξιολόγηση των μυών του ώμου πραγματοποιήθηκε σε γωνιακές ταχύτητες 120° , 210° και 300° /sec σύγκεντρης μυϊκής συστολής. Η επιλογή των γωνιακών ταχυτήτων στην ισοκινητική αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε καλύπτει όλο το φάσμα της μυϊκής ενεργοποίησης καθώς οι αργές ταχύτητες (120° /sec) περιγράφουν την μυϊκή δύναμη ενώ οι πιο γρήγορες (210° 300° /sec) εξετάζουν την εκρηκτικότητα των άνω άκρων από πιο έντονες φορτίσεις (Prine, 1992) όπως συμβαίνει σε αθλήματα που απαιτούν δραστηριοποίηση του ώμου πάνω από το επίπεδο της κεφαλής (overheadsports). Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας δίδονταν ακουστικά και όχι οπτικά ερεθίσματα στους εξεταζόμενους (Olivieretal., 2008; WongandNg, 2009). Όλοι οι εξεταζόμενοι πραγματοποίησαν την ισοκινητική δοκιμασία χωρίς την αναφορά πόνου ή δυσφορίας στην άρθρωση του ώμου.



**Εικόνα 4.7** Αξιολόγηση ισοκινητικής δύναμης στο δυναμόμετρο BIODEX

#### **4.4 Παρέμβαση και Διαχωρισμός Υπο-ομάδων Εξεταζόμενων**

Το τελευταίο στάδιο της έρευνας περιλάμβανε την φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Οι αθλητές χωρίστηκαν τυχαία σε 4 ισόποσες υποομάδες ( 20 άτομα η κάθε υποομάδα) στις οποίες εφαρμόστηκε και διαφορετική παρέμβαση με σκοπό να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητά τους στη βελτίωση της λειτουργικότητας της άρθρωσης του ώμου. Οι τεχνικές περιλάμβαναν την 10'εφαρμογή α) κινησιοπερίδεσης, β) κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (Ergon IASTM), γ) ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης (Kinetic Flossing) και δ) της συνδυαστική εφαρμογής των δύο παρεμβάσεων (Ergon IASTM και Kinetic Flossing) . Αυτές οι τεχνικές επιλέχθηκαν καθώς εμφανίζουν ευρεία χρήση στον αθλητισμό και επιπλέον δεν έχει πραγματοποιηθεί έως σήμερα έρευνα σύγκρισης των επιδράσεων τους. Όσον αφορά ην υποομάδα συνδυασμού , ως κριτήριο επιλογής της ήταν η διερεύνηση των τεχνικών αυτών ως μια φυσικοθεραπευτική μέθοδος παρέμβασης για τη βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων της άρθρωσης του ώμου.

### 1<sup>η</sup> υποομάδα παρέμβασης : Κινησιοπερίδεση

Στους αθλητές εφαρμόστηκε κινησιοπερίδεση στο κυρίαρχο άνω άκρο της άρθρωσης του ώμου με την τοποθέτηση των ταινιών όπως ακριβώς ορίζει ο κατασκευαστής (Rockford Tape) για την συγκεκριμένη άρθρωση (εικόνα 4.8). Ο συνολικός χρόνος περίδεσης διαρκούσε 2' λεπτά. Ακολουθούσε 1 λεπτό διάλλειμα και στην συνέχεια πραγματοποιούνταν για 2' λεπτά έσω και έξω στροφή ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου παθητικά από ύπτια θέση του εξεταζόμενου. Μετά την παθητική κινητοποίηση ακολουθούσε 1' λεπτό διάλλειμα και αμέσως μετά λειτουργική προθέρμανση στα άνω άκρα με προσομοίωση της κίνησης ρίψης μπάλας για 4' λεπτά. Η μπάλα που χρησιμοποιήθηκε είχε βάρος 1 κιλό.



**Εικόνα 4.8** Εφαρμογή Κινησιοπερίδεσης

### 2<sup>η</sup> υποομάδα παρέμβασης : Κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ERGON

Στους αθλητές εφαρμόστηκε πρόγραμμα κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό στην άρθρωση του ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου, σύμφωνα με τους χειρισμούς που ορίζει η εταιρεία για την συγκεκριμένη άρθρωση, σε συνολικό χρόνο 6' λεπτών. Στην συνέχεια ακολούθησε 2' παθητική κινητοποίηση έσω και έξω στροφής ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου από ύπτια θέση του εξεταζόμενου ενώ στην συνέχεια η παρέμβαση ολοκληρώθηκε με λειτουργική προθέρμανση στα άνω άκρα με



προσομοίωση της κίνησης ρίψης μπάλας για 2' λεπτά (εικόνα 4.9). Η μπάλα που χρησιμοποιήθηκε είχε βάρος 1 κιλό.



**Εικόνα 4.9** Εφαρμογή Κινητοποίησης μαλακών μορίων (ERGON)

### 3<sup>η</sup> υποομάδα παρέμβασης : Ισχαιμική Ελαστική Περίδεση Kinetic Flossing

Στους αθλητές εφαρμόστηκε πρόγραμμα ισχαιμικής ελαστικής περιίδεσης στην άρθρωση του ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου, σύμφωνα με τους χειρισμούς που ορίζει η εταιρεία για την συγκεκριμένη άρθρωση, σε συνολικό χρόνο 6'λεπτών. Το επίπεδο συμπίεσης που ασκούσε ο μάντας στον ώμο του αθλητή αξιολογήθηκε με ειδικό πιεσόμετρο (Kikuhime pressure monitor (MediGroup, Melbourne, Australia, εικόνα 4.10).) το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί και από προηγούμενους ερευνητές για τον συγκεκριμένο ερευνητικό σκοπό (DrillerM., et al., 2017) και αναφέρεται ως έγκυρο (ICC=0.99, CV=1.1%) και αξιόπιστο (CV=4,9%)( Brophy-Williams., et al., 2014).



**Εικόνα 4.10** Πιεσόμετρο Kikuhime

Αρχικά εφαρμόστηκε περίδεση για 2'λεπτά συνδυαστικά με παθητική κινητοποίηση έσω και έξω στροφής του ώμου με τον εξεταζόμενο σε ύπτια θέση. Ακολούθησε 2'λεπτά διάλλειμα και η παρέμβαση συνεχίστηκε με την εφαρμογή περίδεσης για 2' λεπτά και συνδυασμό έσω και έξω στροφής ώμου με αντίσταση (λάστιχο αντίστασης) με τον εξεταζόμενο σε καθιστή θέση και το κυρίαρχο άκρο σε απαγωγή ώμου 90° και θέση άρθρωσης αγκώνα σε 90°. Ακολούθησε διάλλειμα 2'λεπτόν και εφαρμόστηκε η τελευταία περίδεση για 2'λεπτά σε συνδυασμό με λειτουργική προθέρμανση στα άνω άκρα με προσομοίωση της κίνησης ρίψης μπάλας (εικόνα 4.11). Η μπάλα που χρησιμοποιήθηκε είχε βάρος 1 κιλό .



**Εικόνα 4.11** Εφαρμογή Ελαστικής Ισχαιμικής Περίδεσης (Kinetic Flossing)

4<sup>η</sup> υποομάδα παρέμβασης : Κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό ERGON και Ισχαιμική Ελαστική Περίδεση Kinetic Flossing

Στους αθλητές εφαρμόστηκε συνδυασμός των τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης (ERGON και KINETICFLOSSING). Αρχικά εφαρμόστηκε πρόγραμμα κινητοποίησης μαλακών

μορίων με ειδικό εξοπλισμό για 4'λεπτά στην άρθρωση του ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου σύμφωνα με τους χειρισμούς που ορίζει η εταιρεία για την συγκεκριμένη άρθρωση. Ακολούθησε διάλλειμα 1'λεπτού και εφαρμόστηκε πρόγραμμα ισχαιμικής ελαστικής περιίδεσης στην άρθρωση του ώμου του κυρίαρχου άνω άκρου, σύμφωνα με τους χειρισμούς που ορίζει η εταιρεία για την συγκεκριμένη άρθρωση, σε συνολικό χρόνο 4'λεπτών. Στα πρώτα 2'λεπτά εφαρμόστηκε περιίδεση συνδυαστικά με παθητική κινητοποίηση έσω και έξω στροφής του ώμου με τον εξεταζόμενο σε ύπτια θέση, ακολούθησε διάλλειμα 1'λεπτού και εφαρμόστηκε η τελευταία περιίδεση για 2'λεπτά σε συνδυασμό με λειτουργική προθέρμανση στα άνω άκρα με προσομοίωση της κίνησης ρίψης μπάλας. Η μπάλα που χρησιμοποιήθηκε είχε βάρος 1 κιλό.

#### **4.5 Στατιστική Επεξεργασία Δεδομένων**

Για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων έγινε χρήση του στατιστικού λογισμικού «SPSS-25». Η ελάχιστη τιμή του επιπέδου στατιστικής σημαντικότητας, p-value, σε όλες τις στατιστικές δοκιμασίες ορίστηκε στο 5%. Ως υποδιαστολή χρησιμοποιήθηκε η τελεία.

Για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων παρέμβασης, καθώς και τη σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο, έγινε χρήση της μεθόδου "Repeated Measures ANOVA" (RM-ANOVA), με την μονομεταβλητή προσέγγιση. Οι εξαρτημένες μεταβλητές είναι οι βαθμολογίες (scores) των 16, υπό μελέτη, εργαλείων ("Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength) (peak torque) 120 DEG", "Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength) (peak torque) 120 DEG", "Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work) 120 DEG", "Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 120 DEG", "Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG", "Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG", "Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG", "Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 210 DEG", "Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak

torque)) 300 DEG”, “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”, “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 300 DEG”, “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 300 DEG”, “Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”, “Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder External Rotation)”, “ Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)”, “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index involved)”. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές ορίζονται το «πρόγραμμα παρέμβασης», το «μετρώμενο άκρο», και η «χρονική στιγμή μέτρησης». Τα προγράμματα παρέμβασης είναι 4 (“Kinesio”, “ERGON”, “Flossing”, “ERGON + Flossing”). Τα μετρώμενα άκρα είναι 2 («Εμπλεκόμενο» και «Μη εμπλεκόμενο»). Οι χρονικές στιγμές μέτρησης, για τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων παρέμβασης, είναι 3 (πριν την παρέμβαση, αμέσως μετά την παρέμβαση, 45’ μετά την παρέμβαση).

Όσον αφορά τη συνθήκη της Κανονικότητας, στα μοντέλα επαναληπτικών μετρήσεων, μελέτες έχουν δείξει ότι, για μικρά ( $n < 50$ ) και μεσαίου ( $50 < n < 300$ ) μεγέθους δείγματα, μικρή έως και μέτρια απόκλιση έχει μηδενική επίδραση στο σφάλμα τύπου I. Ιδιαίτερα στις περιπτώσεις με μικρά δείγματα ( $n < 50$ ) η διασφάλισή της, με τον αυστηρό μαθηματικό τρόπο, θεωρείται, μάλλον, ακατόρθωτη. [Bakeman, 2005]. Μετά την συνθήκη Κανονικότητας, μία βασική προϋπόθεση που πρέπει να ισχύει για την ανάλυση σχεδίων με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, είναι ότι ο πίνακας διακύμανσης-συνδιακύμανσης πρέπει να εμφανίζει συμμετρία κυκλικής μορφής. Ο έλεγχος αυτής της προϋπόθεσης γίνεται μέσω της δοκιμασίας της σφαιρικότητας του Mauchly. Η μηδενική υπόθεση, του συγκεκριμένου ελέγχου, είναι πως ο πίνακας διακύμανσης-συνδιακύμανσης εμφανίζει κυκλική μορφή [Muller and Barton, 1989]. Στις περιπτώσεις που δεν διασφαλίστηκε η προϋπόθεση της σφαιρικότητας, έγινε διόρθωση των βαθμών ελευθερίας του κριτηρίου F [Park, 1993]. Από τις τρεις διαφορετικές διορθώσεις που προτείνονται (Greenhouse-Geisser Epsilon, Huynh-Feldt Epsilon και Lower-bound) επιλέχθηκε αυτή των Greenhouse-Geisser Epsilon που αφορά, κυρίως, δείγματα μικρού μεγέθους [Shuttle worth and Martyn, 2009].

