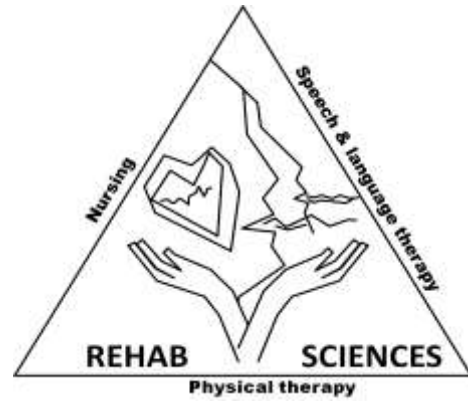




ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ



**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
«Επιστήμες Αποκατάστασης – Rehabilitation  
Sciences»**

Κατεύθυνση: Φυσικοθεραπεία

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Το εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντας  
κινδύνου τραυματισμού  
σε αθλητές υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου**

**Shoulder range of motion measures as risk factor for shoulder injuries in elite  
waterpolo players**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ**

**ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ 10052**

**Επιβλέπων Καθηγήτρια: κ. Ξεργιά Σοφία**

**ΠΑΤΡΑ -2020**

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

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

**ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ**

.....  
.....

**ΒΑΘΜΟΣ:** ΑΡΙΣΤΗ:.....

ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ:.....

ΚΑΛΗ:.....

ΑΠΟΔΕΚΤΗ:.....

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

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

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ.....**

# Περιεχόμενα

Κατάλογος Πινάκων .....	vi
Κατάλογος Γραφημάτων.....	vii
Συνοτομογραφίες .....	ix
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	1
ABSTRACT .....	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....	7
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγικές Έννοιες .....	7
1.1. Ανατομία του ώμου και Εμβιομηχανική της άρθρωσης .....	7
1.2. Ώμος του κολυμβητή .....	9
1.3. Αιτιολογία του πόνου στους ώμους.....	12
1.4. Συμπτώματα .....	13
1.5. Διάγνωση .....	14
1.6. Θεραπεία / Διαχείριση .....	16
1.6.1. Μη χειρουργική διαχείριση.....	16
1.6.2. Χειρουργική διαχείριση .....	18
1.6.3. Ενίσχυση των αποτελεσμάτων της Ομάδας Υγείας.....	19
Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση του Εύρους Κίνησης του Ώμου ως Παράγοντας Κινδύνου Τραυματισμού σε Αθλητές Υδατοσφαίρισης Υψηλού Επιπέδου.....	23
2.1 Εργασίες για τον περιορισμό του εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντα κινδύνου τραυματισμών σε διάφορα αθλήματα .....	23
2.2 Εργασίες για τον περιορισμό του εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντα κινδύνου τραυματισμών στην υδατοσφαίριση. Ο ρόλος της δύναμης των ώμων. ....	26
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	38

A. ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ .....	38
A.1. Σκοπός Εργασίας .....	38
A.2. Ερευνητικό Ερώτημα .....	38
B. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ .....	39
B1. Σχεδιασμός έρευνας .....	39
B2. Πληθυσμός-Δείγμα .....	39
B.3. Διαδικασία-Μέθοδος συλλογής δεδομένων .....	40
B.4. Εργαλεία ανάλυσης .....	40
B.5. Ηθικά ζητήματα.....	41
B.6. Αξιοπιστία και εγκυρότητα δεδομένων .....	42
B.7. Περιορισμοί έρευνας .....	42
Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	43
Γ.1. Περιγραφική Στατιστική .....	43
Γ.1.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά .....	43
Γ.1.2. Κινήσεις ώμων .....	47
Γ.1.3. Φετινοί τραυματισμοί στον ώμο.....	48
Γ.1.4. Παλιοί τραυματισμοί στον ώμο.....	53
Γ.1.5. Άλλοι τραυματισμοί .....	57
Γ.2. Επαγωγική Στατιστική.....	60
Γ.3. Σύνοψη Αποτελεσμάτων .....	65
Δ. ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	68
Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	85
I. Ερωτηματολόγιο .....	85
II. Consent form .....	87

III. Results form .....	88
IV. Έντυπο συναίνεσης .....	89
V. Έντυπο αποτελεσμάτων .....	90
VI. Αίτηση ανάθεσης και έγκρισης θέματος μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας .....	91

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Δημογραφικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	43
Πίνακας 2. Δημογραφικά ποσοτικά χαρακτηριστικά .....	46
Πίνακας 3. Κινήσεις ώμων.....	47
Πίνακας 4. Φετινοί τραυματισμοί στον ώμο .....	49
Πίνακας 5. Παλιοί τραυματισμοί στον ώμο .....	54
Πίνακας 6. Άλλοι τραυματισμοί.....	58
Πίνακας 7. Φετινοί τραυματισμοί .....	61
Πίνακας 8. Αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας με χρήση Shapiro Wilk test...	62
Πίνακας 9. Αποτελέσματα ελέγχων independent samples t-test για ΚΙΝΗΣΕΙΣ * ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ.....	63
Πίνακας 10. Εκτίμηση μοιρών στην έσω στροφή σε τραυματισμό δεξιού ώμου ..	64

## Κατάλογος Γραφημάτων

<b>Γράφημα 1.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το φύλο του συμμετέχοντος δείγματος .....	44
<b>Γράφημα 2.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη θέση του συμμετέχοντος δείγματος .....	45
<b>Γράφημα 3.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το κυρίαρχο άνω άκρο του συμμετέχοντος δείγματος .....	46
<b>Γράφημα 4.</b> Παρουσίαση αναφορικά με την ηλικία και τα χρόνια ενασχόλησης του συμμετέχοντος δείγματος .....	47
<b>Γράφημα 5.</b> Παρουσίαση αναφορικά με τις κινήσεις των ώμων και τις μοίρες του συμμετέχοντος δείγματος .....	48
<b>Γράφημα 6.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους φετινούς τραυματισμούς στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος .....	50
<b>Γράφημα 7.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος των φετινών τραυματισμών στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος.....	51
<b>Γράφημα 8.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τον φετινό τραυματισμό στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος.....	52
<b>Γράφημα 9.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος.....	53
<b>Γράφημα 10.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους παλιούς τραυματισμούς στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος .....	55
<b>Γράφημα 11.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος παλιού τραυματισμού στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος.....	56
<b>Γράφημα 12.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά παλιού τραυματισμού στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος .....	56
<b>Γράφημα 13.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους άλλους τραυματισμούς του συμμετέχοντος δείγματος .....	59
<b>Γράφημα 14.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος.....	59
<b>Γράφημα 15.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος του παλιού τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος.....	60



<b>Γράφημα 16.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους φετινούς τραυματισμούς του συμμετέχοντος δείγματος .....	61
<b>Γράφημα 17.</b> Παρουσίαση μέσου όρου έσω στροφής δεξιού ώμου και φετινοί τραυματισμοί .....	64
<b>Γράφημα 18.</b> Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τις μοίρες έσω στροφής των τραυματισμένων του συμμετέχοντος δείγματος .....	64

## Συντομογραφίες

Έξω στροφή του ώμου (External Rotation)-**ER**

Έσω στροφή (Internal Rotation)-**IR**

Οριζόντια προσαγωγή (Horizontal Adduction)-**HA**

Σχετικός κίνδυνος τραυματισμού-**RR**

Εύρος κίνησης ώμου (Range of Motion)-**ROM**

Έλλειμμα Έσω Στροφής (Glenohumeral Internal Rotation Deficit -**GIRD**

Ρήξη Επιχείλιου Χόνδρου του Ώμου (Superior Labral Anterior to Posterior)-**SLAP**

Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα -**ΜΣΑΦ**

Δυναμομέτρησης Χειρός (Handheld Dynamometry - **HHD**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Σκοπός:** Να διερευνηθεί αν η μείωση του παθητικού εύρους τροχιάς στην έσω στροφή του ώμου αποτελεί κίνδυνο τραυματισμού σε αθλητές υδατοσφαίρισης.

**Σχεδιασμός:** Προοπτική μελέτη.

**Τοποθεσία:** PhysioAskisi Κέντρο Φυσικοθεραπείας και Αποκατάστασης.

**Δείγμα:** 27 υδατοσφαιριστές υψηλού επιπέδου.

**Αποτελέσματα μετρήσεων:** Μέσες τιμές εύρους κίνησης έσω και έξω στροφής του ώμου σε σύγκριση με το κυρίαρχο άνω άκρο και την πιθανότητα μελλοντικού τραυματισμού.

**Αποτελέσματα:** 15 τραυματισμοί καταγράφηκαν. Προκύπτει μία στατιστική διαφορά σε στάθμη σημαντικότητας 10% ότι η μέση τιμή της μεταβλητής έσω στροφής δεξιού ώμου των ατόμων που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο (M.O.=48,75) είναι μικρότερη ( $t(20)=-2,018$ ,  $p=0,057>0,05$ ) από την αντίστοιχη των ατόμων που δεν τραυματίστηκαν καθόλου (M.O.=57,19). Συγκεκριμένα το μειωμένο εύρος κίνησης της έσω στροφής του ώμου  $<55^\circ$  φάνηκε να σχετίζεται με μελλοντικό τραυματισμό.

**Συμπέρασμα:** Το μειωμένο εύρος κίνησης της έσω στροφής του βραχιονίου πριν την έναρξη της αγωνιστικής περιόδου φαίνεται να είναι προγνωστικός παράγοντας τραυματισμού στους υδατοσφαιριστές. Αν και χρειάζονται περαιτέρω μελέτες με μεγαλύτερο δείγμα και συσχέτιση και άλλων παραγόντων, η βελτίωση του εύρους κίνησης στη έσω στροφή στους αθλητές αυτούς μπορεί να αποτρέψει μελλοντικούς τραυματισμούς στον ώμο.

**Λέξεις κλειδιά:** Υδατοσφαίριση, Εύρος Κίνησης, Τραυματισμός

## ABSTRACT

**Objective:** To determine whether pre-season shoulder ROM can be used to identify athletes at risk of future shoulder injury.

**Design:** Prospective cohort.

**Setting:** PhysioAskisi Physical Therapy Center.

**Participants:** 27 elite water polo players.

**Main outcome measures:** Mean pre-season shoulder internal (IR) and external rotation (ER) ROM values compared by dominance and prospective injury status.

**Results:** 15 shoulder injuries were recorded. There was a difference ( $p = 0.10$ ) in internal rotation ROM of the right shoulder between the prospectively injured (avg=48,75) ( $t(20)=-2,018$ ,  $p=0,057 > 0,05$ ) and no injury groups (avg=57,19). Specifically IR ROM  $< 55^\circ$  appears to be related with future injury.

**Conclusion:** Pre-season reduced shoulder IR is probably a predictor for future shoulder injury in water polo athletes. Although further investigation with a larger sample size is required and other risk factors, increasing the range of motion in internal rotation of the shoulder may reduce future episodes of shoulder injury in water polo players.

**Keywords:** Water polo, Range of movement, Injury

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η έρευνα της παρούσας εργασίας έχει ως σκοπό να αποδείξει ότι το μειωμένο εύρος κίνησης της έσω στροφής του ώμου στους αθλητές υδατοσφαίρισης είναι παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό. Συγκεκριμένα θα αποδειχθεί ότι η μείωση του παθητικού εύρους τροχιάς στην έσω στροφή του ώμου αποτελεί κίνδυνο τραυματισμού και ότι οι αθλητές που θα παρουσιάσουν μειωμένη κίνηση, θα παρουσιάσουν τραυματισμούς κατά την διάρκεια της έρευνας και θα έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες για τραυματισμό σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα.

Στόχος της έρευνας είναι να συλλεχθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα από τους δοκιμαζόμενους, η ανάλυση αυτών με τα κατάλληλα εργαλεία και η καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων.

Η έρευνα αποτελεί μια προοπτική μελέτη, το βασικό μέρος της οποίας έγινε στον χώρο του κέντρου φυσικοθεραπείας και αποκατάστασης Physioaskisi που ανήκει στον κεντρικό ερευνητή. Ο εκτιμώμενος χρόνος διεξαγωγής της έρευνας είναι 6 μήνες, από την αρχή του δεύτερου γύρου του πρωταθλήματος της αγωνιστικής περιόδου 2018-2019 έως το τέλος αυτού (Ιανουάριος 2019-Μάιος 2019).

Μέσω της συνεργασίας του κέντρου Physioaskisi και 2 ομάδων υδατοσφαίρισης, επιλέχθηκε μια ομάδα ανδρών και μια γυναικών, 27 ενήλικες αθλητές από 4 χώρες (Ελλάδα, Κροατία, Καναδά, Αυστραλία) που αγωνίζονται στο πιο υψηλό επίπεδο με συμμετοχές σε εγχώρια και ξένα πρωταθλήματα καθώς και σε Πανευρωπαϊκά, Παγκόσμια και Ολυμπιακούς Αγώνες, αξιολογήθηκαν και μετρήθηκαν ως προς το εύρος κίνησης του ώμου σε έσω και έξω στροφή σε επικρατές και αδύναμο άνω άκρο πριν την έναρξη του Β' γύρου της αγωνιστικής περιόδου 2018-2019. Οι συμμετέχοντες που είχαν χειρουργημένο άνω άκρο ή που βρίσκονταν σε φάση αποκατάστασης από τραυματισμό αποκλειστήκαν, ενώ λήφθηκε πλήρες ιστορικό τραυματισμών μαζί με την μέτρηση.

Συγκεκριμένα μετρήθηκε το εύρος κίνησης σε παθητική έσω και έξω στροφή σε σταθερό κρεβάτι θεραπείας με τους δοκιμαζόμενους σε ύπτια θέση και με τον ώμο σε απαγωγή 90 μοιρών. Ο ώμος των δοκιμαζόμενων

σταθεροποιήθηκε από δύο φυσικοθεραπευτές, στην κορακοειδή απόφυση, στην ωμοπλάτη και στον αγκώνα. Η μέτρηση έγινε με ψηφιακό γωνιόμετρο αρθρώσεων, το οποίο έχει μεγαλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα από το αναλογικό (Morey et al., 2012), και ως αποτέλεσμα έγινε αποδεκτό η μέση τιμή των δύο προσπαθειών σε έξω και σε έσω στροφή και στα δύο άνω άκρα.

Η καταγραφή τραυματισμών έγινε μέχρι το τέλος της αγωνιστικής περιόδου και ειδικότερα στα άνω άκρα. Οι τραυματισμοί αναφέρθηκαν απευθείας στον ερευνητή από τους δοκιμαζόμενους και έγινε καταγραφή των ημερών που χρειάστηκε ο αθλητής να επιστρέψει στην αθλητική δραστηριότητα και το είδος των θεραπειών που ακολούθησε. Οι τραυματισμοί κατηγοριοποιήθηκαν σε μέτριους αν ο δοκιμαζόμενος είναι εκτός αθλητικής δραστηριότητας έως 3 μέρες, σοβαρούς έως 7 μέρες και πολύ σοβαρούς πάνω από 7 μέρες.

Στο τέλος της έρευνας, η πλήρη καταγραφή των δεδομένων και ανάλυση αυτών έγινε με το πρόγραμμα SPSS με σκοπό την ανάδειξη της αρχικής υπόθεσης καθώς και ποσοστοποίηση των αποτελεσμάτων και συσχέτιση αυτών με άλλες παραμέτρους (φύλο, ηλικία). Ανήλικοι αθλητές δεν πήραν μέρος στην έρευνα και οι πληροφορίες των δοκιμαζόμενων κρατήθηκαν απόρρητες και χρησιμοποιήθηκαν μόνο στα πλαίσια αυτής της έρευνας. Μαζί με το ιστορικό των δοκιμαζόμενων ζητήθηκε και άδεια αξιοποίησης των δεδομένων από τον εξεταστή σε έντυπη μορφή.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα που πρωτοεμφανίστηκε στα μέσα του 19ου αιώνα (Eagan T.2005) και πρώτη φορά ως Ολυμπιακό άθλημα στους Ολυμπιακούς Αγώνες στο Παρίσι το 1900. Είναι το γηραιότερο και μακροβιότερο ομαδικό άθλημα στην ιστορία των Ολυμπιακών Αγώνων. Η σύγχρονη υδατοσφαίριση είναι ένας συνδυασμός κολύμβησης, ρίψης της μπάλας καθώς και πάλης. Ανήκει στην κατηγορία αθλημάτων υψηλών απαιτήσεων καθώς έχει εναλλαγές υψηλής και χαμηλής έντασης φυσική δραστηριότητα για περίπου μία ώρα αγώνα.

Φαίνεται ότι η υδατοσφαίριση γίνεται πιο απαιτητική από ποτέ και χρειάζεται ακόμα πιο υψηλά επίπεδα φυσικής κατάστασης (Lozonina, Pavicic. 2004). Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε οξύς τραυματισμούς κατά την διάρκεια των αγώνων (Junge et al., 2006) καθώς και σε χρόνιους οι οποίοι σχετίζονται με τον όγκο προπόνησης, τις επαναλαμβανόμενες κινήσεις και τον μικρό χρόνο αποκατάστασης (Pećina, Bojanić, 2003).

Παρά το γεγονός ότι η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα που εμφανίζεται σε διοργανώσεις σε πολλές χώρες και απασχολεί πάρα πολλούς αθλητές παγκοσμίως, καθώς και στην χώρα μας με πάρα πολλές επιτυχίες και ίσως το πιο επιτυχημένο ομαδικό άθλημα, δεν υπάρχει μεγάλος όγκος έρευνας για την πρόληψη τραυματισμών. Πόσο μάλλον ενώ φαίνεται ότι οι τραυματισμοί στην υδατοσφαίριση αυξάνονται συνεχώς τα τελευταία χρόνια (Annika Prien et al., 2016). Ειδικότερα στους τραυματισμούς της ωμικής ζώνης το ποσοστό φτάνει το 50 % στο σύνολο των τραυματισμών (Miller AH et al., 2018).

Σε αντίστοιχα αθλήματα (throwing sports) υπάρχουν ήδη έρευνες στην παγκόσμια βιβλιογραφία που αποδεικνύουν την υπόθεση της έρευνας αυτής. Συγκεκριμένα οι Shanley et al. απέδειξαν ότι η μειωμένη έσω στροφή του ώμου είναι παράγοντας τραυματισμού σε αθλητές baseball και softball (Shanley et al., 2011). Επίσης ο Tokish και οι συνεργάτες του απέδειξαν ότι το έλλειμμα της έσω στροφής συσχετίζεται με εμβιομηχανικές αλλαγές στην άρθρωση του ώμου σε αθλητές baseball και ο Tyler και οι συνεργάτες του ότι ασθενείς με σύνδρομο

υπακρωμιακής προστριβής παρουσιάζουν έλλειμμα στροφής και βράχυνση του οπίσθιου θύλακα του ώμου (Tokish et al., 2008, Tyler et al., 2000).

Φαίνεται ερευνητικά να υπάρχει συσχέτιση των τραυματισμών του ώμου σε αθλητές τέτοιων αθλημάτων (throwing sports) και με το έλλειμμα της έσω στροφής (Grossman et al., 2005, Vila et al., 2009). Η παρούσα μελέτη συμβάλει στην περεταίρω κατανόηση των τραυματισμών της άρθρωσης του ώμου και στην περεταίρω κατάλληλη παρέμβαση από τους αθλητικούς επιστήμονες με σκοπό την πρόληψη και την κατάλληλη διαχείριση των τραυματισμών αυτών.



# ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγικές Έννοιες

### 1.1. Ανατομία του ώμου και Εμβιομηχανική της άρθρωσης

Ο ώμος ή ωμική ζώνη ενώνει το άνω άκρο με τον υπόλοιπο κορμό του ανθρώπινου σώματος. Σχηματίζεται από τη συνένωση τριών οστών. Την κλείδα, την ωμοπλάτη και το βραχιόνιο οστό και σχηματίζουν τις ακόλουθες αρθρώσεις:

- Γληνοβραχιόνιος άρθρωση
- Ακρωμιοκλειδική άρθρωση
- Κλειδοστερνική άρθρωση
- Θωρακοωμοπλατιαία άρθρωση (δεν πρόκειται όμως για πραγματική άρθρωση).

Η κινητικότητα και η σταθεροποίηση της ωμικής ζώνης απαιτούν τη συνδυασμένη λειτουργία και των τεσσάρων αυτών αρθρώσεων, προκειμένου να υπάρξει μια φυσιολογική κίνηση. Η άρθρωση του ώμου κινησιολογικά είναι η πολυπλοκότερη στο ανθρώπινο σώμα. Η μορφολογία της ωμικής ζώνης είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει μεγάλο εύρος κίνησης προς όλες τις κατευθύνσεις (Prececutti, Garioni, Madonia & Draghi, 2010).

Το μεγάλο και περίπλοκο εύρος κίνησης κάνει την άρθρωση αρκετά ασταθή και ευάλωτη σε τραυματισμούς, ειδικά στις δυναμικές αθλητικές δραστηριότητες, με το άνω άκρο πάνω από το επίπεδο της κεφαλής. Μεγάλος αριθμός συνδέσμων και μυών βρίσκονται γύρω από την άρθρωση προκειμένου να προσφέρουν παράλληλα σταθερότητα και έλεγχο των κινήσεων.

Οι κινήσεις οι οποίες παρουσιάζονται στην άρθρωση του ώμου είναι οι εξής:

- Κάμψη και έκταση.
- Απαγωγή και προσαγωγή.
- Έσω και έξω στροφή

Η σταθερότητα της άρθρωσης του ώμου εξαρτάται από τη συντονισμένη λειτουργία των στατικών και δυναμικών σταθεροποιητών. Ως στατικοί

σταθεροποιητές θεωρούνται οι σύνδεσμοι αλλά και ο επιχείλιος χόνδρος που υπάρχει στην γληνοβραχιόνια άρθρωση και προσδίδει μεγαλύτερο βάθος στην ωμογλήνη για καλύτερη επαφή με την κεφαλή του βραχιονίου.

Ως δυναμικοί σταθεροποιητές θεωρούνται οι μύες του πετάλου των στροφένων (rotator cuff), μαζί με τη μακρά κεφαλή του δικεφάλου που λειτουργούν για την παροχή σταθεροποίησης και ελέγχου της θέσης της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη. Τους μύες αυτούς αποτελούν:

- Υπερακάνθιος (supraspinatus)
- Υπακάνθιος (infraspinatus)
- Ελλάσων στρογγύλος (teres minor)
- Υποπλάτιος (subscapularis) (Wilk, Arrigo & Andrews, 1997).

Όσον αφορά την εμβιομηχανική της άρθρωσης του ώμου, πρέπει αρχικά να τονιστεί ότι είναι η άρθρωση με την μεγαλύτερη ελευθερία. Πιο αναλυτικά, οι κινήσεις του ώμου εκτελούνται στους εξής άξονες (Halder & Itoi, 2000):

- Στον προσθιοπίσθιο άξονα (anterior-posterior axis)
- Στον κάθετο άξονα (vertical axis)
- Στον εγκάρσιο άξονα (transverse axis)
- Στον επιμήκη άξονα (long axis) του βραχιονίου

Το εύρος μέσα στο οποίο μπορεί να κινηθεί κάθε άρθρωση είναι σαφώς προσδιορισμένο και ορίζεται από διάφορους παράγοντες που έχουν άμεση σχέση με την κατασκευή της. Για παράδειγμα, σε κάποιες αρθρώσεις η κίνηση μπορεί να περιορίζεται λόγω της βράχυνσης από μύες και συνδέσμους που τις περιβάλλουν ή λόγω της τριβής μεταξύ των οστών. Τέλος, η σωματική κατάσταση του ατόμου και η ανατομία του μπορούν να επηρεάσουν την κινητικότητα των αρθρώσεων.

Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται ότι η υδατοσφαίριση απαιτεί διαφορετικές κινήσεις του ώμου, οι περισσότερες από τις οποίες εκτελούνται κατά την περιστροφή του είτε σε δεξιόστροφη είτε σε αριστερόστροφη κατεύθυνση με ποικίλους βαθμούς έσω και έξω στροφής. Οι κινήσεις αυτές μεταβάλλονται

ανάλογα με το είδος κολύμβησης που εκτελείται και από τον τρόπο ρίψης της μπάλας.

## **1.2. Ώμος του κολυμβητή**

Ο “ώμος του κολυμβητή” είναι ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει το πρόβλημα του πόνου των ώμων στους κολυμβητές. Ο Kennedy και ο Hawkins έγραψαν αυτό τον όρο το 1974 για να περιγράψουν τη ρήξη υπερακάνθιου (suprascapularis) τένοντα του στροφικού πετάλου που προκαλείται από την επαναλαμβανόμενη απαγωγή των ώμων και την πρόσθια κάμψη που απαιτείται κατά τη διάρκεια της κολύμβησης, ιδιαίτερα στο ελεύθερο στυλ και στο στυλ πεταλούδας (De Martino & Rodeo, 2018). Οι παραπάνω συγγραφείς διαπίστωσαν επιπολασμό του πόνου 3% στους κολυμβητές τη δεκαετία του 1970 (Kennedy et al., 1978), ενώ πιο πρόσφατα, η βιβλιογραφία αναφέρει ότι ο επιπολασμός φτάνει το 91% (Bak, 2010), αντιπροσωπεύοντας την πιο συχνή μυοσκελετική βλάβη στους επαγγελματίες κολυμβητές. Ο πόνος στους ώμους στους επαγγελματίες κολυμβητές μπορεί να προκληθεί από πολλές διαφορετικές αιτιολογίες και οφείλεται σε ένα συνδυασμό παραγόντων, οι οποίοι μεταβάλλονται και οδηγούν στο πρόβλημα. Η συχνότητα εμφάνισης πόνου στον ώμο είναι γενικά ανάλογη της ηλικίας, των ετών προπόνησης και του επιπέδου του ανταγωνισμού (McMaster et al., 1993).

Οι κολυμβητές όπως και οι υδατοσφαιριστές, στους οποίους το μεγαλύτερο μέρος της προπόνησης και του αγώνα αποτελεί το κολύμπι, παρουσιάζουν μια σημαντική δυναμική για τραυματισμούς στον ώμο λόγω της μοναδικής φύσης των διαφορετικών κινήσεων που σχετίζονται με την κολύμβηση καθώς και του μεγάλου όγκου επαναλήψεων που απαιτούνται κατά τη διάρκεια της προπόνησης.

### Τεχνική Κολύμβησης-Τραυματισμοί

Η κολύμβηση είναι ένα άθλημα όπου οι ώμοι και τα άνω άκρα αντιπροσωπεύουν το 90% της κινητήριας δύναμης και απαιτούν πολλές διαφορετικές κινήσεις των ώμων, με τις περισσότερες να εκτελούνται δεξιόστροφα και αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού με διαφορετικούς βαθμούς έσω και έξω στροφής, ανύψωσης και απαγωγής του ώμου (Tonin, 2006). Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τρόποι – στυλ κολύμβησης, το ελεύθερο στυλ

κολύμβησης, το πρόσθιο, το ύπτιο και το στυλ πεταλούδας. Ωστόσο, ανεξάρτητα από το στυλ κολύμβησης, η εκπαίδευση και η προπόνηση είναι κυρίως στο ελεύθερο στυλ (De Martino & Rodeo, 2018). Η ώθηση του κολυμβητή κατά το ελεύθερο στυλ κολύμβησης, προέρχεται κατά 80% από το τράβηγμα των χεριών και κατά 20% από την ώθηση που δίνουν τα πόδια (King, 1995).

Το ελεύθερο μπορεί να χωριστεί σε πέντε διακριτά μέρη:

- την είσοδο του χεριού στο νερό,
- που την ακολουθεί η εμπρόσθια κίνηση του χεριού,
- το μετέπειτα τράβηγμα αυτού ,
- η έξοδος του χεριού από το νερό
- και η επαναφορά του (McMaster et al., 1993).

Κατά τη διάρκεια της εισόδου του χεριού στο νερό και την έναρξη της φάσης του τραβήγματος, ο ώμος βρίσκεται σε κάμψη προς τα εμπρός και ο βραχίονας είναι σε απαγωγή και έσω στροφή (King, 1995). Η φάση του τραβήγματος αντιπροσωπεύει τη φάση κατά την οποία λαμβάνει χώρα η μεγαλύτερη παραγωγή ισχύος (Pink et al., 1991).

Το τέλος του τραβήγματος του χεριού χαρακτηρίζεται από την έκταση του ώμου με το βραχίονα σε προσαγωγή και έσω στροφή. Κατά τη διάρκεια της φάσης επαναφοράς, ο βραχίονας βρίσκεται σε απαγωγή και έσω στροφή και ολοκληρώνεται μετακινώντας τον από την έκταση στην κάμψη με το βραχίονα έξω από το νερό (King, 1995). Υπάρχουν μικρές διαφορές στα άλλα στυλ, στα οποία η συμβολή του τραβήγματος του βραχίονα στη δύναμη της χεριάς – απλωτής είναι διαφορετική: 50% για το πρόσθιο, 70% για τη πεταλούδα και 75% για το ύπτιο (King, 1995).

Ο Pink και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν λεπτομερή ηλεκτρομυογραφική και κινηματική μελέτη της φυσιολογικής χεριάς – απλωτής του ελεύθερου στυλ κολύμβησης και μελέτησαν τις διαφορές μεταξύ των επώδυνων και μη επώδυνων περιστατικών που αφορούσαν τον ώμο (Pink et al., 1991). Οι μείζων θωρακικός και ο πλατύς ραχιαίος μυς ήταν οι πιο δραστικοί μυς κατά την αρχική ισχυρή προσαγωγή και έκταση του βραχίονα. Όταν το βραχιόνιο είναι κάθετο προς το σώμα, ο πλατύς ραχιαίος μυς συνεχίζει το τράβηγμα, ενώ ο

υποπλάτιος μυς εργάζεται για να μετακινήσει το σώμα πάνω από τον βραχίονα και να περιστρέψει το βραχιόνιο προς τα μέσα. Όταν ο πλατύς ραχιαίος μυς τερματίσει τη δραστηριότητά του, ο οπίσθιος δελτοειδής μυς σηκώνει τον ώμο έξω από το νερό. Πρόσθιοι δελτοειδείς, ρομβοειδής, υπερακάνθιος και τραπεζοειδείς μύες εμπλέκονται στη φάση επαναφοράς της διαδικασίας της χεριάς – απλωτής για τη σταθεροποίηση της ωμοπλάτης και του βραχίονα. Οι συγγραφείς υπογράμμισαν ότι οι μύες είναι πιο επιρρεπείς σε κόπωση, δεδομένου ότι συνεχίζουν να πυροδοτούν πάνω από το 20% σε σχέση με τη “δοκιμασία μέγιστης μυϊκής δύναμης (Maximal Manual muscle testing-MMT)” (Pink et al., 1991).

Όταν οι συγγραφείς εξέτασαν τις διαφορές μεταξύ επώδυνων και μη επώδυνων ώμων, διαπίστωσαν ότι η δράση των πρόσθιων οδοντωτών μυών μειώνεται δραματικά κατά τη διάρκεια της φάσης τραβήγματος του χεριού, με επακόλουθη την αντισταθμιστική δράση των ρομβοειδών μυών, με αποτέλεσμα την ωμοπλατιαία αποσταθεροποίηση (Pink et al., 2000). Παρόμοια με τον πρόσθιο οδοντωτό, ο υποπλάτιος μυς είναι ευαίσθητος στην κόπωση εξαιτίας της συνεχιζόμενης δραστηριότητάς του με επακόλουθη αντισταθμιστική δραστηριότητα του υπακάνθιου (Pink et al., 2000). Οι κολυμβητές με πόνο κατά τη διάρκεια της έσω στροφής μπορεί να “ρίξουν” τον αγκώνα κατά τη διάρκεια της φάσης επαναφοράς στην ελεύθερη κολύμβηση, μειώνοντας έτσι την στροφική κίνηση και τον πόνο, εισερχόμενοι στο νερό χρησιμοποιώντας μεγαλύτερη επιφάνεια χειρός. Το προπονητικό προσωπικό μπορεί να το παρατηρήσει αυτό κατά τη διάρκεια της φάσης επαναφοράς της χεριάς του ελεύθερου στυλ κολύμβησης και αυτό αποτελεί ένα από τα πρώιμα σημάδια πιθανών τραυματισμών.

Η συχνότητα εμφάνισης προβλημάτων του ώμου του κολυμβητή, ανάλογα με τη μελέτη, κυμαίνεται από 3% έως 70%. Όταν ορίζεται ως πόνος στον ώμο που αποτελεί προβληματικό παράγοντα στις προπονητικές μονάδες, το ποσοστό αναφέρεται περίπου στο 35% στους ελίτ και τους υψηλού επιπέδου κολυμβητές (Yuan et al., 2019).

Η “χεριά” κολύμβησης μπορεί να χωριστεί σε φάσεις: α) τραβήγματος και β) επαναφοράς του βραχίονα. Ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζων θωρακικός μυς είναι οι πρωταρχικοί συντελεστές στις προωθητικές δυνάμεις της κολύμβησης μέσω προσαγωγής και έσω στροφής. Ο υποπλάτιος μυς και ο πρόσθιος οδοντωτός μυς

διαδραματίζουν επίσης αναπόσπαστο ρόλο στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης (Matzkin et al., 2016).

Είναι σημαντικό για τον αθλητή να έχει έναν σωστά ισορροπημένο ώμο σχετικά με τη μυϊκή δύναμη. Η ακατάλληλη εξισορρόπηση των μυών μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση του πόνου στους ώμους. Μια ξαφνική αύξηση του όγκου των προπονητικών μονάδων και η κακή τεχνική μπορεί επίσης να σχετίζεται με την έναρξη του πόνου.

### **1.3. Αιτιολογία του πόνου στους ώμους**

Η κολύμβηση είναι μια μοναδική δραστηριότητα επειδή απαιτεί κυρίως το άνω μέρος του κορμού για την προωθητική δύναμη, με το 90% της κινητήριας δύναμης να παρέχεται κυρίως από τη ροπή που παράγεται από τον ώμο. Για να κολυμπήσει σε ένα επίπεδο ελίτ/αγωνιστικό, κάθε κολυμβητής πρέπει να κολυμπήσει μεταξύ 60.000 και 80.000 μέτρα την εβδομάδα, που ισοδυναμεί με 30.000 “χεριές” ανά βραχίονα. Βασικά, στη χεριά κολύμβησης απαιτεί ο ώμος να μετακινηθεί σε ακραία ακτίνα κίνησης ενώ παράλληλα ασκείται τεράστια μυϊκή δύναμη σε αυτόν (De Martino & Rodeo, 2018).

Η πρωταρχική αιτία, λοιπόν, είναι συνήθως η υπερβολική καταπόνηση της άρθρωσης, η οποία δημιουργεί τενοντίτιδα στο στροφικό πέταλο, ενώ αργότερα μπορεί να οδηγήσει και σε αστάθεια. Τελική κατάληξη είναι η εμφάνιση του συνδρόμου πρόσκρουσης/προστριβής του ώμου, το οποίο όμως είναι απόρροια της ιδιαίτερης καταπόνησης που συμβαίνει στην κολύμβηση, σε συνδυασμό με τη συνυπάρχουσα μυϊκή φόρτιση και αστάθεια του αρθρικού θύλακος του ώμου (Hams et al., 2019).

Άλλες αιτίες αποτελούν η οσφυϊκή δυσκινησία, η αρθρίτιδα της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης, η δευτερογενής αστάθεια λόγω ρήξης συνδέσμου ή η μυϊκή ανισορροπία, νευροπάθεια από παγίδευση νεύρων ή η νευροπάθεια υπερπλάτιου νεύρου και ανατομικές παραλλαγές (McMaster et al., 1993). Πολλές αναφορές υποδηλώνουν ότι το σύνδρομο πρόσκρουσης/προστριβής δημιουργείται από αστάθεια ή μυϊκή ανισορροπία των σταθεροποιητών μυών της ωμοπλάτης (Zemek et al., 1996). Ωστόσο, με τη συνεχή ανάλυση του πόνου των ώμων, κατέστη προφανές ότι η αιτία μπορεί να είναι πολυπαραγοντική,

συμπεριλαμβανομένης της υπερβολικής χρήσης και της κούρασης των μυών του ώμου, της χαλαρότητας και της αστάθειας αλλά και της τεχνικής/βιομηχανικής της κολύμβησης (Zemek et al., 1996).

Στους προδιαθεσικούς παράγοντες του “ώμου του κολυμβητή” περιλαμβάνονται η κακή στάση του σώματος (κυφωτική στάση με πρόσθια κλίση των ώμων λόγω υπερτροφίας μείζωνος θωρακικού και αναχαίτισης των μυών της ωμοπλάτης) , το έντονο πρόγραμμα ασκήσεων με βάρη, καθώς και λάθη στο προπονητικό πρόγραμμα και στην τεχνική, όπως η κολύμβηση με τα μάτια εμπρός και όχι προς τα κάτω στο ελεύθερο, η ανύψωση της κεφαλής για εισπνοή αντί του κυλίσματος του σώματος και η υπέρχρηση μεγάλων βοηθητικών πτερυγίων στην προπόνηση (Bak, 2010).

Οι επαγγελματίες κολυμβητές μπορούν να κολυμπήσουν έως και 9 μίλια την ημέρα, ολοκληρώνοντας 2500 ή περισσότερες “χεριές” την ημέρα (Pink et al., 2000). Αυτός ο τύπος εκπαίδευσης προδιαθέτει τους κολυμβητές να υπερισχύουν των τραυματισμών του ώμου. Ο υποπλάτιος μυς και ο πρόσθιος οδοντωτός μυς είναι ενεργοί κατά τη διάρκεια της πλειονότητας της φάσης τραβήγματος του χεριού και έτσι είναι επιρρεπείς στην κόπωση. Δεδομένου ότι η μυϊκή κόπωση επηρεάζει αρνητικά την κίνηση των ώμων, οδηγεί συχνά σε δευτερογενή πρόσκρουση/προστριβή (Pink et al., 1991).

