

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΔΙΑΘΕΣΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ
ΩΜΟΥ ΑΘΛΗΤΩΝ ΧΕΙΡΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ-
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ :

ΚΟΡΟΜΗΛΑ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ Α.Μ.1609

ΠΑΣΧΟΥ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ Α.Μ. 1598

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ :

κ. ΦΟΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΑΙΓΙΟ – 2016

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγγραφή της πτυχιακής εργασίας με θέμα «Αξιολόγηση Προδιαθεσικών παραγόντων για τραυματισμό στον ώμο αθλητών χειροσφαίρισης-Κατευθύνσεις παρέμβασης » εκπονήθηκε στα πλαίσια των υποχρεώσεων μας για την ολοκλήρωση του κύκλου σπουδών μας στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ίδρυματος Δυτικής Ελλάδος.

Η επιθυμία μας να αποτελέσει το συγκεκριμένο θέμα αντικείμενο ερευνητικής μελέτης υποκινήθηκε ως επί το πλείστον, από το γεγονός ότι ο ώμος αποτελεί την πλέον λειτουργική αλλά παράλληλα ευπαθή άρθρωση ιδιαίτερα σε αγωνίσματα που είναι άμεσα εξαρτώμενα με τη χρήση της συγκεκριμένης ανατομικής δομής.

Επιλέξαμε λοιπόν να ερευνήσουμε την πολυαξονική αυτή άρθρωση στο άθλημα τις Χειροσφαίρισης όπου οι φορτίσεις και οι προσαρμογές που γίνονται στην ανατομική αυτή δομή είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσες.

Η χειροσφαίριση ή χάντμπολ (handball) είναι ομαδικό ολυμπιακό άθλημα, το οποίο παίζεται από άνδρες και γυναίκες. Διαθέτει στοιχεία από όλα τα ομαδικά αθλήματα. Ωστόσο, πιο πολύ προσιδιάζει στο ποδόσφαιρο, με τη διαφορά ότι το χάντμπολ παίζεται με τα χέρια και σε κλειστό γήπεδο. Επίσης, οι παίκτες στο ποδόσφαιρο είναι περισσότεροι από εκείνους της χειροσφαίρισης. Ο αγώνας χωρίζεται σε δύο ημίχρονα, από τα οποία το καθένα διαρκεί 30 λεπτά. Ανάμεσα σε αυτά υπάρχει μία διακοπή δεκαπέντε λεπτών. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να επιτευχθούν τέρματα, με νικήτρια ομάδα να είναι εκείνη που πετυχαίνει τα πιο πολλά από αυτά.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό, αξίζει να ευχαριστήσουμε όλους όσους συνετέλεσαν για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλουμε:

- Στον Προϊστάμενο του τμήματός Φυσικοθεραπείας Αιγίου, Δρ. Τσέπη Ηλία του οποίου ο ρόλος ήταν καθοριστικός για τη διαμόρφωση του πρωτοκόλλου στο ισοκινητικό μηχάνημα καθώς και τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων της παρούσας έρευνας
- Στον κ. Γκρίλια Παναγιώτη για το χρόνο και ανιδιοτελή συνεισφορά του στην εκμάθηση του ισοκινητικού καθώς και τη συλλογή των αποτελεσμάτων.
- Ευχαριστούμε ιδιαίτερα την επιβλέπουσα της μελέτης μας κ. Φοή Χριστίνα για τις διορθώσεις, τις συμβουλές και τον χρόνο που μας αφιέρωσε.
- Ξεχωριστές ευχαριστίες θα θέλαμε να εκφράσουμε προς την Ομάδα Χειροσφαίρισης Ανδρών και Γυναικών Αιγίου Α.Λ.Κ <<Το Σεριφάτο>> αφού χωρίς τη δική τους συμβολή και οικειοθελή προθυμία τους δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση του ερευνητικού μέρους.
- Σημαντική ήταν η συμβολή της οικογένειάς μας για τη στήριξη και τη συμπαράσταση καθ'όλη τη διάρκεια των σπουδών μας καθώς και κατά την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας .

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή:

Μία από τις πιο περίπλοκες αρθρώσεις του ανθρωπίνου σώματος είναι αυτή του ώμου. Η μορφολογία της είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει μεγάλο εύρος κίνησης προς όλες τις κατευθύνσεις. Η ελευθερία όμως των κινήσεων κάνει την άρθρωση αρκετά ασταθή και ευάλωτη σε τραυματισμούς, ειδικά στις δυναμικές αθλητικές δραστηριότητες, με το άνω άκρο πάνω από το επίπεδο της κεφαλής, στις οποίες περιλαμβάνεται το handball. Βασικό στοιχείο της αποκατάστασης αποτελεί η λειτουργική σταθερότητα του ώμου. Αυτό προϋποθέτει την καλή λειτουργία από τους μύες του πετάλου των στροφών και της ωμοπλάτης καθώς η ενέργεια τους είναι συντονισμένη και αλληλοεπηρεάζεται.

Σκοπός:

Η έρευνα αυτή έχει ως στόχο μέσα από την αξιολόγηση της λειτουργικής κίνησης των έσω και έξω στροφών του ώμου να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τις διαφορές στη δύναμη ανάμεσα σε άνδρες και γυναίκες, τη σύγκριση μεταξύ κυρίαρχης και μή κυρίαρχης πλευράς, το λόγο της δύναμης των έξω προς έσω στροφών του ώμου καθώς και το νευρομυϊκό συντονισμό.

Μέθοδος:

Το δείγμα αποτελείται από συμμετέχοντες με μέσο όρο ηλικίας 24,6 έτη, ύψους 1,767 μέτρα και βάρους 77,55 κιλών. Οι 16 αυτοί αθλητές Handball (8 Άνδρες και 8 Γυναίκες) ακολούθησαν 3 διαμορφωμένα τεστ:

1. Τέστ ρίψης μπάλας σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο
2. Αξιολόγηση νευρομυϊκού συντονισμού σε ισοκινητικό μηχάνημα
3. Μέτρηση ταχύτητας των έσω και έξω στροφών σε ισοκινητικό μηχάνημα

Τα στοιχεία αυτά αξιοποιήθηκαν στατιστικά και στην στατιστική ανάλυση έγινε σύγκριση μεταξύ των πλευρών με έλεγχο t-test για εξαρτημένες μεταβλητές. Η σύγκριση των επιδόσεων των δύο φύλων έγινε με ANOVA και η συσχέτιση της επίδοσης στη δοκιμασία ρίψης μπάλας σε στόχο, με την μυϊκή ισχύ έγινε με το Pearson-r. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS v.20 και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $\alpha=0,005$.

Αποτελέσματα:

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας έχουν ως εξής:

1. Σε σύγκριση μεταξύ κυρίαρχης και μη κυρίαρχης πλευράς
 - Η πλευρική κυριαρχία δεν συνδέθηκε με σημαντικά υψηλότερη μυϊκή ισχύ
2. Σε σύγκριση μεταξύ των δύο φύλων:
 - Όλες οι συγκρίσεις είναι στατιστικά σημαντικές
3. Ο λόγος δύναμης έξω/έσω στροφών:
 - Δεν υπήρχε στατιστική διαφοροποίηση ούτε μεταξύ πλευρών ούτε μεταξύ ταχυτήτων σε αντιστοιχία με την βιβλιογραφία.
4. Τέστ ρίψης μπάλας σε στόχο:
 - Η συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης στη δοκιμασία ρίψης μπάλας σε στόχο, με την μυϊκή ισχύ δεν έφτασε τη στατιστική σημαντικότητα ($p>0,05,ns$)

Συμπεράσματα:

Κατά την ολοκλήρωση της ερευνητικής διαδικασίας συμπεραίνουμε ότι δεν υπάρχουν συνδέσεις της μυικής ισχύος με την επικρατούσα και μή πλευρά, ούτε στατιστική διαφοροποίηση μεταξύ πλευρών και ταχυτήτων για το λόγο έξω/έσω στροφέων καθώς και η συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης στη δοκιμασία ρίψης δεν έφτασε τη στατιστική σημαντικότητα.

Τέλος αποδείχθηκε ότι οι συγκρίσεις μεταξύ ανδρών χειροσφαιριστών και γυναικών χειροσφαιριστών είναι στατιστικά σημαντικές.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	1
Ευχαριστίες	2
Περίληψη	3
<u>A ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	9
Κεφάλαιο 1^ο: Ανατομικά Στοιχεία Ώμου	10
A.1.1: Βραχιόνιο Ώστούν	10
A.1.2: Ωμοπλάτη	13
A.1.3:Ωμογλήνη	15
A.1.4: Επιχείλιος Χόνδρος	15
A.1.5:Ινώδης Θύλακος	16
A.1.6: Σύνδεσμοι	18
A.1.7:Ορογόνος Θύλακος	19
A.1.8:Μύες Ωμικής Ζώνης	20
A.1.9:Αγγείωση και Αιμάτωση της Άρθρωσης	24
Κεφάλαιο 2^ο: Handball και Τραυματισμοί	25
A.2.1: Συχνότερες Παθήσεις Ώμου	26
Κεφάλαιο 3^ο:Κινήσεις Ώμου	30
Κεφάλαιο 4^ο: Προδιαθεσικοί Παράγοντες-Παθογένεια	32
A.4.1: Συστροφή κεφαλής βραχιονίου	32

A.4.2: Ελαττωμένη οπίσθια συστροφή ωμογλήνης	33
A.4.3: Υπερελαστικότητα Αρθρικού Θύλακος	33
A.4.4:Υπαρξη κενού διαστήματος μεταξύ του υποπλάτιου και του υπερακάνθιου	35
<u>B ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	36
Κεφάλαιο 5^ο: Μέθοδος	37
B.5.1: Δείγμα	37
B.5.2:Ισοκινητικό Δυναμόμετρο Biodex System III	38
B.5.3: Ερευνητική Διαδικασία	39
Κεφάλαιο 6^ο :Αποτελέσματα	45
B.6.1: Σύγκριση μεταξύ κυρίαρχης και μή κυρίαρχης πλευράς	45
B.6.2: Σύγκριση μεταξύ των 2 φύλων	49
B.6.3: Λόγος έξω/έσω στροφέων	58
B.6.4: Δοκιμασία ρίψης μπάλας	58
Κεφάλαιο 7^ο : Κατευθύνσεις Παρέμβασης	60
B.7.1: Περίδεση	60
B.7.2: Αρθρική Κινητοποίηση	61
B.7.3:Παγοθεραπεία-Θερμοθεραπεία	61
B.7.4: Υδροθεραπεία	62
B.7.5: Τεχνικές Μαλακών Μορίων(Μάλαξη)	64

B.7.6: Ηλεκτροθεραπεία	64
B.7.7: Taping	66
B.7.8: Ασκήσεις Βελτίωσης της ελαστικότητας μυών	67
B.7.9: Ασκήσεις βελτίωσης της Δύναμης	67
Κεφάλαιο 8ο : Συμπεράσματα	69
Βιβλιογραφία	71

Α' ΜΕΡΟΣ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

Κεφάλαιο 1 ° : Ανατομικά στοιχεία Ώμου

Η άρθρωση του ώμου ή γληνοβραχιόνια άρθρωση ανήκει στις σφαιροειδείς διαρθρώσεις και έχει ως αρθρικές επιφάνειες αφενός την ημισφαιρική κεφαλή του βραχιόνιου οστού αφετέρου την ωμογλήνη της ωμοπλάτης, που συμπληρώνεται από έναν επιχείλιο χόνδρο με τον οποίο μεγαλώνει η έκταση και το βάθος της. Το άνω άκρο του βραχιόνιου περιλαμβάνει την κεφαλή, τον ανατομικό αυχένα και δυο μικρά επάρματα, το μείζον και το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

A.1.1 : Βραχιόνιο Οστού

Η κεφαλή του βραχιόνιου ωμογλήνη της περιφερικά από την περισφιξη, ο βραχιόνιου οστού προσφύεται ο αρθρικός θύλακος της άρθρωσης του ώμου. Το επίπεδο που ορίζεται από τον

ανατομικό αυχένα στρέφεται προς τα άνω, έσω και ελαφρώς πίσω σχηματίζοντας γωνία περίπου 45° με το οριζόντιο επίπεδο. Η κεφαλή του βραχιόνιου οστού παριστάνει περίπου το 1/3 (ή ακριβέστερα τα 2/5) της επιφάνειας μιας σφαίρας, ακτίνας 30 χιλ. και επαλείφεται από υαλοειδή χόνδρο, παχύτερου (1,6-2,2 χιλ.) στο μέσον της. Η επιμήκης διάμετρος της κεφαλής (45-46 χιλ.) είναι ελαφρώς μεγαλύτερη της προσθιοπίσθιας (41-42 χιλ.). (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Εικόνα 1.

Δεξί βραχιόνιο οστό.

Πρόσθια όψη.



αρθρώνεται με την ωμοπλάτης. Αμέσως κεφαλή υπάρχει ανατομικός αυχέννας του (εικόνα 1), όπου

Εικόνα 2.

Δεξί βραχιόνιο οστό.

Οπίσθια όψη.



Το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του οστού, ελαφρώς προς τα έξω και αμέσως κάτω από τον ανατομικό αυχένα του και χρησιμεύει στην κατάφυση του υποπλάτιου μύος. Το μείζον βραχιόνιο όγκωμα

(εικόνα 2), είναι περισσότερο αναπτυγμένο και βρίσκεται επί τα εκτός του ελάσσονος (καλύπτεται από το δελτοειδή μυ και σχηματίζει τη στρογγυλότητα του ώμου) και εμφανίζει τρία εντυπώματα, το άνω, το μέσο και το κάτω, στα οποία καταφύονται με τη σειρά ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος μυς. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Ανάμεσα στα δύο βραχιόνια ογκώματα υπάρχει η αύλακα του δικέφαλου, μέσα στην οποία πορεύεται ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικέφαλου βραχιόνιου μύος και η τοξοειδής αρτηρία που είναι κλάδος της πρόσθιας βραχιόνιας περισπώμενης αρτηρίας. (Άγιος Αλέξανδρος: Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική, Θεσσαλονίκη 2002)

Η αύλακα του δικέφαλου φέρεται προς τα κάτω και αφορίζεται από δύο χείλη που αρχίζουν από τα βραχιόνια ογκώματα, από τα οποία το μεν έξω ονομάζεται ακρολοφία του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος (για την κατάφυση του τένοντα του μείζονος θωρακικού μύος) το δε έσω ακρολοφία του ελάσσονος βραχιόνιου ογκώματος (για την κατάφυση του μείζονος στρογγύλου μύος). (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Κάτω από τα βραχιόνια ογκώματα βρίσκεται ο χειρουργικός αυχένας του βραχιόνιου οστού, όπου η κεφαλή του βραχιόνιου συνδέεται με τη διάφυση. Είναι περιοχή όπου συμβαίνουν συχνά κατάγματα εξαιτίας της συνυπάρχουσας οστεοπόρωσης ιδίως σε ηλικιωμένους ασθενείς. (Hall MC, Rosser M: The structure of the upper end of the humerus with reference to osteoporotic changes in senescence leading to fractures. Can Med Assoc J 1963; 8:290-294)

Έχει ειπωθεί επίσης ότι η περιοχή του αυχένα γειτνιάζει με το ακρώμιο σε ακραίες κινήσεις της άρθρωσης, οι οποίες οδηγούν την κεφαλή σε εξάρθρωμα ή προκαλούν κάταγμα του χειρουργικού αυχένα. (Flatow EL: Glenohumeral instability. In: Post M, Bigliani L, Flatow E, Pollock R, eds. The shoulder: operative technique. Baltimore: Williams and Wilkins, 1998)

Ο κύριος άξονας της κεφαλής φερόμενος λοξά προς τα κάτω και έξω σχηματίζει με τον επιμήκη άξονα της διάφυσης του βραχιόνιου οστού γωνία περίπου 130° -140° (εικόνα 3), που ονομάζεται γωνία απόκλισης και το κέντρο του έχει offset περίπου 6mm επί τα εντός και 3mm προς τα πίσω από τον άξονα της διάφυσης. (Άγιος Αλέξανδρος: Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική,Θεσσαλονίκη 2002)



Εικόνα 3. Σχηματική απεικόνιση της γωνίας του επιπέδου του ανατομικού αυχένα με το οριζόντιο επίπεδο και της γωνίας απόκλισης της κεφαλής του βραχιόνιου οστού (Άγιος, 2002).

Η κεφαλή του βραχιόνιου οστού παρουσιάζει απόκλιση προς τα πίσω σε σχέση με το στεφανιαίο επίπεδο. Η απόκλιση αυτή που καλείται και οπίσθια συστροφή (retrotorsion) της βραχιόνιας κεφαλής, ορίζεται από τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του επιπέδου που διέρχεται από τον αυχένα της κεφαλής του βραχιόνιου και εκείνου που διέρχεται από τους κονδύλους του βραχιόνιου. Η συστροφή της βραχιόνιας κεφαλής διαφέρει από άτομο σε άτομο, με τιμές κυμαινόμενες συνήθως από 25° -35°. (Χατζώκος Ιπ: Συμβολή στη μέτρηση της στροφής (απόκλισης) τη κεφαλής του βραχιόνιου σε φυσιολογικά και σε άτομα με καθί έξιν εξάρθρημα του ώμου.Θεσσαλονίκη 1992.)