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσονται διαδοχικά τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων υπό τα εξής υπο ερωτήματα:

1. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 120 DEG”;
2. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque))120 DEG”;
3. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG”;
4. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG”;
5. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG”;
6. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG”;
7. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG”;
8. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 210 DEG”;

9. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”;
10. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”;
11. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 300 DEG”;
12. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 300 DEG”;
13. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ώμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;
14. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ώμου (Range of Motion (deg) Shoulder External Rotation)”;
15. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw )”;
16. Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)”;

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.1) παρουσιάζονται τα βασικά δεδομένα των μεταβλητών της έρευνας .

**Πίνακας 5.1** Βασικά δεδομένα των μεταβλητών της έρευνας

	Πρόγραμμα παρέμβασης							
	Kinesio		ERGON		Flossing		ERGON + Flossing	
	Μετρώμενο άκρο		Μετρώμενο άκρο		Μετρώμενο άκρο		Μετρώμενο άκρο	
	Εμπλεκόμενο	Μη εμπλεκόμενο	Εμπλεκόμεν ο	Μη εμπλεκόμενο	Εμπλεκόμενο	Μη εμπλεκόμενο	Εμπλεκόμενο	Μη εμπλεκόμενο
	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean	Mean
1 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (peaktorque) 120 DEG	40.0	35.7	43.6	41.9	46.0	43.2	48.3	43.8
1 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (peaktorque) 120 DEG	33.7	28.8	35.9	31.0	37.8	33.6	37.4	34.1
1 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 120 DEG	256.2	183.0	267.3	239.5	277.6	269.2	303.8	268.1
1 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 120 DEG	188.3	149.0	215.3	180.9	237.0	204.3	232.1	207.5
1 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (peaktorque) 210 DEG	34.9	32.5	40.1	35.7	40.8	39.4	43.8	40.0
1 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (peaktorque) 210 DEG	29.4	23.9	32.5	26.3	34.3	29.1	33.4	30.5
1 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 210 DEG	158.3	146.1	220.2	183.8	222.3	288.0	247.0	222.0
1 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 210 DEG	135.2	106.1	167.9	127.2	177.2	153.1	180.1	162.1

1 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 300 DEG	30.0	26.9	35.2	30.8	35.8	33.5	39.6	35.6
1 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 300 DEG	23.6	19.0	26.2	31.2	27.7	24.0	28.1	25.0
1 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 300 DEG	115.4	98.5	164.3	138.5	167.2	154.7	196.7	172.1
1 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork)300 DEG	84.6	59.8	112.3	78.6	122.4	96.8	128.6	110.3
1 Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου	84.5	83.4	86.0	92.5	81.0	86.6	84.0	90.9
1 Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου	102.7	101.0	109.4	111.6	108.6	106.9	109.4	111.4
1 Μονόπλευρη Ρίψη	4.3	3.8	4.4	4.0	4.5	4.2	4.6	4.1
1 Επίδοση Ρίψης	.5	.	.6	.	.6	.	.6	.
2 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 120 DEG	43.1	39.8	48.8	40.4	46.9	43.0	52.3	44.4
2 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 120 DEG	35.3	32.5	37.9	32.7	40.3	36.9	41.1	36.6
2 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 120 DEG	237.0	214.7	299.9	237.7	293.0	261.1	331.2	278.9
2 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 120 DEG	197.2	170.6	226.5	190.2	253.1	227.7	251.1	221.4



2 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 210 DEG	38.1	35.6	43.7	35.7	43.0	38.5	47.5	40.3
2 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 210 DEG	30.6	26.9	32.9	27.5	37.0	32.4	36.0	32.0
2 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 210 DEG	188.5	167.3	239.5	187.3	240.6	293.5	272.2	234.7
2 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 210 DEG	140.0	122.7	171.6	139.9	198.8	170.4	192.6	168.1
2 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 300 DEG	33.2	28.8	38.4	30.2	37.2	33.3	43.6	35.4
2 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 300 DEG	24.4	21.7	27.6	22.3	30.6	26.1	30.7	26.8
2 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 300 DEG	134.5	114.6	180.3	134.9	184.4	153.5	221.3	181.0
2 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork)300 DEG	88.3	72.7	118.9	82.7	137.1	110.4	144.9	121.3
2 Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου	82.5	85.3	91.8	94.6	89.7	88.0	90.0	95.1
2 Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου	105.0	102.0	114.1	110.8	112.6	108.7	113.8	113.7
2 Μονόπλευρη Ρίψη	4.3	3.9	4.5	4.1	4.8	4.3	4.8	4.2
2 Επίδοση Ρίψης	.6	.	.6	.	.6	.	.6	.

3 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 120 DEG	42.2	39.1	47.3	39.9	48.4	44.8	53.0	45.7
3 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 120 DEG	36.1	32.4	38.3	33.2	40.4	38.8	40.7	36.5
3 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 120 DEG	240.9	218.2	292.9	238.1	298.3	251.9	332.0	290.3
3 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 120 DEG	202.5	172.3	224.8	189.7	239.2	222.3	251.4	221.9
3 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 210 DEG	37.7	34.5	43.3	37.3	43.2	39.1	47.7	41.8
3 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 210 DEG	31.5	27.7	33.6	28.4	35.3	31.9	35.0	32.5
3 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 210 DEG	185.4	163.3	242.9	203.2	242.9	207.6	274.9	239.1
3 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork) 210 DEG	147.5	124.5	166.9	143.2	182.1	163.0	189.9	169.4
3 Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (reaktorque) 300 DEG	31.7	28.9	38.5	32.1	38.4	33.8	42.6	36.8
3 Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (reaktorque) 300 DEG	24.9	20.8	27.2	23.4	29.1	26.1	29.3	25.9
3 Συνολικό Έργο Έσω στροφής (totalwork) 300 DEG	130.5	114.0	185.4	143.8	185.0	223.7	213.1	184.7

3 Συνολικό Έργο Έξω στροφής (totalwork)300 DEG	91.4	74.3	112.5	92.1	130.0	109.1	131.5	113.4
3 Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου	85.5	91.9	94.3	101.8	90.3	91.1	91.0	96.5
3 Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου	107.7	104.2	112.6	110.3	113.3	111.5	114.0	111.2
3 Μονόπλευρη Ρίψη	4.4	3.9	4.6	4.2	4.7	4.3	5.0	4.4
3 Επίδοση Ρίψης	.6	.	.6	.	.6	.	.7	.

### **5.1 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 120 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.002$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.865$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 120 DEG”, στο εμπλεκόμενο άκρο, και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 4.8%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 120 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.974$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.703$ )

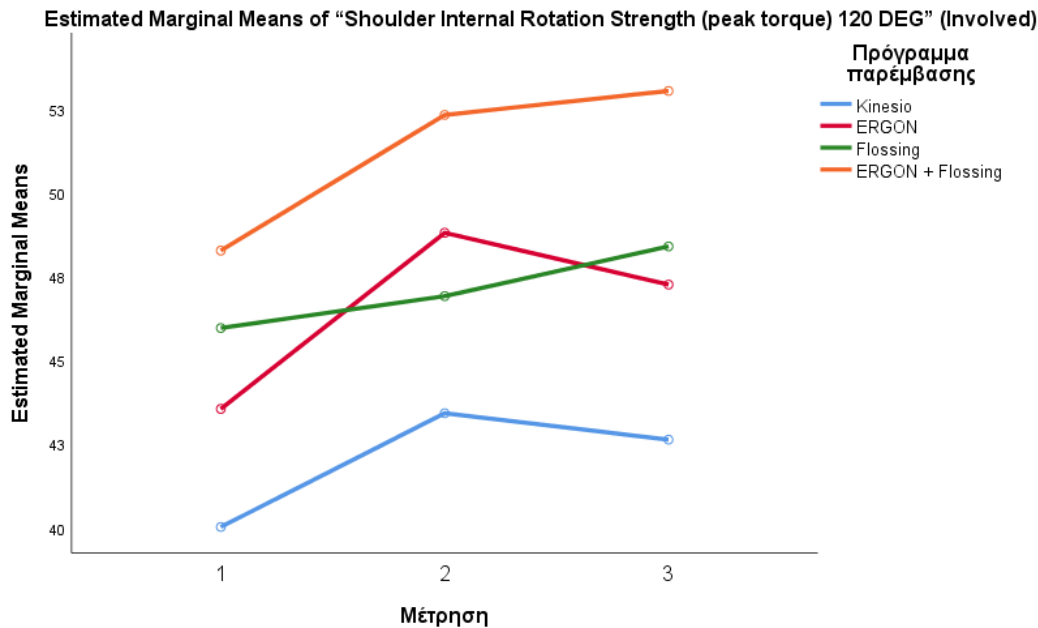
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.032$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.856$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.2** Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 120 μοίρες



**5.2 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peaktorque))120 DEG”;**

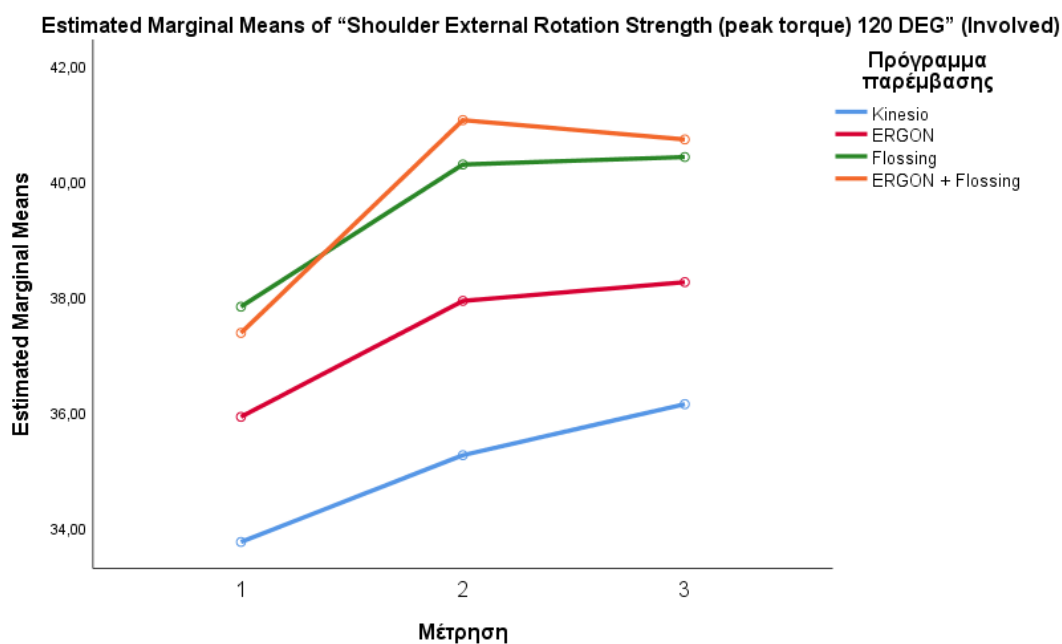
Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.859$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peaktorque))120 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 7.4%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, δεν υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peaktorque)) 120 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν:

- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.169$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.131$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.3** Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 120 μοίρες



### **5.3 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.925$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 1%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.391$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.294$ )

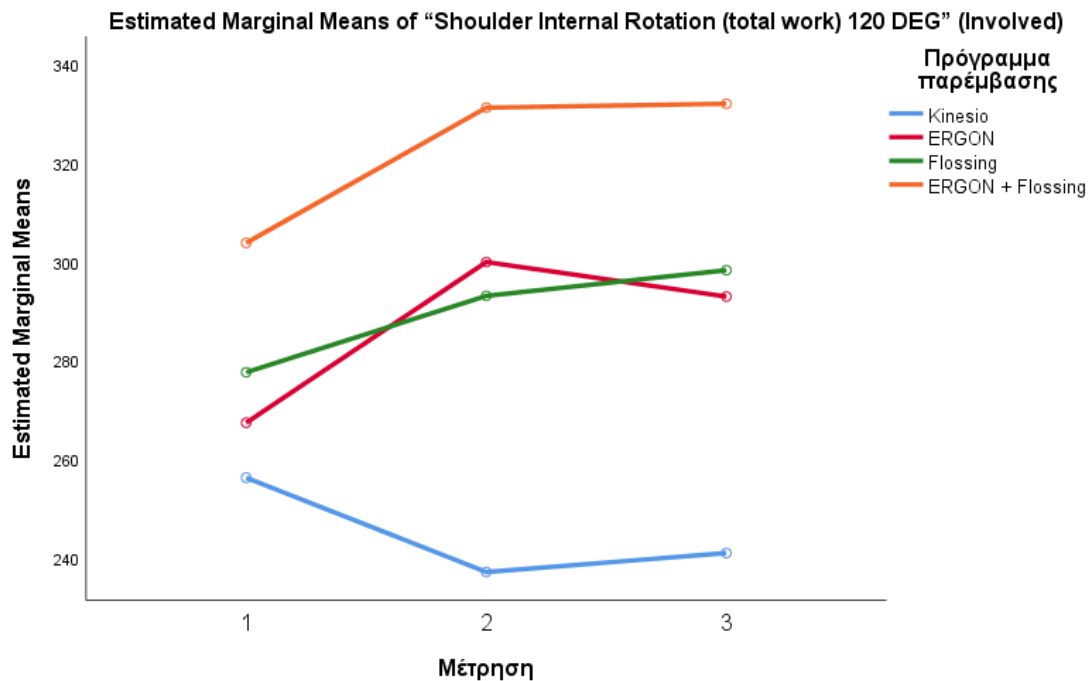
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.005$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.700$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.995$ )

**Διάγραμμα 5.4** Συνολικό Έργο Έσω στροφής 120 μοίρες



#### **5.4 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 120 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.935$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work) 120 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.05%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work) 120 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη



σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.237$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.002$ )

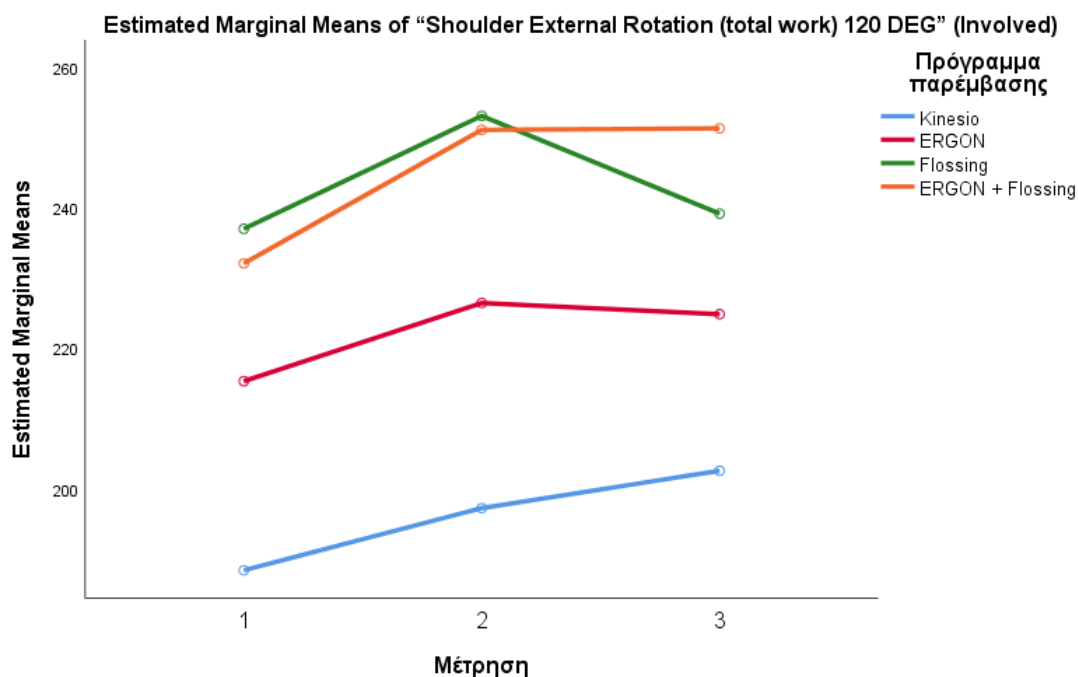
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.001$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.590$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.443$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.5** Συνολικό Έργο Έξω στροφής 120 μοίρες



### **5.5 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque) 210 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.002$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.915$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 2.7%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.463$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.464$ )

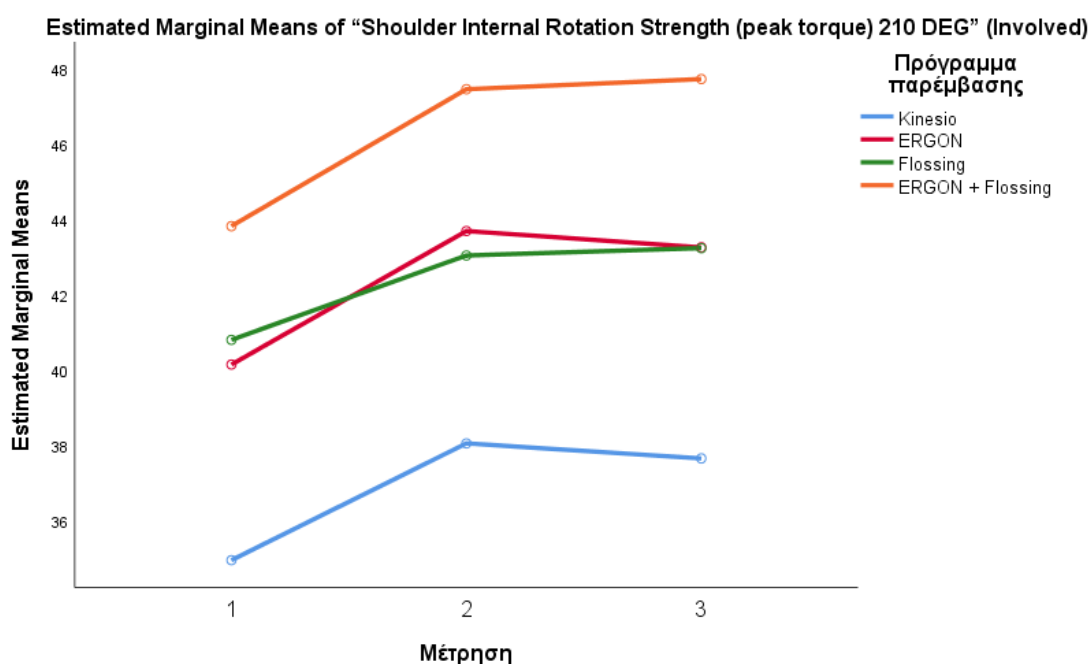
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.017$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.6** Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 210 μοίρες



**5.6 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque) 210 DEG”;**

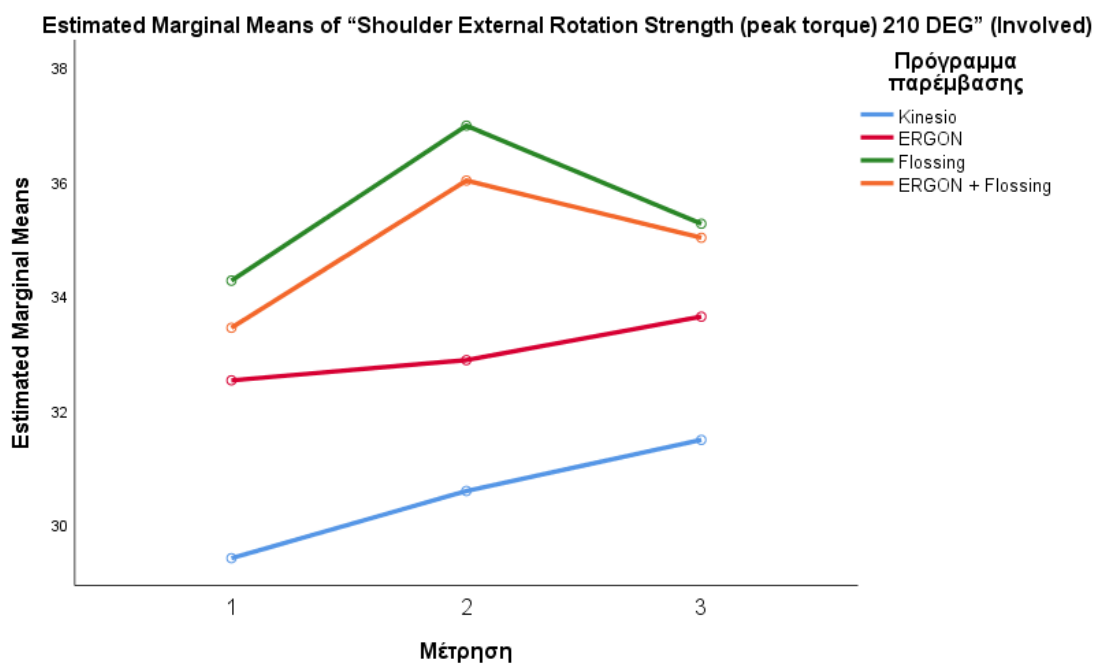
Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.987$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 6.9%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, δεν υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque) 210 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.092$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.211$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.7** Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 210 μοίρες