Προκειμένου ο αθλητής να επιστρέψει στο άθλημα με τον κατάλληλο και έγκαιρο τρόπο, ο κλινικός γιατρός πρέπει να είναι σε θέση να διαφοροποιήσει αυτές τις διαφορετικές αιτιολογίες. (Varacallo & Mair, 2019).

#### **1.4. Συμπτώματα**

Κυρίαρχο σύμπτωμα είναι ο πόνος. Συνήθως, είναι δύσκολο να εντοπιστεί ακριβώς και περιγράφεται σαν να βρίσκεται βαθιά στην άρθρωση του ώμου αλλά μπορεί και να διαχέεται προς τα πάνω, στην πλάτη, στον αυχένα ή προς τα κάτω στο χέρι. Αν ο κολυμβητής δεν δώσει ιδιαίτερη σημασία και συνεχίσει να κολυμπάει παρά τα συμπτώματα, ο πόνος μπορεί να εμφανιστεί ακόμα και σε κατάσταση ηρεμίας ή κατά τη διάρκεια του ύπνου (Tonin, 2006).

## 1.5. Διάγνωση

Όπως συμβαίνει με τις περισσότερες φυσικές ασθένειες του σώματος, μια λεπτομερής φυσική εξέταση είναι επιτακτική για τη διάγνωση του πόνου του κολυμβητή/υδατοσφαιριστή. Οι ώμοι πρέπει να ελέγχονται για ατροφία και συμμετρία και πρέπει να μετράται το εύρος της κίνησης. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην τοποθέτηση του ώμου σε ηρεμία και στην συμμετρία του σε κίνηση για να εκτιμηθεί η ανώμαλη κίνηση. Ο έλεγχος αντοχής μπορεί να προκαλέσει πόνο και σε προχωρημένες περιπτώσεις ο ώμος μπορεί να μην μπορεί να αντισταθεί στη δύναμη του εξεταστή.

Πιο αναλυτικά, η κλινική εξέταση περιλαμβάνει :

- την επισκόπηση,

Η λεπτομερής επισκόπηση είναι δυνατή όταν ο ασθενής έχει αποκαλύψει και τους δύο ώμους και γίνεται συστηματικά από την πρόσθια, την πλάγια, την οπίσθια και την άνω επιφάνεια του ώμου. Κυρίως ελέγχεται η ύπαρξη μυϊκών ατροφιών.

- την ψηλάφηση,

Η ψηλάφηση αρχίζει από τη στερνοκλειδική άρθρωση, προχωρά προς τα πλάγια και καταλήγει στην οπίσθια επιφάνεια του ώμου. Αναζητούνται εντοπισμένη ευαισθησία, θερμότητα, κριγμός ή διόγκωση.

- τον έλεγχο των παθητικών και ενεργητικών κινήσεων,

Ο έλεγχος των παθητικών κινήσεων γίνεται σταθεροποιώντας με το ένα χέρι την ωμοπλάτη μεταξύ δείκτη και αντίχειρα και κινώντας τον βραχίονα με το άλλο. Το φυσιολογικό εύρος κινήσεων του ώμου είναι: α) πρόσθια κάμψη 170°-180° β) έκταση 50°-60° γ) απαγωγή 165°-180° (οι πρώτες 120° από τη γληνοβραχιόνιο άρθρωση και οι τελευταίες 50°-60° από την θωρακοωμοπλαταιαία) δ) προσαγωγή 50° ε) έσω στροφή 90° και έξω στροφή 90°.

- την αξιολόγηση της μυϊκής ισχύος του μωτενόντιου πετάλου, τη νευρολογική εξέταση και ειδικές δοκιμασίες για το σύνδρομο πρόσκρουσης/προστριβής και την αστάθεια.



Ειδικές δοκιμές μπορεί να παρέχουν περαιτέρω γνώση. Τα Anterior Apprehension test, το Jobe Relocation test και το ιατρικό test Sulcus sign παρέχουν μια εικόνα για την αστάθεια. Το test Hawkins και Neer είναι χρήσιμα και ευαίσθητα μέσα για τη διάγνωση υπακρωμιακής πρόσκρουσης/προστριβής (Hegedus et al., 2008).

Neer test: Κάμψη ώμου με έσω στροφή του βραχίονα-αν εμφανιστεί πόνος, αυτό δείχνει πρόσκρουση των τενόντων του στροφικού πετάλου, και / ή φλεγμονή (το test αυτό είναι συχνά θετικό με τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου, ρήξη, και πρωτογενής ή δευτερογενή υπακρωμιακή πρόσκρουση).

Hawkins test: Κάμψη ώμου 90 μοίρες με οριζόντια προσαγωγή και έσω στροφή-η εμφάνιση του πόνου δείχνει πρόσκρουση του κορακοακρωμιακού τόξου.

Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να υπάρχει μυωπική προσέγγιση του κολυμβητή με επώδυνο ώμο, καθώς υπάρχουν περιπτώσεις που η αιτία δε σχετίζεται με την αθλητική δραστηριότητα, αλλά με εκφυλιστική νόσο, νεοπλασία, αρθρίτιδα ή μεταβολικό νόσημα (Matzkin et al., 2016).

Απλές ακτινογραφίες λαμβάνονται αρχικά για να αποκλείσουν τυχόν μη φυσιολογικές ανατομικές παραλλαγές. Μετά από αξιολόγηση από έναν γιατρό αθλητικής ιατρικής, μπορεί να ζητείται μαγνητική τομογραφία για να εντοπίζει καλύτερα την παθολογία στους μύες, τους τένοντες, τους συνδέσμους και τον χόνδρο ή για να αποκλείσει άλλα δομικά αίτια. Παρόλο που πολλές διαγνώσεις τραυματισμού στον ώμο μπορούν να επιτευχθούν με βάση μόνο τη φυσική εξέταση, η μαγνητική τομογραφία είναι χρήσιμη για την επιβεβαίωση της διάγνωσης ή όταν ο πόνος στον ώμο φαίνεται να έχει περισσότερες από μία πηγές. Ένα αρθρογράφημα μαγνητικής τομογραφίας μπορεί να εξεταστεί όταν υπάρχει υποψία ύπαρξης ρήξης στους μύες, τους τένοντες ή τους συνδέσμους (Ball, 2019). Παρόλο που η απεικόνιση είναι σημαντικό μέρος της διάγνωσης, απαιτείται προσοχή στην ερμηνεία της απεικόνισης, επειδή η επαναλαμβανόμενη κίνηση δημιουργεί ασυμπτωματική παθολογία σε πολλούς αθλητές.

Εκτός από τη μαγνητική τομογραφία, ο διαγνωστικός υπέρηχος είναι μια αξιόπιστη τεχνική που χρησιμοποιείται για τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών του τένοντα (Leong et al., 2012). Η μέτρηση του πάχους του υπερακάνθιου τένοντα και του υπακρωμιακού χώρου χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν για την

εκτίμηση αυτών με υποψία σύνδρομου πρόσκρουσης και τενοντίτιδας πετάλου στροφένων (Braman et al., 2014, Leong et al., 2016)

Η σχέση μεταξύ του πάχους του υπερακάνθιου τένοντα και του υπακρωμιακού χώρου δεν έχει ερευνηθεί σε κολυμβητές, είτε με ή χωρίς την παρουσία πόνου. Ο Michener και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν την αναλογία πάχους του υπερακάνθιου τένοντα για να κατανοήσει τον μηχανισμό υπακρωμιακής πρόσκρουσης του τένοντα (Michener et al.2015). Ο μειωμένος υπακρωμιακός χώρος έχει συσχετιστεί με σκελετικές δυσμορφίες (Silva et al., 2010) και αλλοιώσεις στην κινηματική των ώμων (Blache et al., 2018).

## **1.6. Θεραπεία / Διαχείριση**

### **1.6.1. Μη χειρουργική διαχείριση**

Η αντιμετώπιση του τραυματισμού στις περισσότερες περιπτώσεις είναι συντηρητική. Η εξάλειψη της οξείας φλεγμονής είναι η προτεραιότητα στην αποκατάσταση τραυματισμού των ώμων. Μετά από την εμφάνιση πόνου, συνίσταται τοποθέτηση πάγου, λήψη αναλγητικών και μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (ΜΣΑΦ) και ανάπαυση ως πρώτες λύσεις που μπορούν να αποτρέψουν την πρόοδο της πάθησης. Εάν ο πόνος συνεχίζεται ή επιδεινώνεται, προτείνεται η συνέχιση της λήψης ΜΣΑΦ για διάστημα 7 έως 10 ημερών, αποφυγή επώδυνων κινήσεων και δραστηριοτήτων και φυσικοθεραπείες με σκοπό τη βελτίωση του εύρους κίνησης και την καλύτερη σταθεροποίηση του ώμου. Συνδυαστικά, μπορούν να χορηγηθούν ενέσεις βιολογικών παραγόντων (P.R.P) με πολύ καλά αποτελέσματα (Hibberd et al., 2016). Εάν δεν υπάρξει αισθητή υποχώρηση των συμπτωμάτων, γίνονται μία έως δύο τοπικές εγχύσεις μείγματος κορτικοστεροειδούς βραδείας απορρόφησης και ξυλοκαΐνης 2%. Περισσότερες εγχύσεις δεν συνιστώνται, λόγω του κινδύνου ρήξης του τένοντα.

Στην πρόληψη σημαντικό ρόλο παίζουν η βελτίωση της στάσης του σώματος, η αποφυγή χρήσεως μεγάλων βοηθητικών πτερυγίων στην προπόνηση και η αποφυγή υπερβολικών διατάσεων, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν πόνο σε έναν ήδη χαλαρό θύλακο (Alter,1996). Ιδιαίτερη σημασία έχει το πρόγραμμα αποκατάστασης που στοχεύει στην εκλεκτική ενίσχυση των απαγωγών και έξω στροφένων του ώμου, καθώς και των σταθεροποιητών μυών της ωμοπλάτης. Όταν

συνδυάζονται με βράχυνση στο οπίσθιο θύλακα της άρθρωσης λόγω της εμβιομηχανικής του ώμου, οι κολυμβητές μπορούν να δημιουργήσουν ανισορροπίες που επιδεινώνουν την πρόσκρουση. Πιο συγκεκριμένα, οι τένοντες που εστιάζουν στο πρόσθιο τμήμα της κεφαλής του βραχιονίου είναι σημαντικοί για την πρόληψη και αποκατάσταση της πρόσκρουσης. Ο κολυμβητής μπορεί να διατείνει τον οπίσθιο θύλακο προσδένοντας οριζόντια το βραχιόνιο και χρησιμοποιώντας τον αντίπλευρο βραχιόνιο για να το σφίξει ενάντια στο σώμα. Η δυσανάλογα αυξημένη δύναμη προσαγωγής και έσω στροφής είναι αναπόφευκτες συνέπειες της κολύμβησης. Η υπέρμετρη ανάπτυξη των μυών δημιουργεί μια δύναμη που μετατοπίζει την πρόσθια κεφαλή του βραχιονίου, οδηγώντας σε αστάθεια της άρθρωσης. Επιπλέον, η ενίσχυση του στροφικού πετάλου θα οδηγήσει σε αποκατάσταση της μυϊκής ισορροπίας, η οποία θα μειώσει ή θα εξαλείψει την πρόσκρουση. Δεδομένου ότι η αντοχή των μυών και η δύναμη βελτιώνονται, μπορούν να επιχειρηθούν ασκήσεις μιμούμενες το άθλημα, ακολουθούμενες από προπόνηση με χαμηλές ταχύτητες σε χαμηλή ένταση, εφόσον ο κολυμβητής είναι χωρίς πόνο και προχωρά αργά μέχρι ο κολυμβητής να επιστρέψει στον ανταγωνισμό (Nichols, 2015).

Ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη αιτία που οδηγεί στην εμφάνιση του πόνου, το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να επικεντρώνεται στους παρακάτω τομείς που είναι σημαντικοί τόσο για την σωστή λειτουργία του ώμου όσο και για την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες (Brian,2006):

- Στους μυς του στροφικού πετάλου. Η εκτέλεση συγκεκριμένων ασκήσεων αποσκοπεί ο αθλητής να ενεργοποιήσει τους μυς του στροφικού πετάλου για την επίτευξη της σταθερότητας όλης της ωμικής ζώνης.
- Στην έσω στροφή του ώμου. Η έσω στροφή του ώμου συχνά μειώνεται στους αθλητές της κολύμβησης και η αποκατάσταση του φυσιολογικού εύρους είναι απαραίτητη, ιδιαίτερα στο ελεύθερο στυλ κολύμβησης. Όταν δεν γίνεται στο πλήρες εύρος της, η κίνηση πραγματοποιείται από την ωμοπλάτη και αυτό επιφέρει δυσλειτουργία και πόνο στην περιοχή του ώμου. Έτσι, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην εκτίμηση του εύρους της έσω στροφής στην φάση της αποκατάστασης.

- Στην ενεργοποίηση των μυών της ωμοπλάτης. Η ωμοπλάτη αποτελεί τη βάση στήριξης του άνω άκρου και όταν οι μύς που τις δίνουν σταθερότητα και κίνηση δεν έχουν ενεργοποιηθεί και γυμναστεί, δημιουργούνται συνθήκες αστάθειας ή/και πρόσκρουσης στον ώμο.
- Στην έκταση και στη στροφή της Θωρακικής μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης. Κατά τη διάρκεια της κολύμβησης, η στροφή των ώμων είναι μεγαλύτερη από αυτή των ισχίων και συνεπώς η καλή στροφική κινητικότητα της Θωρακικής Μοίρας της Σπονδυλικής Στήλης είναι πολύ σημαντική. Όταν αυτή περιορίζεται, η ωμική ζώνη εκτελεί την κίνηση αυτή, δημιουργώντας επιπλέον καταπόνηση και επώδυνα συμπτώματα.

### **1.6.2. Χειρουργική διαχείριση**

Η χειρουργική επέμβαση είναι κατάλληλη για δομικές παθολογίες. Ένας αθλητής μπορεί να επιλέξει συντηρητική αντιμετώπιση παρά χειρουργική επέμβαση έτσι ώστε να μπορεί να συνεχίσει να ανταγωνίζεται έως ότου ο πόνος αρχίσει να παρεμβαίνει στην καθημερινή ζωή. Για τους κολυμβητές με επίμονη πολυκατευθυντική αστάθεια, πρέπει να εξεταστεί μια διαδικασία χειρουργικής απομάκρυνσης του υπερτροφικού, φλεγμονώδους και τραυματισμένου ιστού (διατηρώντας έτσι τη δομική ακεραιότητα του ώμου). Αυτή είναι μια επιλογή για τους αθλητές που λαμβάνουν μόνο περιορισμένη ανακούφιση από τη φυσικοθεραπεία (Beard et al., 2015).

Η αρθροσκόπηση είναι μία σύγχρονη τεχνική με την οποία ο χειρουργός μπορεί να εξετάσει το εσωτερικό της άρθρωσης του ώμου χωρίς να την τραυματίσει, να εντοπίσει με ακρίβεια τις όποιες βλάβες και ταυτόχρονα να τις επιδιορθώσει με τη βοήθεια ειδικά σχεδιασμένων, πολύ λεπτών εργαλείων. Ενδεικτικά, μπορεί να προχωρήσει σε αποκατάσταση τενόντων που έχουν υποστεί ρήξη, σε λύση συμφύσεων, σε επιδιόρθωση βλαβών που έχουν προέλθει από εξάρθρωμα (π.χ. αποκατάσταση του επιχείλιου χόνδρου) (Treuting, 2000).

Κατά τη διάρκεια της επέμβασης, ο χειρουργός εισάγει στο δέρμα του ώμου μέσω μικρών οπών, μόλις λίγων χιλιοστών, το αρθροσκόπιο, το οποίο φέρει μια μικροσκοπική κάμερα και συνδέεται με μία οθόνη, όπου δίνει σε μεγέθυνση

εξαιρετικά καθαρή και έγχρωμη εικόνα από το εσωτερικό της άρθρωσης (Beard et al., 2015).

Στις περισσότερες περιπτώσεις η αρθροσκόπηση του ώμου διαρκεί το πολύ μία ώρα, πραγματοποιείται με συνδυασμό τοπικής και ελαφριάς γενικής αναισθησίας και ο ασθενής επιστρέφει την ίδια ημέρα σπίτι του.

Τα Πλεονεκτήματα της αρθροσκόπησης είναι :

- Αποτελεσματικότερη και ταχύτερη θεραπευτική αποκατάσταση,
- Ελάχιστα τραυματική μέθοδος,
- Σημαντικά μικρότερη πιθανότητα επιπλοκών,
- Ελάχιστος μετεγχειρητικός πόνος,
- Καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα λόγω των πολύ μικρών τομών (όχι ουλές ή δυσμορφίες στο δέρμα),
- Δε χρειάζεται νοσηλεία (Treuting, 2000).

Μετά την επέμβαση και για τις πρώτες ημέρες, προτείνεται συνήθως η χρήση ειδικής ανάρτησης ώμου η οποία επιτρέπει να γίνεται χρήση του χεριού για τις καθημερινές βασικές λειτουργίες. Τα ράμματα αφαιρούνται συνήθως ύστερα από λίγες ημέρες.

### **1.6.3. Ενίσχυση των αποτελεσμάτων της Ομάδας Υγείας**

Ο ώμος του κολυμβητή και του υδατοσφαιριστή ελέγχεται καλύτερα από μια επιστημονική ομάδα που περιλαμβάνει φυσικοθεραπευτή, αθλίατρο και γυμναστή. Ο ώμος παρέχει το μεγαλύτερο εύρος κίνησης όλων των αρθρώσεων στο σώμα, αλλά έχει και τη μεγαλύτερη αστάθεια. Ως αποτέλεσμα των περίπλοκων χαρακτηριστικών, συνδυασμών και παραλλαγών που συναντώνται κατά την εξέταση του ώμου του επαγγελματία κολυμβητή και υδατοσφαιριστή, η σωστή διάγνωση μπορεί να είναι δύσκολη. Μια σειρά δοκιμών και απεικονιστικών εξετάσεων χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό της πηγής του πόνου και για τον καθορισμό της κατάλληλης θεραπείας. Παρόλο που κάποια παθολογία μπορεί να αντιμετωπιστεί συντηρητικά με τον πάγο και τα ΜΣΑΦ, οι αθλητές με επίμονο πόνο θα πρέπει να αναζητήσουν αξιολόγηση από έναν γιατρό αθλητικής ιατρικής που μπορεί να προσφέρει πιο επιθετικές θεραπείες. Η φυσικοθεραπεία μπορεί να

είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την εξισορρόπηση των μυϊκών ομάδων, τη μείωση των συμπτωμάτων κατά τη διάρκεια της περιόδου αγωνιστικής προετοιμασίας και την πρόληψη μελλοντικών τραυματισμών. Οι περισσότεροι ασθενείς έχουν καλό αποτέλεσμα με τη θεραπεία, αλλά η υποτροπή δεν είναι ασυνήθιστη (Tonin,2006). Στην τεχνική στην διάρκεια της κολύμβησης αυτών των αθλητών, ο γυμναστής τους πρέπει να αναζητεί τα λάθη που φέρνουν τον ώμο σε θέσεις πρόσκρουσης και να τους καθοδηγεί ανάλογα, π.χ. στο ελεύθερο στυλ προτείνεται η θέση του αγκώνα λυγισμένου με τον ώμο σε έξω στροφή στη φάση αποκατάστασης. Επιπλέον, σε όλες τις κατηγορίες αθλητών συνιστώνται ελεγχόμενες ασκήσεις διατάσεων και προθέρμανσης.