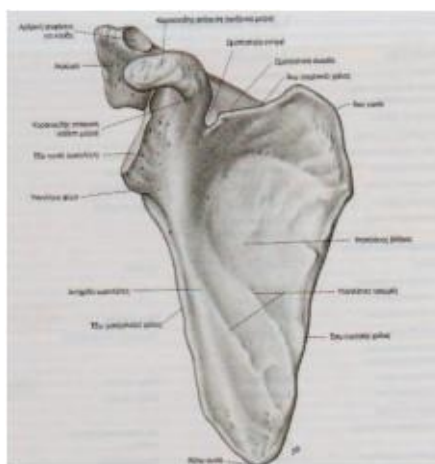
Η οστέωση της άνω επίφυσης του βραχιόνιου οστού γίνεται περίπου κατά το 6° έτος της ηλικίας (3° έως 7° έτος) με τη συνένωση των εξής τριών πυρήνων: της κεφαλής, του μείζονος και του ελάσσονος βραχιόνιου ογκώματος. Η συνοστέωση της άνω επίφυσης του βραχιόνιου με τη διάφυση γίνεται κατά το 20° έτος της ηλικίας (15° έως 25°). (Άγιος Αλέξανδρος: Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική,Θεσσαλονίκη 2002)

Το σώμα του βραχιόνιου οστού προς τα πάνω (αμέσως κάτω από το χειρουργικό αυχένα) έχει σχήμα σχεδόν κυλινδρικό, ενώ προς τα κάτω τριγωνικού πρίσματος, με αποτέλεσμα να διακρίνονται από περιγραφική άποψη τρία χείλη. (πρόσθιο, έξω και έσω) και τρεις επιφάνειες (πρόσθια-έξω,πρόσθια-έσω και οπίσθια) .(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Το πρόσθιο χεῖλος του σώματος συμπίπτει προς τα ἄνω με την ακρολοφία του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος, ἐνῶ στη μέση περίπου του οστού με το πρόσθιο χεῖλος του δελτοειδούς φύματος. Στη συνέχεια, γίνεται λείο και αποστρογγυλεμένο για να αποσχισθεῖ προς τα κάτω σε δύο σκέλη, ἀνάμεσα στα οποία ὑπάρχει ο κορωνοειδής βόθρος. Το ἔσω χεῖλος συμπίπτει προς τα πάνω με την ακρολοφία του ἐλάσσονος βραχιόνιου ογκώματος και προς τα κάτω εκτείνεται μέχρι τον ἔσω ἐπικόνδυλο (παρατροχίλια ἀπόφυση). Το ἔξω χεῖλος ἀρχίζει ἀπὸ την οπίσθια ἐπιφάνεια του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος και εκτείνεται προς τα κάτω μέχρι τον ἔξω ἐπικόνδυλο (παρακονδύλια ἀπόφυση). (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ἀνθρώπου, 1961)

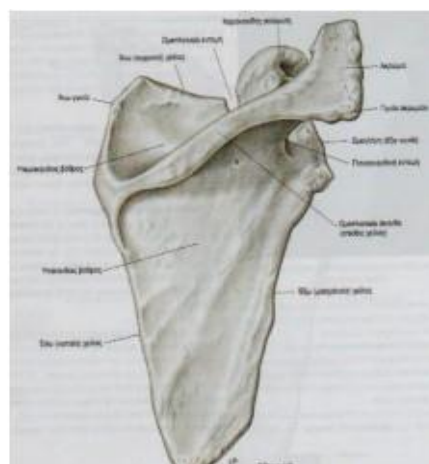
A.1.2 : Ωμοπλάτη

Εἶναι πλατὺ οστὸν και κινεῖται πάνω στους μύς του οπίσθιου ἐξωτερικού τοιχώματος του θωρακικού κλωβού (ἀπὸ την 2^η-7^η πλευρά). Ἐχει σχῆμα ἰσοσκελοῦς τριγώνου με τη βάση προς τα πάνω και ἐμφανίζει δύο ἐπιφάνειες (πρόσθια και οπίσθια), τρία χεῖλη (ἔσω, ἔξω και ἄνω), τρεις γωνίες (ἄνω, κάτω και ἔξω) και δύο ἀποφύσεις, την ὠμοπλατιαία ἀκανθα και την κορακοειδή ἀπόφυση. Η πρόσθια ἢ πλευρική ἐπιφάνεια (εἰκόνα 4), ἐμφανίζει τον ὑποπλάτιο βόθρο και μέσα σὶ αυτόν τις ὑποπλάτιες γραμμές. Χρησιμεύει για την ἐκφυση του ὑποπλάτιου μύος. Η οπίσθια ἢ νωτιαία ἐπιφάνεια (εἰκόνα 5), ἐμφανίζει προς τα πάνω την ἐκφυση της ὠμοπλατιαίας ἀκανθας, με την οποία ὑποδιαιρεῖται σε δύο ἀνισες μοῖρες, την ἄνω μικρότερη ἢ ὑπερακάνθιο βόθρο και την κάτω μεγαλύτερη ἢ ὑπακάνθιο βόθρο, που χρησιμεύουν για την ἐκφυση των ὁμωνύμων μῶν. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ἀνθρώπου, 1961)



Εικόνα 4. Δεξιά ὠμοπλάτη.

Πρόσθια ἐπιφάνεια(Ἄγιος 2002)



Εικόνα 5. Δεξιά ὠμοπλάτη.

Οπίσθια ἐπιφάνεια(Ἄγιος 2002)

Το έσω ή νωτιαίο χείλος χρησιμεύει για την πρόσφυση μυών. Το έξω ή μασχαλιαίο χείλος εμφανίζει κάτω από την ωμογλήνη το υπογλήνιο φύμα, για την έκφυση του τένοντα της μακράς κεφαλής του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός. Το άνω ή αυχενικό χείλος εμφανίζει προς τα έξω την ωμοπλατιαία εντομή, η οποία μετατρέπεται σε τρήμα με τον άνω εγκάρσιο σύνδεσμο της ωμοπλάτης. Από το τρήμα αυτό περνούν το υπερπλάτιο νεύρο και ενίοτε η εγκάρσια ωμοπλατιαία φλέβα, ενώ η αρτηρία κατά κανόνα φέρεται πάνω από το σύνδεσμο(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Η **άνω** και η **κάτω γωνία** χρησιμεύουν για την πρόσφυση μυών. Η έξω γωνία εμφανίζει μια μεγάλη αρθρική επιφάνεια, την **ωμογλήνη**, που συντάσσεται με την κεφαλή του βραχιόνιου οστού. Πάνω από το οξύτερο άνω άκρο της ωμογλήνης βρίσκεται το **υπεργλήνιο φύμα**, που χρησιμεύει για την έκφυση του τένοντα της μακράς κεφαλής του δικέφαλου βραχιόνιου μυός.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Η **ωμοπλατιαία άκανθα**. Η απόφυση αυτή παριστά ισχυρό και τριγωνικό πέταλο που εκπορεύεται από την οπίσθια επιφάνεια της ωμοπλάτης(κατά τα όρια μεταξύ του άνω και των λοιπών τεταρτημορίων αυτής), φέρεται προς τα πίσω και χωρίζει τον υπερακάνθιο από τον υπακάνθιο βόθρο. Προς τα έσω συνάπτεται με το νωτιαίο χείλος της ωμοπλάτης με χαμηλή και τρίγωνη βάση, ενώ προς τα έξω προεκτείνεται ελεύθερη σε μια ισχυρή και αποπλατυσμένη από τα άνω προς τα κάτω απόφυση, το ακρώμιο. Το έξω χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας είναι υπόκοιλο και αφορίζει την αύλακα, με την οποία επικοινωνεί ο υπερακάνθιος με τον υπακάνθιο βόθρο. .(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Το **ακρώμιο** φέρεται πάνω από την ωμογλήνη και εμφανίζει στο έσω χείλος αυτού μια μικρή ωοειδή επιφάνεια, που συντάσσεται με ανάλογη επιφάνεια του ακρωμιακού άκρου της κλείδας.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Η **κορακοειδής απόφυση** εκπορεύεται από το άνω χείλος της ωμοπλάτης μεταξύ ωμογλήνης και ωμοπλατιαίας εντομής και εμφανίζει δυο μοίρες, μια κάθετη που φέρεται προς τα άνω και μια οριζόντια που φέρεται σχεδόν εγκάρσια προς τα έξω. Οι δυο αυτές μοίρες ενώνονται στην κορακοειδή γωνία. Η κορακοειδής απόφυση

χρησιμεύει για έκφυση μυών και συνδέσμων.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

A.1.3: Ωμογλήνη

Η κοιλότητα της ωμογλήνης αφορίζεται προς τα πάνω από το υπεργλήνιο φύμα και προς τα κάτω από το υπογλήνιο φύμα, στα οποία προσφύονται η μακρά κεφαλή του δικέφαλου και του τρικέφαλου αντίστοιχα. Έχει σχήμα ωοειδές με μέγιστη την κάθετη διάμετρο και το ευρύτερο τμήμα αυτής προς τα κάτω. Είναι ελαφρά υπόκοιλη, αντιστοιχεί περίπου στο 1/3 με 1/4 της επιφάνειας της βραχιόνιας κεφαλής και η αρθρική της επιφάνεια καλύπτεται από υαλοειδή χόνδρο, ο οποίος είναι παχύτερος στην περιφέρεια (3,5mm) και λεπτότερος στο κέντρο (1,3mm). Είναι παχύτερος προς τα κάτω από ό,τι προς τα πάνω. Εμφανίζει το ελάχιστο πάχος του αντίστοιχα στο φύμα της ωμογλήνης, όπου και συνίσταται από ινώδη χόνδρο.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Εξαιτίας της θέσης της ωμοπλάτης στον κυφωτικό θώρακα η ωμογλήνη στρέφεται προς τα εμπρός. Ο κάθετος άξονας της ωμογλήνης παρουσιάζει απόκλιση περίπου 15° προς τα έσω ως προς τον άξονα της ωμοπλάτης (Oveson και συν 1986).(Oveson JO, Nielsen S: Anterior and posterior instability: a cadaveric study. Acta Orthop Scand 1986)

A.1.4: Επιχείλιος Χόνδρος

Ο **επιχείλιος χόνδρος** αποτελείται από πυκνό ινώδη χόνδρο, έχει πλάτος 3mm και πάχος 4-6mm και προσφύεται κυκλικά δίκην δακτυλίου στην περιφέρεια της ωμογλήνης, αυξάνοντας έτσι την επιφάνεια και το βάθος αυτής. Σε εγκάρσια διατομή έχει σχήμα τρίγωνο πρισματικό, εμφανίζει δύο επιφάνειες, βάση και κορυφή. Η βάση

αυτού προσφύεται στο περιφερικό χείλος της ωμογλήνης, προς τα έσω συνδέεται με τον αρθρικό χόνδρο και προς τα έξω με το περίοστεο. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Η έσω επιφάνεια βλέπει προς την αρθρική κοιλότητα, ενώ η έξω παριστά τη συνέχεια του αυχένος της ωμοπλάτης και συμφύεται με τον ινώδη θύλακο, προς τα πάνω με τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικέφαλου και προς τα κάτω με τον τένοντα της μακράς κεφαλής του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός. Τέλος η κορυφή του επιχείλιου χόνδρου παριστά το εξώτα-το όριο της μεγεθυμένης αρθρικής επιφάνειας. Ο επιχείλιος χόνδρος στην άνω μοίρα του χωρίζεται από τον αρθρικό χόνδρο με αβαθή αύλακα, ενώ περνά πάνω από την κεφαλή της ωμογλήνης δίκην γέφυρας. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Ο κάτω γληνοβραχιόνιος σύνδεσμος εισέρχεται στο κάτω χείλος του επιχείλιου χόνδρου. Ο επιχείλιος χόνδρος είναι γνωστό ότι αυξάνει το βάθος της ωμογλήνης περίπου κατά 50%. Παρά την αύξηση της επιφάνειας και ιδίως του βάθους της ωμογλήνης με τον επιχείλιο χόνδρο, η δυσαναλογία ωμογλήνης και κεφαλής του βραχιόνιου εξακολουθεί να υφίσταται. (Soslowsky LJ, Flatow EL, Bigliani LU, et al: Articular geometry of the glenohumeral joint. Clin Orthop 1992).

Ο επιχείλιος χόνδρος δέχεται αιμάτωση από κλάδους της υπερπλάτιας, της υποπλάτιας και της οπίσθιας περισπώμενης βραχιόνιας αρτηρίας. (Cooper DE, Arnczky SP, O'Brien SJ, et al: Anatomy, histology and Vascularity of the glenoid labrum. An anatomical study. J Bone Joint Surg [Am] 1992)

A.1.5: Ινώδης θύλακος

Προσφύεται στον επιχείλιο χόνδρο και την προσκείμενη μοίρα του αυχένα. Προς τα κάτω συμφύεται με την έκφυση του τένοντα της μακράς κεφαλής του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός, ενώ προς τα πάνω προσφύεται πέρα από την ωμογλήνη στη βάση της κορακοειδούς απόφυσης, περιλαμβάνοντας εντός αυτού την έκφυση του τένοντα της μακράς κεφαλής του δικέφαλου βραχιόνιου μυός. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

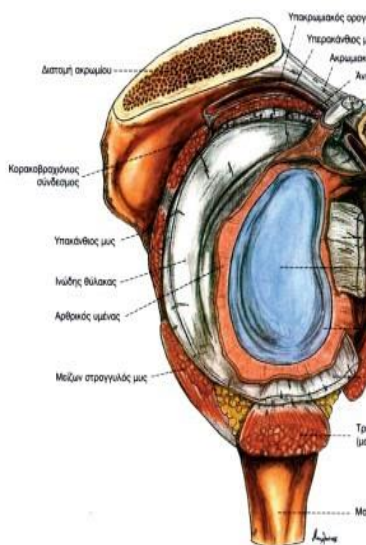
Στο βραχιόνιο οστό ο ινώδης θύλακος προσφύεται στον ανατομικό αυχένα του οστού κοντά στην αρθρική επιφάνεια, με εξαίρεση το προς τα έσω τμήμα του, του οποίου η πρόσφυση απομακρύνεται από τον ανατομικό αυχένα κατά 1 εκατοστό περίπου προς τα κάτω. Έτσι, ένα μέρος του σώματος του βραχιόνιου καθώς και το εσωτερικό τμήμα του άνω συζευκτικού χόνδρου του βρίσκεται ενδοαρθρικά. Ο ινώδης θύλακος

είναι περισσότερο παχύς προς την πλευρά του βραχιόνιου απί ότι προς την ωμογλήνη, επειδή ενισχύεται και από τενόντιες ίνες των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Το **μυοτενόντιο πέταλο** ενισχύει τον θύλακο μέσω της ισχυρής σύνδεσής του ανάμεσα στο θύλακο και τις υπερκείμενες μυοτενόντιες ομάδες. Ο θύλακος είναι αδύνατος προς τα κάτω όπου δεν υπάρχουν τενόντιες προσφύσεις.(Clark J, Sidles JA, Matsen FA: The relationship of the glenohumeral joint capsule to the rotator cuff.Clin Orthop 1990) και(Clemente CD, ed. Gray's anatomy.30th ed. Philadelphia:Lea&Febiger 1984)

Προς τα κάτω ο θύλακος σχηματίζει το μασχαλιαίο κόλπωμα, το οποίο είναι χαλαρό και πλεονάζει με το βραχίονα σε ουδέτερη θέση, ενώ εξαφανίζεται με την ανύψωση του βραχίονα. (O'Brien SJ, Arnoczky SP, Warren RF, et al: Developmental anatomy of the shoulder and anatomy of the glenohumeral joint,1990) και (O'Brien SJ, Neves MC,Rozbruck RS, et al: The anatomy and histology of the inferior glenohumeral complex of the shoulder. AM,J Sports medicine,1990)

Κάτω από τον αρθρικό θύλακο πορεύεται το μασχαλιαίο νεύρο και τα οπίσθια περισώμενα αγγεία του βραχίονα. Η εσωτερική επιφάνεια του θυλάκου καλύπτεται από λεπτό ορογόνο υμένα. Η μακρά κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου διατιτραίνει το θύλακο και περιβάλλεται από τον αρθρικό υμένα, ο οποίος φθάνει μαζί με τον τένοντα μέχρι το εγγύς βραχιόνιο. 6. Η εγγύς μοίρα του τένοντα είναι ενδοαρθρική, ως εκ τούτου κάθε κατάσταση που προκαλεί φλεγμονή στον ώμο και υμενίτιδα προκαλεί και άλγος στη μοίρα αυτή του τένοντα. (Clemente CD, ed. Gray's anatomy.30th ed. Philadelphia:Lea&Febiger 1984)



Εικόνα 6: Σχηματική απεικόνιση της δεξιάς άρθρωσης του ώμου, ύστερα από διάνοιξη του αρθρικού θυλάκου και απομάκρυνσης του βραχιόνιου οστού (Άγιος, 2002)

A.1.6: Σύνδεσμοι

Ο **ινώδης θύλακος** της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης ενισχύεται από τον κορακοβραχιόνιο σύνδεσμο, τους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους και τον εγκάρσιο βραχιόνιο σύνδεσμο. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

1. Ο **κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος** αποτελεί πλατύ, παχύ και πολύ ανθεκτικό σύνδεσμο, ο οποίος ενισχύει την άνω μοίρα του ινώδους θυλάκου. Εκφύεται από το έξω χείλος της κορακοειδούς απόφυσης, κάτω από την έκφυση του κορακοακρωμιακού συνδέσμου, φέρεται λοξά προς τα έξω και κάτω και καταφύεται στο μείζον και έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Το οπίσθιο χείλος του ενώνεται με το θύλακο, ενώ το πρόσθιο είναι ως επί το πλείστον ελεύθερο και επικαλύπτει τον ινώδη θύλακο. Η άνω επιφάνεια του καλύπτεται από τον υπερακάνθιο μυ και χωρίζεται από τον κορακοακρω-μιακό σύνδεσμο με τον υπακρωμιακό ορογόνο θύλακο. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
2. Οι **γληνοβραχιόνιοι** σύνδεσμοι αποτελούν ινώδεις, παχιές και ανθεκτικές ταινίες οι οποίες ενώνονται με το πρόσθιο τοίχωμα του θυλάκου. Αυτοί είναι τρεις: ο άνω, ο μέσος και ο κάτω γληνοβραχιόνιος σύνδεσμος. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
 - Ο **άνω γληνοβραχιόνιος** σύνδεσμος εκφύεται από την άνω μοίρα και το πρόσθιο χείλος του επιχείλιου χόνδρου, περίπου στην 1η ώρα, μπροστά από την έκφυση της μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Φέρεται προς τα κάτω και έξω και καταφύεται σε μικρό εντύπωμα ευρισκόμενο πάνω από το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Ενώνεται με τον κορακοβραχιόνιο σύνδεσμο και σχηματίζει την έσω αναδίπλωση του ινώδη θυλάκου για τη μακρά κεφαλή πάνω από την αύλακα του δικεφάλου.
 - Ο **μέσος γληνοβραχιόνιος** σύνδεσμος εκφύεται από την άνω πρόσθια μοίρα του επιχείλιου χόνδρου, περίπου στην 2η ώρα, αμέσως κάτω από τον άνω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο. Καταφύεται στην κάτω μοίρα του ελάσσονος βραχιόνιου ογκώματος.
 - Ο **κάτω γληνοβραχιόνιος** σύνδεσμος είναι ο παχύτερος και πιο σταθερός από τους τρεις συνδέσμους. Είναι τριγωνικός, εκφύεται από το προσθιοπίσθιο και κάτω όριο του επιχείλιου χόνδρου και της ωμογλήνης, από την 4η έως την 8η ώρα και καταφύεται στην κάτω

μοίρα του ανατομικού αυχένα και στην άνω μοίρα του χειρουργικού αυχένα του βραχιόνιου. Είναι ο πιο σημαντικός σύνδεσμος στην πρόληψη του πρόσθιου εξαρθήματος.