### **5.7 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG”;**

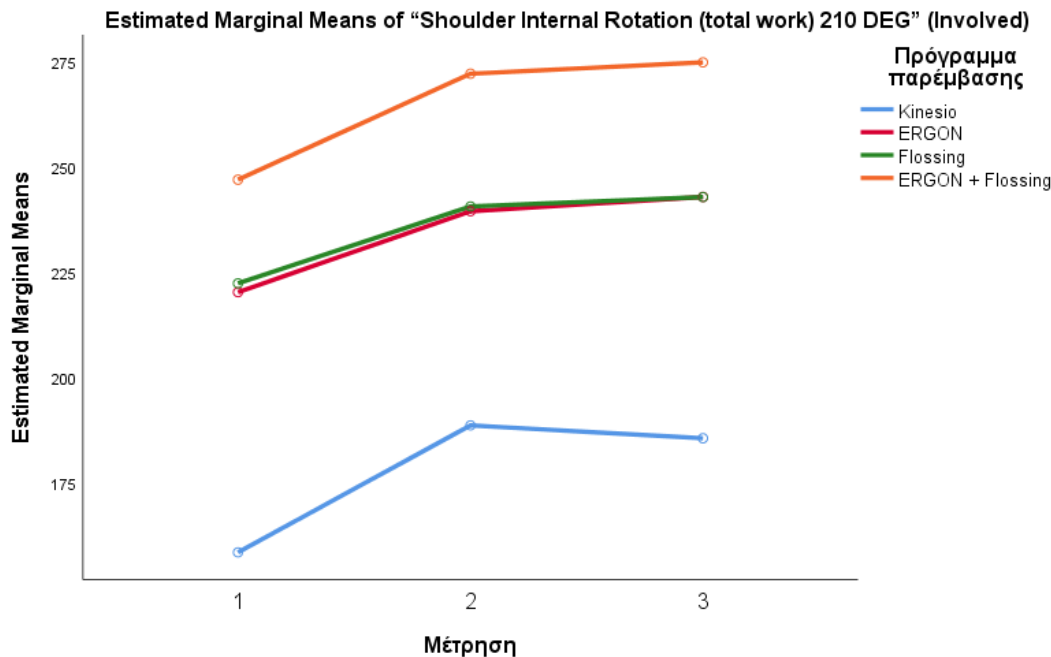
Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως δεν υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους, τόσο συνολικά ( $p = 0.216$ ) όσο και ανά ομάδα παρέμβασης ( $p = 0.741$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.05%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.029$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.025$ )
- Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.0005$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )
- Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.735$ )
- Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.816$ )

**Διάγραμμα 5.8** Συνολικό Έργο Έσω Στροφής 210 μοίρες



**5.8 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 210 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.905$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work) 210 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.05%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work) 210 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη

σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.115$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.001$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.001$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.866$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.676$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.9** Συνολικό Έργο Έξω Στροφής 210 μοίρες



## **5.9 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “ Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque) 300 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως δεν υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους, τόσο συνολικά ( $p = 0.001$ ) όσο και ανά ομάδα παρέμβασης ( $p = 0.843$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.9%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.333$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.388$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.005$ )

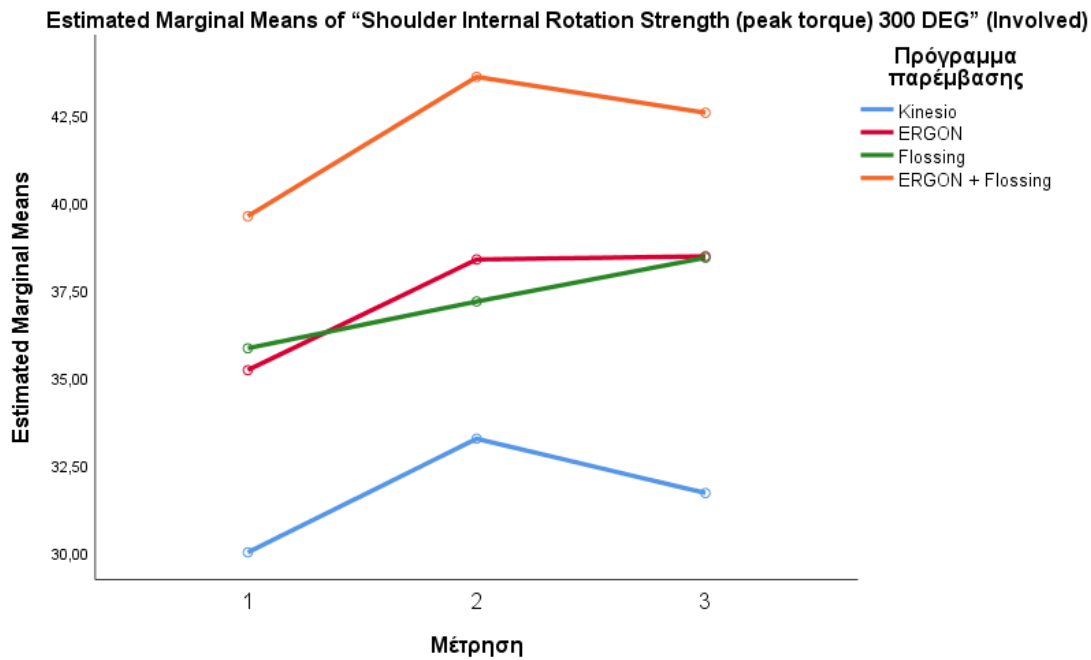
Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.736$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.642$ )



**Διάγραμμα 5.10** Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής 300 μοίρες



**5.10 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.013$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.878$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 1.3%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 300 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.701$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.037$ )

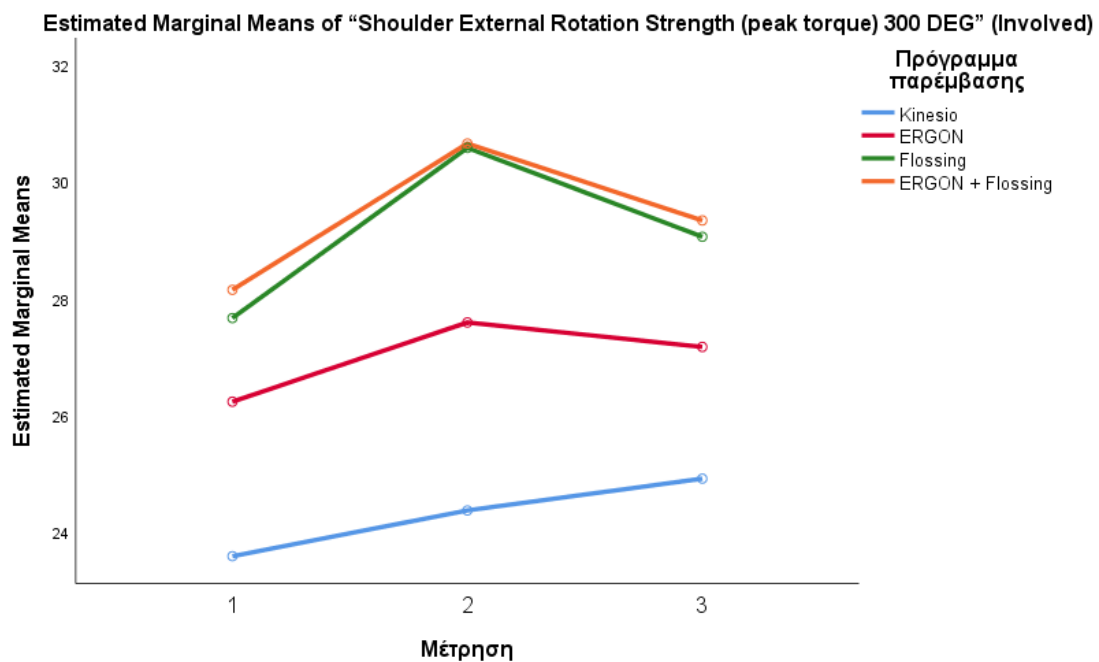
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.023$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.11** Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής 300 μοίρες



### **5.11 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 300 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.03$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.595$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (totalwork)) 300 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.05%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (totalwork)) 300 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.039$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.028$ )

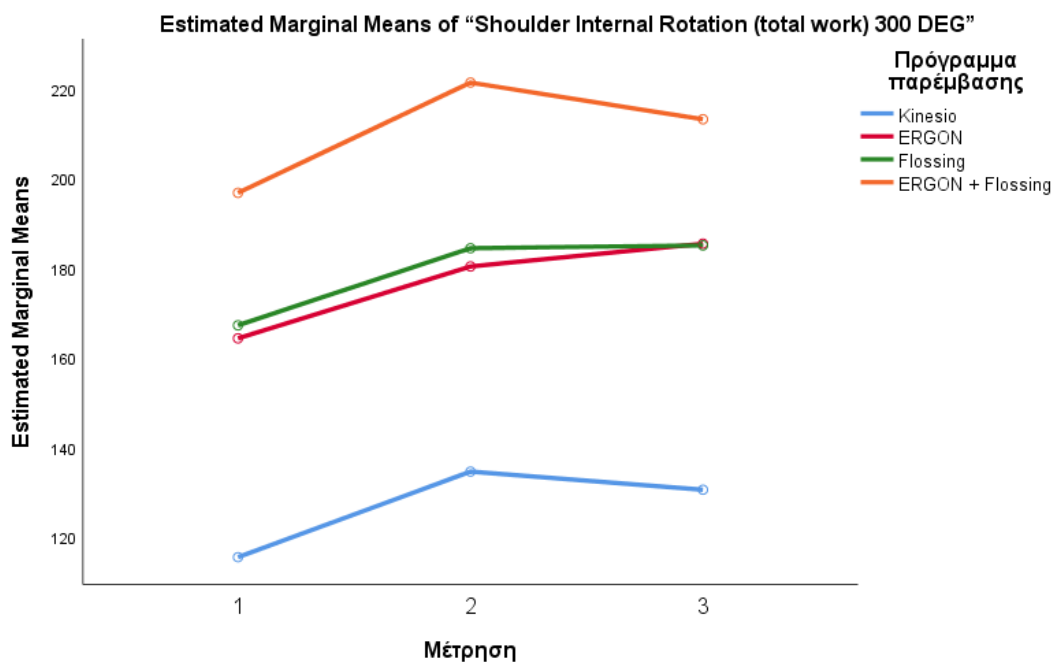
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.0005$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.373$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.485$ )

**Διάγραμμα 5.12** Συνολικό Έργο Έσω Στροφής 300 μοίρες



**5.12 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 300 DEG”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.0005$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.866$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (totalwork) 300 DEG” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 0.05%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (totalwork) 300 DEG”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη

σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.079$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.001$ )

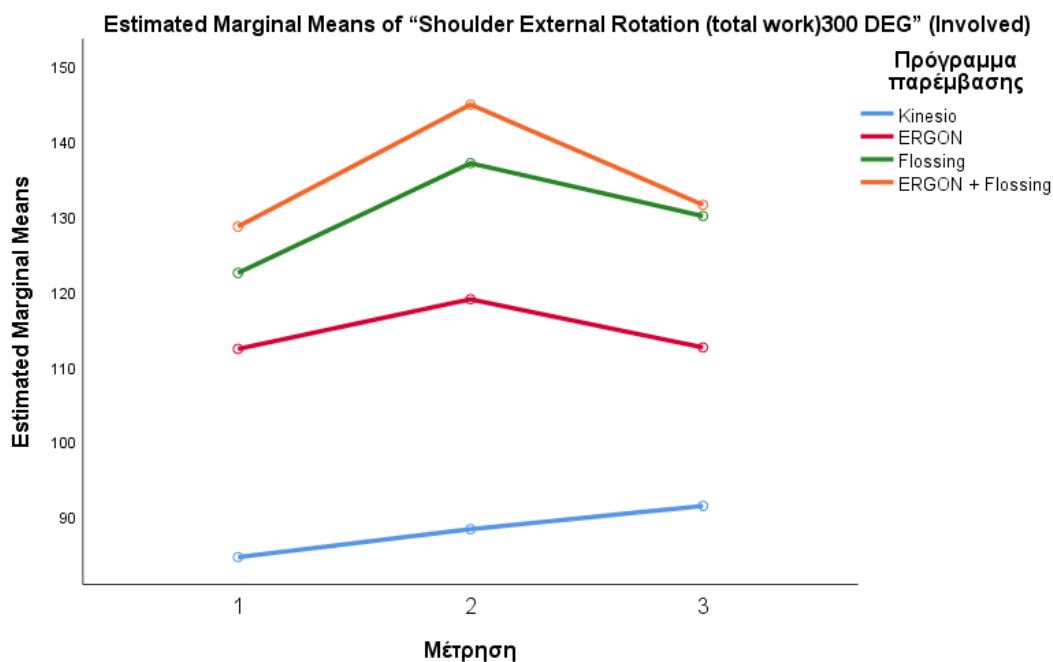
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.0005$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.889$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.326$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.13** Συνολικό Έργο Έξω Στροφής 300 μοίρες