Η σαφής κατανόηση των τραυματισμών, των υποκείμενων παθολογιών του ιστού και των επακόλουθων λειτουργικών περιορισμών είναι βασική για τη θέσπιση ενός αποτελεσματικού σχεδίου πρόληψης ή θεραπείας για τους ώμους των κολυμβητών και των υδατοσφαιριστών. Η θεραπεία και η πρόληψη επικεντρώνεται στην αντιμετώπιση των τραυματισμών και των λαθών κατά την προπόνηση που οφείλονται στην καταπόνηση και στη λάθος τεχνική. Η επίτευξη λειτουργικών στόχων απαιτεί επίσης γνώση της μηχανικής της κολύμβησης και των τεχνικών προπόνησης προκειμένου να γίνεται αντιληπτή η πίεση που ασκείται στον ώμο κατά τη διάρκεια της κολύμβησης. Αυτή η γνώση θα καθοδηγήσει τον φυσιοθεραπευτή να επιλέξει ασκήσεις που θέτουν τον ώμο σε παρόμοιες πιέσεις με αυτές που ασκούνται κατά το άθλημα (Brian et al., 2006).

Το πρώτο βήμα, λοιπόν, στη θεραπεία του ώμου του κολυμβητή/υδατοσφαιριστή είναι η αντιμετώπιση τυχόν σχετικών προβλημάτων πόνου και δυσκινησίας. Επειδή η κλινική εικόνα συνήθως περιλαμβάνει πόνο που σχετίζεται με φλεγμονή, στις αρχικές θεραπείες μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικές τεχνικές κινητοποίησης, όπως κινητοποιήσεις βαθμού I ή II, για την αντιμετώπιση του πόνου. Καθώς ο πόνος επιλύεται, ο φυσιοθεραπευτής πρέπει να δώσει προτεραιότητα στη λίστα προβλημάτων που σχετίζεται με τα συμπτώματα. Πιθανές κοινές βλάβες που πρέπει να αντιμετωπιστούν περιλαμβάνουν μετατόπιση της θέσης της κεφαλής του βραχιονίου, μυϊκή θωρακοαλγία, υποκινητικότητα της σπονδυλικής στήλης, απώλεια κινητικότητας των αρθρώσεων ή υπερβολική κινητικότητα των αρθρώσεων, σφιχτός οπίσθιος

θύλακας του ώμου και μειωμένη δύναμη και αντοχή του στροφικού πετάλου και των σταθεροποιητών μυών της ωμοπλάτης (Brian et al., 2006). Η μετατόπιση της κεφαλής του βραχιονίου αντιμετωπίζεται μέσω κινητοποίησης των αρθρώσεων και των μαλακών ιστών, διατάσεων και ασκήσεων ενδυνάμωσης και σταθεροποίησης των ωμοπλάτων. Σφιχτός μυϊκός ώμος με εμφάνιση θωρακικού πόνου μπορεί να αντιμετωπιστεί με διατάσεις είτε από τον ασθενή είτε με την βοήθεια του φυσικοθεραπευτή. Πρέπει όμως να ληφθεί μέριμνα για να αποφευχθεί η υπερβολική διάταση του πρόσθιου θύλακα του ώμου. Μία τέτοια μέθοδος που χρησιμοποιείται για αυτό το σκοπό είναι η εφαρμογή χαμηλού βάρους στις πρόσθιες επιφάνειες του ώμου χρησιμοποιώντας βαράκια ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση πάνω από ένα στήριγμα (Brian et al., 2006). Επιπλέον, μπορούν να πραγματοποιηθούν κινητοποιήσεις του οπίσθιου θύλακα του ώμου με τον ασθενή σε ύπτια θέση και την ωμοπλάτη να υποστηρίζεται χρησιμοποιώντας σφήνα κινητοποίησης ή διπλωμένη πετσέτα. Ο φυσικοθεραπευτής κρατά το βραχίονα σε απαγωγή μεσαίου εύρους, εφαρμόζει μια απαλή πίεση στη άρθρωση ενώ παράλληλα παρέχει μια οπίσθια ολίσθηση στο βραχιόνιο. Μια διάταση του οπίσθιου θύλακα μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε ξαπλωμένο ασθενή στην εμπλεκόμενη πλευρά με τον ώμο λυγισμένο στις 90 μοίρες κάμψη εφαρμόζοντας μια προς τα κάτω δύναμη στο αντιβράχιο.

Η σταθερότητα της ωμοπλάτης είναι επίσης ένα ουσιαστικό στοιχείο της αποκατάστασης και πρόληψης των τραυματισμών των ώμων (Brian et al., 2006). Η ωμοπλάτη επηρεάζει άμεσα τη θέση της κεφαλής του βραχιονίου και καθορίζει την πίεση στο στροφικό πέταλο καθώς οι μύες του εκφύονται από αυτήν. Ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να εκτιμήσει τους μύες που είναι απαραίτητοι για τη σταθερότητα της. Η αστάθεια της ωμοπλάτης και τα λανθασμένα πρότυπα κίνησης μπορεί να οδηγήσουν σε καταπόνηση των μυών του στροφικού πετάλου και να επιφέρουν μικροτραυματισμούς. Αυτά αντιμετωπίζονται με συνδυασμό ασκήσεων απελευθέρωσης των μαλακών ιστών και με νευρομυϊκή επανεκπαίδευση για την αναστολή των υπερδραστηρίων, βραχυσμένων μυών και την ενεργοποίηση των αδύναμων, αναχαιτισμένων μυών. Η αποκατάσταση και η πρόληψη του ώμου του κολυμβητή θα πρέπει να περιλαμβάνει νευρομυϊκή επανεκπαίδευση και ενίσχυση των σταθεροποιητών του ώμου. Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της ωμοπλάτης

αξιολογούνται από την ικανότητα ενεργοποίησης στοχευμένων μυών σε θέσεις που προσομοιώνουν το κολύμπι (Brian et al., 2006).

Τέλος, οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του στροφικού πετάλου βασίζονται και διαμορφώνονται ανάλογα με την κατάσταση του ασθενούς. Το εύρος των ασκήσεων μπορεί να περιλαμβάνει ισομετρικές, ομόκεντρες, έκκεντρες και πλειομετρικές ασκήσεις (Brian et al., 2006). Η ενδυνάμωση της ωμικής ζώνης ξεκινά με ισομετρικές ασκήσεις, συμπεριλαμβανομένων ασκήσεων ρυθμικής σταθεροποίησης, οι οποίες είναι ασκήσεις που ωθούν τον ασθενή να διατηρήσει το άνω άκρο σε μια ποικιλία θέσεων, ενώ ο φυσικοθεραπευτής προκαλεί την κίνηση με χειροκίνητη αντίσταση. Η επιλογή της άσκησης πρέπει να γίνεται ώστε να μην διατάσσονται υπερβολικά οι τραυματισμένοι ιστοί. Αυτή η δραστηριότητα βοηθά στην αποκατάσταση της ιδιοδεκτικής ανάδρασης στο κεντρικό νευρικό σύστημα μέσω των μηχανικών υποδοχέων της ζώνης του ώμου και προετοιμάζει τον ώμο για ισοτονική ενδυνάμωση. Οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας που ξεκινούν στο στάδιο αυτό είναι σημαντικότερες διότι προάγουν την σταθερότητα της άρθρωσης και βοηθούν στην αποτροπή επανατραυματισμού της πάσχουσας περιοχής (Brian et al., 2006).



## **Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση του Εύρους Κίνησης του Ώμου ως Παράγοντας Κινδύνου Τραυματισμού σε Αθλητές Υδατοσφαίρισης Υψηλού Επιπέδου**

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να εξετασθεί κατά πόσο η απώλεια του εύρους κίνησης του ώμου αποτελεί παράγοντα κινδύνου για μελλοντικούς τραυματισμούς σε αθλητές που ασχολούνται επαγγελματικά με το άθλημα της υδατοσφαίρισης. Πιο συγκεκριμένα, αποσκοπεί σε μία «πανοραμική» αλλά κατά το δυνατόν εμπειριστατωμένη και περιεκτική παρουσίαση των σημαντικότερων και πιο πρόσφατων εργασιών που σχετίζονται με την εμφάνιση του τραυματισμού στον ώμο και την αναζήτηση προγνωστικών παραγόντων.

### **Παρουσίαση εργασιών**

#### **2.1 Εργασίες για τον περιορισμό του εύρους κίνησης του ώμου ως παράγοντα κινδύνου τραυματισμών σε διάφορα αθλήματα**

Ο Shanley και οι συνεργάτες του (Shanley et al., 2011) διενέργησαν μια μελέτη κοόρτης με σκοπό να διερευνήσουν τη συχνότητα τραυματισμού άνω άκρου στους ανήλικους παίκτες γυμνασίου του σόφτμπολ και του μπέιζμπολ. Οι ερευνητές στη μελέτη τους υπέθεσαν ότι η συχνότητα τραυματισμού του άνω άκρου στους παραπάνω παίκτες, με περιορισμό στο εύρος κίνησης ώμου κατά την κίνηση του ώμου από πλευρά σε πλευρά (side to side shoulder range of motion), είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα τραυματισμού των άνω άκρων σε παίκτες με κανονικό εύρος κίνησης ώμων. Στη συγκεκριμένη μελέτη συμμετείχαν 246 μαθητές γυμνασίου των ομάδων σόφτμπολ και μπέιζμπολ γυμνασίου (N = 246). Πριν από την έναρξη της σεζόν, αξιολογήθηκε η παθητική έξω στροφή του ώμου (External Rotation-ER), η έσω στροφή (Internal Rotation-IR) και η οριζόντια προσαγωγή (Horizontal Adduction- HA) με απαγωγή 90° και σταθεροποιημένη ωμοπλάτη. Ο

σχετικός κίνδυνος (RR) υπολογίστηκε για να εξετάσει το εύρος της κίνησης, με κατηγορηματικά κριτήρια και τον κίνδυνο τραυματισμού άνω άκρου.

Στη μελέτη αυτή εντοπίστηκαν 27 τραυματισμοί στον ώμο και τον αγκώνα, κατά τη διάρκεια της σεζόν, από τους οποίους 9 αφορούσαν παίκτες του σόφτμπολ και 18 παίκτες του μπέιζμπολ. Ο πιο συνηθισμένος τραυματισμός για την περιοχή του ώμου, όλων των τραυματισμένων παικτών του σόφτμπολ και του μπέιζμπολ εκδηλωνόταν με σημαντική μείωση του εύρους κίνησης του ώμου κατά την οριζόντια προσαγωγή ( $P = 0.05$ ) και την έσω στροφή ( $P = 0.04$ ). Η πλήρης έσω στροφή του ώμου των τραυματισμένων παικτών μπέιζμπολ παρουσίασε σημαντική μείωση (μέση διαφορά =  $8.0^\circ \pm 0.1^\circ$ ,  $P = 0.05$ ) σε σύγκριση με το συνηθισμένο εύρος κίνησης ώμου των μη τραυματισμένων παικτών μπέιζμπολ. Οι παίκτες που εμφάνισαν μείωση  $\geq 25^\circ$  της IR στο συνηθισμένο εύρος κίνησης για τον ώμο είχαν 4 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού του άνω άκρου σε σύγκριση με τους παίκτες με μείωση της IR  $\leq 25^\circ$ , ιδιαίτερα για τους παίκτες του μπέιζμπολ. Επίσης ενώ παρατηρήθηκε 1,5 έως 2 φορές αυξημένος κίνδυνος τραυματισμού του ώμου όταν υπήρχε απώλεια  $10^\circ$  έως  $20^\circ$  στην έσω στροφή για το συνολικό δείγμα και το μπέιζμπολ, οι εκτιμήσεις κινδύνου δεν ήταν στατιστικά σημαντικές ( $P > 0.05$ ) (Shanley et al., 2011).

Μέσω της συγκεκριμένης μελέτης υπήρξε το συμπέρασμα ότι υπάρχουν μεγάλες μέσες αποκλίσεις στις IR και HA του ώμου μεταξύ τραυματισμένων και μη τραυματισμένων παικτών, αλλά όχι στην ER ή στο ολικό τόξο στροφής (ER+IR). Η παθητική απώλεια IR των ώμων  $\geq 25^\circ$  συγκρινόμενη διμερώς αποτελεί έναν παράγοντα πρόβλεψης τραυματισμού στον ώμο. Επιπλέον, το μειωμένο εύρος κίνησης του ώμου διέφερε μεταξύ των αθλημάτων και φάνηκε πιο προγνωστικό για τραυματισμούς παικτών του μπέιζμπολ (Shanley et al., 2011).

Οι τραυματισμοί στους ώμους και τους αγκώνες είναι συνηθισμένοι σε αθλήματα όπως το σόφτμπολ και το μπέιζμπολ σε διαφορετικά επίπεδα ανταγωνισμού (Bonza et al., 2009, Krajnik et al., 2010). Ο οπίσθιος θύλακας (Posterior - inferior capsule) και η βράχυνση των μαλακών ιστών (soft tissue tightness) φαίνεται να σχετίζονται και να επηρεάζουν το “Εύρος Κίνησης (Range of Motion - ROM)” της έσω στροφής του ώμου (IR), που συχνά ονομάζεται ως “Έλλειμμα Έσω Στροφής (Glenohumeral Internal Rotation Deficit (GIRD))”,

επιηρεάζοντας με τον τρόπο αυτό τη θέση της κεφαλής του βραχιονίου και συμβάλλοντας στην ανάπτυξη “Ρήξης Επιχείλιου Χόνδρου του Ώμου (Superior Labral Anterior to Posterior - SLAP)” . Ο Burkhardt και οι συνεργάτες του (Burkhardt et al., 2000) εξέτασαν 44 “pitchers”(παίχτες που ρίχνουν τη μπάλα στα αθλήματα του σόφτμπολ και του μπέιςμπολ με αλλοιώσεις SLAP τύπου II. Ως βλάβη SLAP ορίζεται η ρήξη του ανώτερου τμήματος του επιχείλιου χόνδρου στην ωμογλήνη και συμβαίνει στο σημείο που καταφύεται στην ωμογλήνη ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Με το βραχίονα στις 90° κάμψη, βρέθηκε ότι όλοι οι “pitchers” είχαν σημαντική απώλεια IR του ώμου με τη βλάβη SLAP σε σύγκριση με τον μη τραυματισμένο ώμο τους. Οι Grossman και οι συνεργάτες του (Grossman et al., 2005) πραγματοποίησαν μελέτες σε πτώματα για να εξετάσουν τις επιδράσεις των μεταβολών στον θύλακα του ώμου που ενδεχομένως να εμφανίσουν αθλητές που εκτελούν συχνά κινήσεις με το χέρι πάνω από το επίπεδο του ώμου. Η μελέτη του Grossman και των συνεργατών του έδειξαν ότι η βράχυνση του οπίσθιου θύλακα προκάλεσε μια μείωση στην IR και μετατόπιση του βραχιονίου οστού κατά την μέγιστη έξω στροφή του ώμου (ER) στις 90° απαγωγή (φάση κορύφωσης της ρίψης), αναγκάζοντας έτσι την κεφαλή του βραχιονίου να επιβαρύνει τον αρθρικό χόνδρο (Grossman et al., 2005).

Οι τροποποιήσεις του ROM θεωρούνται υπεύθυνες για την αύξηση του κινδύνου τραυματισμού μεταξύ των αθλητών. Ενώ πολλοί ερευνητές έχουν προτείνει ότι η μείωση της IR του ώμου στους αθλητές μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα εμφάνισης κάποιου τραυματισμού, (Bigliani et al., 1997) άλλοι έχουν δηλώσει ότι αλλαγή του εύρους κίνησης της ωμοπλάτης κατά την περιστροφή με μείωση του IR και ταυτόχρονη αύξηση του ER είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο στους υγιείς αθλητές. Επί του παρόντος, δεν υπάρχει ομοφωνία όσον αφορά τους ιστούς που ευθύνονται για αυτή την αλλοίωση στην κίνηση των ώμων. Μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι δομές των μαλακών ιστών είναι υπεύθυνες για τις αλλαγές του ROM των ώμων (Burkhardt et al., 2000) ενώ άλλοι υποστηρίζουν ότι οι μεταβολές των οστικών ιστών προκαλούν την αλλαγή του ROM στους ρίπτες της μπάλας (Crockett et al., 2002). Οι οστικές αλλαγές του βραχιονίου έχουν τεκμηριωθεί ότι οδηγούν σε μετατόπιση του συνολικού τόξου της κίνησης με κέρδος ER του ώμου που ισούται με απώλεια IR (Wilk et al., 2002). Οι προσαρμοζόμενες μεταβολές στον μαλακό ιστό θεωρείται ότι προκαλούν τα

ελλείμματα IR των ώμων οι οποίες υπερβαίνουν την αύξηση της ER με την ταυτόχρονη μείωση της ολικής περιστροφής. Το εύρος μεταβολών της κίνησης, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας IR (εύρος 15°-25°) και του συνολικού τόξου κίνησης, έχει τεκμηριωθεί στις αναδρομικές αναλύσεις των τραυματισμένων αθλητών, γεγονός που υποδηλώνει ότι ο πόνος μπορεί να σχετίζεται με την βράχυνση των μαλακών ιστών (Wilk et al., 2002). Συνεπώς, ένας συνδυασμός μεταβολών οστικού και μαλακών ιστών μπορεί να συμβάλει στη τροποποίηση του ROM της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης.

Παρόμοια μοτίβα αλλαγής του γληνοβραχιόνιου στροφικού ROM έχουν αναφερθεί στο άθλημα του σόφτμπολ (Dover et al., 2003) και των ενηλίκων παικτών μπέιζμπολ. Εντούτοις, ενώ όλοι οι παίκτες εκτίθενται σε παρόμοιες δυνάμεις κατά τη διάρκεια της ρίψης, οι τραυματίες αθλητές του μπέιζμπολ έχουν βρεθεί ότι έχουν σημαντικές απώλειες στην IR του ώμου, στο συνολικό τόξο κίνησης και στο ROM κατά την οριζόντια προσαγωγή (HA) (-19.7ο IR, -8.2ο συνολικό τόξο κίνησης και -4,2-εκ HA) σε σύγκριση με μη τραυματισμένους ρίπτες (-11,1ο IR, -6,0 το συνολικό τόξο κίνησης, -0,9cm HA) (Myers et al., 2006).

Η καθιέρωση μιας πρόσκαιρης σχέσης μεταξύ του “Ελλείμματος Έσω Στροφής (Glenohumeral Internal Rotation Deficit –GIRD)”, της απώλειας του ROM, της ολικής στροφής του ώμου και της απώλεια του ROM κατά την οριζόντια προσαγωγή του ώμου (από πλευρά σε πλευρά) είναι κρίσιμη για την κατανόηση της συσχέτισης μεταξύ αυτών των παραγόντων κατά την ανάπτυξη διαδικασιών διαλογής θεραπείας για αυτούς τους αθλητές.