3. Ο **εγκάρσιος βραχιόνιος** σύνδεσμος βρίσκεται μεταξύ του μείζονος και του ελάσσονος βραχιόνιου ογκώματος και μετατρέπει την αύλακα του δικεφάλου σε οστεοϊνώδη σωλήνα, από τον οποίο εξέρχεται ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιόνιου μυός. Προς τα πάνω συνδέεται με τον ινώδη θύλακο και προς τα κάτω εκτείνεται λίγο πάνω από τη γραμμή της επίφυσης. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)
3. Ο **Κορακογληνιαίος** εκφύεται από τη βάση και το έξω χείλος της κορακοειδούς απόφυσης (οπίσθια μοίρα) και καταφύεται στον επιχείλιο χόνδρο και την εγγύς μοίρα του αρθρικού θυλάκου, φερόμενος προς τα πίσω και έξω.

Γύρω από την άρθρωση του ώμου υπάρχουν πολλοί ορογόνοι θύλακοι, άλλοι ανεξάρτητοι και άλλοι που επικοινωνούν με την άρθρωση.

A.1.7: Ορογόνοι Θύλακοι

Η αρθρική κοιλότητα επικοινωνεί σταθερά με δύο ορογόνους θυλάκους: 1) το **δικεφαλικό** και 2) τον **υποπλάτιο**, από τους οποίους ο μεν πρώτος παριστάνει το σωληνώδες έλυτρο του τένοντα του δικεφάλου ο δε υποπλάτιος (Subscapular bursa) βρίσκεται μεταξύ του ομώνυμου μυός και του πρόσθιου τοιχώματος του αρθρικού θυλάκου και επικοινωνεί με την άρθρωση με το ωοειδές τρήμα του Weitbrecht. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Εκτός από αυτούς υπάρχουν και άλλοι ορογόνοι θύλακοι σπουδαιότεροι εκ των οποίων είναι οι εξής:

- Ο **υπακρωμιακός ή υποδελτοειδής** είναι ο μεγαλύτερος όλων, συχνά πολυθάλαμος, βρίσκεται κάτω από το δελτοειδή μυ και επεκτείνεται κάτω από το ακρώμιο και τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο. Παρεμβάλλεται μεταξύ αυτών και του υπερακάνθιου μυός (ο οποίος

καλύπτει από πάνω την άρθρωση) και σε ποσοστό 10% επικοινωνεί με την άρθρωση.

- Ο **υποκορακοειδής** βρίσκεται μεταξύ της βάσης της κορακοειδούς απόφυσης και του αρθρικού θυλάκου, επικοινωνεί συχνά με την άρθρωση μετρήμα ευρισκόμενο μεταξύ του μέσου και του κάτω γληνοβραχιόνιου συνδέσμου.
- Ο **κορακοβραχιόνιος** βρίσκεται μεταξύ της έκφυσης του κορακοβραχιόνιου μύος και της κορυφής της κορακοειδούς απόφυσης, συνδέεται πολλές φορές με τον υποδελτοειδή θύλακο.
- Ο **υπακάνθιος** βρίσκεται μεταξύ του τένοντα του ομωνύμου μύος και του αρθρικού θυλάκου. Σπάνια επικοινωνεί με την άρθρωση. Πολλές φορές απουσιάζει.

(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

A.1.8: Μύες της Ωμικής Ζώνης

Τη δύναμη για την κίνηση του ώμου εξασφαλίζουν δεκαεπτά σκελετικές μυϊκές μονάδες, που δρουν ως κύριοι κινητές, ως επικουρικοί ή συναγωνιστές και ως ανταγωνιστές (πίνακας 1).

Από τους παραπάνω μύες ενδιαφέρουν την παρούσα μελέτη **οι μύες της ωμικής ζώνης** στους οποίους ανήκουν: **1)** ο δελτοειδής, **2)** οι μύες της οπίσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, ελάσσων και μείζων στρογγύλος) και **3)** οι μύες της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης(υποπλάτιος)Αυτοί οι μύες εκφύονται από την ωμοπλάτη και προσφύονται στο βραχιόνιο για να κινήσουν και να σταθεροποιήσουν την άρθρωση του ώμου. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961).(Εικόνα 7)



1. Πρόσθιος δελτοειδής	10. Υποπλάτιος
2. Μέσος δελτοειδής	11. Ελάσσων στρογγύλος
3. Οπίσθιος δελτοειδής	12. Άνω τραπεζοειδής
4. Μείζων θωρακικός	13. Μέσος τραπεζοειδής
5. Πλατύς ραχιαίος	14. Κάτω τραπεζοειδής
6. Μακρά κεφ. δικεφάλου	15. Πρόσθιος οδοντωτός
7. Μείζων στρογγύλος	16. Ομάδα των ρομβοειδών
8. Υπερακάνθιος	17. Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης
9. Υπακάνθιος	

Πίνακας 1: Μυϊκές μονάδες της ωμικής ζώνης

Εκτός από αυτούς τους μύες, οι οποίοι είναι καθαυτό μύες της κατ' ώμον άρθρωσης υπάρχουν και άλλοι, οι οποίοι καταφύονται γύρω από την άρθρωση του ώμου και συμμετέχουν στις κινήσεις της. Σε αυτούς ανήκουν ο μείζων και ελάσσων θωρακικός μύς, ο τραπεζοειδής, ο πλατύς ραχιαίος, ο δικεφάλος βραχιόνιος και ο κορακοβραχιόνιος.

1. Ο **δελτοειδής μύς** καλύπτει από πάνω και απέξω την άρθρωση του ώμου και δίνει το στρογγυλό σχήμα στον ώμο. Είναι ο μεγαλύτερος από τους γληνοβραχιόνιους μύες. Έχει σχήμα κωνικό και απλώνεται πάνω από το μυοτενόντιο πέταλο και τη γληνοβραχιόνια άρθρωση. Εκφύεται από το έξω τριτημόριο της κλείδας (κλειδική μοίρα), από το ακρώμιο (ακρωμιακή μοίρα) και από την ωμοπλατιαία άκανθα (ακανθική μοίρα). Όλες οι μοίρες συγκλίνουν προς τα κάτω και καταλήγουν σε βραχύ και ισχυρό τένοντα, που καταφύεται στο δελτοειδές φύμα. Ο δελτοειδής χωρίζεται από το μείζονα θωρακικό με τη θωρακοδελτοειδή σχισμή και τον υποκλείδιο βόθρο. Απάγει το βραχίονα και τον ανεβάζει ως την οριζόντια θέση. Νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο (A4-A6). (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου, 1961)

Το **μυοτενόντιο πέταλο ή Rotator Cuff** αποτελείται από τον υπερακάνθιο, τον υπακάνθιο, τον ελάσσονα στρογγύλο και τον υποπλάτιο μυ.

Σταθεροποιεί δυναμικά τη γληνοβραχιόνια άρθρωση πιέζοντας τη βραχιόνια κεφαλή μέσα στην ωμογλήνη, ελέγχοντας αποτελεσματικά την τάση ολίσθησης της κεφαλής. Κατά την απαγωγή του βραχίονα ανταγωνίζεται την ισχυρή προς τα πάνω έλξη αυτού από το δελτοειδή μυ και έτσι βοηθούν αυτόν σε συνεργασία με τον υπερακάνθιο να απομακρύνει το βραχίονα από τα πλάγια του θώρακα.

2. Ο **υπερακάνθιος μυς** εκφύεται από τον υπερακάνθιο βόθρο και την ομώνυμη περιτονία, φέρεται προς τα έξω, κάτω από την ακρωμιοκλειδική διάρθρωση και τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο και καταλήγει σε τένοντα που καταφύεται στο άνω εντύπωμα του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος. Σταθεροποιεί τη γληνοβραχιόνια άρθρωση και βοηθάει το δελτοειδή μυ στην ανύψωση του βραχίονα. Δέχεται νεύρωση από το υπερπλάτιο νεύρο (A4-A6) το οποίο εισέρχεται στο μέσο της μάζας του μυός, αφού περάσει από την ωμοπλατιαία εντομή.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
3. Ο **υπακάνθιος μυς** εκφύεται από τον υπακάνθιο βόθρο και την υπακάνθια περιτονία, φέρεται προς τα πάνω και έξω και καταφύεται στο μέσο εντύπωμα του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος¹⁴⁹. Στρέφει το βραχίονα προς τα έξω και πίσω. Νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο (A4-A6).(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
4. Ο **ελάσσων στρογγύλος** εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια της ωμοπλάτης, κοντά στο μασχαλιαίο χείλος αυτής, και από την υπακάνθια περιτονία, φέρεται προς τα πάνω και έξω και καταφύεται στο κάτω εντύπωμα του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος¹⁴⁹. Στρέφει το βραχίονα προς τα έξω και πίσω. Νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο (A5-A6).(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
5. Ο **υποπλάτιος** εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο και τις υποπλάτιες γραμμές, φέρεται προς τα πάνω και έξω και καταλήγει σε τένοντα, που καταφύεται στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Συνδέεται με το πρόσθιο τοίχωμα της άρθρωσης. Το μασχαλιαίο νεύρο και η οπίσθια περισπώμενη βραχιόνια αρτηρία περνούν κατά μήκος του κάτω ορίου του υποπλάτιου μυός.Ο μυς νευρώνεται από το άνω και κάτω υποπλάτιο νεύρο. Αιματώνεται από την υποπλάτια αρτηρία, αλλά το άνω τμήμα του αιματώνεται από την πρόσθια περισπώμενη βραχιόνια αρτηρία. (Flatow EL:Shoulder anatomy and biomechanics. IN Post M Bigliani L, Flatow E, Pollock R,eds. The shoulder operative technique,1998)

Ο υποπλάτιος είναι ο κύριος έσω στροφέας του ώμου. Σταθεροποιεί επίσης τη γληνοβραχιόνια άρθρωση εμποδίζοντας την πρόσθια παρεκτόπιση πιέζοντας την κεφαλή μέσα στην ωμογλήνη(Matchen F,Harryman D, Sidles j:Mechanics of glenohumeral instability.clin sports med, 1991)

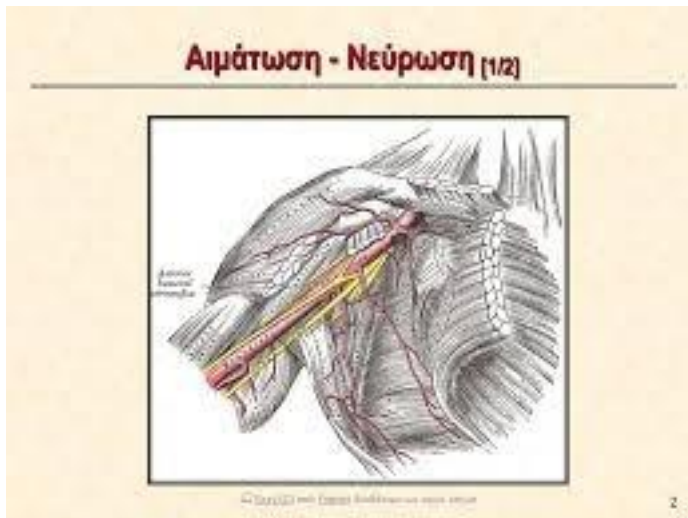
6. Ο **μείζων στρογγύλος** εκφύεται από την οπίσθια επιφάνεια της κάτω γωνίας της ωμοπλάτης και από την υπακάνθια περιτονία, φέρεται προς τα άνω, έξω και εμπρός, καθώς και μπροστά από τη μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός, μεταβαίνει δε σε πλατύ τένοντα που καταφύεται στην ακρολοφία του ελάσσονος βραχιόνιου ογκώματος. Νευρώνεται από τα υποπλάτια νεύρα. Είναι κυρίως έσω στροφέας του ώμου, προσαγωγός και εκτείνων. Το άνω χείλος του μυός σχηματίζει μαζί με τον ελάσσονα στρογγύλο τρίγωνο χώρο, ο οποίος χωρίζεται με τη μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός σε δύο μικρότερους, τον τρίγωνο επί τα εντός, από τον οποίο διέρχονται τα περισπώμενα αγγεία της ωμοπλάτης και τον τετράγωνο επί τα εκτός ή χώρο του Velpeau, από όπου διέρχονται τα περισπώμενα αγγεία του βραχίονα μαζί με το μασχαλιαίο νεύρο.(Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
7. Ο **δικέφαλος βραχιόνιος** εκφύεται με δύο κεφαλές. Τη μακρά (έκφυση από το υπεργλήνιο φύμα) και τη βραχεία κεφαλή (έκφυση από την κορακοειδή απόφυση). Οι δύο κεφαλές συνενώνονται σε κοινή γαστέρα πριν την κατάφυση του μυός. Νευρώνεται από το μυοδερματικό νεύρο (A5-A6). (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)
8. Ο **κορακοβραχιόνιος** εκφύεται από την κορακοειδή απόφυση μαζί με τη βραχεία κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου. Καταφύεται στο μέσο της έσω επιφανείας του βραχίονα. Νευρώνεται από το μυοδερματικό νεύρο (A6-A7).(Kahle W, Leonhardt H, Platzer W: Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα. Georg Thieme Verlag 1984).
9. Ο **ελάσσων θωρακικός** εκφύεται από την 3η-5η πλευρά και καταφύεται στην κορακοειδή απόφυση. Είναι ο μόνος μυς της ωμικής ζώνης που δεν έχει πρόσφυση σε οστόν του ελεύθερου άνω άκρου. Νευρώνεται από τα έσω θωρακικά νεύρα (A6-A8).(Kahle W, Leonhardt H, Platzer W: Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα. Georg Thieme Verlag 1984).
10. Ο **μείζων θωρακικός** μυς παρουσιάζει τρεις εκφυτικές μοίρες, την κλειδική (έκφυση από το έσω ημιμόριο της πρόσθιας επιφανείας της κλεί-δας), τη στερνοπλευρική (έκφυση από το στερνικό υμένα και τους χόνδρους της 2ηςδης πλευράς) και την ασθενέστερη κοιλιακή μοίρα (έκφυση από το άνω

τμήμα του πρόσθιου τοιχώματος της θήκης του ορθού κοιλιακού). Ο μείζων θωρακικός καταφύεται στην ακρολοφία του μείζονος βραχιόνιου

ογκώματος και μετά από συστροφή των μυϊκών δεσμίδων, οι δεσμίδες της κοιλιακής μοίρας καταφύονται κεντρικότερα από τις υπόλοιπες. Νευρώνεται από τα έξω και έσω θωρακικά νεύρα (A5-Θ1). (Kahle W, Leonhardt H, Platzer W: Εγχειρίδιο ανατομικής του ανθρώπου με έγχρωμο άτλαντα. Georg Thieme Verlag 1984).

A.1.9: Αγγείωση και αιμάτωση της άρθρωσης

Η αιμάτωση της άρθρωσης του ώμου γίνεται από κλάδους της **πρόσθιας και της οπίσθιας περισπώμενης του βραχίονα αρτηρίας**, της **υποπλάτιας** και της **εγκάρσιας ομοπλατταίας αρτηρίας**. Το φλεβικό αίμα αποχετεύεται από τους ομώνυμους προς τις αρτηρίες φλεβικούς κλάδους. Η λέμφος συγκεντρώνεται από λεμφαγγεία, τα οποία καταλήγουν στην **κεντρική** και στην **έξω ομάδα των μασχαλιαίων λεμφογαγγλίων**. Τα νεύρα που κατανέμονται στην άρθρωση είναι κλάδοι του **μασχαλιαίου**, του **υπερπλάτιου νεύρου** και του **υποπλάτιου νεύρου**. (Άγιος Αλέξανδρος: Περιγραφική και Εφαρμοσμένη Ανατομική. Θεσσαλονίκη 2002) (Εικόνα 8)



Κεφάλαιο 2 ° : Handball και τραυματισμοί

Η χειροσφαίριση ή χάντμπολ (handball) είναι ομαδικό ολυμπιακό άθλημα, το οποίο παίζεται από άνδρες και γυναίκες. Διαθέτει στοιχεία από όλα τα ομαδικά αθλήματα. Ωστόσο, πιο πολύ προσιδιάζει στο ποδόσφαιρο, με τη διαφορά ότι το χάντμπολ παίζεται με τα χέρια και σε κλειστό γήπεδο. Επίσης, οι παίκτες στο ποδόσφαιρο είναι περισσότεροι από εκείνους της χειροσφαίρισης. Ο αγώνας χωρίζεται σε δύο ημίχρονα, από τα οποία το καθένα διαρκεί 30 λεπτά. Ανάμεσα σε αυτά υπάρχει μία διακοπή δεκαπέντε λεπτών. Σκοπός του παιχνιδιού είναι να επιτευχθούν τέρματα, με νικήτρια ομάδα να είναι εκείνη που πετυχαίνει τα πιο πολλά από αυτά.(Wikipedia)



Οι τραυματισμοί της συγκεκριμένης άρθρωσης είναι συνήθεις σε overhead αθλήματα όπως και σε αυτό του handball αφού πρωταγωνιστικό ρόλο έχει η άρθρωση του ώμου.

Γενικά όλες οι παθήσεις της ωμικής ζώνης μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τις Τραυματικές και τις Μη Τραυματικές. Η συντριπτική πλειοψηφία των παθήσεων του ώμου είναι τραυματικής αιτιολογίας, ενώ υπάρχει και μια «γκρίζα» περιοχή παθήσεων που οφείλονται σε μικροτραυματισμό πάνω σε ένα μη φυσιολογικό (παθολογικό) υπόστρωμα.