### **5.13 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ώμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.002$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.517$ , διάγραμμα 5.14).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ώμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 7.3%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, δεν υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ώμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.061$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

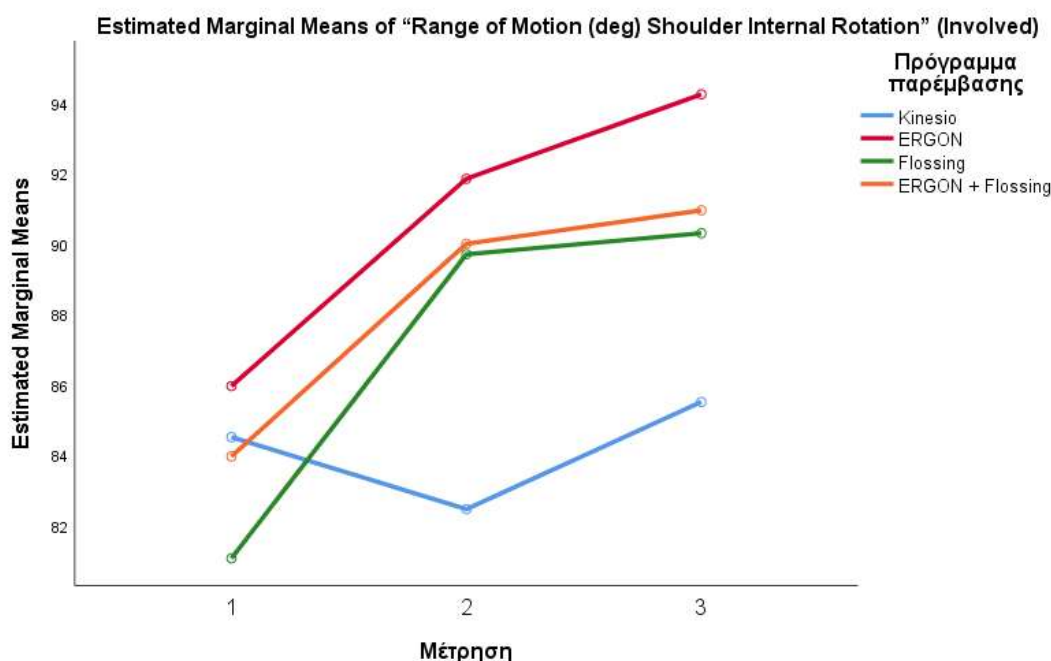
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.590$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.860$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.14** Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου



**5.14 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως δεν υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους, τόσο συνολικά ( $p = 0.197$ ) όσο και ανά ομάδα παρέμβασης ( $p = 0.779$ ).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 1.3%, που σημαίνει ότι υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη

σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν ότι:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.040$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.075$ )

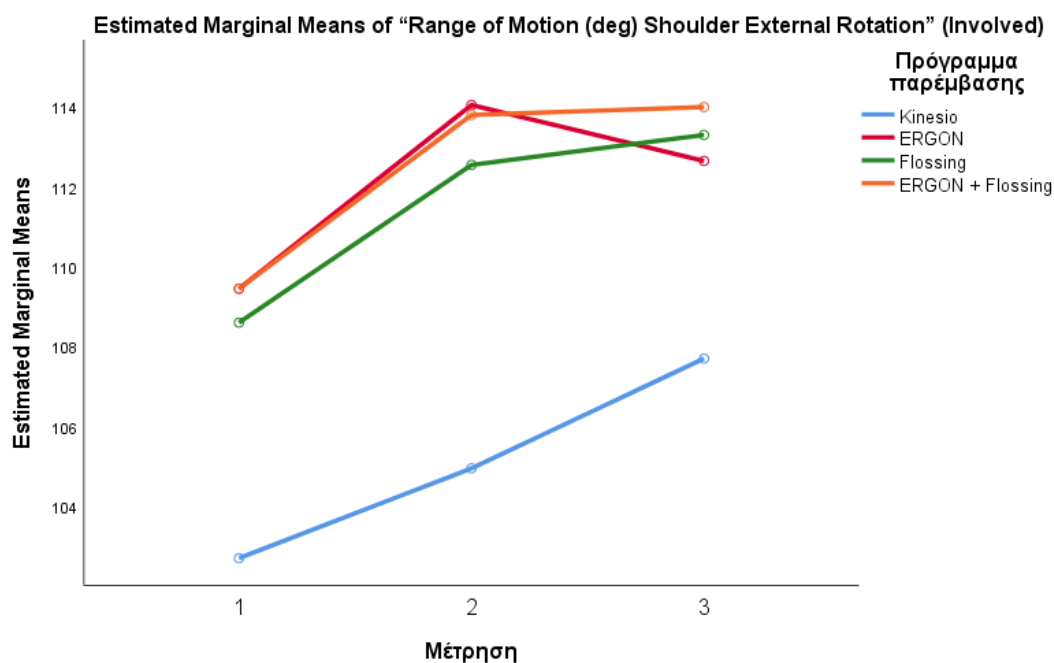
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.027$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.15** Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου





### **5.15 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)”;**

Κατ’ αρχάς, η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους ( $p = 0.002$ ) και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης ( $p = 0.929$ , διάγραμμα 5.16).

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 12%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, δεν υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)”.

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.475$ )

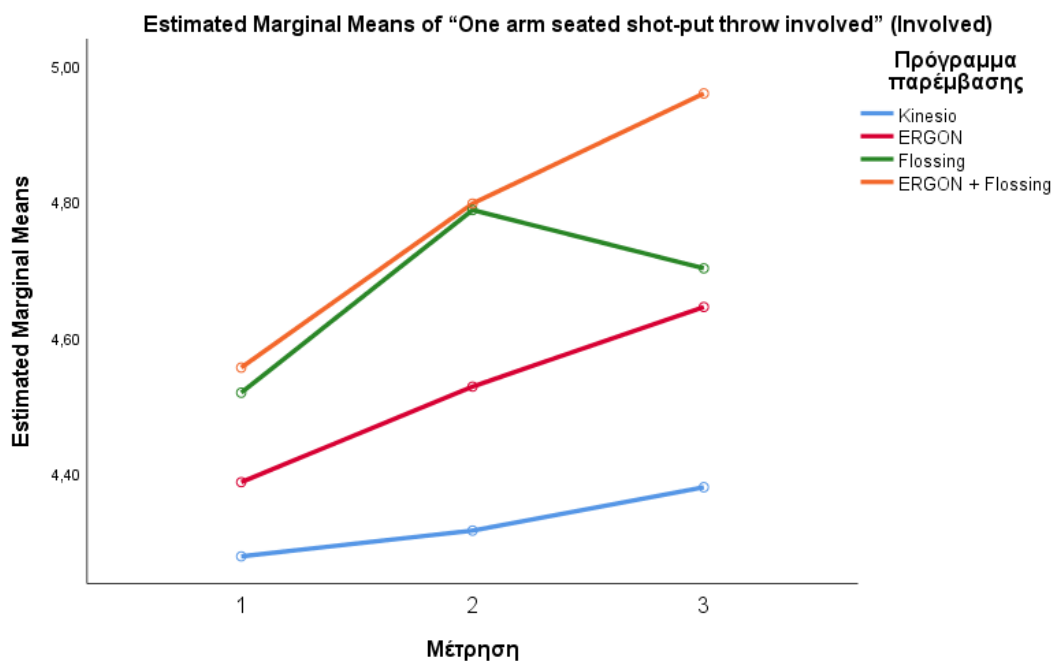
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 0.144$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Διάγραμμα 5.16 Μονόπλευρη Ρίψη



**5.16 Το είδος της παρέμβασης επηρεάζει τη μεταβολή των μετρήσεων της μεταβλητής “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)”;**

Η τιμή της πιθανότητας, για την αξιολόγηση της σχέσης ανάμεσα στη μεταβλητή “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)” και το είδος της παρέμβασης, βρέθηκε ίση με 51.8%, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει αλληλεπίδραση ανάμεσά τους. Δηλαδή, δεν υπάρχει, στατιστικώς, διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το είδος της παρέμβασης, όσο διατρέχουμε τα χρονικά επίπεδα της επαναληπτικής μέτρησης της μεταβλητή “Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)” (διάγραμμα 5.17)

Post-hoc έλεγχοι, χρησιμοποιώντας τη διόρθωση του Bonferroni, για την ανά ζεύγη σύγκριση ανάμεσα στις ομάδες παρέμβασης έδειξαν:

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

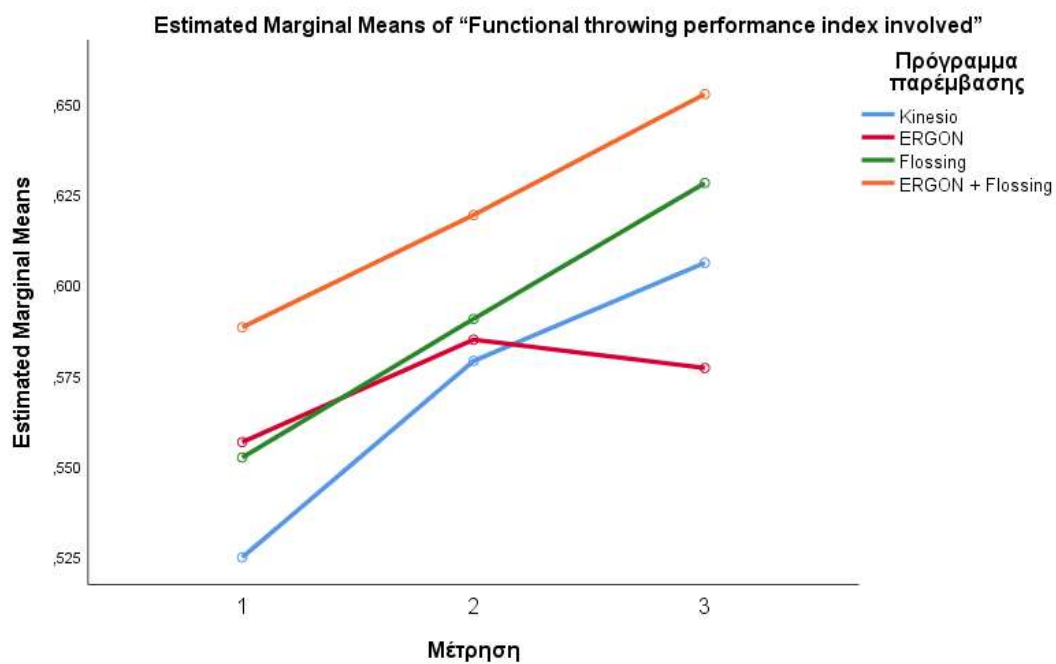
Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά ( $p = 1.000$ )

**Διάγραμμα 5.17 Επίδοση Ρίψης**



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

#### 6.1 Συνοπτικά Συμπεράσματα

##### **“Μέγιστη Δύναμη Έσωστροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque) )120 Μοίρες”**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και, αυτή η διαφορά, δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

##### **“Μέγιστη Δύναμη Εξωστροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 120 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

#### **“Συνολικό Έργο Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 120 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

#### **“Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 120 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 210 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής (Shoulder External Rotation Strength (peak torque)) 210 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 210 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Συνολικό Έργο Έξω στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 210 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Μέγιστη Δύναμη Έσω στροφής (Shoulder Internal Rotation Strength (peak torque)) 300 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως δεν υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους, τόσο συνολικά όσο και ανά ομάδα παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

**“Μέγιστη Δύναμη Έξω στροφής Shoulder External Rotation Strength (peak torque) 300 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

**“Συνολικό Έργο Έσω Στροφής (Shoulder Internal Rotation (total work)) 300 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.