## **2.2 Εργασίες για τον περιορισμό του εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντα κινδύνου τραυματισμών στην υδατοσφαίριση. Ο ρόλος της δύναμης των ώμων.**

Ο Hams και οι συνεργάτες του εκπόνησαν μια μελέτη κοόρτης (Hams et al., 2019a) με στόχο να καθοριστεί εάν το ROM και η δύναμη πριν από την έναρξη της αθλητικής σεζόν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό αθλητών που κινδυνεύουν από μελλοντικό τραυματισμό στον ώμο. Στην έρευνα συμμετείχαν 76 επαγγελματίες παίκτες υδατοσφαίρισης. Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων μετρήθηκαν οι μέσες τιμές έσω (IR) και έξω στροφής (ER) και οι τιμές δύναμης

έξω στροφής του ώμου συγκριτικά με το φύλο, την παρουσία τραυματισμού και την πιθανή εμφάνιση του. Στα αποτελέσματα της έρευνας του Hams και των συνεργατών του καταγράφηκαν 14 επικρατέστεροι τραυματισμοί στον ώμο. Υπήρξε μια σημαντική διαφορά ( $p = 0,05$ ) στη διαφορά “Συνολικού ROM (Total ROM - TROM)” ανάμεσα στις ομάδες με προοπτική τραυματισμού και χωρίς τραυματισμό ( $-17,2^\circ$  (30,4),  $-0,8^\circ$  (13,3)), στην δύναμη έξω στροφής του ώμου ( $11.7\%$ (2.4) vs  $14.5\%$ (2.8),  $p=0.03$ ) και στην δύναμη IR ( $16.5\%$ (3.0) vs  $21.6\%$ (4.9)) καθώς και το “Ποσοστό Σωματικού Βάρους (Percentage Body Weight - PBW)” που παρουσίασε επίσης σημαντικές διαφορές ( $p \leq 0.03$ ). Βρέθηκαν ξεχωριστές σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των 14 μελλοντικών επεισοδίων τραυματισμού παικτών στον ώμο, με επικρατέστερη κυρία διαφορά TROM  $\geq 7.5^\circ$  (OR 3.6, 95%CI 0.8-16.0), δύναμη ER ως ένα PBW  $\leq 12.5\%$  (OR 5.2, 95%CI 1.0–27.9) και δύναμη IR ως ένα PBW  $\leq 16.8\%$  (OR 13.8, 95%CI 2.2–88.0).

Το πρωτόκολλο μέτρησης της ROM που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα ήταν το εξής: Κατά τη διάρκεια του ετήσιου ελέγχου πριν την έναρξη του πρωταθλήματος, μετρήθηκε το παθητικό ROM του ώμου και για τους δύο ώμους των αθλητών, με χρήση ενός γωνιόμετρου με κλίση  $360^\circ$ . Η IR και η ER του ώμου αξιολογήθηκαν με τον αθλητή να βρίσκεται σε ύπτια θέση με τον ώμο σε απαγωγή  $90^\circ$ , τον αγκώνα σε κάμψη  $90^\circ$  και το αντιβράχιο σε ουδέτερο σημείο (μηδενική θέση). Κατά τη διάρκεια των παραπάνω μετρήσεων δεν επιτρεπόταν καμία κίνηση από τον αθλητή. Για να εξασφαλιστεί ότι ο ώμος παρέμεινε σε επαφή με τη βάση, σταθεροποιήθηκε πρόσθια από τον φυσιοθεραπευτή παρέχοντας μια οπίσθια δύναμη στην πρόσθια όψη της κορακοειδούς απόφυσης και του ακρωμίου του αθλητή. Για την IR, το γωνιόμετρο τοποθετήθηκε κεντρικά στην ραχιαία επιφάνεια του αντιβραχίου, 2 εκατοστά εγγύς της στυλοειδούς αποφύσεως της ωλένης. Η θέση δοκιμής επαναλήφθηκε για την ER στην κοιλιακή πλευρά (Kevern et al., 2014).

Ο Hams και οι συνεργάτες του, συμπέραναν ότι η επικρατέστερη διαφορά TROM πριν από την έναρξη της σεζόν και η μειωμένη δύναμη IR και ER των ώμων σε σχέση με το σωματικό βάρος ήταν σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης για έναν ενδεχόμενο μελλοντικό τραυματισμό στον ώμο. Σύμφωνα με τους ίδιους τους ερευνητές, αν και απαιτούνται περαιτέρω έρευνες με μεγαλύτερο μέγεθος

δείγματος, η επίτευξη βέλτιστων τιμών σε αυτά τα μέτρα μπορεί να μειώσει τα μελλοντικά επεισόδια τραυματισμών στους ώμους των παικτών υδατοσφαίρισης (Hams et al., 2019a).

Η συμμετοχή σε αθλήματα υγρού στίβου θεωρείται συχνά ως μια δραστηριότητα χαμηλού κινδύνου ως προς την εμφάνιση τραυματισμών. Ωστόσο, η διεθνής σχετική βιβλιογραφία έχει δείξει ότι οι τραυματισμοί είναι αρκετά συνηθισμένοι, ιδιαίτερα στην περιοχή των ώμων (Miller et al., 2018). Η υδατοσφαίριση αποτελεί ένα σωματικά απαιτητικό άθλημα επαφής που απαιτεί από τους αθλητές να εκτελούν επαναλαμβανόμενες κινήσεις πάνω από το ύψος του ώμου και του κεφαλιού. Έχουν προταθεί πολλαπλές αιτιολογίες που συμβάλλουν στον παρατηρούμενο αυξημένο κίνδυνο που έχουν αυτοί οι αθλητές για τον πόνο και τον τραυματισμό των ώμων (BPhty et al., 2018), συμπεριλαμβανομένων εξωγενών παραγόντων όπως η επαναλαμβανόμενη ρίψη, το κολύμπι και η αντοχή των δυνάμεων που εφαρμόζονται από την άμεση αμυντική επαφή με άλλους παίκτες (Annett, 2000). Οι ενδογενείς παράγοντες κινδύνου για τους τραυματισμούς στην περιοχή του ώμου στην υδατοσφαίριση εμφανίζονται επίσης πολυπαραγοντικοί. Τα ελλείμματα στην ιδιοδεκτικότητα, την κινητικότητα και τη δύναμη, καθώς και το φύλο του αθλητή, έχουν προταθεί ως ενδογενείς παράγοντες κινδύνου που συμβάλλουν στην πιθανότητα ενός αθλητή να παρουσιάσει κάποιο τραυματισμό στον ώμο.

Ένα βέλτιστο επίπεδο ROM ώμου, ειδικότερα το ER ROM, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό για την απόκτηση ενός πλεονεκτήματος, λόγω του αυξημένου διαθέσιμου εύρους στο οποίο μπορεί να επιτευχθεί η επιτάχυνση της μπάλας (Whiteley et al., 2010). Σε αθλητές υδατοσφαίρισης χωρίς πόνο, έχει παρατηρηθεί σε προηγούμενες έρευνες αυξημένη ER ROM ώμου και αντίστοιχη απώλεια IR ROM (Witwer & Sauers, 2006). Μέχρι σήμερα, ωστόσο, δεν υπάρχει σαφής συσχέτιση ανάμεσα στον τραυματισμό στον ώμο και τις μεταβολές στο ROM του ώμου στη βιβλιογραφία που σχετίζεται με το άθλημα της υδατοσφαίρισης.

Εκτός από τις παρατηρούμενες μεταβολές στο ROM του ώμου και πιθανόν από την επαναλαμβανόμενη ένταση των ρίψεων, οι επαγγελματίες αθλητές της υδατοσφαίρισης παρουσιάζουν επίσης μείωση της σχετικής δύναμης της έξω στροφής του ώμου σε σύγκριση με την έσω στροφή στον βραχίονα ρίψης που

συνηθίζει να χρησιμοποιεί ο αθλητής. Έχει προταθεί ότι αυτή η μείωση της σχετικής αντοχής των έξω στροφένων του ώμου αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού του αθλητή που σχετίζεται με τη ρίψη λόγω της ανεπαρκούς δύναμης των έξω στροφένων στην φάση επιβράδυνσης του άνω άκρου στο τέλος της φάσης ρίψης (Tsekouras et al., 2005). Η αύξηση του κινδύνου τραυματισμών στους ώμους παραμένει ασαφής, καθώς πρωταρχικός στόχος των περισσότερων προηγούμενων μελετών στη διαθέσιμη βιβλιογραφία ήταν η ανάπτυξη κανονιστικών δεδομένων για τον πληθυσμό υδατοσφαίρισης. Δεν έχουν εξεταστεί προηγουμένως οι προοπτικές παρακολούθησης των τραυματισμών για αυτούς τους ενδογενείς παράγοντες και ενώ οι μεταβολές της δύναμης θεωρούνται ότι είναι εξειδικευμένες νευρομυϊκές προσαρμογές, δεν υπάρχουν επί του παρόντος στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η μεταβολή του λόγου της αντοχής της ER:IR συμβάλει στην εμφάνιση κάποιου τραυματισμού στον ώμο, ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις των αθλητών της υδατοσφαίρισης.

Παρά τη μεγάλη τάση τραυματισμού στην περιοχή του ώμου, στους αθλητές υδατοσφαίρισης (Hams et al., 2019b), ο περιγραφικός χαρακτήρας της τρέχουσας διαθέσιμης βιβλιογραφίας περιορίζει τα συμπεράσματα που μπορούν να συναχθούν σχετικά με τους ενδογενείς παράγοντες κινδύνου. Η έρευνα έδειξε ότι η ισχυρή έντασης βολή για την επίτευξη ενός τέρματος στην υδατοσφαίριση εκθέτει τον ώμο σε παρόμοια ροπή με αυτή που παρατηρείται κατά τη ρίψη της μπάλας στο άθλημα του μπίτζμπολ (Wheeler et al., 2013). Έτσι, λόγω των ομοιοτήτων στην κίνηση κατά τη ρίψη της μπάλας, οι προτεινόμενοι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό στον ώμο στο άθλημα της υδατοσφαίρισης, συχνά εξηγούνται από μελέτες που ερευνούν τραυματισμούς στον ώμο στο άθλημα του μπίτζμπολ. Έχει ήδη αποδειχθεί ότι στο άθλημα του μπίτζμπολ, οι αθλητές που παρουσιάζουν απώλεια IR ROM και TROM στο βραχίονα ρίψης παρουσιάζουν υψηλότερο κίνδυνο μεταγενέστερου τραυματισμού στον ώμο (Wilk et al., 2011). Επιπλέον, οι αθλητές με ανεπαρκή ER ROM στον ώμο ρίψης (<5° μεγαλύτερο από τον ώμο μη ρίψης ) έχουν 2,2 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να παρουσιάσουν κάποιο τραυματισμό στην περιοχή του ώμου. Η αδυναμία της ER σε αθλήτριες του μπίτζμπολ πριν την έναρξη της αθλητικής περιόδου έχει επίσης συνδεθεί με την αύξηση του κινδύνου τραυματισμού στον ώμο κατά τη διάρκεια της σεζόν (Wilk et al., 2015).

Ανεξάρτητα από αυτές τις ομοιότητες, αυτή η προσέγγιση δεν αναγνωρίζει τη μοναδική φυσική απαίτηση της ρίψης στο νερό. Το υδάτινο περιβάλλον παιχνιδιού απαιτεί από τον αθλητή της υδατοσφαίρισης να παράγει δύναμη ρίψης χωρίς την ύπαρξη μιας σταθερής βάσης στήριξης, καθώς ο αθλητής δεν είναι ικανός να μεταφέρει τις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους μέσω του σώματος του, μειώνοντας έτσι τη συμβολή του κάτω άκρου στην κινητική αλυσίδα της διαδικασίας της ρίψης. Η βιβλιογραφία του μπέιζμπολ παρέχει ένα τεκμηριωμένο θεμέλιο για τη λήψη κλινικών αποφάσεων για παρόμοιες περιπτώσεις αθλητών υδατοσφαίρισης (Wheeler et al., 2013, Wilk et al., 2015). Ωστόσο, για να γίνει εφικτή η δημιουργία προγραμμάτων στοχευμένης πρόληψης τραυματισμών για τους αθλητές της υδατοσφαίρισης και για την πρόληψη επαναλαμβανόμενων τραυματισμών στον ώμο, οι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό ειδικά για τις περιπτώσεις αυτών των αθλητών θα πρέπει να διερευνηθούν μέσω προοπτικών μελετών.

Σκοπός της μελέτης του Turgut και των συνεργατών του (Turgut et al., 2017) ήταν η διερεύνηση πιθανών αλλαγών στην τρισδιάστατη κινηματική της ωμοπλάτης, στην ολική στροφή της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, στο εύρος κίνησης του ώμου και στην σταθερότητα του θύλακα της άρθρωσης σε αθλητές της υδατοσφαίρισης.

Πιο συγκεκριμένα, δεκατέσσερις παίκτες υδατοσφαίρισης και 14 ασυμπτωματικοί εθελοντές συμμετείχαν στη μελέτη. Οι κινήσεις της ωμοπλάτης καταγράφηκαν χρησιμοποιώντας μία ηλεκτρομαγνητική συσκευή παρακολούθησης κατά τη διάρκεια της ανύψωσης των ωμοπλάτων. Επιπλέον, το εύρος της κίνησης του ώμου και η σταθερότητα του θύλακα αξιολογήθηκαν. Χρησιμοποιήθηκαν μοντέλα διακύμανσης για να γίνει σύγκριση μεταξύ των ομάδων.

Τα δεδομένα ελήφθησαν με ένα 3D ηλεκτρομαγνητικό σύστημα παρακολούθησης (Motion Monitor® Σκελετικό Σύστημα Ανάλυσης, Sports Training Inc., Chicago, ABD). Για τους σκοπούς της απεικόνισης χρησιμοποιήθηκαν πέντε αισθητήρες ανάλυσης: ένας αισθητήρας τοποθετήθηκε στον πρώτο θωρακικό σπόνδυλο, δύο αισθητήρες τοποθετήθηκαν σε επίπεδες επιφάνειες του ακρωμίου και δύο τοποθετήθηκαν αμφίπλευρα στο βραχιόνιο οστό. Η διαδικασία



ψηφιοποίησης ακολούθησε τα πρωτόκολλα της Διεθνούς Εταιρείας Βιομηχανικής. Το κέντρο περιστροφής της άρθρωσης του βραχίονα μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ανάλυση παλινδρόμησης. Εκτιμήθηκε το IR, το ER και το εύρος κίνησης (ROM) χρησιμοποιώντας ένα γενικό γωνιόμετρο με τον ασθενή στην ύπτια θέση με το άνω άκρο σε απαγωγή 90 °. Η ωμοπλάτη σταθεροποιήθηκε για τις μετρήσεις IR. Η σταθερότητα του οπίσθιου θύλακα εκτιμήθηκε τοποθετώντας τους συμμετέχοντες στην μη εξεταζόμενη πλευρά τους. Τόσο οι αθλητές όσο και οι εθελοντές είχαν ηλικία 17-21 έτη και αποτελούνταν από 7 άνδρες και 7 γυναίκες, αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι υπήρχε μια τάση προς αυξημένη IR και ER στους παίκτες υδατοσφαίρισης σε σχέση με τους εθελοντές αλλά τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά που να επιβεβαιώνει το εύρημα.

Σε σύγκριση με τους μη αθλητές, οι επαγγελματίες αθλητές εμφανίζουν παραμορφώσεις στα οστά και στους μαλακούς ιστούς που εμπλέκονται με την κίνηση των ώμων (Wilk et al., 2009). Σε κάποιες μελέτες έχει φανεί ότι οι παίκτες υδατοσφαίρισης δείχνουν μονομερή αύξηση του ER ώμου και μείωση του IR, υποδεικνύοντας ότι αυτό το εύρημα πιθανό να αποτελεί προγνωστικό παράγοντα για τραυματισμούς (Witwer & Sauers, 2006). Επίσης οποιοδήποτε τύπου παραμόρφωση στην ωμοπλάτη θα μπορούσε να προδιαθέσει τους αθλητές σε πόνο στον ώμο και τραυματισμό. Η τρισδιάστατη (3D) τεχνολογία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την εκτίμηση της κίνησης του ώμου σε υγιείς συμμετέχοντες και αθλητές. Ωστόσο, υπάρχει περιορισμένη έρευνα στο κατά πόσο η ολική στροφή της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, το εύρος κίνησης του ώμου και η σταθερότητα του θύλακα της άρθρωσης επηρεάζονται στους αθλητές υδατοσφαίρισης που κάνουν κολύμβηση και επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα ρίψης.

Ο Hams και οι συνεργάτες του, στο δεύτερο μέρος της μελέτη που διεξήγαγαν (Hams et al., 2019b), μελέτησαν την σχέση μεταξύ της δύναμης των ώμων και του κινδύνου τραυματισμού στον ώμο. Επιπλέον, εξέτασαν την επίδραση της στάσης σώματος κατά την δοκιμασία της δύναμης για την αξιοπιστία της “Δυναμομέτρησης Χειρός (Handheld Dynamometry - HHD)” σε

αυτόν τον πληθυσμό. Οι στόχοι της μελέτης του Hams και των συνεργατών του ήταν να προσδιοριστεί η αξιοπιστία μεταξύ των μετρητών της HHD της δύναμης IR και ER σε δύο θέσεις, την ουδέτερη και τη θέση απαγωγής 90°-90 ° ER (90-90). Επιπλέον στόχος των ερευνητών ήταν να μελετήσουν τη σχέση μεταξύ της δύναμης του ώμου πριν από την έναρξη του πρωταθλήματος και της εμφάνιση μελλοντικών τραυματισμών στους επαγγελματίες παίκτες του αθλήματος της υδατοσφαίρισης. Για τις ανάγκες της μελέτης, δύο αξιολογητές μέτρησαν την ισχύ IR και ER των ώμων χρησιμοποιώντας HHD σε 15 επαγγελματίες παίκτες του πόλο σε δοκιμές που διήρκησαν δύο ημέρες. Οι αθλητές παρακολούθηθηκαν για περίοδο 6 μηνών και ο τραυματισμός τους αξιολογήθηκε και καταγράφηκε από τον φυσιοθεραπευτή της ομάδας.

Η μέτρηση της ισομετρικής δύναμης IR και ER των παικτών υδατοσφαίρισης στο κλινικό περιβάλλον είχε καλή έως άριστη αξιοπιστία. Ωστόσο, παρατηρήθηκε συστηματικό σφάλμα στην ουδέτερη θέση, όχι όμως και στη θέση 90-90. Ανεξάρτητα από τη θέση δοκιμής, η ουδέτερη θέση και η θέση δοκιμής 90-90 έδειξαν σημαντική διαφορά ( $P = 0,01$ ) στην απόλυτη τιμή της μέση δύναμης κατά την IR και ER του ώμου, ανάμεσα σε μελλοντικά τραυματισμένους και μη τραυματισμένους παίκτες, πριν την έναρξη του πρωταθλήματος. Επίσης, δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην αναλογία της δύναμης ή της δύναμης ως προς τον δείκτη μάζας σώματος. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι δοκιμές δύναμης σε προπονήσεις, πριν από την έναρξη του πρωταθλήματος, μπορεί να βοηθήσουν στην αναγνώριση των παικτών που κινδυνεύουν από τραυματισμό στον ώμο κατά την περίοδο των επίσημων αγώνων (Hams et al., 2019b).