A.2.1: Συχνότερες παθήσεις Ωμου

Οι συχνότερες παθήσεις του ώμου είναι:

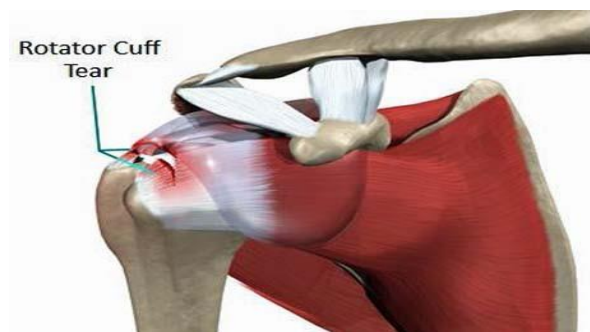
- **Εξάρθρωμα ώμου – Υπεξάρθρωμα ώμου – Αστάθεια:**

Το εξάρθρωμα είναι συνήθως τραυματικής αιτιολογίας και ισοδυναμεί με απομάκρυνση και παραμονή της κεφαλής του βραχιονίου εκτός της ωμογλήνης. Κλασικά διακρίνεται ανάλογα με τη θέση της εξαρθρωμένης κεφαλής σε Πρόσθιο (που είναι μακράν το συχνότερο), σε Οπίσθιο (σπάνιο) και σε Πολυκατευθυντικό (πολύ σπάνιο).

- **Ρήξη Τενοντίου Πετάλου:**

Η ρήξη του τενοντίου πετάλου συνήθως είναι τραυματικής αιτιολογίας μετά από πτώση, εξάρθρωμα ώμου ή απότομη άρση βάρους. Μπορεί να συμβεί σε όλες τις ηλικίες, αν και είναι συχνότερη σε μεγαλύτερες ηλικίες, όπου οι τένοντες είναι ήδη καταπονημένοι και έχουν υποστεί κάποιου βαθμού εκφύλιση.(Εικόνα 9)

Εικόνα 9:Ρήξη Τενοντίου Πετάλου



- **Ασβεστοποιός Τενοντίτιδα:**

Πρόκειται για διαταραχή της αρχιτεκτονικής δομής του τενοντίου πετάλου, όπου γίνεται προοδευτική εναπόθεση αλάτων ασβεστίου. Τι ακριβώς πυροδοτεί την έναρξη αυτής της ασβεστοποίησης δεν είναι απόλυτα διευκρινισμένο, όμως πιστεύεται ότι επαναλαμβανόμενοι τραυματισμοί ή εκφύλιση του τενοντίου πετάλου μπορεί να οδηγήσουν σε αυτή την κατάσταση.(Εικόνα 10)

Εικόνα 10: Ασβεστοποίηση



- **Βλάβες SLAP:**

Πρόκειται για βλάβες που αφορούν το άνω τμήμα του επιχειλίου χόνδρου, στην περιοχή κατάφυσης της μακράς κεφαλής του δικεφάλου στην ωμογλήνη. Συνήθως εμφανίζεται σε νέους αθλητές, κυρίως ρήπτες, και προκαλεί πόνο στις δραστηριότητες με το χέρι πάνω από το κεφάλι. (Εικόνα 11)



Εικόνα 11: Βλάβη Τύπου SLAP

- **Παγωμένος Ωμος (συμφυτική θυλακίτιδα):**

Το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της πάθησης είναι ο πόνος και ο έντονος περιορισμός της κίνησης του ώμου. Η έναρξη των συμπτωμάτων μπορεί να είναι αιφνίδια, χωρίς προηγούμενο τραυματισμό ή άλλη αιτία (πρωτοπαθής παγωμένος ώμος) ή μπορεί να ακολουθήσει κάποιο τραυματισμό (δευτεροπαθής παγωμένος ώμος). (Εικόνα 12)

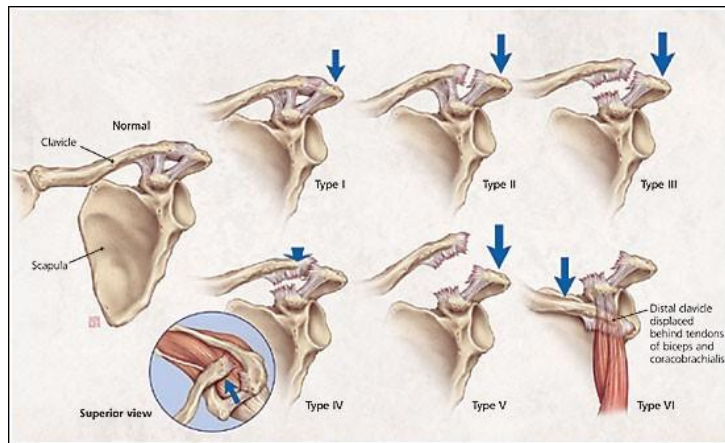
Εικόνα 12: Παγωμένος ώμος



- **Εξάρθρωμα Ακρωμιοκλειδικής:**

Συνήθως μετά από πτώση ή ατύχημα μπορεί να συμβεί εξάρθρωμα ακρωμιοκλειδικής, με χαρακτηριστική κλινική εικόνα και προπέτεια του περιφερικού άκρου της κλείδας.

(Εικόνα 13)



Εικόνα 13: Εξάρθρωμα Ακρωμιοκλειδικής

- **Κατάγματα ωμικής ζώνης:**

Μια πληθώρα καταγμάτων είναι δυνατό να συμβούν γύρω από την άρθρωση του ώμου μετά από ατύχημα. Ανάλογα με το είδος του κατάγματος μπορεί να ακολουθήσει συντηρητική ή χειρουργική αντιμετώπιση.

- **Αρθρίτιδα Ακρωμιοκλειδικής:**

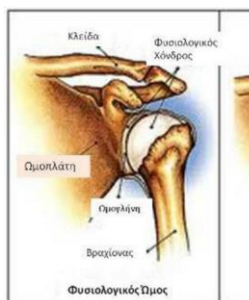
Πρόκειται για μη αναστρέψιμη βλάβη της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης, η οποία συνήθως είναι εκφυλιστικής αιτιολογίας, αλλά μπορεί να συμβεί και μετά από τραυματισμό της άρθρωσης.



Εικόνα 14:Αρθρίτιδα Ακρωμιοκλειδικής

- **Αρθρίτιδα του Ωμου:**

Ουσιαστικά πρόκειται για μια μη αναστρέψιμη βλάβη της άρθρωσης του ώμου, με κύριο χαρακτηριστικό την καταστροφή του αρθρικού χόνδρου. Όπως ακριβώς και η οστεοαρθρίτιδα του ισχίου και του γόνατος, η αρθρίτιδα του ώμου μπορεί να εμφανιστεί χωρίς σαφή αιτία ή να επέλθει μετά από τραυματισμό ή ρήξη του τενοντίου πετάλου. (Εξέταση μυοσκελετικών κακώσεων, Shultz Houglum Perrin 2000, f. Netter 2006)



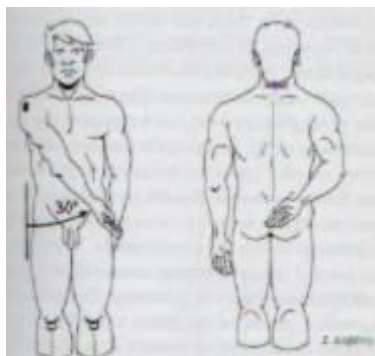
Εικόνα 15: Αρθρίτιδα Ωμου

Κεφάλαιο 3° : Κινήσεις του ώμου

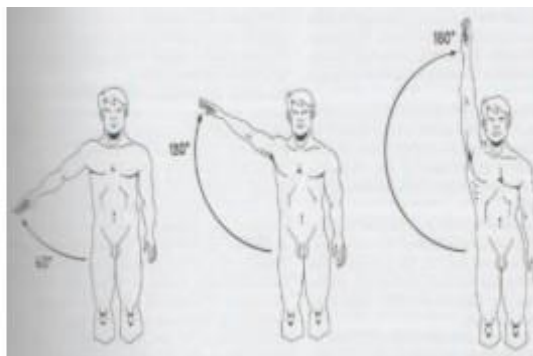
Η άρθρωση του ώμου είναι η πιο ευκίνητη άρθρωση του σώματος. Αυτό οφείλεται αφενός στη διαμόρφωση των αρθρικών επιφανειών και αφετέρου στη μεγάλη χαλαρότητα του αρθρικού θυλάκου της άρθρωσης. Σε αυτή γίνονται κινήσεις πάνω σε τρεις άξονες:

α) Κατά τον οβελιαίο άξονα, διερχόμενο από το κέντρο της βραχιόνιας κεφαλής, ο βραχίονας φέρεται προς τα έσω (προσαγωγή) και προς τα έξω(απαγωγή). Στην προσαγωγή ο βραχίονας φέρεται μέχρι τον κορμό (εικόνα 16), στην απαγωγή αυτός ανυψώνεται μέχρι την οριζόντια θέση (εικόνα 17). Στη θέση αυτή η κεφαλή του βραχιόνιου οστού προσκρούει στον ωμικό θόλο. Η ανύψωση πάνω από το όριο του ώμου γίνεται με στροφή της ωμοπλάτης. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)

Προσαγωγή επιτελούν οι μύες μείζων θωρακικός, πλατύς ραχιαίος και μείζων στρογγύλος. Απαγωγή επιτελούν οι μύες δελτοειδής και υπερακάνθιος.



Εικόνα 16: Απεικόνιση θέσεων προσαγωγής(πρόσθιας και οπίσθιας) της άρθρωσης του ώμου.



Εικόνα 17: Απεικόνιση κινήσεων απαγωγής και προσαγωγής της άρθρωσης του ώμου.

β) Κατά τον εγκάρσιο άξονα, διερχόμενο από το κέντρο της κεφαλής, στις οποίες ο βραχίονας φέρεται προς τα εμπρός (κάμψη) και προς τα πίσω(έκταση). Οι κινήσεις αυτές αποτελούν τις τυπικές κινήσεις αιώρησης του βραχίονα κατά τη βάδιση (εικόνα 18).

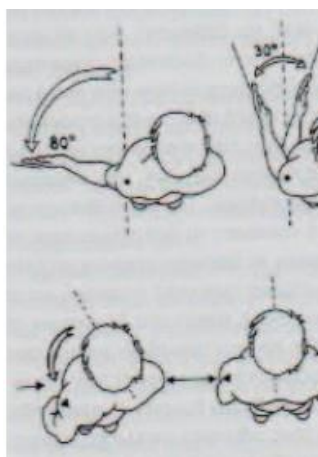
Καμπτήρες μύες είναι ο μείζων θωρακικός (κλειδική μοίρα), ο δελτοειδής (κλειδική μοίρα) και ο κορακοβραχιόνιος. Εκτείνων ο δελτοειδής μυς (ακανθική μοίρα).

Συνδυασμός των παραπάνω κινήσεων παριστά την περιαγωγή κατά την οποία ο βραχίονας φέρεται διαδοχικά προς τα εμπρός, προς τα έξω, προς τα πίσω και προς τα έσω, περιγράφοντας κώνο, του οποίου η κορυφή αντιστοιχεί στην άρθρωση.



Εικόνα 18: Απεικόνιση κινήσεων κάμψης και έκτασης του ώμου.

γ) Κατά τον επιμήκη άξονα, που ενώνει το κέντρο της βραχιόνιας κεφαλής με τον κόνδυλο του βραχιόνιου οστού. Στις κινήσεις αυτές ο βραχίονας στρέφεται προς τα έσω ή προς τα έξω (εικόνα 19). Έσω στροφείς είναι ο υποπλάτιος, ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων στρογγύλος. Έξω στροφείς ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος. Το εύρος όλων σχεδόν αυτών των κινήσεων γίνεται ακόμη μεγαλύτερο με το συνδυασμό κινήσεων που γίνονται στην ακρωμιοκλειδική και στερνοκλειδική άρθρωση, κατά τις οποίες η ωμοπλάτη και μαζί μίαιτην η άρθρωση του ώμου, αλλάζουν κάθε φορά θέση στο χώρο. (Σάββας ΑΠ: Ανατομική του ανθρώπου,1961)



Εικόνα 19: Απεικόνιση στροφικών κινήσεων της άρθρωσης του ώμου. Συμμετοχή της θωρακοωμοπλατιαίας άρθρωσης στις στροφικές κινήσεις.

Κεφάλαιο 4° : Παθογένεια – Προδιαθεσικοί Παράγοντες

Παθογένεια:

Η αβαθής γληνοβραχιόνια άρθρωση θυσιάζει τη σταθερότητά της προκειμένου να επιτρέψει ένα μεγάλο εύρος κίνησης. Οι σταθεροποιητικοί παράγοντες της άρθρωσης, διαιρούνται: α) στους στατικούς, όπως είναι η ωμογλήνη, ο επιχείλιος χόνδρος, ο θύλακος και οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι και β) στους δυναμικούς που περιλαμβάνουν το μυοτενόντιο πέταλο, τη μακρά κεφαλή του δικέφαλου και τους σταθεροποιητές της ωμοπλάτης.

Η σταθερότητα της κληρονομικά ασταθούς αυτής άρθρωσης οφείλεται στη συνεχή ισορροπία μεταξύ των στατικών και δυναμικών παραγόντων που σχετίζονται με την κίνηση και τη σταθερότητα. Δεν υπάρχει ουσιώδης παθολογοανατομική βλάβη που είναι υπεύθυνη για κάθε υποτροπιάζον εξάρθημα ή υπεξάρθημα του ώμου. Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες υπεύθυνοι για την αστάθεια οι οποίοι μπορούν να ταξινομηθούν ως ακολούθως:

Προδιαθεσικοί Παράγοντες:

A.4.1 : Συστροφή της κεφαλής του βραχιόνιου

Από εργασίες που έγιναν από τον Kroberg (Kronberg M, Brostrom LA: Humeral head retroversion in patients with unstable humeroscapular joints.Clin Orthop)

το 1990 και τον Symeonides (Symeonides PP, Hatzokos I, Christoforides J, Pournaras J: Humeral head torsion in recurrent anterior dislocation of the shoulder. J Bone Joint Surg) το 1995,

έχει αποδειχθεί ότι η φυσιολογική οπίσθια συστροφή του αυχένα της βραχιόνιας κεφαλής που φυσιολογικά φθάνει τις 30° βρέθηκε ελαττωμένη σε άτομα με πρόσθια αστάθεια σε σχέση με ομάδα φυσιολογικών ατόμων. Για το λόγο αυτό οι συγγραφείς συνιστούν οστεοτομία διορθωτική της μειωμένης οπίσθιας συστροφής της κεφαλής του βραχιόνιου προς αντιμετώπιση της πρόσθιας αστάθειας που εκδηλώνεται με καθί έξι εξάρθρημα του ώμου. Kronberg M, Brostrom LA: Proximal humeral osteotomy to correct the anatomy in patients with reccurent shoulder dislocatios. J Orthop Trauma 1991)

A.4.2: Ελαττωμένη οπίσθια συστροφή της ωμογλήνης

Στη φυσιολογική ωμογλήνη υπάρχει οπίσθια απόκλιση περίπου 2° -12°. Όταν αυτή η απόκλιση μεταβάλλεται σε πρόσθια, αποτελεί προδιαθεσικό παράγοντα του καθ' έξι εξάρθρηματος του ώμου.(Saha AK: Recurrent anterior dislocation of the shoulder. Academic Publishers India,1969)

A.4.3: Υπερελαστικότητα του αρθρικού θυλάκου

Είναι μία από τις αιτίες αστάθειας του ώμου. Ο Rowe και συν

(Rowe CR, Zarins JV: Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair: apparent causes of failure and treatment. J Bone Joint Surg)

το 1984 βρήκαν υπέρμετρη ελαστικότητα σε 28% των τραυματικών καθ' έξι εξάρθρημάτων, 26% των υπεξάρθρημάτων και 86% των προηγούμενων αποτυχημένων χειρουργικών επεμβάσεων.

Η υπερελαστικότητα μπορεί να προκληθεί από συγγενή ανεπάρκεια του κολλαγόνου, η οποία αποδεικνύεται και από υπερελαστικότητα και των άλλων αρθρώσεων ή από την πλαστική παραμόρφωση του θυλακοσυνδεσμικού συμπλέγματος από τον αρχικό τραυματισμό ή τον επαναλαμβανόμενο μικροτραυματισμό. Κατά ένα μέρος η αποτυχία της αποκατάστασης της χαλαρότητας του θυλάκου κατά την αρθροσκοπική αποκατάσταση, εξηγεί το υψηλότερο ποσοστό αποτυχίας σε μερικές σειρές.

(Altcheck D, Warren R, Wickiewicz T: Arthroscopic capsular shift: A retrospective analysis of 21 patients. Arthroscopy 1992)

(Lane J, Sachs R, Riehl B: Arthroscopic staple capsulorrhaphy: A long-term followup. Arthroscopy 1993)

Γι' αυτό κατά την αρθροσκοπική αποκατάσταση Bankart χρησιμοποιείται η μέθοδος της θερμικής συρρίκνωσης του θυλάκου με ραδιοσυχνότητα ή Laser για αποκατάσταση της υπολειπόμενης χαλάρωσης του θυλάκου. Μερικές φορές στο υποτροπιάζον εξάρθημα συμβαίνει μακροσκοπικά ρήξη του θυλάκου.

Ο Καθηγητής Π. Π. Συμεωνίδης(Symeonides PP: The significance of the subscapularis muscle in the pathogenesis of recurrent anterior dislocation of the shoulder. J Bone Joint Surg)

το 1972 παρατήρησε ότι 15% από τους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν για πρόσθιο εξάρθημα είχαν απόσπαση του επιχείλιου χόνδρου και συγχρόνως πρόσθια ρήξη του θυλάκου.

Απόσπαση του θυλάκου από την πρόσφυσή του στον αυχένα του βραχιόνιου είναι σπάνια, αλλά έχει παρατηρηθεί σε πρόσθια εξάρθημα (HAGL lesion). Ο Wolf και συν(Wolf E, Cheng J, Dickson K: Humeral avulsion of glenohumeral ligaments as a cause of anterior shoulder instability. Arthroscopy)

το 1995, βρήκαν απόσπαση του κάτω γληνοβραχιόνιου συνδέσμου από το βραχιόνιο σε ποσοστό 9%(HAGL lesion).

A.4.4: Ύπαρξη κενού διαστήματος μεταξύ του υποπλάτιου και του υπερακάνθιου (Rotator cuff interval)

Το **rotator interval** αποτελεί έναν προς τα έσω ευρισκόμενο τριγωνικό χώρο ο οποίος αφορίζεται προς τα πάνω από το κάτω όριο του υπερακάνθιου τένοντα, προς τα κάτω από το άνω όριο του υποπλάτιου τένοντα, προς τα έσω από τη βάση της κορακοειδούς απόφυσης και προς τα έξω από τη μακρά κεφαλή του δικέφαλου τένοντα και της αύλακας. Το έδαφος του μεσοδιαστήματος αυτού γεφυρώνεται από το θύλακο. Περιστασιακά υπάρχει ένα πλήρες άνοιγμα μεταξύ των ιστών αυτών και περιγράφεται σαν **rotator interval capsular defect**. Ο θύλακος όταν υπάρχει είναι λεπτότερος στην περιοχή αυτή της άρθρωσης.