### **“Συνολικό Έργο Έξω Στροφής (Shoulder External Rotation (total work)) 300 Μοίρες”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Εύρος Τροχιάς Έσω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder Internal Rotation)”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Εύρος Τροχιάς Έξω Στροφής Ωμου (Range of Motion (deg) Shoulder External Rotation)”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως δεν υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους, τόσο συνολικά όσο και ανά ομάδα παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Μονόπλευρη Ρίψη (One arm seated shot-put throw)”;**

Η σύγκριση των μετρήσεων ανάμεσα στο παρεμβατικά εμπλεκόμενο και μη εμπλεκόμενο άκρο έδειξε πως υπάρχει σημαντική, στατιστικώς, διαφορά μεταξύ τους και αυτή η διαφορά δεν επηρεάζεται από το είδος της παρέμβασης.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

### **“Επίδοση Ρίψης (Functional throwing performance index)”;**

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Kinesio” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “ERGON” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

Μεταξύ “Flossing” και “ERGON + Flossing” δεν υπάρχει στατιστική διαφορά.

## 6.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Αρκετές έρευνες έχουν αξιολογήσει την θεραπευτική επίδραση διάφορων μυοπεριτονιακών τεχνικών όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους στην βελτίωση του εύρους τροχιάς, της λειτουργικής ικανότητας και της δύναμης. Μέχρι σήμερα όμως δεν είχε πραγματοποιηθεί καμία έρευνα που να έχει εξετάσει την συνδυαστική επίδραση καινοτόμων μυοπεριτονιακών θεραπευτικών τεχνικών, της κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (ERGON Technique) και της ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης (Kinetic Flossing), ως θεραπευτικές παρεμβάσεις για την βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων της άρθρωσης του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Η καινοτομία της παρούσας μελέτης οφείλεται στο γεγονός ότι είναι η πρώτη που συγκρίνει τις τέσσερις αυτές φυσικοθεραπευτικές τεχνικές (κινητοποίηση μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, ισχαιμική ελαστική περιίδεση, συνδυασμός των τελευταίων και κινησιοπερίδεση) χρησιμοποιώντας τόσο εργαστηριακούς ελέγχους όσο και λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η συγκριτική μελέτη της επίδρασης των καινοτόμων μυοπεριτονιακών τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό, ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης του συνδυασμού τους και της εφαρμογής κινησιοπερίδεσης στην λειτουργική ικανότητα του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αποδεικνύουν πως η καινοτόμα συνδυαστική θεραπευτική παρέμβαση κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και ελαστικής ισχαιμικής περιίδεσης μπορεί να ενισχύσει την λειτουργικότητα της άρθρωσης του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Πιο συγκεκριμένα η συνδυαστική παρέμβαση εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την υποομάδα κινησιοπερίδεσης στο συνολικό έργο της έσω και έξω στροφής ώμου όλων των γωνιακών ταχυτήτων που αξιολογήθηκαν, στη μέγιστη δύναμη έσω στροφής ώμου στην γωνιακή ταχύτητα των 210° καθώς επίσης στη μέγιστη δύναμη έσω και έξω στροφής ώμου στην γωνιακή ταχύτητα των 300° , ενώ στατιστικά σημαντική διαφορά σημειώθηκε και στο εύρος τροχιάς της έξω στροφής ώμου.

Επιπρόσθετα η υποομάδα ελαστικής ισχαιμικής περιόδου (Flossing) εμφάνισε στατιστικά σημαντικές διαφορές συγκριτικά με την υποομάδα κινησιοπερίδου (Kinesio) στη μέγιστη δύναμη έξω στροφής του ώμου στις γωνιακές ταχύτητες των 210° και 300° καθώς επίσης και στο συνολικό έργο έξω στροφής που παράχθηκε στις 120°

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί πως η υποομάδα συνδυασμού θεραπευτικής παρέμβασης κινητοποίησης μαλακών μορίων και ελαστικής ισχαιμικής περιόδου ήταν εκείνη που διατήρησε τα επίπεδα βελτίωσης έως και 45' μετά την παρέμβαση χωρίς όμως να εμφανίζει στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των συνθηκών και σε σχέση και με τις άλλες θεραπευτικές παρεμβάσεις.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με τη σχετική βιβλιογραφία καθώς η θεραπευτική παρέμβαση της παρούσας έρευνας είναι καινοτόμα και δεν έχει αξιολογηθεί μέχρι τώρα. Ωστόσο μπορούν να πραγματοποιηθούν μεμονωμένες συγκρίσεις των θεραπευτικών παρεμβάσεων, με τη σχετική βιβλιογραφία να συμφωνεί με τα ευρήματα της μελέτης σε ότι αφορά τη βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων μετά την παρέμβαση κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και ελαστικής ισχαιμικής περιόδου. Συγκεκριμένα οι Joseph et al (2017) ανέφεραν βελτίωση των επιπέδων λειτουργικότητας της άρθρωσης του ώμου σε άνδρες ερασιτέχνες αρσιβαρίστες, ενώ οι Hyun-Seung et al (2018) έδειξαν βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων στις αρθρώσεις γόνατος και ποδοκνημικής. Ακόμα οι Lambert et al (2017) υπογράμμισαν σε συστηματική τους ανασκόπηση τη χρήση τεχνικών μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό για τη βελτίωση της λειτουργικότητας. Επιπρόσθετα οι Driller et al (2017) αξιολόγησαν την επίδραση της εφαρμογής ελαστικής ισχαιμικής περιόδου στην λειτουργική ικανότητα ποδοκνημικής καταλήγοντας σε βελτίωση του εύρους κίνησης και των επιπέδων αλτικής ικανότητας και επιτάχυνσης.

Επιπρόσθετα η μελέτη έδειξε ότι όλες οι υποομάδες παρέμβασης, συμπεριλαμβανομένης και της υποομάδας κινησιοπερίδεσης (Kinesio) παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με το μη κυρίαρχο άκρο, που αποτέλεσε το άκρο ελέγχου, στην μέγιστη δύναμη της έσω και έξω στροφής ώμου όλων των γωνιακών ταχυτήτων που αξιολογήθηκαν, καθώς επίσης και στο συνολικό έργο έσω και έξω στροφής ώμου στις γωνιακές ταχύτητες των 120° και 300°. Τέλος στατιστικά σημαντικές διαφορές σημειώθηκαν στο εύρος τροχιάς της έσω στροφής ώμου καθώς και στα επίπεδα μονόπλευρης ρίψης. Συσχετίζοντας μεμονομένα την θεραπευτική παρέμβαση της κινησιοπερίδεσης μπορεί να υπογραμμιστεί ότι τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης συμφωνούν με την σχετική βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα οι Lim et al (2015) σε συστηματική τους ανασκόπηση ανέφεραν σημαντική βελτίωση στα επίπεδα λειτουργικότητας μετά τη χρήση κινησιοπερίδεσης ενώ οι Saracoglu et al (2018) σε επίσης συστηματική τους ανασκόπηση προτείνουν τη χρήση της εφαρμογής κινησιοπερίδεσης για την βελτίωση της λειτουργικότητας σε ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου.

Ωστόσο, επισημαίνεται πως σε κάθε έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί έως σήμερα, έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορες μέθοδοι μυοπεριτονιακής θεραπείας. Η παρούσα έρευνα χαρακτηρίζεται από 2 μεθοδολογικές πρωτοτυπίες. Αρχικά, αποτελεί την μοναδική έρευνα που χρησιμοποιεί και εξετάζει το συνδυασμό κινητοποίησης μαλακών μορίων και ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης ως θεραπευτική τεχνική. Στις πρωτοτυπίες, επίσης, αυτής της μελέτης ανήκει η σύγκριση 4 καινοτόμων θεραπευτικών μυοπεριτονιακών προσεγγίσεων

Καταληκτικά φαίνεται πως όλες οι θεραπευτικές προσεγγίσεις που αξιολογήθηκαν στην παρούσα μελέτη μπορούν να συνεισφέρουν θετικά στην βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Ωστόσο η καινοτόμα θεραπευτική συνδυαστική παρέμβαση της κινητοποίησης μαλακών μορίων και ελαστικής ισχαιμικής περίδεσης φαίνεται να αποτελεί την αποτελεσματικότερη τεχνική για την βελτίωση λειτουργικών ικανοτήτων σε ερασιτέχνες αθλητές.

Η διάρκεια των θετικών αποτελεσμάτων της εφαρμογής της συγκεκριμένης παρέμβασης στο χρόνο (45') μπορεί να αποτελέσει ένα ιδανικό εργαλείο για την προετοιμασία των αθλητών πριν από αθλητικά γεγονότα.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας έχουν ιδιαίτερη σημασία για του κλινικούς θεραπευτές καθώς μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για κλινικά πρωτόκολλα θεραπείας, λειτουργικής αποκατάστασης αλλά και προετοιμασίας της άρθρωσης του ώμου σε αθλητές. Το

γεγονός ότι τα επίπεδα βελτίωσης των λειτουργικών ικανοτήτων που επιφέρει η συνδυαστική παρέμβαση φαίνεται να διαρκούν σε σημαντική χρονικά περίοδο (45' μετά την εφαρμογή) και να καθιστούν τον αθλητή ιδιαίτερα ενισχυμένο στην αθλητική του απόδοση, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κλινικά ευρήματα. Πέρα λοιπόν από την θεραπευτική αξία που μπορεί να έχει η καινοτόμα συνδυαστική τεχνική κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό και ελαστικής ισχαιμικής περιόδου, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια αθλητικών φυσικοθεραπευτών για την προετοιμασία των αθλητών τους με στόχο την ενίσχυση της απόδοσής τους και την πρόληψη τραυματισμών.

Θα πρέπει να συνεκτιμηθεί βέβαια και το γεγονός ότι η παρούσα μελέτη δεν ήταν τυφλή και τυχαιοποιημένη. Επιπλέον το δείγμα που εξετάστηκε ήταν υγιές και προήλθε από την ίδια περιοχή (ίδιες κλιματικές συνθήκες). Ένας επίσης σημαντικός περιορισμός της συγκεκριμένης μελέτης αποτελεί η μικρή χρονική περίοδος επαναξιολόγησης (45'), ενώ ακόμα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εγκυρότερα μέσα αξιολόγησης όπως το ηλεκτρογωνιόμετρο για το εύρος τροχιάς και το ηλεκτρομυογράφημα κατά την εκτέλεση των λειτουργικών δοκιμασιών για την ακριβέστερη αξιολόγηση της μυϊκής ενεργοποίησης.