Οι παίκτες της υδατοσφαίρισης παράγουν δύναμη ρίψης χωρίς την ύπαρξη μιας σταθερής βάσης στήριξης, θέτοντας μοναδικές απαιτήσεις στον ώμο (Vila et al., 2009). Η ασταθής βάση μειώνει τη μεταφορά δύναμης από τα πόδια και τα ισχία και αυξάνει την εξάρτηση από τους μύες του κορμού και των ώμων (Colville & Markman, 1999). Κατά συνέπεια, είναι επιθυμητό ο κορμός να εκτελεί μια κοντινή έως απομακρυσμένη ακολουθία για να συμβάλει στην επιτάχυνση της μπάλας και εκτιμάται ότι ο κορμός παρέχει 30%-35% της επιτάχυνσης της μπάλας. Ωστόσο, λόγω των τακτικών περιορισμών/άμυνας του παιχνιδιού, οι παίκτες συχνά δεν είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν ρίψεις με ένα βέλτιστο ROM, με

αποτέλεσμα να μειώνεται τόσο η εγγύς όσο και η απομακρυσμένη συμβολή και εξάρτηση από τον ώμο.

Οι κλινικοί ιατροί μετρούν τη δύναμη των ώμων και παρακολουθούν τυχόν αλλαγές εντός και μεταξύ των περιόδων των επίσημων αγώνων, λόγω του ρόλου που παίζει η δύναμη του ώμου στην κολύμβηση, τη ρίψη, την επίδοση και τον ενδεχόμενο κίνδυνο τραυματισμού. Στην υδατοσφαίριση, τέσσερις προηγούμενες μελέτες εξέτασαν την δύναμη και την αντοχή των ώμων, χρησιμοποιώντας ισοκινητικό δυναμόμετρο (McMaster et al.,1991, Triplett et al.,1991, McMaster et al.,1993, Tsekouras et al., 2005). Στις μελέτες αυτές παρατηρήθηκε μια ανισορροπία ως προς τη δύναμη στους αθλητές λόγω της αυξημένης δύναμης IR σε σχέση με τη δύναμη του ER. Όμως η δυνητική προγνωστική παράμετρος των μεταβολών της δύναμης και της αντοχής των ώμων σε σχέση με τον κίνδυνο τραυματισμού στον ώμο δεν είναι ακόμη γνωστή διότι οι μελέτες πραγματοποιήθηκαν μόνο σε αθλητές που δεν παρουσίαζαν κάποιο πρόβλημα στον ώμο καθώς και δεν έγινε παρακολούθηση μετέπειτα.

Η καθιέρωση μιας αντικειμενικής μέτρησης της δύναμης είναι απαραίτητη για τον εντοπισμό του κινδύνου τραυματισμού στους ώμους σε αθλητικούς πληθυσμούς. Η HHD χρησιμοποιείται συχνά κλινικά και θεωρείται οικονομικά αποδοτική και αξιόπιστη ως μια εναλλακτική λύση ισοκινητικών δοκιμών, η οποία έχει ταυτόχρονη ισχύ με τις διαδικασίες ισοκινητικής εξέτασης (Byram et al., 2010) Η HHD έχει επίσης αποδειχθεί ότι είναι ανώτερη αντικειμενική μέτρηση ισομετρικής αντοχής ώμων σε σύγκριση με τις συμβατικές δοκιμές των μυών και προηγούμενες έρευνες που διερεύνησαν τον έλεγχο HHD του ώμου και του IR και ER έδειξαν ικανοποιητική αξιοπιστία.

Αν και θεωρούνται ως ένα «χρυσό» πρότυπο, οι ισοκινητικές δοκιμές είναι δαπανηρές, χρονοβόρες και δεν είναι άμεσα προσιτές στους περισσότερους κλινικούς γιατρούς που εργάζονται με αθλητές υδατοσφαίρισης (Kolber et al., 2007). Απαιτείται περαιτέρω έρευνα με αξιόπιστη και αποτελεσματική εναλλακτική λύση σε αυτόν τον πληθυσμό. Η τυποποιημένη αξιολόγηση τραυματισμών παρέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τα ποσοστά τραυματισμού, τα πρότυπα και τους μηχανισμούς που μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό τροποποιήσιμων παραγόντων κινδύνου και να επιτρέψουν την εφαρμογή στρατηγικών πρόληψης

τραυματισμών (Cools et al., 2015). Σε παίκτες του χάντμπολ, μια διαδοχική έρευνα έχει προηγουμένως επιδείξει αλλαγές στη δύναμη του ώμου των αθλητών πριν και μετά από την έναρξη του πρωταθλήματος, με αποτέλεσμα αυτά τα στοιχεία να χρησιμοποιηθούν για να ξεκινήσει μια θεραπευτική παρέμβαση (Fieseler et al., 2015).

Η αξιοπιστία των επαναλαμβανόμενων δοκιμών δύναμης και αντοχής για τους παίκτες της υδατοσφαίρισης δεν έχει αναφερθεί προηγουμένως στη διεθνή βιβλιογραφία. Επιπλέον, υπάρχει ανάγκη για την ανάπτυξη κανονιστικών δεδομένων HHD σε αθλητές υδατοσφαίρισης σχετικά με τη δύναμη και την αντοχή των ώμων και την αναλογία αυτής. Οι στόχοι της μελέτης του Hams και των συνεργατών του (Hams et al., 2019b) ήταν να διερευνήσουν την αξιοπιστία των δοκιμών HHD των ώμων σε δύο διαφορετικές δοκιμαστικές θέσεις, ουδέτερες και γενικές (90° απαγωγή και 90° ER (90-90)) καθώς και να προσδιορίσουν αν η δοκιμασμένη δύναμη ώμου σε οποιαδήποτε θέση είναι ικανή να προβλέψει την εμφάνιση κάποιου μελλοντικού τραυματισμού στον ώμο. Αυτά τα δεδομένα της έρευνας του Hams και των συνεργατών του είναι ικανά να επιτρέψουν τη στοχοθετημένη ετήσια εξέταση των αθλητών καθώς και την καθοδήγηση στην εφαρμογή στρατηγικών πρόληψης τραυματισμών.

Συνοψίζοντας, η υδατοσφαίριση αποτελεί ένα διεθνές, ομαδικό άθλημα επαφής με βάση το νερό. Για τη βέλτιστη απόδοση των παικτών, οι παίκτες απαιτούν υψηλή αερόβια και αναερόβια ικανότητα (Platanou, 2004) καθώς και επιδεξιότητα στην ομαδική τακτική και την τεχνική δεξιοτήτων. Το παιχνίδι της υδατοσφαίρισης θέτει μεγάλες απαιτήσεις και ως εκ τούτου επιβαρύνσεις στους ώμους των αθλητών και περιλαμβάνει επαναλαμβανόμενες κινήσεις των χεριών πάνω από το επίπεδο του ώμου και του κεφαλιού για το κολύμπι, τη ρίψη της μπάλας και την φυσική επαφή μεταξύ των παικτών (Escalante et al., 2011). Πρόσφατες συστηματικές μελέτες επιβεβαιώνουν ότι ο τραυματισμός στον ώμο είναι ένας συχνά αναφερόμενος μυοσκελετικός τραυματισμός στο άθλημα της υδατοσφαίρισης, (Miller et al., 2018) με ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς τη θεραπεία του, που πιστεύεται ότι συμβάλλουν στα υψηλά ποσοστά τραυματισμού που παρατηρήθηκαν. Ειδικές αθλητικές μυοσκελετικές προσαρμογές έχουν παρατηρηθεί στους ώμους των αθλητών όταν αυτοί συμμετείχαν σε

επαναλαμβανόμενες ρίψεις που επιβαρύνουν την περιοχή του ώμου (Whiteley et al., 2012). Στους αθλητές υδατοσφαίρισης έχουν αναφερθεί προσαρμογές όπως μεταβολές στο εύρος κίνησης των ώμων (ROM), (Elliott, 1993) τη δύναμη, την ιδιοδεκτικότητα και τη στάση (Mitra & Kaur, 2014). Έχει προταθεί ότι αυτές οι προσαρμογές οδηγούν σε αλλαγές στην εμβιομηχανική στις δραστηριότητες ρίψης που μπορεί να οδηγήσουν σε καταπόνηση και υπερφόρτωση των δομών των μαλακών ιστών στην περιοχή του ώμου. Για παράδειγμα, η παρατηρούμενη αύξηση της δύναμης IR και η σχετική μείωση της δύναμης του ER του ώμου ρίψεως έχει προταθεί για την αύξηση του κινδύνου τραυματισμού των αθλητών της υδατοσφαίρισης, (Tsekouras et al., 2005) λόγω της ανεπαρκούς δύναμης του ER που είναι διαθέσιμη για την επιβράδυνση του ώμου στη φάση που ακολουθεί μετά τη ρίψη της μπάλας. Λόγω της ανατομικής διαμόρφωσης της άρθρωσης του ώμου, επιτυγχάνεται μεγάλο ROM, η οποία ωστόσο λειτουργεί εις βάρος της σταθερότητας (Wilk et al., 1993). Αυτή η μειωμένη σταθερότητα σημαίνει ότι το μυϊκό σύστημα του πετάλου των στροφών διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη δυναμική σταθεροποίηση του ώμου κατά τη διάρκεια της ρίψης.

Οι παραπάνω εργασίες της ανασκόπησης συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

*Πίνακας Χαρακτηριστικών Εργασιών Ανασκόπησης*

<b>Ερευνητές</b>	<b>Σκοπός Έρευνας</b>	<b>Μεθοδολογία Έρευνας</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
Shanley et al., 2011	Διερεύνηση της συχνότητα εμφάνισης τραυματισμού του άνω άκρου σε αθλητές γυμνασίου με περιορισμό στο εύρος κίνησης ώμου κατά την κίνηση του ώμου από πλευρά σε πλευρά (side to side shoulder range of motion), σε σύγκριση με παίκτες με κανονικό εύρος κίνησης ώμων.	Μελέτη κοόρτης	1. Οι παίκτες που εμφάνισαν μείωση $\geq 25^\circ$ της IR στο συνηθισμένο εύρος κινήσεων για τον ώμο είχαν 4 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο τραυματισμού του άνω άκρου σε σύγκριση με τους παίκτες με μείωση της $IR \leq 25^\circ$ . 2. Η παθητική απώλεια IR των ώμων $\geq 25^\circ$ συγκρινόμενη διμερώς αποτελεί έναν παράγοντα πρόβλεψης τραυματισμού στον ώμο.

Burkhart et al., 2000	Διερεύνηση του εύρους κίνησης των ώμων αθλητών με διαγνωσμένο SLAP.	Μελέτη κοόρτης	Όλοι είχαν σημαντική απώλεια IR του ώμου με τη βλάβη SLAP σε σύγκριση με τον μη τραυματισμένο ώμο τους.
Grossman et al., 2005	Διερεύνηση των επιδράσεων των μεταβολών στον θύλακα του ώμου που ενδεχομένως να εμφανίσουν αθλητές που εκτελούν συχνά κινήσεις με το χέρι πάνω από το επίπεδο του ώμου.	Μελέτη κοόρτης	Έδειξαν ότι μια βράχυνση του οπίσθιου θύλακα προκάλεσε μια μείωση στο πλευρικό IR στις 90° απαγωγής.
Wilk et al., 2002	Διερεύνηση των ιστών που ευθύνονται για την αλλοίωση στην κίνηση των ώμων.	Μελέτη παρατήρησης	Οι οστικές αλλαγές του βραχίονα τεκμηριώθηκαν ότι οδηγούν σε μετατόπιση του συνολικού τόξου της κίνησης με κέρδος ER του ώμου που ισούται με IR απώλεια.
Myers et al., 2006	Διερεύνηση εύρους ώμου τραυματισμένων ριππών σε σύγκριση με υγιείς.	Μελέτη κοόρτης	οι τραυματίες αθλητές βρέθηκαν ότι έχουν σημαντικές απώλειες στην IR του ώμου , στο συνολικό τόξο κίνησης και στο ROM σε σύγκριση με μη τραυματισμένους ρίπτες
Hams et al., 2019a,b	Στόχο είχε να καθοριστεί εάν το ROM και η δύναμη πριν από την έναρξη της αθλητικής σεζόν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό αθλητών που κινδυνεύουν από μελλοντικό τραυματισμό στον ώμο.	Μελέτη κοόρτης	1. Συμπέραναν ότι η επικρατέστερη διαφορά TROM πριν από την έναρξη της σεζόν και η μειωμένη δύναμη IR και ER των ώμων σε σχέση με το σωματικό βάρος ήταν σημαντικοί παράγοντες πρόβλεψης για έναν ενδεχόμενο μελλοντικό τραυματισμό στον ώμο. 2. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι οι δοκιμές δύναμης σε προπονήσεις, πριν από την έναρξη του πρωταθλήματος, μπορεί να βοηθήσουν στην αναγνώριση των

			παικτών που κινδυνεύουν από τραυματισμό στον ώμο κατά την περίοδο των επίσημων αγώνων.
Wheeler et al., 2013	Εξετάστηκε η σχέση μεταξύ των μετρήσεων του πόνου στον ώμο και της καταπόνησης κατά την ρίψη στο γυναικείο πόλο υψηλής απόδοσης.	Μελέτη κοόρτης	Ο πόνος στον ώμο αυξήθηκε όταν υπήρχε μεγαλύτερος αριθμός ρίψεων σε συνδυασμό με λιγότερη ανάπαυση.
Tsekouras et al., 2005	Εξέτασαν την αντοχή των ώμων χρησιμοποιώντας ισοκινητικό δυναμόμετρο	Μελέτη κοόρτης	1. Παρατηρήθηκε μια ανισορροπία ως προς τη δύναμη στους αθλητές λόγω της αυξημένης IR σε σχέση με τη δύναμη του ER. 2. Η δυναμική προγνωστική παράμετρος των μεταβολών της δύναμης και της αντοχής των ώμων σε σχέση με τον κίνδυνο τραυματισμού στον ώμο δεν τεκμηριώθηκε, ενώ η παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε και δοκιμάστηκε μόνο σε αθλητές που δεν παρουσίαζαν κάποιο πρόβλημα στον ώμο.
Turgut et al, 2017	Σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση πιθανών αλλαγών στην τρισδιάστατη κινηματική της ωμοπλάτης ,στην περιστροφή της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, στο εύρος κίνησης του ώμου και στην σταθερότητα του θύλακα της άρθρωσης σε αθλητές της υδατοσφαίρισης	Μελέτη κοόρτης	1. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχε μια τάση προς αυξημένη IR και ER στους παίκτες υδατοσφαίρισης σε σχέση με τους εθελοντές αλλά δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά. 2. Δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση εμφάνισης αλλοιώσεων ανάμεσα στους παίκτες ανάλογα με την θέση που παίζουν και αν σκοράρουν περισσότερες φορές.

## **ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **A. ΣΚΟΠΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ**

#### **A.1. Σκοπός Εργασίας**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνήσει την συσχέτιση της πιθανότητας τραυματισμού με την μειωμένη έσω στροφή του ώμου μελετώντας αθλητές υδατοσφαίρισης. Συγκεκριμένα, σκοπός είναι να διερευνηθεί αν η μείωση του παθητικού εύρους τροχιάς στην έσω στροφή του ώμου αποτελεί κίνδυνο τραυματισμού.

#### **A.2. Ερευνητικό Ερώτημα**

Με βάση τους ερευνητικούς σκοπούς της μελέτης διατυπώνεται παρακάτω το κύριο ερευνητικό ερώτημα της μελέτης:

Συσχετίζεται ο μειωμένος αριθμός των μοιρών στην έσω στροφή ώμου με την πιθανότητα τραυματισμού;



## **B. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ**

### **B1. Σχεδιασμός έρευνας**

Πραγματοποιήθηκε μία πειραματική προοπτική ποσοτική μελέτη με καταγραφή δεδομένων και χρήση ερωτηματολογίου. Η ποσοτική έρευνα κρίθηκε κατάλληλη καθώς τα φαινόμενα που μελετώνται είναι μετρήσιμα, το δείγμα της έρευνας μεγάλο ενώ με βάση το ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε είναι αναγκαία η διερεύνηση της σχέσης των μεταβλητών (Hayes, 2013). Γενικότερα, οι ποσοτικές έρευνες έχουν την δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλου όγκου πληροφοριών (Cohen, Manion & Morrison, 2007), αναλύουν τα φαινόμενα με μαθηματικό τρόπο (Muijs, 2010) και μπορούν να γενικεύσουν συμπεράσματα για τον πληθυσμό της μελέτης (Fowler, 2014), εφόσον η δειγματοληψία είναι αμερόληπτη (Creswell, 2013).

### **B2. Πληθυσμός-Δείγμα**

Πληθυσμός της έρευνας θεωρείται το σύνολο των αθλητών υδατοσφαίρισης. Αναφορικά με το δείγμα, στην έρευνα συμμετείχαν 27 αθλητές ισόποσα κατανεμημένοι ως προς το φύλο, με μέση ηλικία τα 25 έτη και με 14 περίπου χρόνια εμπειρίας με τον αθλητισμό. Αποκλείστηκαν οι ανήλικοι αθλητές και οι αθλητές που έχουν χειρουργημένο άνω άκρο ή που βρίσκονται σε φάση αποκατάστασης από τραυματισμό. Οι αθλητές προέρχονταν από την Ελλάδα, Κροατία, Καναδά και Αυστραλία και αγωνίζονται στο πιο υψηλό επίπεδο με συμμετοχές σε εγχώρια και ξένα πρωταθλήματα καθώς και σε Πανευρωπαϊκά, Παγκόσμια και Ολυμπιακούς Αγώνες. Η μεγάλη πλειοψηφία των αθλητών ήταν δεξιόχειρες. Σχετικά με την θέση στον αγωνιστικό χώρο περίπου οι μισοί αθλητές ήταν περιφερειακοί. Από τους αθλητές της έρευνας το 50% περίπου δήλωσε ότι τραυματίστηκε την τρέχουσα περίοδο στον ώμο. Η πλειοψηφία των τραυματισμένων ανέφερε τραυματισμό στον δεξί ώμο και κυρίως τενοντίτιδα υπερακανθίου η οποία τους έθεσε εκτός αγωνιστικών υποχρεώσεων 1-3 εβδομάδες. Οι περισσότεροι αθλητές είχαν ιστορικό τραυματισμού στον δεξί ώμο και κυρίως τενοντίτιδα υπερακανθίου, ρήξη πρόσθιου επιχείλιου χόνδρου και τένοντα υπακανθίου. Γενικότερα οι αθλητές είχαν ιστορικό τραυματισμού στη δεξιά

πλευρά ή στο ισχίο και σε άλλα μέρη του σώματος. Αναφέρθηκε ο εκφυλισμός μεσοσπονδύλιου δίσκου, η μηροκοτυλιαία πρόσκρουση, θλάσεις, ρήξεις και κατάγματα.