(Field LD, Warren RF, O'Brien SJ, et al: Isolated closure of rotator interval defects for shoulder instability. Am J Sports Med 1995)& (Harryman DT 2nd, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA 3rd: The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. J Bone Joint Surg [Am] 1992)

Ανοίγματα του μεσοδιαστήματος αυτού σχετίζονται με αστάθεια του ώμου. Η σύγκλειση του μεσοδιαστήματος (rotator interval) μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη της υποτροπής.

Β' ΜΕΡΟΣ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΣ

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφονται στοιχεία της μεθόδου όπως τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν, η μεθοδολογία, τα προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις της χειροσφαίρισης ισοκινητικά και νευρομυικά τεστ, η συλλογή δεδομένων καθώς και η ανάλυσή τους.

Για τη διεκπεραίωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα τα οποία αναλύονται παρακάτω:

- Ερωτηματολόγια με προπονητικά έτη και ιστορικό τραυματισμών
- Μεζούρα
- Μπάλα handball 1kg
- Κάμερα ακριβείας και χρονόμετρο
- Ισοκινητικό Δυναμόμετρο Biodex System III



Μπάλα χειροσφαίρισης

5.1. Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν συνολικά 16 επαγγελματίες αθλητές χειροσφαίρισης της ομάδας <<ΣΕΡΙΦΑΤΟ>>, Αιγίου, ισόποσα κατανεμημένοι σε άνδρες και γυναίκες, χωρίς ιστορικό τραυματισμού τουλάχιστον για τα προηγούμενα 2 έτη.

Όλοι οι αθλητές ενημερώθηκαν πλήρως για τη διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας, τους στόχους και την ημέρα των μετρήσεων.



Η ανδρική και γυναικεία ομάδα του "ΣΕΡΙΦΑΤΟ" Αιγίου.

5.2 :Ισοκινητικό Δυναμόμετρο BIODEX SYSTEM III

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, μια καρέκλα 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 σε όλη την τροχιά κίνησης και είναι δυνατή η ανάλυσή της στο σύνολο της τροχιάς κίνησης.

Επιπροσθέτως η μέτρηση είναι ασφαλής διότι σε περίπτωση πόνου ή τραυματισμού η κίνηση σταματά τη στιγμή που ο δοκιμαζόμενος επιθυμεί χωρίς κάποια εξωτερική αντίσταση να δρα ανεξέλεγκτα όπως είναι δυνατό να συμβεί κατά την ισοτονική άσκηση.

Στην έρευνα που εφαρμόστηκε αξιολογήθηκε η ισομετρική δύναμη και ταχύτητα των έσω και έξω στροφέων μυών του ώμου καθώς και η αίσθηση της δύναμης αυτών σε ορισμένο εύρος και με εναλλαγή ανοικτών και κλειστών ματιών.



Το ισοκινητικό Δυναμόμετρο BIODEXSYSTEMIII

5.3 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Δεκαέξι αθλητές, 8 άνδρες και 8 γυναίκες, έχοντας μεσο όρο ηλικίας 24.4 έτη, ύψους 1.767 και σωματικού βάρους 77.34 και δέχτηκαν να συμμετάσχουν εθελοντικά σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το Εργαστήριο Εμβιομηχανικής και Αθλητικών Κακώσεων του Τμήματος Φυσικοθεραπείας Αιγίου Δυτικής Ελλάδας. Οι αθλητές προέρχονται από το επαγγελματικό σωματείο του νομού Αιγίου <<Σεριφάτο>>

Οι μετρήσεις εφαρμόστηκαν τόσο στο κυρίαρχο όσο και στο μη κυρίαρχο άκρο του καθενός αθλητή. Επιπλέον οι μετρήσεις της έρευνας για κάθε εξεταζόμενο ολοκληρώθηκαν σε διάρκεια χρόνου 1 ώρας και 30 λεπτών.

Οι μετρήσεις ξεκινούσαν με την καταγραφή των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του εκάστοτε αθλητή (βάρος, ύψος) καθώς και το κυρίαρχο άνω άκρο. Ακολούθησε 10λεπτη προθέρμανση με ρίψεις μπάλας στον τοίχο και 2 λεπτά στατικές διατάσεις στα άνω άκρα.

Στη συνέχεια εκτελούσαμε το ειδικά σχεδιασμένο τεστ για αξιολόγηση της ιδιοδεκτικότητας και της ακρίβειας ρίψης. Για τη συγκεκριμένη μέτρηση αναπαραστήσαμε τα επιμέρους στοιχεία του τεστ στην αίθουσα Μάλαξης του τμήματός μας ως εξής : Η απόσταση από τον τοίχο μέχρι το σημείο αφετηρίας του αθλητή μετρήθηκε στα 4,57m ενώ το σημείο όπου τοποθετήθηκε το τετράγωνο στόχος απείχε από το πάτωμα 1,22m σε ύψος. Το τετράγωνο στόχος είχε διαστάσεις 30,48cm.



Οριοθέτηση του μήκους βολής στα 4,57m. Οι ρίψεις πραγματοποιούνταν πίσω από την κίτρινη γραμμή και γινόταν έλεγχος καθ'όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας.



Ο κάθε αθλητής εκτέλεσε 3 σετ των 30sec στοχεύοντας πάντα στο τετράγωνο ενώ παράλληλα βιντεοσκοπούσαμε το κάθε σετ ώστε να είμαστε ακριβείς σχετικά με τις πετυχημένες προσπάθειες στο σύνολο των 3 σετ για τον κάθε εξεταζόμενο.



Αρχική φάση
ρίψης της μπάλας.



Μέση φάση ρίψης.



Τελική φάση ρίψης.

Μετά την μέτρηση αυτή ο αθλητής τοποθετούνταν στο κάθισμα του ισοκινητικού δυναμόμετρου biodex system 3.



Η πλάτη του καθίσματος προσαρμόστηκε έτσι ώστε τα ισχία του αθλητή να βρίσκονται σε 90ο κάμψη και το οπίσθιο μέρος της κνήμης, όπως αυτή κρέμεται από την καθιστή θέση να απέχει 2-3 εκατοστά από την άκρη της καρέκλας. Επίσης ο κάθε εξεταζόμενος τοποθετήθηκε κατά τέτοιο τρόπο ώστε ο άξονας κίνησης του βραχίονα του δυναμόμετρου να ευθυγραμμίζεται με τον κατά προσέγγιση μέσο άξονα κίνησης του αγκώνα στον έξω επικόνδυλο και ακόμα το κάτω χέιλος του μαξιλαριού αντίστασης να βρίσκεται 2 εκατοστά κάτω από την κεφαλή της ωλένης.

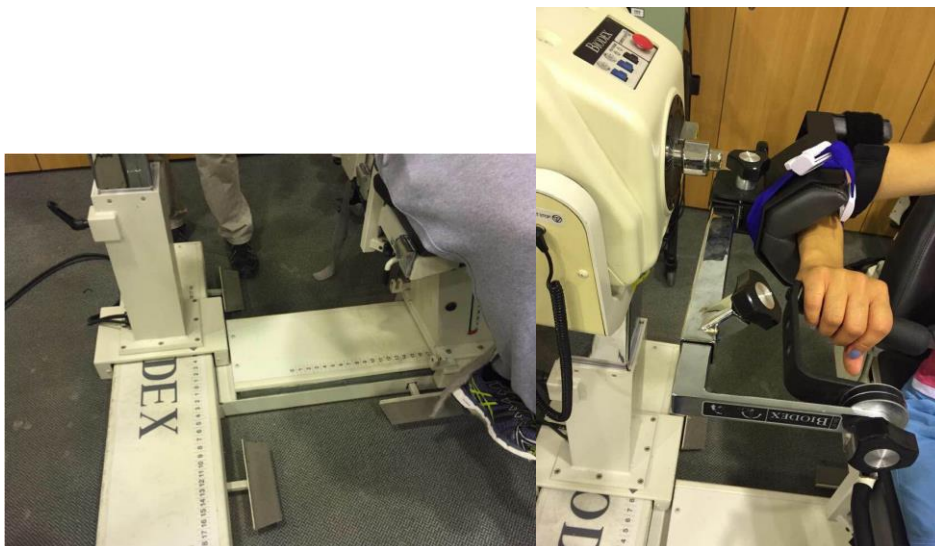
Τέλος με ρύθμιση από το ισοκινητικό δυναμόμετρο ισχύουν τα εξής:

1. Προσανατολισμός Δυναμόμετρου 0ο
2. Κλίση Δυναμόμετρου 5ο
3. Προσανατολισμός καθίσματος 0ο
4. Προσανατολισμός πλάτης καθίσματος 55ο -85ο
5. Άξονας Περιστροφής : Ευθυγράμμιση του άξονα είναι διαμήκη μέσα από την κεφαλή του άξονα του βραχιονίου σε ένα οριζόντιο επίπεδο
6. Μετακίνηση του αθλητή στη θέση και τοποθέτηση του δυναμόμετρου για να ευθυγραμμίσει τον άξονα περιστροφής του ο κάθε εξεταζόμενος
7. Σταθεροποίηση του ώμου και του αγκώνα του αθλητή με ειδικές τιράντες
8. Ρύθμιση των ορίων ROM και των λειτουργικών τεστ που θα ακολουθήσουν

Σημειώνεται ότι η διαδικασία είναι ίδια για το αντίθετο άκρο καθώς αλλάζουμε τον βραχίονα προσαρμοζόμενο στο δεξι(R) ή στο αριστερό(L) χέρι και γυρίζουμε το κάθισμα προς την αντίθετη κατεύθυνση ενώ αφήνουμε ως έχουν τα επιμέρους τμήματα που έχουμε ήδη ρυθμίσει για το πρώτο άκρο.



Προσεκτική ρύθμιση παραμέτρων και προσαρμογή του ύψους καθίσματος καθώς και της απόστασης από το δυναμόμετρο ανά αθλητή. Σταθεροποίηση του βραχιονίου και του αντιβραχίου.



Αφού πραγματοποιήθηκαν οι παραπάνω ενέργειες ξεκινήσαμε με το πρώτο τεστ που αφορούσε την αίσθηση της δύναμης. Το εύρος ρυθμίστηκε στις 90ο από θέση έσω στροφής μέχρι την έξω στροφή(-45ο -45ο) με μέσο τις 0ο. Οι επιμέρους μετρήσεις είχαν ως εξής:

Δεξί χέρι

1. Από έσω στροφή στις μία μέγιστη προσπάθεια
2. Από την ίδια θέση τρείς(3) προσπάθειες με ανοικτά μάτια προσπαθώντας να ακολουθούν τα πλαίσια που είχαμε οριοθετήσει στην οθόνη του ισοκινητικού
3. Το ίδιο με το(2) με κλειστα τα ματια όμως αυτή τη φορα
4. Ολοκληρώνουμε με την ίδια διαδικασία για τις επόμενες μοίρες της έσω στροφής

Στη συνέχεια ακολουθήσαμε την ίδια διαδικασία σε θέση έξω στροφής και στο αριστερό χέρι.

Τέλος οι μετρήσεις ολοκληρώθηκαν με το τεστ ταχυτήτων που εκτέλεσαν οι αθλητές. Το εύρος ρυθμίστηκε πάλι στις 90ο και οι εξεταζόμενοι εκτελούν πλέον ολόκληρη κίνηση σε 3 διαφορετικες ταχυτητες 120,140 και 230 m/s, ταχύτητες οι οποίες είναι κοντά στα λειτουργικά πρότυπα στα οποία δουλεύει ο ώμος στο άθλημα του handball με το οποίο και ασχολούμαστε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

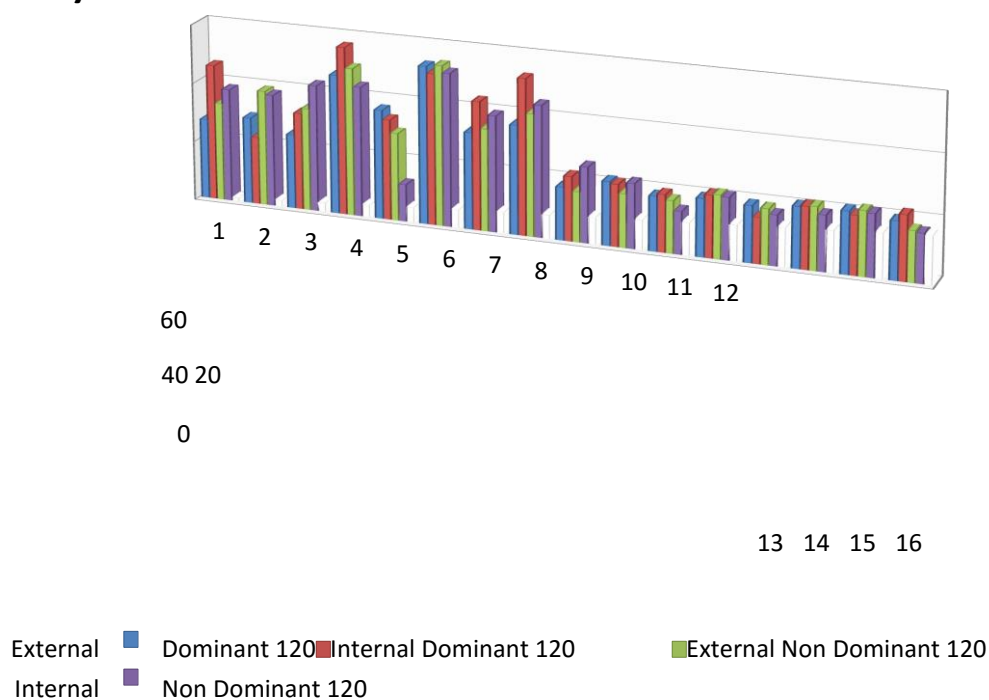
6.1 : Σύγκριση μεταξύ κυρίαρχης και μή κυρίαρχης πλευράς(Dominant,Non Dominant)

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται οι συγκρίσεις μεταξύ έσω και έξω στροφής σε κυρίαρχο και μή κυρίαρχο άκρο στις 120,180 και 240 μοίρες και των 16 αθλητών, οι οποίες προσεγγίζουν τα λειτουργικά πρότυπα κίνησης κατά τη χειροσφαίριση.

- Ακολουθεί η απεικονιστική ανάλυση της Έξω& Έσω Στροφής (Ext&Int) σε Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο Άκρο(Domin&Non Domin) στις 120 μοίρες. Θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ότι η έσω στροφή του κυρίαρχου άκρου είναι πιά ισχυρή σε σχέση με την αντίστοιχη έξω στο σύνολο των αθλητών χωρίς όμως σημαντική διαφοροποίηση.(Πίνακας 6.1.α)

Πίνακας 6.1.α

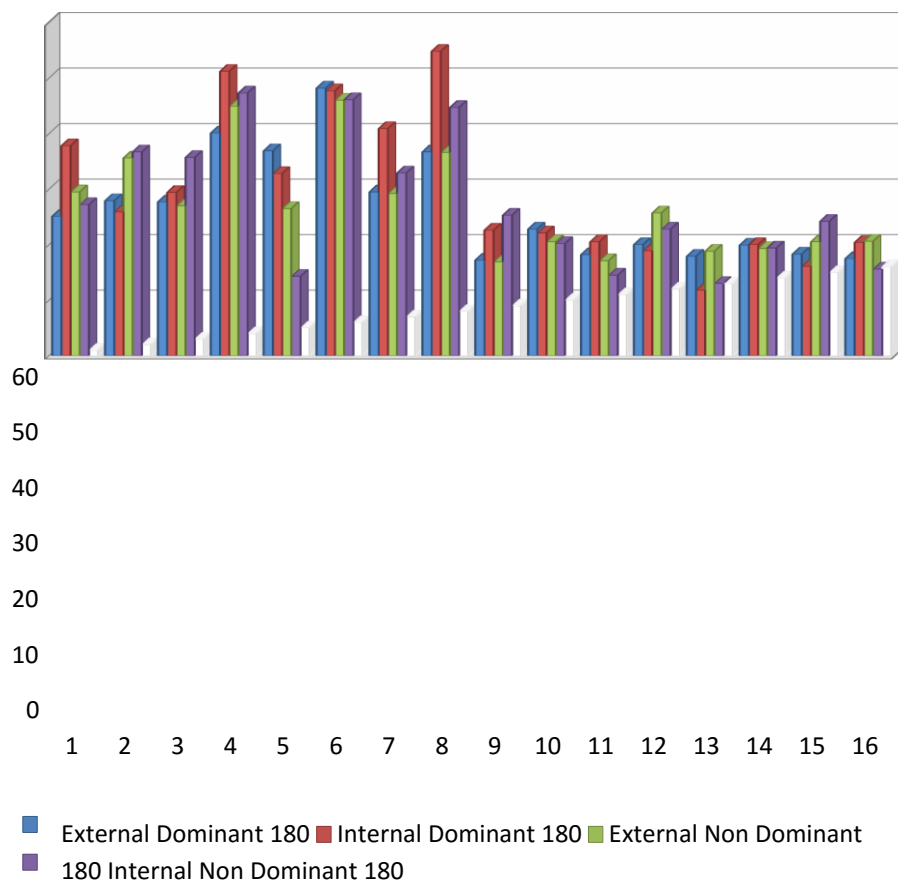
Έξω& Έσω Στροφή σε Κυρίαρχο& Μή Κυρίαρχο Άκρο στις 120



□ Στην απεικονιστική ανάλυση της Έξω& Έσω Στροφής (Ext&Int) σε Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο Άκρο(Domin&Non Domin) στις 180 παρατηρούμε άλλοτε ισχυρή έσω στροφή του κυρίαρχου άκρου ή ισχυρή έξω στροφή του μή κυρίαρχου άκρου.(Πίνακας 6.1.β)