Η παρούσα έρευνα συμβάλει θετικά στην επιστήμη της αποκατάστασης υπογραμμίζοντας την σημασία της περιτονίας για προ ενεργοποίηση και μυϊκής απόδοσης. Επιπρόσθετα παρέχει τη βάση για περαιτέρω προβληματισμό σχετικά με την επίδραση καινοτόμων θεραπευτικών τεχνικών στην λειτουργική ικανότητα του ώμου σε ερασιτέχνες αθλητές. Στην βάση αυτή και για μία ακόμα πιο εκτεταμένη έρευνα και την εξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων είναι αναγκαία περαιτέρω μελέτη σε μεγαλύτερο δείγμα (ερασιτέχνες – επαγγελματίες αθλητές) και με την εφαρμογή συγκεκριμένων θεραπευτικών πρωτοκόλλων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ann M. Cools, PT, PhD, \*, Lieven De Wilde, MD, PhD, Alexander Van Tongel, MD, Charlotte Ceysens, PT, Robin Ryckewaert, PT, Dirk C. Cambier, PT, PhD. Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. 2014 Journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees
2. Awan R, Smith J, Boon AJ. Measuring shoulder internal rotation range of motion: a comparison of 3 techniques. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83:1229-34.
3. Bailey L, Thigpen C, Hawkins RJ, Beattie PF, Shanley E'' Effectiveness of Manual Therapy and Stretching for Baseball Players With Shoulder Range of Motion Deficits.'' Sports Health. 2017 May/Jun;9(3):230-237.
4. Bakeman (2005) "Recommended effect size statistics for repeated measures designs". Behavior Research Methods. 37 (3): 379–384.
5. Baker RT, Nasypany A, Seegmiller JG, Baker JG. Instrument-assisted soft tissue mobilization treatment for tissue extensibility dysfunction. Int J Athl Ther Train. 2013;18(5):16-21.
6. Baltzopoulos V, Brodie DA: Isokinetic Dynamometry. Applications and Limitations. Sports Med 1989; 8:101-116
7. Barby, J., Landis, D. (1984). Reliability of Cybex Compute Measures. Physical Therapy, 64(5),737.
8. Barnes, MF. The basic science of myofascial release: Morphologic change in connective tissue. J Bodyw Mov Ther 1: 231–238, 1997
9. Bradbury-Squires, DJ, Nofall, JC, Sullivan, KM, Behm, DG, Power, KE, and Button, DC. Roller-massager application to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lunge. J Athl Train 50: 133–140, 2015.
10. Brosseau L, Tousignant M, Budd J, Chartier N, Duciaume L, Plamondon S, (2001). Intra- and intertester reliability and criterion validity of the parallelogram and universal goniometers for measuring maximum active knee flexion and extension of patients with knee restrictions. Arch PhysMed Rehabil, 82 :396-402

11. Bryan L. Riemann, PhD, ATC, FNATA; Wayne Johnson, PhD; Thomas Murphy, PhD; George J. Davies, DPT, ATC, CSCS, FAPTA .,A Bilateral Comparison of the Underlying Mechanics Contributing to the Seated Single-Arm Shot-Put Functional Performance Test , Journal of Athletic Training 2018
12. Cai C, Au IPH, An W, Cheung RTH. Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad? J Sci Med Sport. 2015; 4.
13. Cain, PR,: Anterior stability of the glenohumeral joint. 1987 Am J Sports Med 15:144
14. Chamberlain G. Cyriax's Friction massage: a review. J Orthop Sport Phys Ther (4): 16-22, 1982.
15. Chomiak, Jiri, et al. "Severe injuries in football players influencing factors." The American Journal of Sports Medicine 28.suppl 5 (2000): S-58.
16. Codine P, Bernard PL, PocholleMet al. Influence of sports discipline on shoulder rotator cuff balance. Med Sci Sports Exerc 1997; 29:1400–1405.
17. Codine P, Bernard PL, Sablayrolles P, Herisson C. Reproducibility of isokinetic shoulder testing. Isokinet Exerc Sci. 2005;13:61–62.
18. Crockett HC, Gross LB, Wilk KE, Schwartz ML, Reed J, O'Mara J, Reilly MT, Dugas JR, Meister K, Lyman S, Andrews JR "Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers." Am J Sports Med. 2002 Jan-Feb; 30(1):20-6.
19. Culhan, E, and Peat, M: Functional anatomy of the shoulder complex: 1993. Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy 18:342.
20. Curran, PF, Fiore, RD, and Crisco, JJ. A comparison of the pressure exerted on soft tissue by two myofascial rollers. J Sport Rehabil 17: 432–442, 2008.
21. Dauty M, Delbrouck C, Huguet D, et al. Reproducibility of concentric and eccentric isokinetic strength of the shoulder rotators in normal subjects 40 to 55 years old. Isokinet Exerc Sci. 2003;11:95–100.
22. Davies G. A Compendium of Isokinetics in Clinical Usage and Rehabilitation Techniques.4th ed. Onalaska, WI: S & S; 1992.
23. Davies GJ, Dickoff-Hoffman S. Neuromuscular testing and rehabilitation of the shoulder complex. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy 1993;18(2):449e58.
24. De Winter AF, Heemskerk MA, Terwee CB, Jans MP, Deville W, van Schaardenburg DJ, et al. Inter-observer reproducibility of measurements of range of motion in patients with shoulder pain using a digital inclinometer. BMC Musculoskelet Disord 2004;5:18.



25. Driller M, Mackay K, Mills B, Tavares F. Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. *Physical Therapy in Sport*. 2017 Nov 1;28:29-33
26. Driller MW, Overmayer RG. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Physical Therapy in Sport*. 2017 May 1;25:20-4
27. Drouin, J.M., Valovich-mcLeod, T.C., Shultz, S.J., Gansneder, B.M., Perrin, D.H. (2004). Reliability and Validity of the Biodex System 3 pro Isokinetic Dynamometer Velocity, Torque and Position Measurements. *Eur J Appl Physiol*, 91(1),22-9.
28. Dvir Z. *Isokinetics: Muscle Testing, Interpretation, and Clinical Applications*. 2nd ed. Tel Aviv, Israel: Tel Aviv University; 2004.
29. Edouard P, Calmels P, Degache F. Proposition of the isokinetic assessment position of the rotators muscle shoulder [in French]. *Sci Sports*. 2009;24:207–209.
30. Edouard P, Samozino P, Julia M et al. Reliability of isokinetic assessment of shoulder-rotator strength: a systematic review of the effect of position. *J Sport Rehabil* 2011; 20:367–383.
31. Ellenbecker TS, Davies GJ. The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *J Athl Train* 2000; 35:338–350.
32. Engebretsen, Lars, et al. "Sports injuries and illnesses during the Winter Olympic Games 2010." *British Journal of Sports Medicine* 44.11 (2010): 772-780.
33. Faul F, Erdfelder, E, Lang AG (2009). Statistical power analyses using G\*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160.
34. Feiring, D.C., Ellenbecker, T.S., Derscheid, G.L (1990). Test – Retest Reliability of the Biodex Isokinetic Dynamometer. *Journal of orthopaedic and Sports physical Therapy*, 11, 298-300
35. Fousekis Konstantinos, Elias Tsepis, and George Vagenas. "Intrinsic Risk Factors of Noncontact Ankle Sprains in Soccer A Prospective Study on 100 Professional Players." *The American journal of sports medicine* 40.8 (2012): 1842-1850
36. Fousekis, K., Tsepis, E., Poulmedis, P., Athanasopoulos, S., & Vagenas, G. (2010). "Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players." *British journal of sports medicine* (2010).

37. Fu T-C, Wong A, Pei Y-C, Wu KP, Chou S-W, Lin Y-C. Effect of kinesiio taping on muscle strength in athletes- a pilot study. *Journal of Science and Medicine in Sport, sports Medicine Australia*, 2008.
38. Gonzales-Inglesias J, Fernades- de- Las – P Cs, Cleland J, Huijbregts P., Del Rosario Gutiurez-Vega M. Short-term effects of cervical kinesiio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *The Journal of Orthopaeduc and Sports Physical Therapy* ,2009.
39. Goris Nazari, PT, MSc, Pavlos Bobos, PT, MSc, Joy C. MacDermid, PT, PhD, Trevor Birmingham, PT, PhDa., ‘‘The Effectiveness of Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization in Athletes, Participants Without Extremity or Spinal Conditions, and Individuals with Upper Extremity, Lower Extremity, and Spinal Conditions: A Systematic Review’’ *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2019
40. Graston D., Hall A. *Graston Technique Manual*, 2<sup>nd</sup> ed. Therapy Care Resources, Inc. 1997.
41. Grodin & Cantu, ‘‘Myofascial Manipulation: Theory and Clinical Application 2nd Edition’’, 2001
42. Gross, M., Huffman, G., Phillips, C. and Wray, J. (1991) Intramachine and intermachine reliability of the Biodex and Cybex II for knee flexion and extension peak torque and angular work. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 113, 329-335
43. Hammer WL, 2008,The effect of mechanical load on degenerated soft tissue.*J Bodyw Mov Ther* 12:246-256.
44. Hazel M. Clarkson M.A. B.P.T. ,*Joint Motion and Function Assessment: A Research-Based Practical Guide*, 2013.
45. Healey, KC, Hatfield, DL, Blanpied, P, Dorfman, LR, and Riebe, D. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *J Strength Cond Res* 28: 61–68, 2014.
46. Heinecke ML, Thussen ST, Stow RC. Graston Technique on shoulder motion in overhead athletes. *J Undergrad Kinesiol Res.* 2014;10(1):27-39.
47. Hill J, Howatson G, van Someren K, Leeder J, Pedlar C. Compression garments and recovery from exercise-included muscle damage: A meta-analysis. *Br J Sports Med.*2014;48(18):1340-6.
48. Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med*2000; 30:1–15.

49. Huijing, P.A., Epimuscular myofascial force transmission: A historical review and implications for new research. *Journal of Biomechanics*, Vol. 42, Is. 1, pp, 2009.
50. Hyun-Seung Rhyu, Hyun-Gu Han and Soung-Yob Rhi. "The effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on active range of motion, functional fitness, flexibility, and isokinetic strength in high school basketball players." *Technol Health Care*. 2018;26(5):833-842.
51. Joseph Paul Coviello, PT, DPT,1 Rमित Singh Kakar, PT, PhD,corresponding author2 and Timothy James Reynolds, PT, DPT, OCS, CSCS3 "Short-term effects of instrument-assisted soft tissue mobilization on pain free range of motion in a weightlifter with subacromial pain syndrome." 2017
52. Kase K, Tatsuyuki H. Tomoki O. Development of Kinesio TM Tape. *Kinesio TM Tape perfect Manual*. Kinesio Taping Association 1996.
53. Kevin Laudner, phd, ATC,1 Bryce D. Compton, MS, LAT, ATC,2 Todd A. Mcloda, phd, ATC,3 and Chris M. Walters, MS, ATC4 "Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players", 2014
54. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, and Astrom M.,1999, Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med*. 27(6):393-408.
55. Kiefer, B. N., Lemarr, K. E., Enriquez, C. C., Tivener, K. A., & Daniel, T. (2017). A Pilot Study: Perceptual Effects of the Voodoo Floss Band on Glenohumeral Flexibility. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 22(4), 29–33. doi:10.1123/ijatt.2016-0093
56. Kimura IF, Gulick DT, Alexander DM, Takao SH. Reliability of peak torque values for concentric and eccentric shoulder internal and external rotation on the Biodex, Kinetic Communicator, and Lido dynamometers. *Isokinet Exerc Sci*. 1996;6:95–99.
57. Kolber MJ, Fuller C, Marshall J, Wright A, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiother Theory Pract* 2012;28:161-8.
58. Kramer JF, Ng LR. Static and dynamic strength of the shoulder rotators in healthy,45- to 75-year-old men and women. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 24:11–18.
59. Kumka, M., and Bonar, J., 2012. Fascia: a morphological description and classification system based on a literal review. *J Can Chiropr Assoc*. 56 (3): 179-191.