### **B.3. Διαδικασία-Μέθοδος συλλογής δεδομένων**

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε στο κέντρο φυσικοθεραπείας και αποκατάστασης Physioaskisi που ανήκει στον κεντρικό ερευνητή. Οι μετρήσεις που συλλέχτηκαν αναφέρονται στην αρχή του δεύτερου γύρου του πρωταθλήματος της αγωνιστικής περιόδου 2018-2019 (Ιανουάριος 2019) έως το τέλος αυτού (Μάιος 2019).

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι) το οποίο περιλάμβανε 19 ερωτήσεις χωρισμένο σε 5 ενότητες. Η 1<sup>η</sup> ενότητα αναφέρεται στα δημογραφικά χαρακτηριστικά και περιλαμβάνει 5 ερωτήσεις, η 2<sup>η</sup> στις μοίρες κίνησης με 4 ερωτήσεις, η 3<sup>η</sup> στους φετινούς τραυματισμούς στον ώμο με 4 ερωτήσεις, η 4<sup>η</sup> στους παλιούς τραυματισμούς στον ώμο με 3 ερωτήσεις και η 5<sup>η</sup> σε άλλους τραυματισμούς με 3 ερωτήσεις.

Στην 2<sup>η</sup> ενότητα οι μετρήσεις αναφέρονται στο εύρος κίνησης του ώμου σε έσω και έξω στροφή σε επικρατές και αδύναμο άνω άκρο πριν την έναρξη του Β' γύρου της αγωνιστικής περιόδου 2018-2019. Συγκεκριμένα μετρήθηκε το εύρος κίνησης σε παθητική έσω και έξω στροφή σε σταθερό κρεβάτι θεραπείας με τους δοκιμαζόμενους σε ύπτια θέση και με τον ώμο σε απαγωγή 90 μοιρών. Ο ώμος των δοκιμαζόμενων σταθεροποιήθηκε από δύο φυσικοθεραπευτές, στην κορακοειδή απόφυση, στην ωμοπλάτη και στον αγκώνα.

Η καταγραφή των τραυματισμών στην 3<sup>η</sup> ενότητα αναφέρεται μέχρι τα μέσα της αγωνιστικής περιόδου. Οι τραυματισμοί διαγνώστηκαν από ορθοπαιδικό ιατρό μετά από εξέταση σε μαγνητικό τομογράφο και αναφέρθηκαν απευθείας στον ερευνητή από τους δοκιμαζόμενους. Τέλος έγινε καταγραφή των ημερών που χρειάστηκε ο αθλητής να επιστρέψει στην αθλητική δραστηριότητα.

### **B.4. Εργαλεία ανάλυσης**

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στο στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS 24 με παράλληλη χρήση του Microsoft Office Excel 2016. Οι ποσοτικές μεταβλητές της έρευνας παρουσιάστηκαν με μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις,

ενώ οι ποιοτικές με συχνότητες και ποσοστά. Για έλεγχο κανονικότητας ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε το Shapiro Wilk test σε στάθμη σημαντικότητας 5%. Η αρχική υπόθεση είναι ότι οι μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή και η εναλλακτική ότι δεν την ακολουθούν. Επειδή η κανονικότητα στις μοίρες κίνησης ικανοποιήθηκε σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις, για έλεγχο διαφοροποίησης μέσω των τιμών ποσοτικής μεταβλητής στις κατηγορίες διχοτομικής, χρησιμοποιήθηκε ο παραμετρικός έλεγχος independent samples t-test σε στάθμη σημαντικότητας 10%. Η αρχική υπόθεση είναι ότι οι μέσες τιμές στις 2 κατηγορίες είναι ίσες και η εναλλακτική ότι διαφέρουν (Κολυβά-Μαχαίρα & Μπόρα-Σέντα, 1998).

## **B.5. Ηθικά ζητήματα**

Τα ηθικά ζητήματα είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψιν από τον ερευνητή (Koocher, & Keith-Spiegel, 1998) καθώς είναι πολύ σημαντικά για την ψυχολογία των συμμετεχόντων. Οι κανόνες που τηρήθηκαν αναφέρονται παρακάτω:

1. Ζητήθηκε έγκριση για το θέμα της μελέτης από τον επόπτη και τον ιδρυματικό φορέα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI).
2. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για την διαδικασία και τους ερευνητικούς σκοπούς της έρευνας (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).
3. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι η συμμετοχή τους είναι εθελοντική, ανώνυμη, ότι πρέπει να είναι ενήλικες και να μην έχουν χειρουργημένο άνω άκρο ή να βρίσκονται σε φάση αποκατάστασης από τραυματισμό (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).
4. Έγινε κατανοητό στους συμμετέχοντες ότι μπορούν να αποχωρήσουν από την διαδικασία όποτε το θελήσουν ή να διαγραφεί η συμμετοχή τους μετά την συλλογή δεδομένων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).
5. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ότι οι απαντήσεις τους θα χρησιμοποιηθούν μόνο για ερευνητικούς σκοπούς αλλά και για μελλοντικές έρευνες (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).
6. Ζητήθηκε άδεια αξιοποίησης των δεδομένων από τον εξεταστή σε έντυπη μορφή (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).
7. Ο ερευνητής έδωσε προσωπικά στοιχεία στους συμμετέχοντες για τυχόν πληροφορίες ή προβληματισμούς (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II, ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV).

8. Η διαδικασία συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων ξεκίνησε μετά την γραπτή συγκατάθεση τους για συμμετοχή στην έρευνα.

## **B.6. Αξιοπιστία και εγκυρότητα δεδομένων**

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με ψηφιακό γωνιόμετρο αρθρώσεων, το οποίο έχει μεγαλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα από το αναλογικό (Morey et al., 2012). Ως αποτέλεσμα έγινε αποδεκτό το μέσο των δύο προσπαθειών σε έξω και σε έσω στροφή και στα δύο άνω άκρα.

## **B.7. Περιορισμοί έρευνας**

Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν στατιστικά σημαντικά σε στάθμη 10% και όχι σε στάθμη 5% όπως συνηθίζεται για την αυστηρότερη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Ο λόγος του αποτελέσματος αυτού είναι ίσως ότι στην έρευνα συμπεριλήφθηκαν παίχτες όλων των θέσεων καθώς και επίσης ότι το δείγμα της έρευνας ήταν μικρό.

## Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Γ.1. Περιγραφική Στατιστική

#### Γ.1.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Στον Πίνακα 1 (και Γραφήματα 1-3) παρατίθενται τα ποιοτικά δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων. Αναφορικά με το φύλο το 55,46% (N=15) είναι γυναίκες και το 44,44% (N=12) άνδρες. Σχετικά με την θέση στον αγωνιστικό χώρο, το 48,15% (N=13) των ερωτηθέντων είναι περιφερειακοί παίκτες, το 18,52% (N=5) τερματοφύλακες και φουνταριστοί (επιθετικοί) αντίστοιχα το 14,81% (N=4). Τέλος, όσον αφορά το κυρίαρχο χέρι, το 92,59% (N=25) είναι δεξιόχειρες και το 7,41% (N=2) αριστερόχειρες.

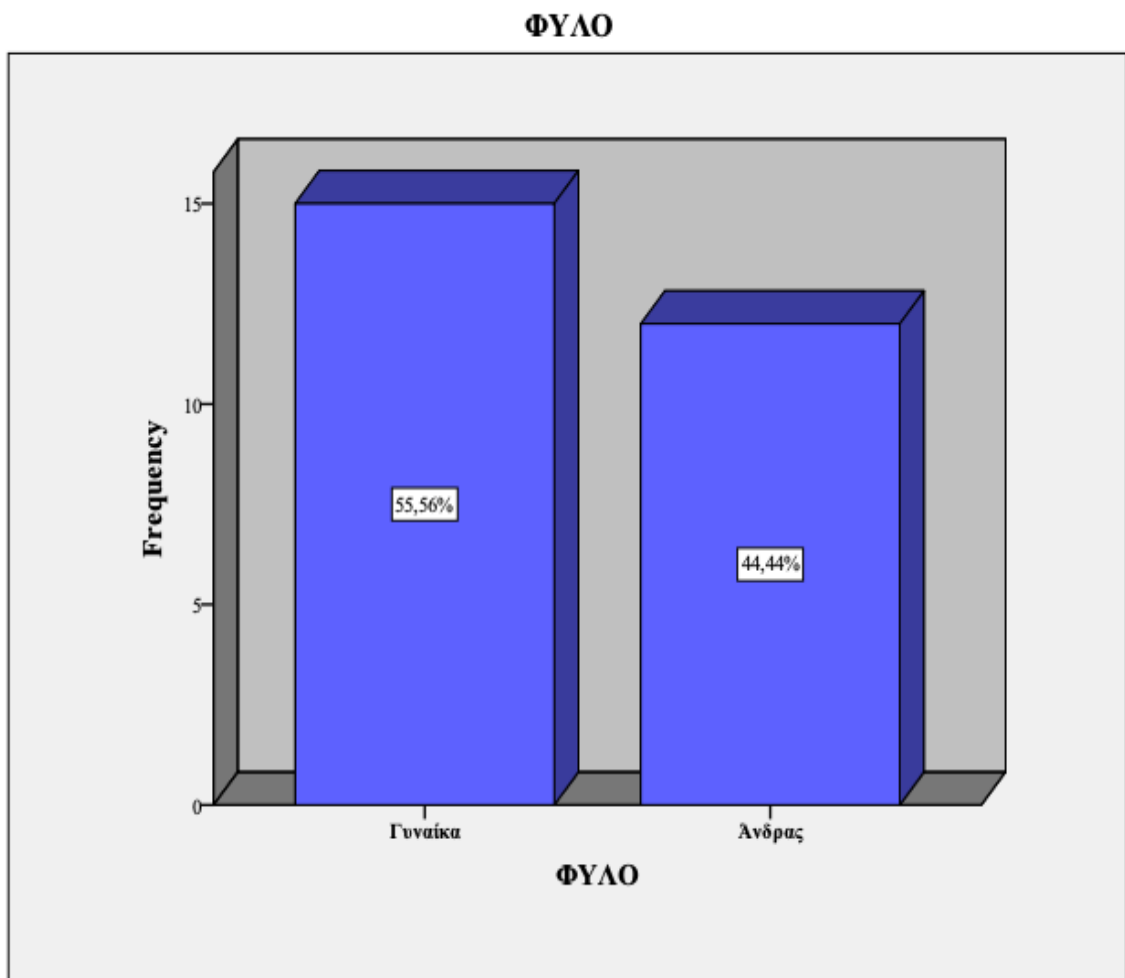
**Πίνακας 1.** Δημογραφικά ποιοτικά χαρακτηριστικά

Δημογραφικά στοιχεία	Κατηγορίες	N	f %
Φύλο	Γυναίκα	15	55,56
	Άνδρας	12	44,44
Θέση	Περιφερειακός	13	48,15
	Τερματοφύλακας	5	18,52
	Φουνταριστός	5	18,52
	Αμυντικός	4	14,81
Κυρίαρχο χέρι	Δεξί	25	92,59
	Αριστερό	2	7,41

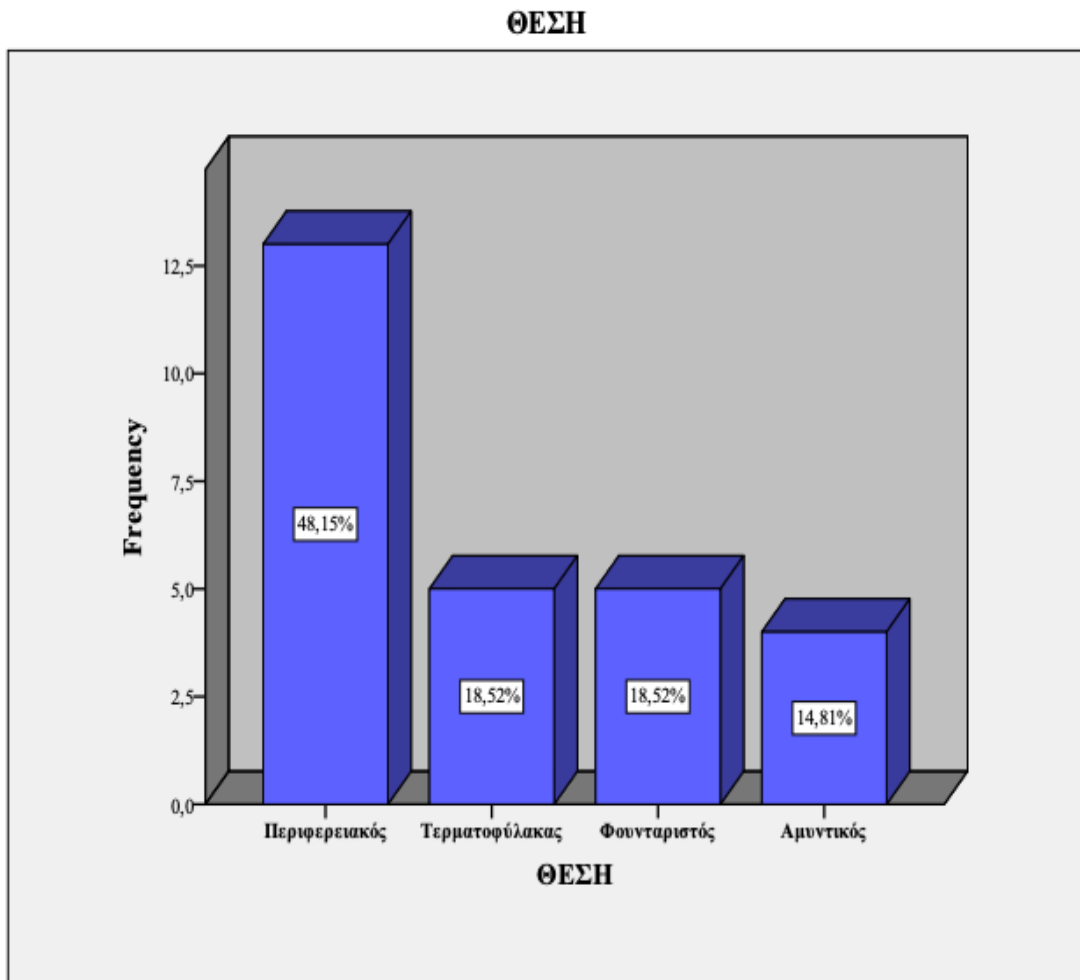
N: Συχνότητα

f %: Σχετική συχνότητα

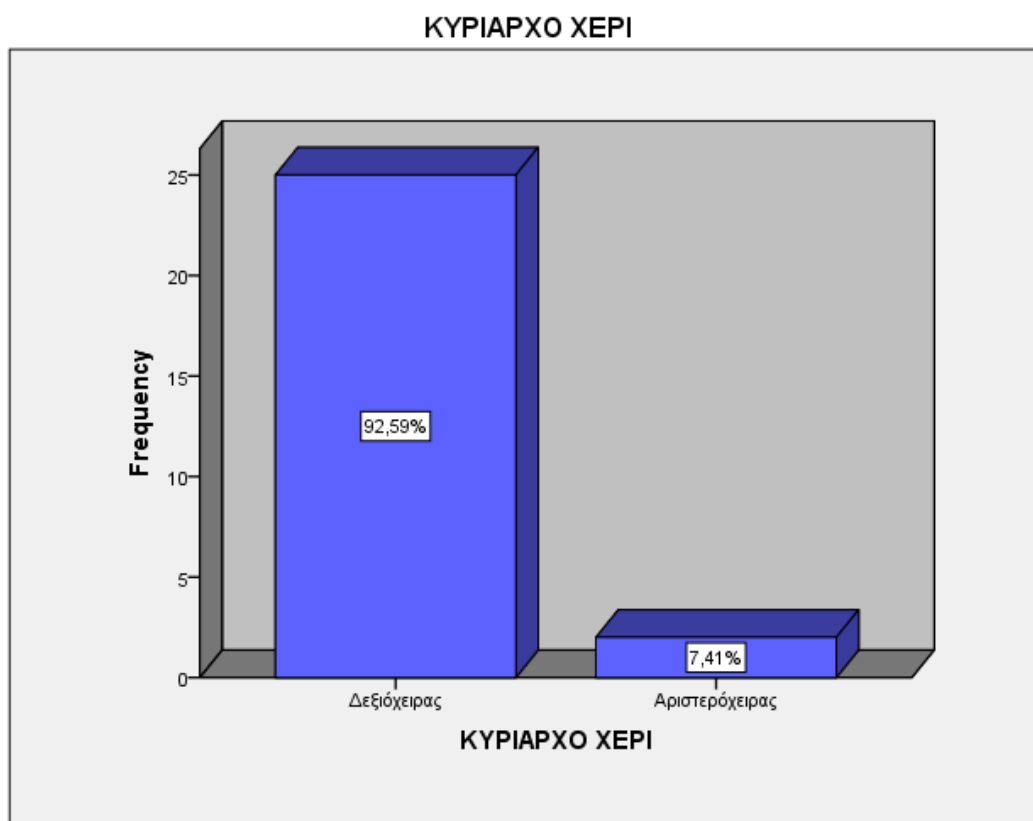
**Γράφημα 1.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το φύλο του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 2.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη θέση του συμμετέχοντος δείγματος.



**Γράφημα 3.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το κυρίαρχο άνω άκρο του συμμετέχοντος δείγματος



Στον Πίνακα 2 (Γράφημα 4) παρουσιάζονται τα ποσοτικά δημογραφικά χαρακτηριστικά. Προκύπτει ότι ο μέσος όρος ηλικίας των ερωτηθέντων είναι 25,48 ± 4,64 έτη και για τα χρόνια ενασχόλησης 14,37 ± 4,35 έτη.

**Πίνακας 2.** Δημογραφικά ποσοτικά χαρακτηριστικά

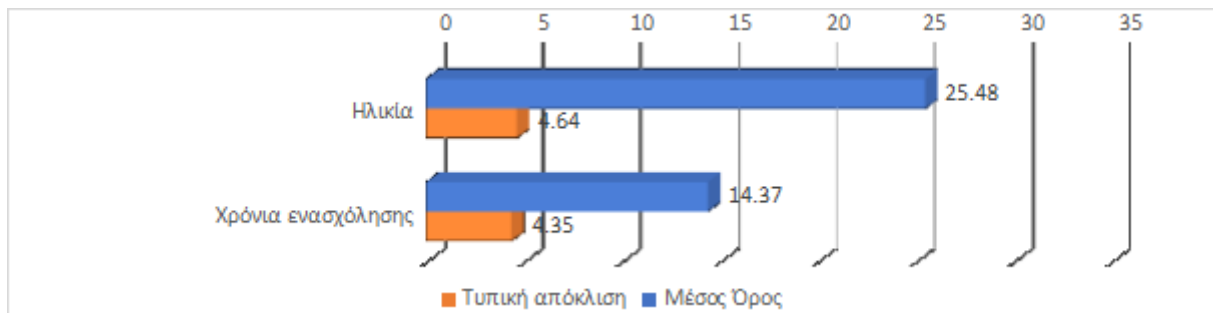
Δημογραφικά στοιχεία	Μ.Ο.	Τ.Α.
Ηλικία	25,48	4,64
Χρόνια ενασχόλησης	14,37	4,35

Μ.Ο: Μέσος Όρος

Τ.Α: Τυπική Απόκλιση



**Γράφημα 4.** Παρουσίαση αναφορικά με την ηλικία και τα χρόνια ενασχόλησης του συμμετέχοντος δείγματος



### Γ.1.2. Κινήσεις ώμων

Στον Πίνακα 3 (και Γράφημα 5) παρουσιάζεται το εύρος κίνησης που αφορούν τις κινήσεις των ώμων των ερωτηθέντων. Ο μέσος όρος που κινούν με έξω στροφή οι συμμετέχοντες τον δεξιό ώμο τους είναι  $106,26 \pm 10,80$  μοίρες και τον αριστερό με  $98,33 \pm 10,40$ . Όσον αφορά την έσω στροφή του αριστερού ώμου τον κινούν με στροφή  $60,11 \pm 9,56$  και του δεξιού  $55,67 \pm 10,22$ .