Πίνακας 6.1.β

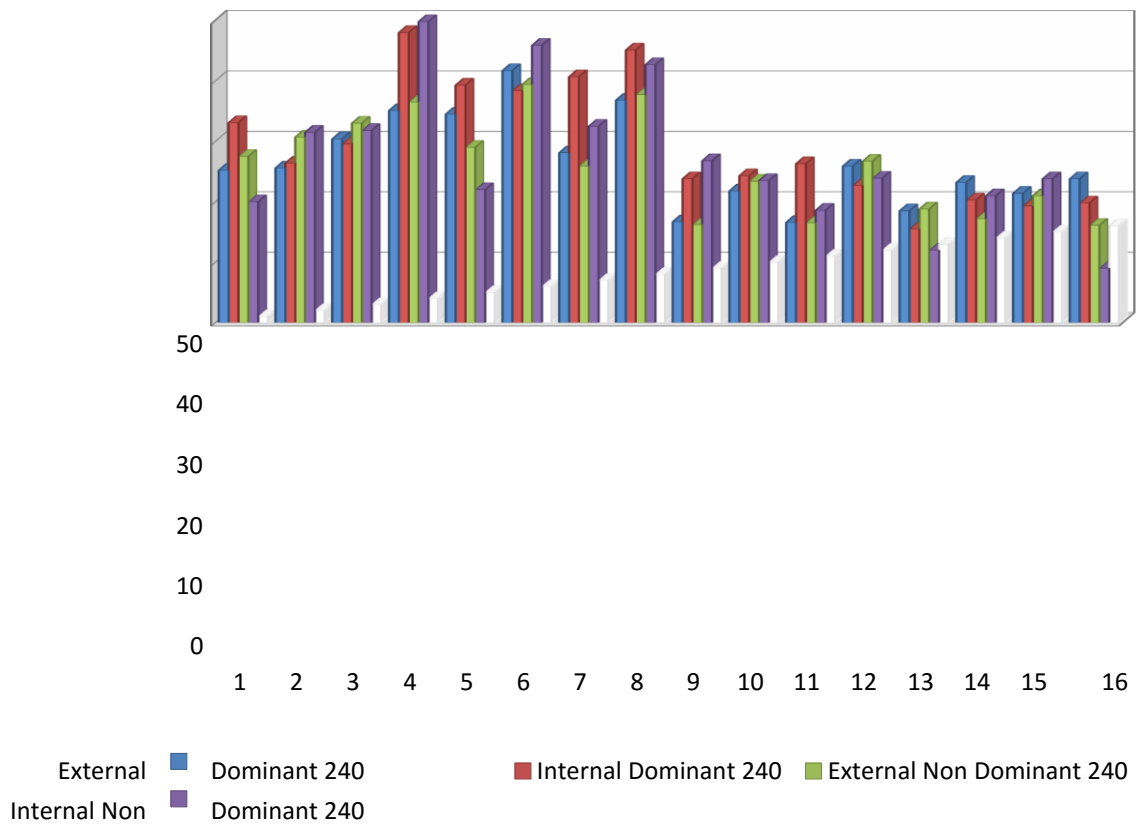
Έξω&Έσω Στροφή σε Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο Άκρο στις 180



□ Τέλος στην απεικονιστική ανάλυση της Έξω& Έσω Στροφής (Ext&Int) σε Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο Άκρο(Domin&Non Domin) στις 240 μοίρες παρατηρούμε αυξομειώσεις της ισχύος τόσο στους έξω όσο και στους έσω στροφείς του κυρίαρχου και μή άκρου με εναλλαγές ανά κίνηση.(Πίνακας 6.1.γ)

Πίνακας 6.1.γ

Έξω&Έσω Στροφή σε Κυρίαρχο& Μή Κυρίαρχο Άκρο στις 240



Στον **Πίνακα 6.1.γ** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ANOVA ανάλυσης που δείχνει ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ πλευρών. Η πλευρική κυριαρχία δεν συνδέθηκε με σημαντικά υψηλότερη μυϊκή ισχύ. $p > 0,05$.

Πίνακας 6.1.γ
Paired Samples Statistics

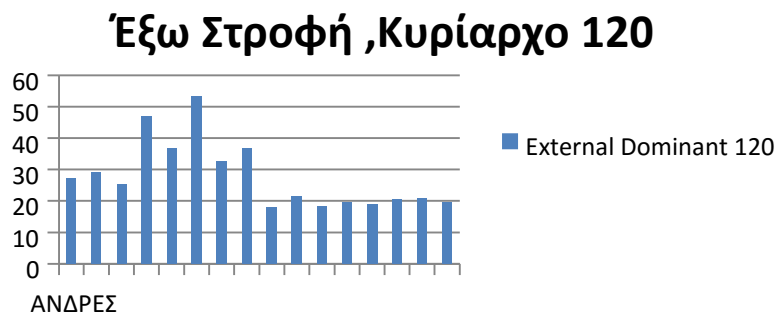
		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Dom120ext	28,0438	16	10,59811
	NonD120ext	28,9563	16	12,31584
Pair 2	Dom120int	30,5000	16	15,10991
	NonD120int	29,8125	16	11,75431
Pair 3	Dom180ext	26,1563	16	8,96898
	NonD180ext	27,5063	16	9,84557
Pair 4	Dom180int	29,0375	16	13,69734
	NonD180int	28,0125	16	11,26847
Pair 5	Dom240ext	26,4500	16	7,25249
	NonD240ext	26,1062	16	8,11513
Pair 6	Dom240int	28,6688	16	9,80889
	NonD240int	28,0438	16	11,71961

6.2: Σύγκριση μεταξύ των 2 φύλων.

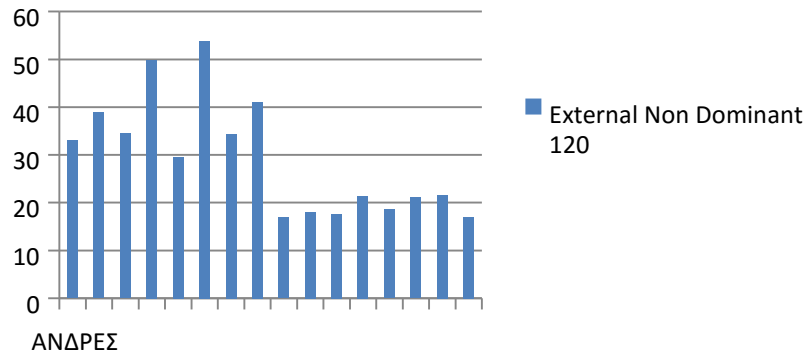
Στην απεικονιστική ανάλυση έγινε κατηγοριοποίηση του δείγματος σε άνδρες και γυναίκες, επικρατές και μή επικρατές άκρο, καθώς και επιμέρους διαχωρισμός των έσω και έξω στροφών στις 120, 180 και 240 μοίρες. Από τα ακόλουθα προκύπτουν:

6.2.α: Έξω Στροφή Κυρίαρχο & Μή Κυρίαρχο 120

Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έξω Στροφή των Ανδρών στο Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 120 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναικών.



Έξω Στροφή ,Μή Κυρίαρχο 120

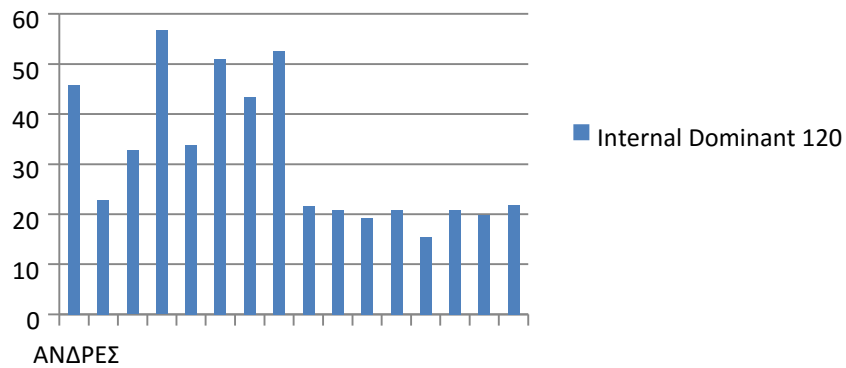


6.2.β: Έσω Στροφή Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο 120

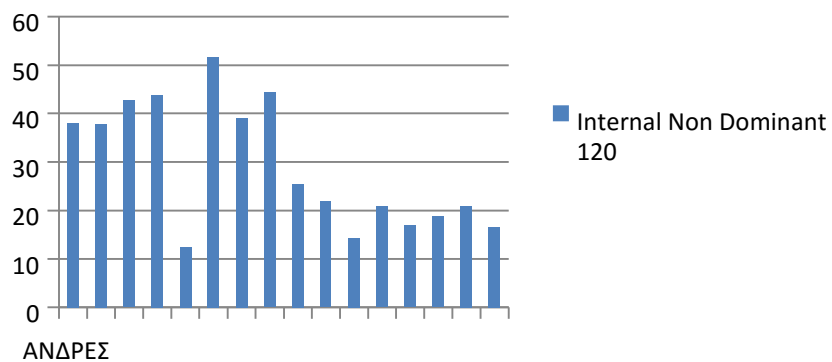
Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έσω Στροφή των Ανδρών στο

Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 120 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναικών.

Έσω Στροφή, Κυρίαρχο 120



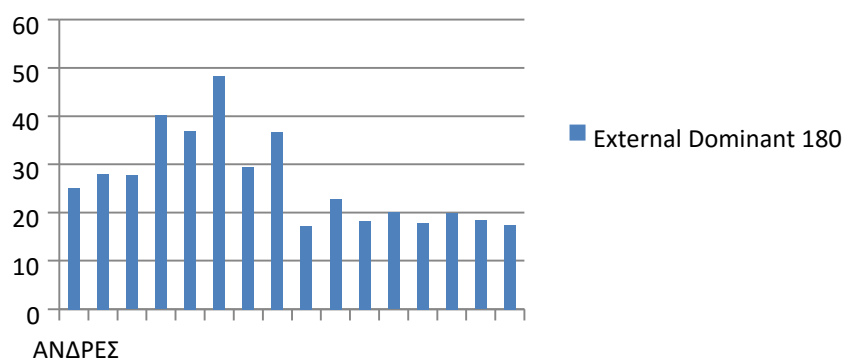
Έσω Στροφή, Μή Κυρίαρχο 120



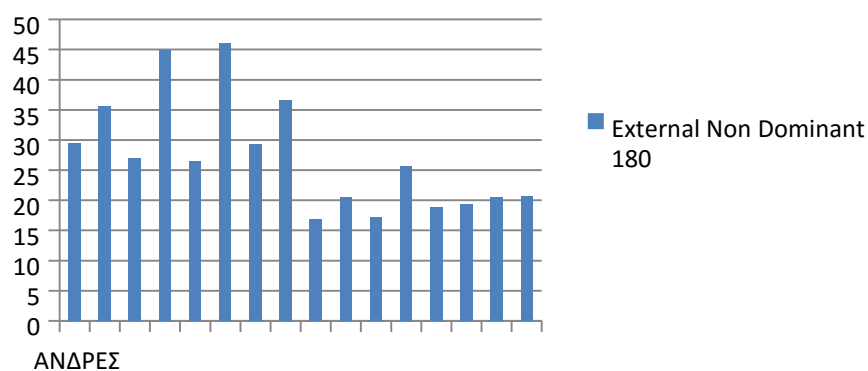
6.2.γ: Έξω Στροφή Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο 180

Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έξω Στροφή των Ανδρών στο Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 180 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναικών.

Έξω Στροφή, Κυρίαρχο 180



Έξω Στροφή, Μή Κυρίαρχο 180

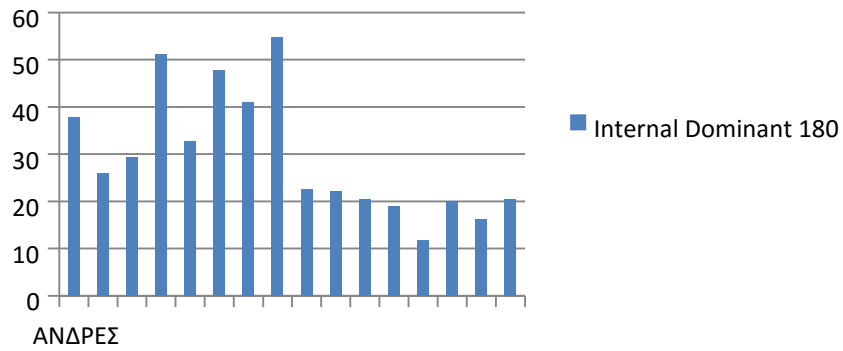


6.2.δ: Έξω Στροφή Κυρίαρχο & Μή Κυρίαρχο 180

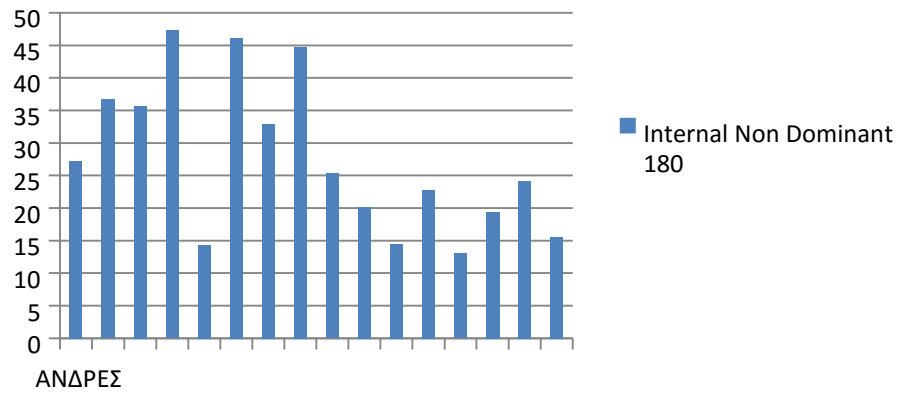
Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 180 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναικών.

Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έσω Στροφή των Ανδρών στο

Έσω Στροφή,Κυρίαρχο 180



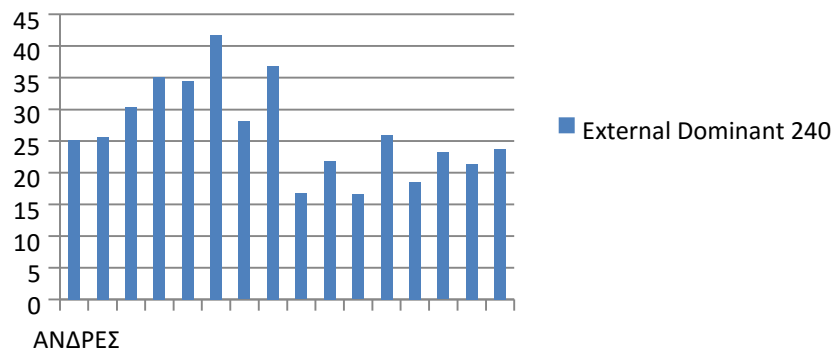
Έσω Στροφή,Μή Κυρίαρχο 180



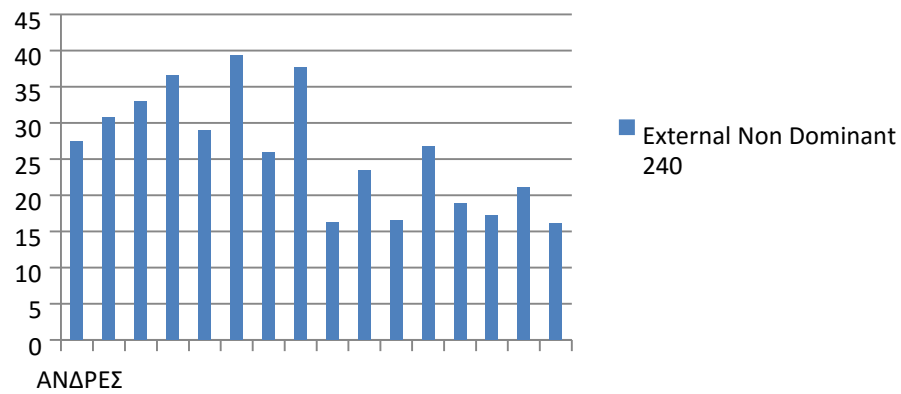
6.2.ε: Έξω Στροφή Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο 240

Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έξω Στροφή των Ανδρών στο Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 240 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναϊκών.

Έξω Στροφή,Κυρίαρχο 240



Έξω Στροφή,Μή Κυρίαρχο 240

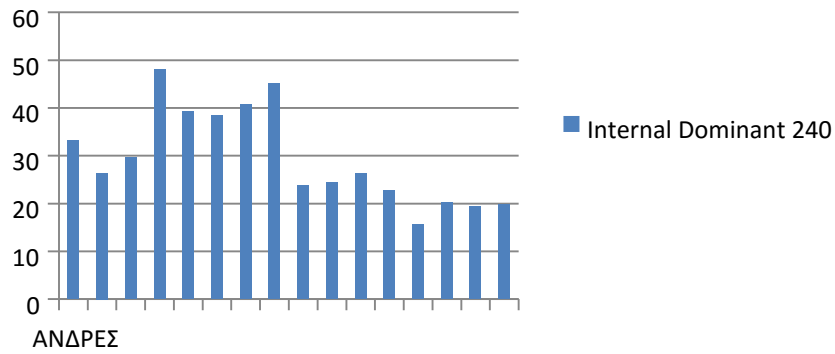


6.2.στ: Έσω Στροφή Κυρίαρχο&Μή Κυρίαρχο 240

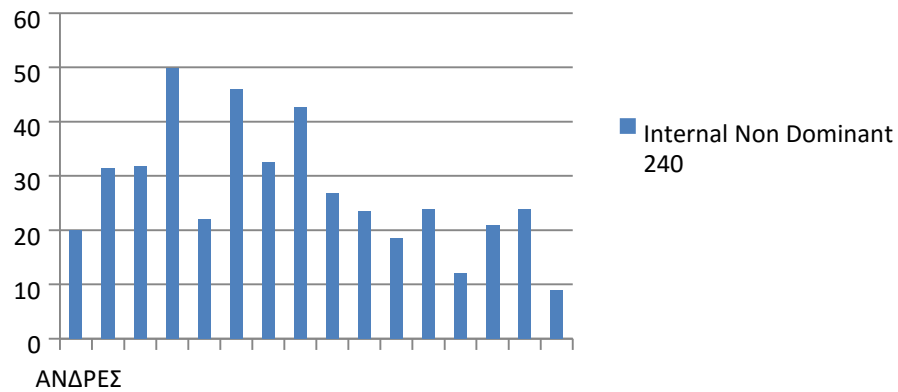
Κυρίαρχο και Μή Κυρίαρχο άκρο στις 240 μοίρες υπερτερεί έναντι σε αυτή των Γυναικών.