60. Laudner K, Compton BD, McLoda TA, Walters CM. Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization for improving posterior shoulder range of motion in collegiate baseball players. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(1):1-7.
61. Lawson, C. S., & Downey, J. M. (1993). Preconditioning: State of the art myocardial protection. *Cardiovascular Research*, 27(4), 542e550.
62. Lehmkuhl, LD, and Smith , LK: *Brunnstrom's Clinical Kinesiology*, ed 4 FA Davis, Philadelphia, 1983.
63. Lewit K., Olsanka S. Clinical Importance of Active Scars: Abnormal Scars as a cause of Myofascial Pain. *JMPT* 399-402, 2004.
64. Lim, E. C. W., & Tay, M. G. X. (2015). Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? A systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application. *Br J Sports Med*, 49(24), 1558-1566.
65. MacDonald N, Baker R, Cheatham SW. The effects of instrument assisted soft tissue mobilization on lower extremity muscle performance: a randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* 2016;11: 1040-7.
66. MacDonald, GZ, Button, DC, Drinkwater, EJ, and Behm, DG. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 46: 131–142, 2014.
67. MacDonald, GZ, Penney, MD, Mullaley, ME, Cuconato, AL, Drake, CD, Behm, DG, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *J Strength Cond Res* 27: 812–821, 2013.
68. Malerba JL, Adam ML, Harris BA et al. Reliability of dynamic and isometric testing of shoulder external and internal rotators. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993;18:543–552.
69. Malin, B, Jordan, M, Cook, R, Draeger, A, Hagenbucher, J, Van Guilder, G, et al. Effects of self myofascial release & static stretching on anaerobic power output. *J Fit Res* 2: 41–54, 2013.
70. Markovic G ., “Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players.” *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Oct; 19(4):690-6.
71. Matthew Lambert, Rebecca Hitchcock, Kelly Lavalley, Eric Hayford, Russ Morazzini, Amber Wallace, Dakota Conroy & Josh Cleland.,” The effects of instrument-assisted soft

- tissue mobilization compared to other interventions on pain and function: a systematic review.” *Physical Therapy Reviews*, 2017
72. Mayer F, Horstmann T, Kranenberg U, et al. Reproducibility of isokinetic peak torque and angle at peak torque in the shoulder joint. *Int J Sports Med*. 1994;15(Suppl 1):S26–S31.
  73. Mayerson, N.H., Milano, R.A. (1984). Goniometric Measurement Reliability in Physical Medicine. *Arch Phys Med Rehabil*, 65(2),92-4
  74. McMurray J, Landis S, Lininger K, et al. A comparison and review of indirect myofascial release therapy, instrument assisted soft tissue mobilization, and active release techniques to inform clinical decision making. In *J Athl Ther Train*. 2015;20(5):29-34
  75. Meeteren J, Roebroek ME, Stam HJ. Test–retest reliability in isokinetic muscle strength measurements of the shoulder. *J Rehabil Med*. 2002;34:91–95.
  76. Moffroid, M.T., Whipple, R., Hotkosh, J., Lowman, E., Thistle, H.(1969). A Study of Isokinetic Exercise. *Physical Therapy*, 49, 735-746
  77. Mohr, AR, Long, BC, and Goad, CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil* 23: 296–299, 2014.
  78. Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, Tyler TF. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiother Theory Pract* 2010;26:327-33.
  79. Muller; Barton (1989). "Approximate Power for Repeated -Measures ANOVA lacking sphericity". *Journal of the American Statistical Association*. 84 (406): 549–555.
  80. Myers JB, Oyama S, Goerger BM, Rucinski TJ, Blackburn JT, Creighton RA ‘ ‘ Influence of humeral torsion on interpretation of posterior shoulder tightness measures in overhead athletes.” *Clin J Sport Med*. 2009 Sep; 19(5):366-71.
  81. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ, Davies GJ, Ansley MK, McBride AB, Overstreet AL. Reliability, minimal detectable change and normative values for tests of upper extremity function and power. *J Strength Cond Res*. 2010; 24 (12): 3318–3325
  82. Negrete RJ, Hanney WJ, Kolber MJ, Davies GJ, Riemann BL. Can upper extremity functional tests predict the softball throw for distance: a predictive validity investigation. *Int J Sports Phys Ther*. 2011
  83. Nielsen A, Knoblauch NT, Dobos GJ, Michalsen A, Kaptchuk TJ.,2007, The effect of Gua Sha treatment on the microcirculation of surface tissue: a pilot study in healthy subjects. *Explore (NY)* 3:456-466.

84. Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
85. Olivier, N., Quintin, G., Rogez, J., 2008. The high level swimmer articular shoulder complex. *Ann. Readapt. Med. Phys* 51 (5), 342e347
86. Paolini J. Review of myofascial release as an effective massage therapy technique. *Athl Ther Today* (15):30-34.,2009.
87. Papadatou-Pastou, M., Martin, & Munafo (2013). Measuring hand preference: A comparison among different response formats using a selected sample. *Laterality: Asymmetries of Body, brain and Cognition*, 18, 1, 68-107.
88. Park (1993). "A comparison of the generalized estimating equation approach with the maximum likelihood approach for repeated measurements". *Stat Med*. 12: 1723–1732.
89. Peacock, CA, Krein, DD, Antonio, J, Sanders, GJ, Silver, TA, and Colas, M. Comparing acute bouts of sagittal plane progression foam rolling vs. frontal plane progression foam rolling. *J Strength Cond Res* 29: 2310–2315, 2015.
90. Perrine, D. (1992). *Isokinetic Exercise and Assessment*. Human Kinetics Publishers
91. Plocker, D., Wahlquist, B., & Dittrich, B. (2015). Effects of tissue flossing on upper extremity range of motion and power. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 12(1), 37th ser.
92. Plotnikoff NA, MacIntyre DL. Test–retest reliability of glenohumeral internal and external rotator strength. *Clin J Sport Med*. 2002;12:367–372.
93. Prill R, Schulz R, Michel S. Tissue flossing: a new short-duration compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot cross-over trial. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2018 Oct.
94. Ravichandran, H., Janakiraman, B., Sundaram, S., Fisseha, B., Gebreyesus, T., & Gelaw, A. Y. (2019). Systematic Review on Effectiveness of shoulder taping in Hemiplegia. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(6), 1463-1473.
95. Reeves, G. V., Kraemer, R. R., Hollander, D. B., Clavier, J., Thomas, C., Francois, M., et al. (2006). Comparison of hormone responses following light resistance exercise with partial vascular occlusion and moderately difficult resistance exercise without occlusion. *Journal of Applied Physiology*, 101(6), 1616e1622.

96. Reinold MM, Wilk KE, Macrina LC, Sheheane C, Dun S, Fleisig GS, Crenshaw K, Andrews JR'' Changes in shoulder and elbow passive range of motion after pitching in professional baseball players''. Am J Sports Med. 2008 Mar; 36(3):523-7.
97. Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. Shoulder measurements. Phys Ther 1987;67: 668-73.
98. Robert Stow, 2011. Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization. International journal of athletic therapy & training-Human Kinetics 16(3):5–8.
99. Ross, S., & Kandassamy, G. (Accepted/In press). The Effects of 'Tack and Floss' Active Joint Mobilisation on Ankle Dorsiflexion Range of Motion using Voodoo Floss Bands. Journal of Physical Therapy. 2017
100. Rothstein JM, Lamb RL, Mayhew TP. Clinical uses of isokinetic measurements: critical issues. Phys Ther. 1987;67:1840–1844
101. Rothstein, J.M., Miller, P.J., Roettger, R.F. (1983). Goniometric Reliability in a Clinical Setting. Elbow and Knee Measurements. *Phys Ther*, 63(10), 1611-5
102. Russell T. Baker, DAT, ATC; Alan Nasypany, EdD, ATC, LAT; Jeff G. Seegmiller, EdD, ATC, LAT.''' Instrument-Assisted Soft Tissue Mobilization Treatment for Tissue Extensibility Dysfunction'', 2013
103. Saracoglu, I., Emuk, Y., & Taspinar, F. (2018). Does taping in addition to physiotherapy improve the outcomes in subacromial impingement syndrome? A systematic review. *Physiotherapy theory and practice*, 34(4), 251-263.
104. Scott W. Cheatham, PT, PhD, DPT, OCS, ATC, CSCS, Matt Lee, PT, MPT, CSCS, Matt Cain, MS, CSCS, USAW-I, and Russell Baker, DAT, ATC.,''The efficacy of instrument assisted soft tissue mobilization: a systematic review.'' J Can Chiropr Assoc. 2016 Sep; 60(3): 200–211
105. Shuttleworth, Martyn (2009). "Repeated Measures Design". Experiment-resources.com. Retrieved 2013-09-02.
106. Soderberg GL, Blaschak MJ. Shoulder internal and external rotation peak torque production through a velocity spectrum in differing. J Orthop Sports Phys Ther. 1987;8:518–524.
107. Sullivan, KM, Silvey, DB, Button, DC, and Behm, DG. Rollermassager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. Int J Sports Phys Ther 8: 228, 2013.

108. Taimela, Simo, Urho M. Kujala, and Kalevi Osterman. "Intrinsic risk factors and athletic injuries." *Sports Medicine* 9.4 (1990): 205-215.
109. Takarada, Y., Nakamura, Y., Aruga, S., Onda, T., Miyazaki, S., & Ishii, N. (2000). Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion. *Journal of Applied Physiology*, 88(1), 61e65.
110. Terry Loghmani M., Sammie Bane., "Instrument-assisted Soft Tissue Manipulation: Evidence for its Emerging Efficacy"., *J Nov Physiotherapy*, 2016, S3:012
111. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW "Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement." *Am J Sports Med.* 2000 Sep-Oct; 28(5):668-73.
112. Valle X, et al. Compression garments to prevent delayed onset muscle soreness in soccer players. *Muscle Ligaments Tendons J.* 2013;3(4):295-302.
113. Victoria Wilson, DPT, Peter Douris, EdD DPT, Taryn Fukuroku, DPT, Michael Kuzniewski, DPT, Joe Dias, DPT, and Patrick Figueiredo, DPT., "The immediate and long-term effects of kinesiotape® on balance and functional performance." *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Apr; 11(2): 247–253.
114. Walmsley RP, Szybbo C. A comparative study of the torque generated by the shoulder internal and external rotators in different positions and at varying speeds. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1987;9:217–222.
115. Wassinger CA, Myers JB, Gatti J, Conley KM, Lephart SM. Proprioception and throwing accuracy in the dominant shoulder after cryotherapy. *Journal of Athletic Training* 2007;42(1):84e9.
116. Wentzel KM, Sihlali BH, Swart JJ, Cilliers R, Clarke L, Maritz J, et al. Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *SAJSM.* 2012; 24:75-80.
117. Whiteley RJ, Adams RD, Nicholson LL, Ginn KA "Reduced humeral torsion predicts throwing-related injury in adolescent baseballers". *J Sci Med Sport.* 2010 Jul; 13(4):392-6.
118. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, Porterfield R, Simpson CD 2nd, Harker P, Paparesta N, Andrews JR "Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers". *Am J Sports Med.* 2011 Feb; 39(2):329-35.



119. Willems, Mark ET, Tudor Hale, and Carley S. Wilkinson. "Effect of manual massage on muscle-specific soreness and single leg jump performance after downhill treadmill walking." *Medicina Sportiva* 13.2 (2005): 61-66.
120. Wong, E.K., Ng, G.Y., 2009. Strength profiles of shoulder rotators in healthy sport climbers and nonclimbers. *J. Athl. Train.* 44 (5), 527e530.
121. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. *Research in Sports Medicine.* 15(2):103-112,2007.