Στους παρακάτω πίνακες παρατηρούμε ότι η Έσω Στροφή των Ανδρών στο

Έσω Στροφή,Κυρίαρχο 240



Έσω Στροφή,Μή Κυρίαρχο 240



- Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση ANOVA κατά την οποία προκύπτει πως όλες οι συγκρίσεις είναι στατιστικά σημαντικές, με το p να κυμαίνεται από 0,002 έως 0,000.

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dom120ext	Between Groups	1070,926	1	1070,926	24,424	,000
	Within Groups	613,874	14	43,848		
	Total	1684,799	15			
Dom120int	Between Groups	1738,890	1	1738,890	14,441	,002
	Within Groups	1685,750	14	120,411		
	Total	3424,640	15			
Dom180ext	Between Groups	669,516	1	669,516	17,451	,001
	Within Groups	537,124	14	38,366		
	Total	1206,639	15			
Dom180int	Between Groups	1444,000	1	1444,000	14,753	,002
	Within Groups	1370,258	14	97,876		
	Total	2814,258	15			
Dom240ext	Between Groups	460,102	1	460,102	19,586	,001
	Within Groups	328,878	14	23,491		
	Total	788,980	15			
Dom240int	Between Groups	788,206	1	788,206	16,847	,001
	Within Groups	655,009	14	46,786		
	Total	1443,214	15			
NonD120ext	Between Groups	1654,456	1	1654,456	37,314	,000
	Within Groups	620,744	14	44,339		
	Total	2275,199	15			
NonD120int	Between Groups	1713,960	1	1713,960	66,933	,000
	Within Groups	358,498	14	25,607		
	Total	2072,458	15			
NonD180ext	Between Groups	1100,581	1	1100,581	43,594	,000
	Within Groups	353,449	14	25,246		
	Total	1454,029	15			

NonD180int	Between Groups	1332,250	1	1332,250	32,583	,000
	Within Groups	572,427	14	40,888		
	Total	1904,678	15			
NonD240ext	Between Groups	722,266	1	722,266	38,076	,000
	Within Groups	265,564	14	18,969		
	Total	987,829	15			
NonD240int	Between Groups	1120,576	1	1120,576	16,695	,001
	Within Groups	939,664	14	67,119		
	Total	2060,239	15			

- Στην παρακάτω στατιστική ανάλυση παρατηρούμε επίσης τις διαφοροποιήσεις στο Μέσο Όρο (SD), Ανδρών (1) και Γυναικών (2) για το επικρατές(Dom) και μή επικρατές(NDom) άκρο για τις 120,180 και 240 μοίρες.

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Dom120ext	1,00	8	36,2250	9,26109	27,00	53,20
	2,00	8	19,8625	1,38867	17,80	21,50
	Total	16	28,0437	10,59811	17,80	53,20
Dom120int	1,00	8	40,9250	15,37956	12,50	56,70
	2,00	8	20,0750	2,07140	15,40	21,80
	Total	16	30,5000	15,10991	12,50	56,70
Dom180ext	1,00	8	32,6250	8,21962	25,10	48,20
	2,00	8	19,6875	3,02817	17,20	25,70
	Total	16	26,1563	8,96898	17,20	48,20
Dom180int	1,00	8	38,5375	13,47007	14,30	54,80
	2,00	8	19,5375	3,78264	11,80	22,80
	Total	16	29,0375	13,69734	11,80	54,80
Dom240ext	1,00	8	31,8125	5,84158	25,20	41,70
	2,00	8	21,0875	3,58586	16,60	26,70
	Total	16	26,4500	7,25249	16,60	41,70

	1,00	8	35,6875	9,00864	22,00	48,00
Dom240int	2,00	8	21,6500	3,52380	15,50	26,30
	Total	16	28,6688	9,80889	15,50	48,00
	1,00	8	39,1250	9,24396	25,10	53,90
NonD120ext	2,00	8	18,7875	1,79638	16,90	21,60
	Total	16	28,9563	12,31584	16,90	53,90
	1,00	8	40,1625	6,21747	32,70	51,70
NonD120int	2,00	8	19,4625	3,54358	14,40	25,50
	Total	16	29,8125	11,75431	14,40	51,70
	1,00	8	35,8000	6,94468	27,70	46,00
NonD180ext	2,00	8	19,2125	1,50470	16,90	20,60
	Total	16	27,5062	9,84557	16,90	46,00
	1,00	8	37,1375	7,89556	27,20	47,30
NonD180int	2,00	8	18,8875	4,40858	13,00	25,30
	Total	16	28,0125	11,26847	13,00	47,30
	1,00	8	32,8250	4,92827	25,90	39,40
NonD240ext	2,00	8	19,3875	3,69457	16,10	25,90
	Total	16	26,1063	8,11513	16,10	39,40
	1,00	8	36,4125	9,80036	20,00	49,80
NonD240int	2,00	8	19,6750	6,17986	9,00	26,80
	Total	16	28,0438	11,71961	9,00	49,80

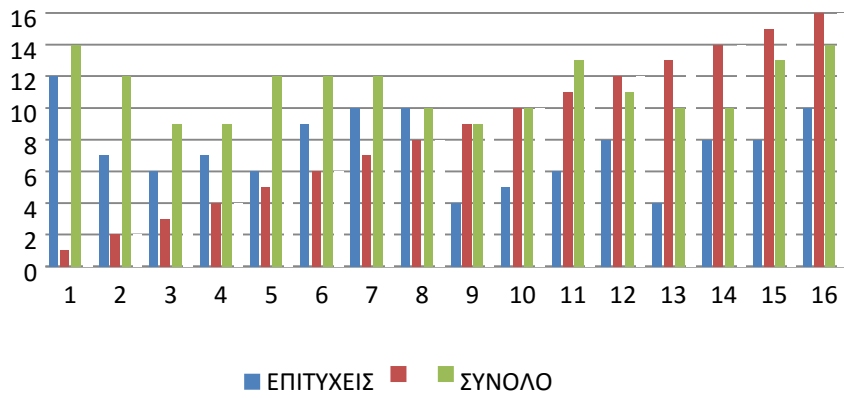
6.3: Λόγος Έξω/Έσω στροφών

Σχετικά με το λόγο έξω/έσω στροφών δεν βρέθηκε κάποια στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ πλευρών ούτε μεταξύ ταχυτήτων οπότε και δεν καταλήξαμε σε κάποιο σημαντικό συσχετισμό σχετικά με την τάση για κάποιο επικείμενο τραυματισμό.

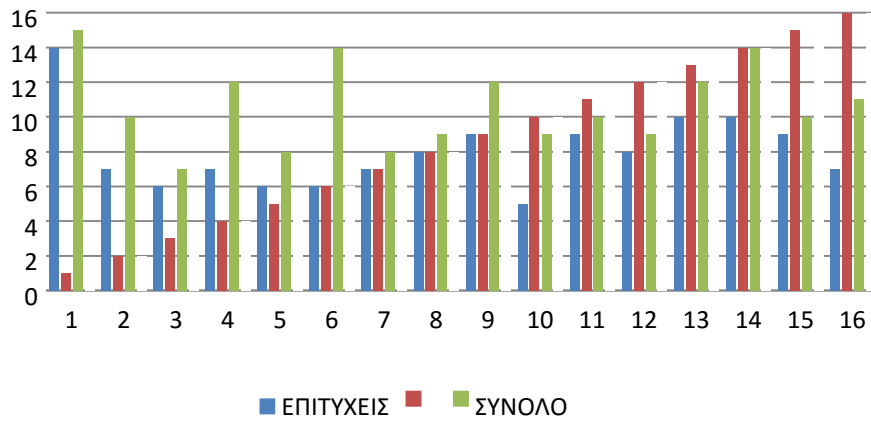
6.4 : Δοκιμασία Ρίψης της μπάλας

Η συσχέτιση μεταξύ της επίδοσης στη δοκιμασία ρίψης μπάλας σε στόχο, με την μυϊκή ισχύ δεν έφτασε τη στατιστική σημαντικότητα ($p > 0.05$, ns). Ωστόσο στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται το 1^ο, 2^ο και 3^ο Σετ των 30sec με τις επιτυχίες επί των συνολικών ρίψεων.

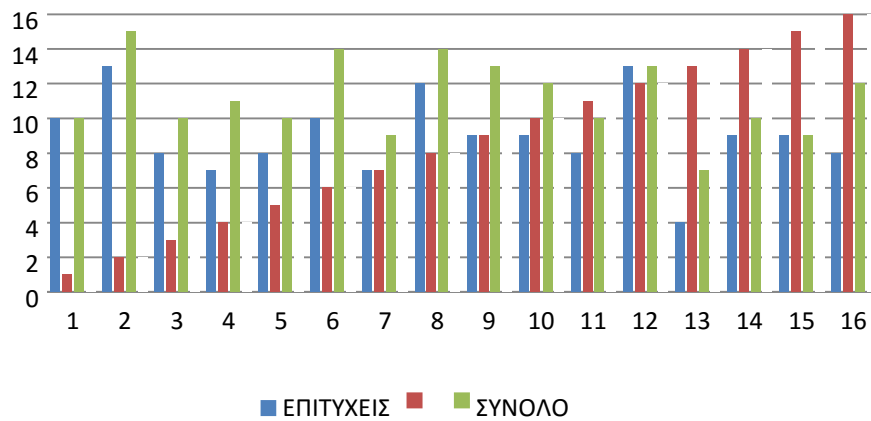
ΣΕΤ 1



ΣΕΤ 2



ΣΕΤ 3



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7ο

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Η άρθρωση του ώμου, ή επιστημονικότερα γληνοβραχιόνιος άρθρωση, αποτελείται από τη σύζευξη δύο οστών: της κεφαλής του βραχιονίου και της ωμογλήνης της ωμοπλάτης. Κατά την κίνηση του ώμου επηρεάζονται και μετακινούνται και δύο ακόμα αρθρώσεις: η ακρωμοκλειδική άρθρωση (μεταξύ κλείδας και ακρωμίου της ωμοπλάτης) και η θωρακοωμοπλατιαία άρθρωση (μεταξύ της πτέρυγος της ωμοπλάτης και του θωρακικού τοιχώματος. Για να εκτελεστεί όλο το εύρος κίνησης της άρθρωσης του ώμου θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς προβλήματα και οι δυο παραπάνω αρθρώσεις, γι' αυτό και εξετάζονται μαζί με τον ώμο.

Είναι συχνό φαινόμενο σε overhead αθλήματα όπως είναι και στη χειροσφαίριση με την οποία και ασχοληθήκαμε στην παραπάνω εργασία ο ώμος να χάνει τη φυσική του ικανότητα να κινηθεί προς όλος τις κατευθύνσεις ή ακόμα και να ασθενήσει.

Η φυσικοθεραπεία είναι πολύτιμη τόσο για την πρόληψη όσο και για την αντιμετώπιση τραυματισμών. Εξασφαλίζει ένα πολύ καλό αποτέλεσμα και μειώνει την πιθανότητα επανατραυματισμού .

7.1 Περίδεση

Η περίδεση ασκώντας μηχανική πίεση, βοηθά σημαντικά στην ελάττωση του οιδήματος (πρήξιμο) και του αιματώματος στην περιοχή και σε συνδυασμό με τα άλλα μέσα θεραπείας, μειώνει σημαντικά το χρόνο αποκατάστασης. Περιορίζοντας τις κινήσεις της άρθρωσης, που ενδεχομένως επιδεινώνουν την κατάσταση, προστατεύει από καινούργιες υποτροπές τους μυς, συνδέσμους και τένοντες. Ακόμη επιταχύνει τη διαδικασία της επούλωσης, χωρίς να μεταβιβάζεται η ένταση της κατάστασης που έχει δημιουργηθεί στις περιοχές που έχουν τραυματιστεί. Τέλος προστατεύει διατηρώντας το μέλος που έχει τραυματιστεί σε ανάλογη λειτουργική θέση κατά το προοδευτικό πρόγραμμα επιβάρυνσης για αύξηση της δύναμης, της αντοχής και του συντονισμού.



Ενδεικτική περίδεση

ώμου.

7.2 Αρθρική κινητοποίηση

Η αρθρική κινητοποίηση είναι μια από τις συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες τεχνικές θεραπείας δια των χειρών στη θεραπεία της αρθρικής δυσκαμψίας. Η αρθρική κινητοποίηση ενεργοποιεί τη βιολογική δραστηριότητα του αρθρικού υγρού το οποίο μεταφέρει θρεπτικά συστατικά στον αρθρικό χόνδρο, προάγει τη φυσιολογική επούλωση των ιστών και τέλος διατηρεί ή αυξάνει την εκτατικότητα του αρθρικού θυλάκου και των παρακείμενων ιστών.



Αρθρική κινητοποίηση
ώμου.

7.3 Παγοθεραπεία- Θερμοθεραπεία

Παγοθεραπεία:

Η ψύξη αποτελεί έναν φυσικό τρόπο για να μουδιάσει η περιοχή και να ανακουφιστείτε από τον πόνο περιορίζοντας τη φλεγμονή. Ο πάγος άλλωστε είναι ένας πολύ καλός φυσικός τρόπος για τη θεραπεία πολλών ειδών τραυματισμών.



Παγοθεραπεία

Θερμοθεραπεία:

Η θερμοθεραπεία είναι μια θεραπευτική μέθοδος με την οποία επιτυγχάνεται αύξηση της θερμοκρασίας στο σώμα γενικά ή τοπικά.



Θερμοθεραπεία ώμου

7.4 Υδροθεραπεία

Η υδροθεραπεία:

- Προάγει τη μυϊκή χαλάρωση
- Μειώνει την ευαισθησία στον πόνο
- Μειώνει το μυϊκό σπασμό και την σπαστικότητα
- Αυξάνει την ευκολία κίνησης της άρθρωσης
- Αυξάνει τη μυϊκή δύναμη και αντοχή στις περιπτώσεις υπερβολικής αδυναμίας
- Μειώνει τις βαρυτικές δυνάμεις

- Βελτιώνει την περιφερική και λεμφική κυκλοφορία συμβάλλοντας έτσι στην απορρόφηση οιδημάτων και αιματωμάτων
- Βελτιώνει την κιναισθησία του σώματος και την σταθερότητα
- Βελτιώνει το ηθικό και την αυτοπεποίθηση του ασθενούς
- Βοηθά στην απόκτηση της ισορροπίας και ανεξαρτητοποίηση του ασθενούς.



Υδροθεραπεία

7.5 Τεχνικές Μαλακών Μορίων(Μάλαξη)

- Επίδραση στο σκελετικό σύστημα:

Η μάλαξη αυξάνει το εύρος κίνησης των αρθρώσεων καθώς μειώνει τις παχύνσεις του συνδετικού ιστού και απελευθερώνει την περιτονία από περιοριστικούς παράγοντες.

Μαλακώνει και κάνει πιο εύκαμπτο τον ουλώδη ιστό και τις συμφύσεις, και περιορίζει τις φλεγμονές. Ως εκ τούτου, συμβάλει στην αποκατάσταση της κινητικότητας στις δύσκαμπτες αρθρώσεις.

Βελτιώνει το μυϊκό τόνο και την ισορροπία, μέσω της μείωσης των επιβαρύνσεων που δέχονται τα οστά και οι αρθρώσεις.

- Επιπτώσεις στο μυϊκό σύστημα:

Η μάλαξη ανακουφίζει από την ένταση, τους σπασμούς, την ακαμψία και τους περιορισμούς του μυϊκού ιστού.

Χαλαρώνει τους μύες με αποτέλεσμα την αύξηση της ευλυγισίας. Αυξάνει την κυκλοφορία του αίματος φέρνοντας περισσότερο οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά στους μύες. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται το αίσθημα της μυϊκής κόπωσης και εξάντλησης.

Επιφέρει την άμεση απομάκρυνση των τοξινών και των άχρηστων ουσιών από τους μύες.



Μάλαξη στον ώμο

7.6 Ηλεκτροθεραπεία

Ως Ηλεκτροθεραπεία ορίζεται η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας για ιατρική θεραπεία.

Η χρήση της ηλεκτροθεραπείας έχει ερευνηθεί και εφαρμοσθεί και στον τομέα της αποκατάστασης (ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός). Η Αμερικανική Ένωση Φυσικοθεραπείας αποδέχεται την χρήση της ηλεκτροθεραπείας για την:

1. Διαχείριση πόνου
2. Θεραπεία Νευρομυϊκής Δυσλειτουργίας
3. Βελτίωση εύρους αρθρικής κινητικότητας
4. Ιστική ανάπλαση

- 5.Οξύ και χρόνια οίδημα
- 6.Περιφερική αιματική ροή
- 7.Ιοντοφόρηση



Ηλεκτροθεραπεία Ωμου

7.7 Taping

Η ελαστικότητα της ταινίας είναι αντιγράψιμη ενός ανθρώπινου μυ. Τοποθετώντας το Tape στο σημείο του πόνου, στην ουσία προσθέτουμε ανθρώπινο μυ, υποβοηθώντας τον οργανισμό στο σημείο εκείνο να ανακάμψει. Με την τοποθέτηση αυτή, προκαλούνται δύο (2) κύριες λειτουργίες. Πρώτον, διεγείρει τους υποδοχείς του δέρματος και δεύτερον ταυτόχρονα ανυψώνει το δέρμα και τους ιστούς, δημιουργώντας χώρο ώστε να υπάρχει καλύτερη κυκλοφορία του αίματος και του λεμφικού υγρού. Την δεύτερη αυτή λειτουργία, την αντιλαμβάνεται κανείς στις περισσότερες των περιπτώσεων μέσω ενός ελαφρού μασάζ.



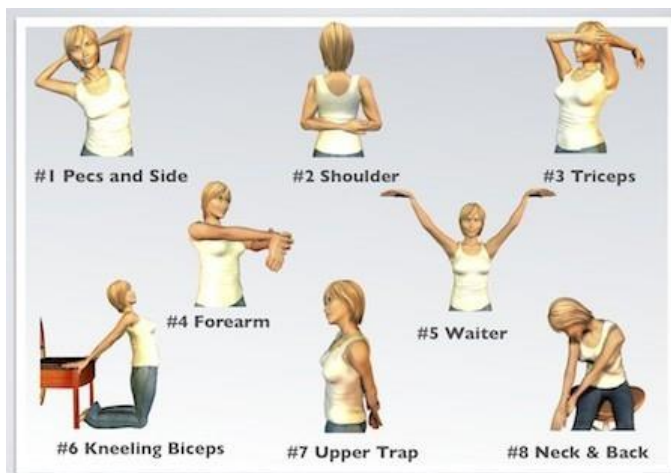
Taping ώμου

7.8 Ασκήσεις βελτίωσης ελαστικότητας μυών ώμου

Οι διατάσεις είναι ασκήσεις που σχεδιάστηκαν με σκοπό την ανάπτυξη της μυϊκής ευλυγισίας, ελαστικότητας και της αρθρικής ευκαμψίας.

Η συστηματική εφαρμογή ενός προγράμματος διατατικών ασκήσεων, είτε σε συνδυασμό με κάποιες αθλητικές δραστηριότητες είτε όχι, είναι σίγουρο ότι αποφέρει πολλά οφέλη στον ασκούμενο.

- Μυϊκή χαλάρωση
- Ανακούφιση από μυϊκούς πόνους.
- Ελάττωση του άγχους και της έντασης.
- Πρόληψη τραυματισμών.
- Ανάπτυξη ελαστικότητας - ευλυγισίας – ευκαμψίας.
- Βελτίωση της απόδοσης.



Διατάσεις ώμου

7.9 Ασκήσεις Βελτίωσης Δύναμης των Μυών

Δύναμη είναι η ικανότητα του ανθρώπου να επενεργεί μέσω της μυϊκής δραστηριότητας σε εξωτερικές δυνάμεις και να τις υπερνικά ή όχι. Προέρχεται από την σύσπαση των μυών και γίνεται αποτελεσματική εξωτερικά μέσω του σκελετικού συστήματος.

Η βελτίωση της μυϊκής δύναμης επιτυγχάνεται με διαλλειματικές ασκήσεις με ή χωρίς αντίσταση όπως για παράδειγμα οι ασκήσεις εδάφους, η προπόνηση με λάστιχα και βάρη.



Ασκήσεις με βάρη



Ασκήσεις με λάστιχα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αποδεικνύουν ότι :

1. Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ κυρίαρχου και μη κυρίαρχου άκρου. Το αντίθετο αναμενόταν λόγω της έντονης χρήσης της μιας πλευράς για σουτ και πάσες. Η κυριαρχία της μιας πλευράς του σώματος σε ορισμένες λειτουργίες αποτελεί κοινή επιστημονική διαπίστωση. Στον αθλητισμό, παρόλο που η πιθανή συμμετρία στην χρήση των άκρων είναι επιθυμητή για μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης σε συμμετρικά αθλήματα, έχουν αναφερθεί τάσεις πλευριώσεων στην μυϊκή λειτουργική ικανότητα ακόμα και σε αθλητές συμμετρικών αθλημάτων, όπως ο στίβος, η κολύμβηση και η ποδηλασία. Η τάση αυτή αναδεικνύεται στο πλαίσιο της γενικότερης θεωρίας περί μυοδυναμικών πλευριώσεων λόγω μηχανικών φορτίσεων ασύμμετρης κινητικής δομής ανάλογα με το κάθε άθλημα.

(www.psf.org.gr/pdf/download.php?file=psf12_4.pd)

Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι οι αθλητές της παρούσας εργασίας δεν ήταν υψηλού επιπέδου, με μέτριο επίπεδο επιβάρυνσης και προπονητικής ηλικίας το οποίο δεν ήταν ικανό να οδηγήσει σε προσαρμογές.

2. Σε σύγκριση μεταξύ των δύο φύλων έγινε ξεκάθαρη η μυϊκή υπεροχή των ανδρών. Οι βιολογικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων επιφέρουν, όπως είναι αναμενόμενο και διαφορές σε σχέση με την απόδοση στις φυσικές δραστηριότητες και τον αθλητισμό. Costill, Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes.)

Οι άνδρες διαθέτουν μεγαλύτερο ποσοστό μυϊκής επιφάνειας και ως εκ τούτου μεγαλύτερη διάμετρο μυϊκών ινών με αποτέλεσμα μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη σε απόλυτες τιμές. (Hettinger T. Physiology of strength. C. Thomas, Springfield, Ill., 1961.)

3. Σχετικά με την συσχέτιση της ευστοχίας στη ρίψη με την δύναμη βρέθηκε ότι δεν υπάρχει σημαντικότητα, καθώς η μια αποτελεί πολυαρθρική δοκιμασία νευρομυϊκού συντονισμού, ενώ η δεύτερη είναι μια μονοαρθρική δοκιμασία ισχύος. Από τον Hore (1996) έγινε μελέτη για τις πολυαρθρικές κινήσεις των άνω άκρων, με τρισδιάστατη ανάλυση, με σκοπό να οριστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την ακρίβεια της κίνησης, σε ρίψεις πάνω από τον ώμο. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι, η ευστοχία ή η αστοχία

δεν συντελείται στην περιστροφή των κοντινών αρθρώσεων, αλλά είναι αποτέλεσμα της διακύμανσης του συγχρονισμού στην έναρξη της έκτασης της κίνησης του καρπού. Όταν υπάρχει γρήγορη απελευθέρωση της μπάλας, το επίπεδο της ευστοχίας είναι χαμηλό σε σχέση με την έκταση του αγκώνα και την κάμψη του καρπού. Αντίθετα, σε αργή απελευθέρωση της μπάλας το επίπεδο ευστοχίας είναι υψηλό. Η χρονική καθυστέρηση στην έκταση του αγκώνα καθώς και η πρόωρη κάμψη του καρπού, κατά την απελευθέρωση της μπάλας, δικαιολογούν το χαμηλό επίπεδο της ευστοχίας.

4. Όσον αφορά τον λόγο έξω/έσω στροφών του ώμου δεν υπήρχε στατιστική διαφοροποίηση ούτε μεταξύ πλευρών ούτε μεταξύ ταχυτήτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players-G. Myklebust, L. Hasslan, R. Bahr, K. Steffen, Scand J Med Sci Sports 2011
2. 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
3. Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, Skjølberg A, Olsen OE, Bahr R. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. Clin J Sports Med 2003
4. Myklebust G, Maehlum S, Engebretsen L, Strand T, Solheim E. Registration of cruciate ligament injuries in Norwegian top level team handball. A prospective study covering two seasons. Scand J Med Sci Sports 1997
5. Myklebust G, Maehlum S, Holm I, Bahr R. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. Scand J Med Sci Sports 1998
6. Wilk KE, Obma P, Simpson CD, Cain EL, Dugas JR, Andrews JR. Shoulder injuries in the overhead athlete. J Orthop Sports Phys Sports 2009
7. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. Am J Sports Med 2002
8. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, Porterfield R, Simpson CD, 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
9. Wedderkopp N, Kalsoft M, Holm R, Froberg K. Comparison of two intervention programmes in young female players in European handball-with and without ankle disc. Scand J Med Sci Sports 2003
10. van den Tillaar R, Ettema G. Effect of body size and gender in overarm throwing performance. Eur J Appl Physiol 2004
11. Speer KP, Hannafin JA, Altchek DW, Warren RF. An evaluation of the shoulder relocation test. Am J Sports Med 1994

12. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med* 1998
13. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, Bahr R. Injury pattern in youth team handball: a comparison of two prospective registration methods. *Scand J Med Sci Sports* 2006
14. Kirkley A, Griffin S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Am J Sports Med* 1998
15. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy* 2005
16. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Med* 1992
17. Dillman CJ, Fleisig GS, Andrews JR. Biomechanics of pitching with emphasis upon shoulder kinematics. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993
18. Fahlström M, Yeap JS, Alfredson H, Söderman K. Shoulder pain – a common problem in world-class badminton players. *Scand J Med Sci Sports* 2006
19. Fleisig GS, Andrews JR, Dillman CJ, Escamilla RF. Kinetics of baseball pitching with implications about injury mechanisms. *Am J Sports Med* 1995
20. Gohlke F, Lippert MJ, Keck O. Instability and impingement of the shoulder of the high performance athlete in overhead stress. *Sportverletz Sportschaden* 1993
21. Jobe FW, Kvitne RS, Giangarra CE. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev* 1989
22. Jost B, Zumstein M, Pfirrmann CW, Zanetti M, Gerber C. MRI findings in throwing shoulders: abnormalities in professional handball players. *Clin Orthop Relat Res* 2005

23. Kirkley A, Griffin S, McLintock H, Ng L. The development and evaluation of a disease-specific quality of life measurement tool for shoulder instability. The Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Am J Sports Med* 1998
24. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: long-term evaluation. *Arthroscopy* 2005
25. Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study-Benjamin Clarsen, Roald Bahr, Stig Haugsboe Andersson, Rikke Munk, Grethe Myklebust, *BJSM Online First*, published on June 19, 2014
26. Gohlke F, Lippert MJ, Keck O. [Instability and impingement of the shoulder of the high performance athlete in overhead stress]. *Sportverletz Sportschaden* 1993
27. Seil R, Rupp S, Tempelhof S, et al. Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med* 1998
28. Nielsen AB, Yde J. An epidemiologic and traumatologic study of injuries in handball. *Int J Sports Med* 1988
29. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, et al. Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2011
30. Almeida GP, Silveira PF, Rosseto NP, et al. Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg* 2013
31. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, et al. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006
32. Shanley E, Rauh MJ, Michener LA, et al. Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *Am J Sports Med* 2011
33. Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, et al. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain:

implications for injury prevention. *Am J Sports Med* 2008

34. Edouard P, Degache F, Oullion R, et al. Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med* 2013
35. Byram IR, Bushnell BD, Dugger K, et al. Preseason shoulder strength measurements in professional baseball pitchers: identifying players at risk for injury. *Am J Sports Med* 2010
36. Kibler WB, Kuhn JE, Wilk K, et al. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology-10-year update. *Arthroscopy* 2013
37. Kibler WB, Ludewig PM, McClure PW, et al. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'Scapular Summit'. *Br J Sports Med* 2013
38. Wilk KE, Reinold MM, Macrina LC, et al. Glenohumeral internal rotation measurements differ depending on stabilization techniques. *Sports Health* 2009
39. Cools AM, De WL, Van TA, et al. Measuring shoulder external and internal rotation strength and range of motion: comprehensive intra-rater and inter-rater reliability study of several testing protocols. *J Shoulder Elbow Surg* 2014. Published Online First: 10 April 2014.
40. Ellenbecker TS, Roetert EP, Piorkowski PA, et al. Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996
41. Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, et al. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* 2002
42. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003
43. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, et al. Scapular position and orientation in throwing athletes. *Am J Sports Med* 2005
44. Oyama S, Myers JB, Wassinger CA, et al. Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *J Athl Train* 2008
45. Struyf F, Nijs J, Meeus M, et al. Does scapular positioning predict shoulder pain in recreational overhead athletes? *Int J Sports Med* 2014

46. Myers JB, Oyama S, Hibberd EE. Scapular dysfunction in high school baseball players sustaining throwing-related upper extremity injury: a prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 2013
47. Mullaney MJ, McHugh MP, Johnson CP, et al. Reliability of shoulder range of motion comparing a goniometer to a digital level. *Physiother Theory Pract* 2010
48. Langevoort G (Ed.). *Sports medicine and handball. Vol 7.* Basel: International Handball Federation, 1996.
49. Langevoort G, Myklebust G, Dvorak J, Junge A. Handball injuries during major international tournaments. *Scand J Med Sci Sports* 2007
50. Pieper HG. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med* 1998
51. Edouard P, Degache F, Oullion R, Plessis JY, Gleizes-Cervera S, Calmels P. Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med* 2013
52. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med* 2008
53. Manske RC, Grant-Nierman M, Lucas B. Shoulder posterior internal impingement in the overhead athlete. *Int J Sports Phys Therapy* 2013
54. Page P. Shoulder muscle imbalance and subacromial impingement syndrome in overhead athletes. *Int J Sports Phys Ther* 2011
55. Zanca GG, Oliveira AB, SaccolMF, Ejnisman B, Mattiello-Rosa SM. Functional torque ratios and torque curve analysis of shoulder rotations in overhead athletes with and without impingement symptoms. *J Sports Sci* 2011
56. Andrews JR, Alexander EJ. Rotator cuff injury in throwing and racquet sports. *Sports Med Arthroscopy Rev* 1995
57. Kvitne RS, Jobe FW. The diagnosis and treatment of anterior instability in the throwing athlete. *Clin Orthop Relat Res* 1993
58. Pori P, Bon M, Šibila M. Jump shot performance in team handball - a kinematic model evaluated on the basis of expert modelling. *Kinesiology* 2005
59. van den Tillar R, Ettema G. A three-dimensional analysis of overarm throwing in experienced handball players. *J Appl Biomech* 2007

60. Miškulin M. Epidemiological evaluation of shoulder injuries in the population of the Croatian first league female and male handball players. [In Croatian.] (Unpublished doctoral thesis, University of Zagreb). Zagreb: Faculty of Kinesiology, 2012.
61. Rowe CR. Acute and recurrent anterior dislocation of the shoulder. *Orth Clin North Am* 1980
62. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler BW. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part I: Pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003
63. Differences in ball speed and three-dimensional kinematics between male and female handball players during a standing throw with run-up-Serrien B, Clijisen R, Blondeel J, Goossens M, Baeyens JP, *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2015 Nov 18
64. De Mey K, Danneels L, Cagnie B, Cools AM. Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms: effect of a 6-week training program on muscle recruitment and functional outcome. *Am J Sports Med.* 2012
65. Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Phys Ther.* 2005
66. Oyama S, Myers JB, Wassinger CA, Daniel Ricci R, Lephart SM. Asymmetric resting scapular posture in healthy overhead athletes. *J Athl Train.* 2008
67. Ribeiro A, Pascoal AG. Resting scapular posture in healthy overhead throwing athletes. *Man Ther.* 2013
68. Ellenbecker TS, Davies GJ. The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *J Athl Train.* 2000
69. Ellenbecker T, Roetert EP. Age specific isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in elite junior tennis players. *J Sci Med Sport.* 2003
70. Johansson FR, Skillgate E, Lapauw ML, Clijmans D, Deneulin VP, Palmans T. Measuring eccentric strength of the shoulder external

- rotators using a handheld dynamometer: reliability and validity. *J Athl Train*.2015
71. Cools AM, Johansson FR, Cagnie B, Cambier DC, Witvrouw EE. Stretching the posterior shoulder structures in subjects with internal rotation deficit: comparison of two stretching techniques. *Shoulder Elbow*.2012
 72. Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med*. 2010
 73. Shanley E, Rauh MJ, Michener LA, Ellenbecker TS, Garrison JC, Thigpen CA. Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players.*Am J Sports Med*. 2011
 74. Wilk KE, Macrina LC, Fleisig GS, Porterfield R, Simpson CD, HarkerP. Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*. 2011
 75. Effect of Shoulder Taping on Maximum Shoulder External and Internal Rotation Range in Uninjured and Previously Injured Overhead Athletes during a Seated Throw-Jenny McConnell, Published online 15 March 2011 in Wiley Online Library
 76. Lo YP, Hsu YC, Chan KM. 1990. Epidemiology of shoulder impingement in upper arm sports events. *Br J Sports Med* 24
 77. . Reeser JC, Joy EA, Porucznik CA, et al. 2010. Risk factors for volleyball-related shoulder pain and dysfunction. *PM&R*
 78. Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, et al. 2002. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc*
 79. Jobe FW, Pink M. 1993. Classification and treatment of shoulder dysfunction in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther*
 80. Van der Hoeven H, Kibler WB. 2006. Shoulder injuries in tennis players. *Br J Sports Med*
 81. Burkhart SS, Morgan CD, Kibler WB. 2003. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*

82. . Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. 2008. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: a theoretical and evidencebased perspective. *Sports Med*
83. . Pieper HG. 1998. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med*
84. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. 2008. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*
85. Mihata T, Lee Y, McGarry MH, et al. 2004. Excessive humeral external rotation results in increased shoulder laxity. *Am J Sports Med*
86. Mihata T, Safran MR, McGarry MH, et al. 2008. Elbow valgus laxity may result in an overestimation of apparent shoulder external rotation during physical examination. *Am J Sports Med*
87. Work Above Shoulder Level and Degenerative Alterations of the Rotator Cuff Tendons-Susanne Wulff Svendsen, *ARTHRITIS & RHEUMATISM* Vol. 50, No. 10, October 2004
88. Halbrecht JL, Tirman P, Atkin D. Internal impingement of the shoulder: comparison of findings between the throwing and nonthrowing shoulders of college baseball players. *Arthroscopy* 1999
89. Miniaci A, Mascia AT, Salonen DC, Becker EJ. Magnetic resonance imaging of the shoulder in asymptomatic professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 2002
90. Connor PM, Banks DM, Tyson AB, Coumas JS, D'Alessandro DF. Magnetic resonance imaging of the asymptomatic shoulder of overhead athletes: a 5-year follow-up study. *Am J Sports Med* 2003
91. Winkel J, Westgaard R. Occupational and individual risk factors for shoulder-neck complaints: part II—the scientific basis (literature review) for the guide. *Int J Ind Ergon* 1992
92. . Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. *J Bone Joint Surg Br* 1995
93. . Seibold CJ, Mallisee TA, Erickson SJ, Boynton MD, Raasch WG, Timins ME. Rotator cuff: evaluation with US and MR imaging. *Radiographics* 1999

94. Bencardino JT, Garcia AI, Palmer WE. Magnetic resonance imaging of the shoulder: rotator cuff. *Top Magn Reson Imaging* 2003
95. Yamaguchi K, Tetro AM, Blam O, Evanoff BA, Teefey SA, Middleton WD. Natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a longitudinal analysis of asymptomatic tears detected sonographically. *J Shoulder Elbow Surg* 2001
96. Effects of a shoulder injury prevention strength training program on eccentric external rotator muscle strength and glenohumeral joint imbalance in female overhead activity athletes-Niederbracht Y, pubmed
97. Incidence and risk factors of injuries in Brazilian elite handball players-N.Giroto, Scand J. Med Sci Sports 2015
98. Neuromuscular Testing and Rehabilitation of the Shoulder Complex George I. Davies, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*® Downloaded from www.jospt.org at on February 17, 2015
99. Proprioception and Throwing Accuracy in the Dominant Shoulder After Cryotherapy-Craig A. Wassinger, *Journal of Athletic Training* 2007
100. The Relationship Between a Functional Throwing Performance Test and Strength of Various Scapular Muscles-Karen L. Bos, Submitted to the Department of Physical Therapy at Grand Valley State University