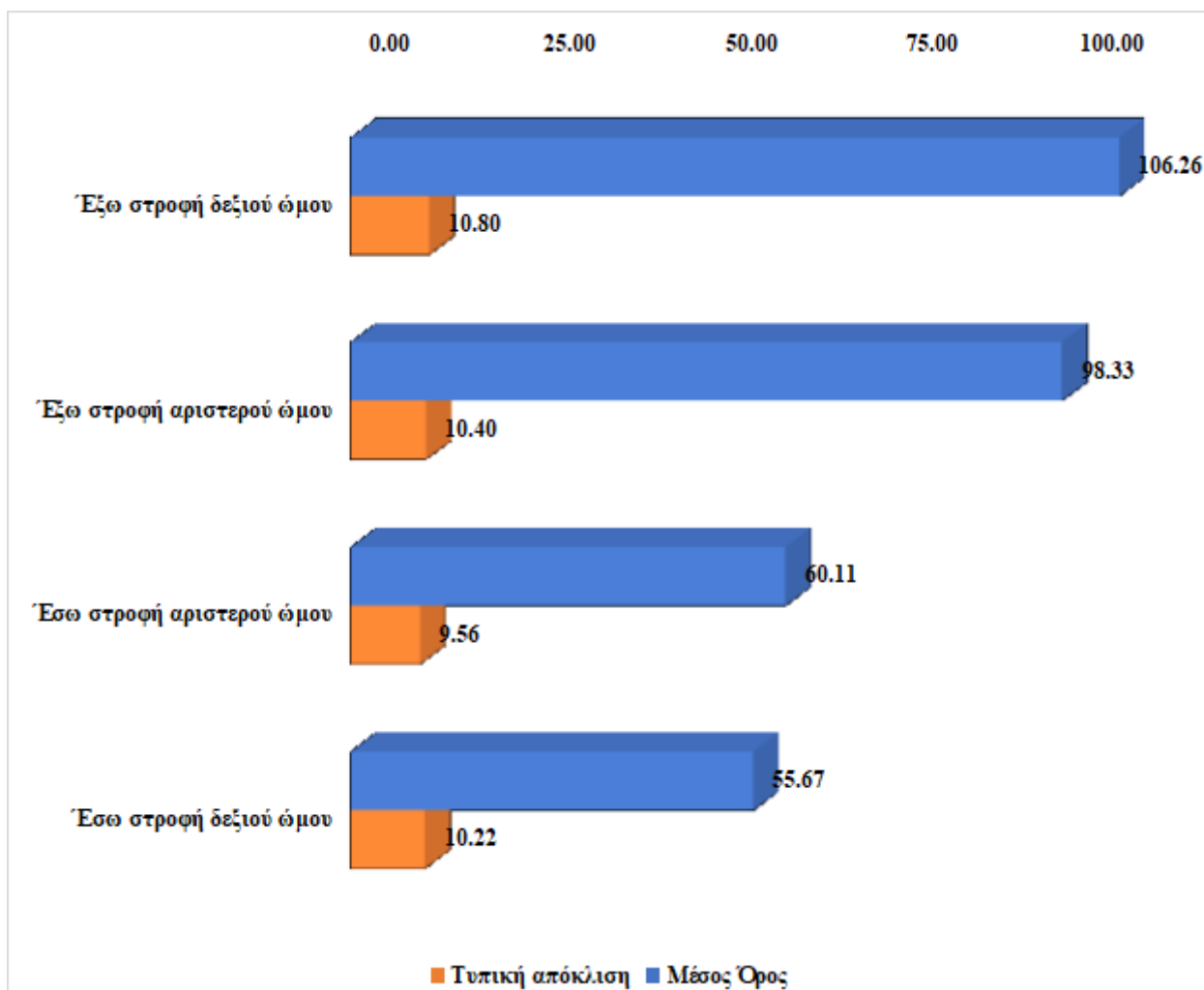
**Πίνακας 3.** Κινήσεις ώμων

Κινήσεις ώμων	Μ.Ο.	Τ.Α.
Έξω στροφή δεξιού ώμου	106,26	10,80
Έξω στροφή αριστερού ώμου	98,33	10,40
Έσω στροφή αριστερού ώμου	60,11	9,56
Έσω στροφή δεξιού ώμου	55,67	10,22

Μ.Ο: Μέσος Όρος

Τ.Α: Τυπική Απόκλιση

**Γράφημα 5.** Παρουσίαση αναφορικά με τις κινήσεις των ώμων και τις μοίρες του συμμετέχοντος δείγματος



### Γ.1.3. Φετινοί τραυματισμοί στον ώμο

Στον Πίνακα 4 (και Γραφήματα 6-9) παρατίθενται οι ερωτήσεις που αφορούν τους φετινούς τραυματισμούς των ερωτηθέντων στον ώμο. Το 51,90% (N=14) δεν είχε κάποιον τραυματισμό κατά την διάρκεια της ερευνητικής περιόδου σε αντίθεση με το υπόλοιπο 48,10% (N=13) το οποίο είχε. Αναφορικά με τα είδη των φετινών τραυματισμών, οι ερωτηθέντες έδωσαν περισσότερες από μια απαντήσεις και προκύπτει πως το 61,50% (N=8) αντιμετώπισαν τενοντίτιδα υπερακανθίου, το 15,40% (N=2) ρήξη τένοντα υπερακανθίου και το 7,70% (N=1) ολική ρήξη τένοντα υπερακανθίου, ρήξη τένοντα υπακανθίου, τενοντίτιδα υπακανθίου, τενόντωση τένοντα υπερακανθίου και τενοντίτιδα μακράς κεφαλής δικεφάλου αντίστοιχα. Επιπλέον, μια εβδομάδα αποχή από τις προπονήσεις είχε

το 30,77% (N=4), 2 εβδομάδες το 15,38% (N=2), 20 ημέρες επίσης το 15,38% (N=2) και από τρείς, έξι, δέκα, τριάντα και εκατόν ογδόντα ημέρες το 7,69% (N=1) των ερωτηθέντων αντίστοιχα. Τέλος, σχετικά με τη πλευρά του φετινού τραυματισμού, το 66,67% (N=8) τραυματίστηκε φέτος στον δεξιό ώμο και το 33,33% (N=4) στον αριστερό.

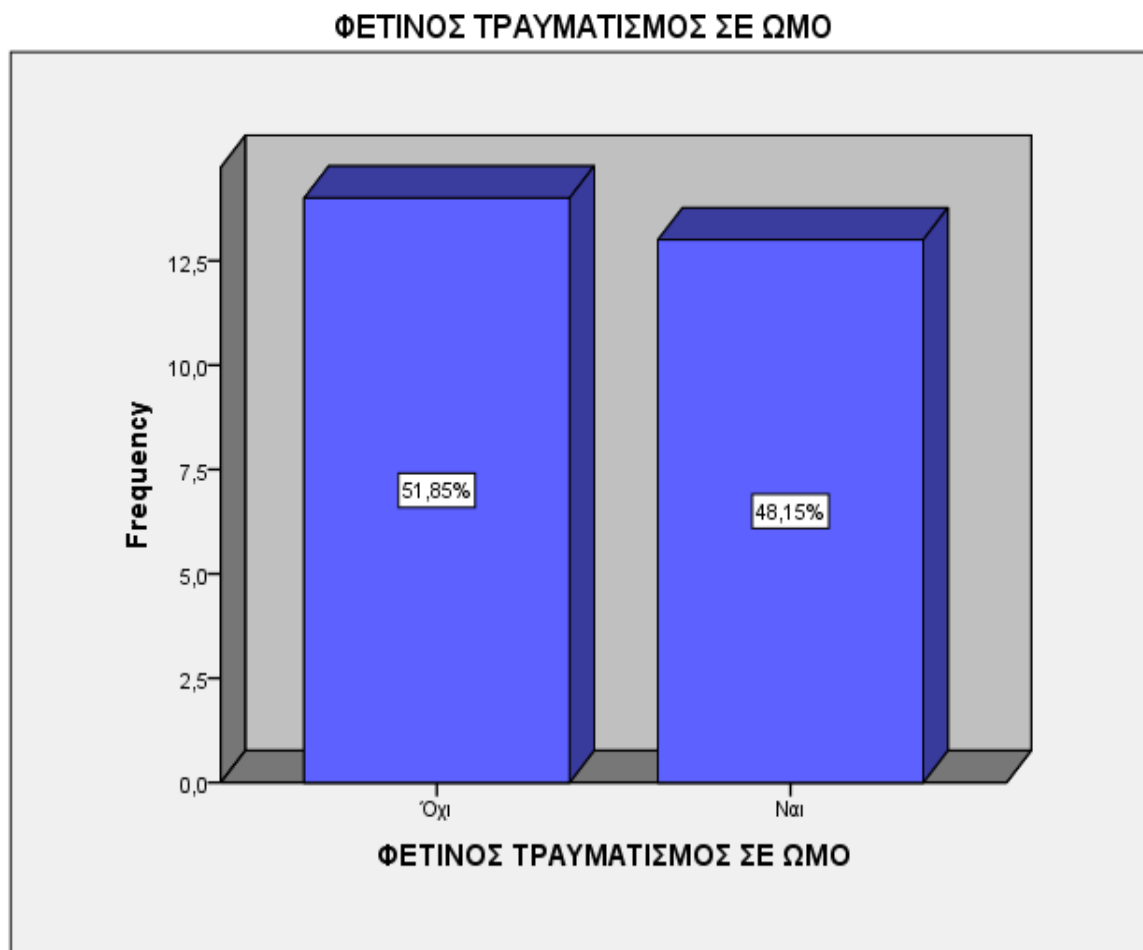
**Πίνακας 4.** Φετινοί τραυματισμοί στον ώμο

<b>Φετινοί τραυματισμοί</b>	<b>Κατηγορίες</b>	<b>N</b>	<b>f %</b>
Φετινοί τραυματισμοί στον ώμο	Όχι	14	51,90
	Ναι	13	48,10
Είδος φετινού τραυματισμού	Τενοντίτιδα υπερακανθίου	8	61,50
	Ρήξη τένοντα υπερακανθίου	2	15,40
	Ολική ρήξη τένοντα υπερακανθίου	1	7,70
	Ρήξη τένοντα υπακανθίου	1	7,70
	Τενοντίτιδα υπακανθίου	1	7,70
	Τενόντωση τένοντα υπερακανθίου	1	7,70
	Τενοντίτιδα μακράς κεφαλής δικεφάλου	1	7,70
	Αποχή από τις προπονήσεις	7 Ημέρες	4
Αποχή από τις προπονήσεις	14 Ημέρες	2	15,38
	20 Ημέρες	2	15,38
	3 Ημέρες	1	7,69
	6 Ημέρες	1	7,69
	10 Ημέρες	1	7,69
	30 Ημέρες	1	7,69
Πλευρά φετινού τραυματισμού	180 Ημέρες	1	7,69
	Δεξιός ώμος	8	66,67
	Αριστερός ώμος	4	33,33

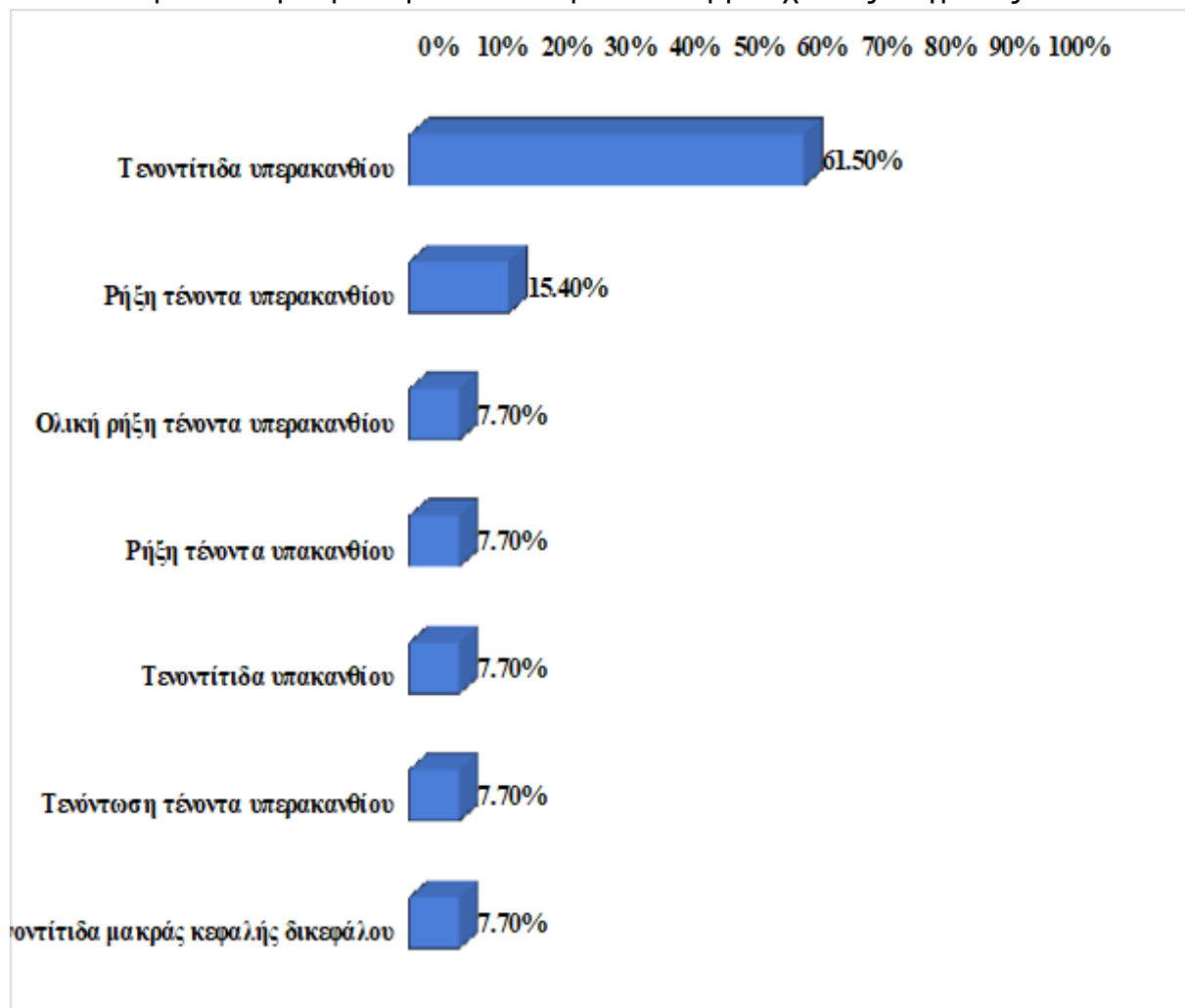
N: Συχνότητα

f %: Σχετική συχνότητα

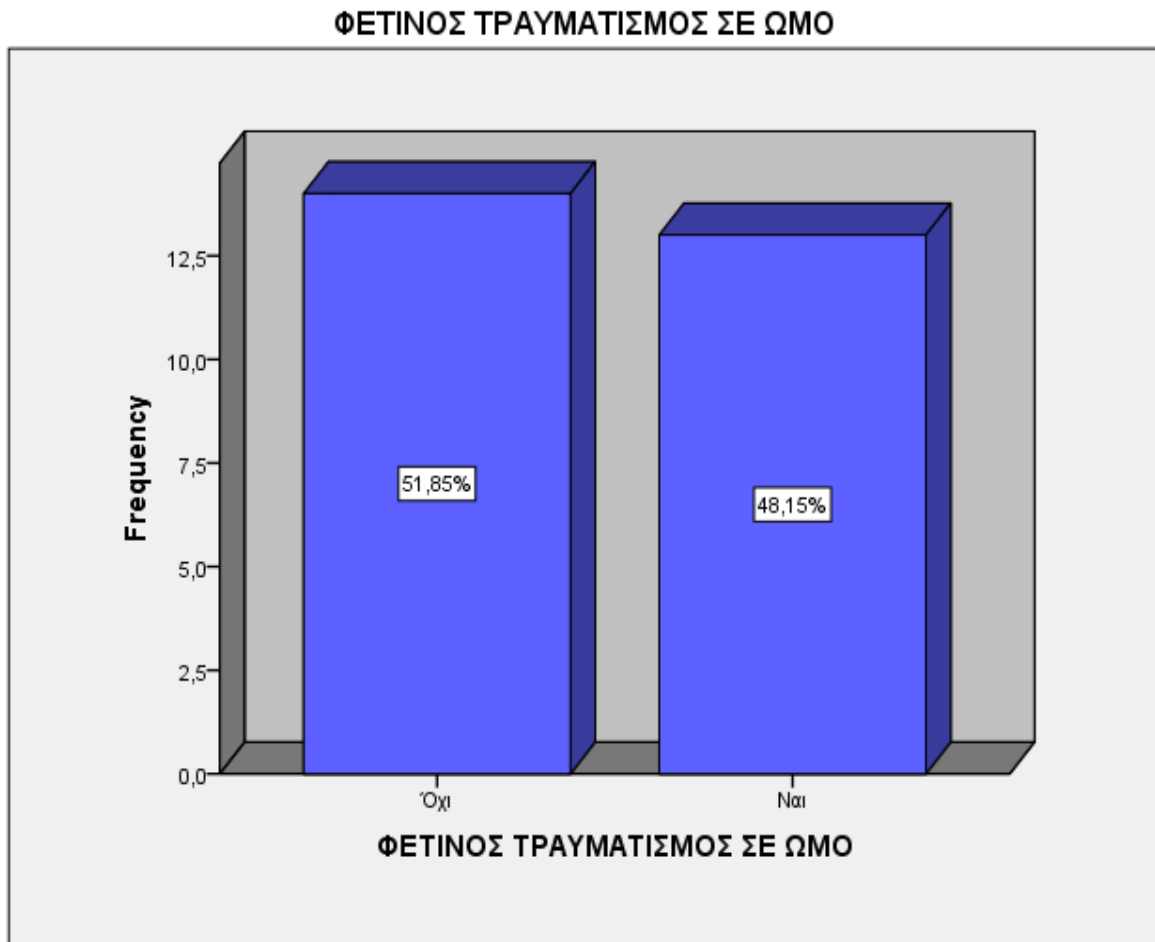
**Γράφημα 6.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους φετινούς τραυματισμούς στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



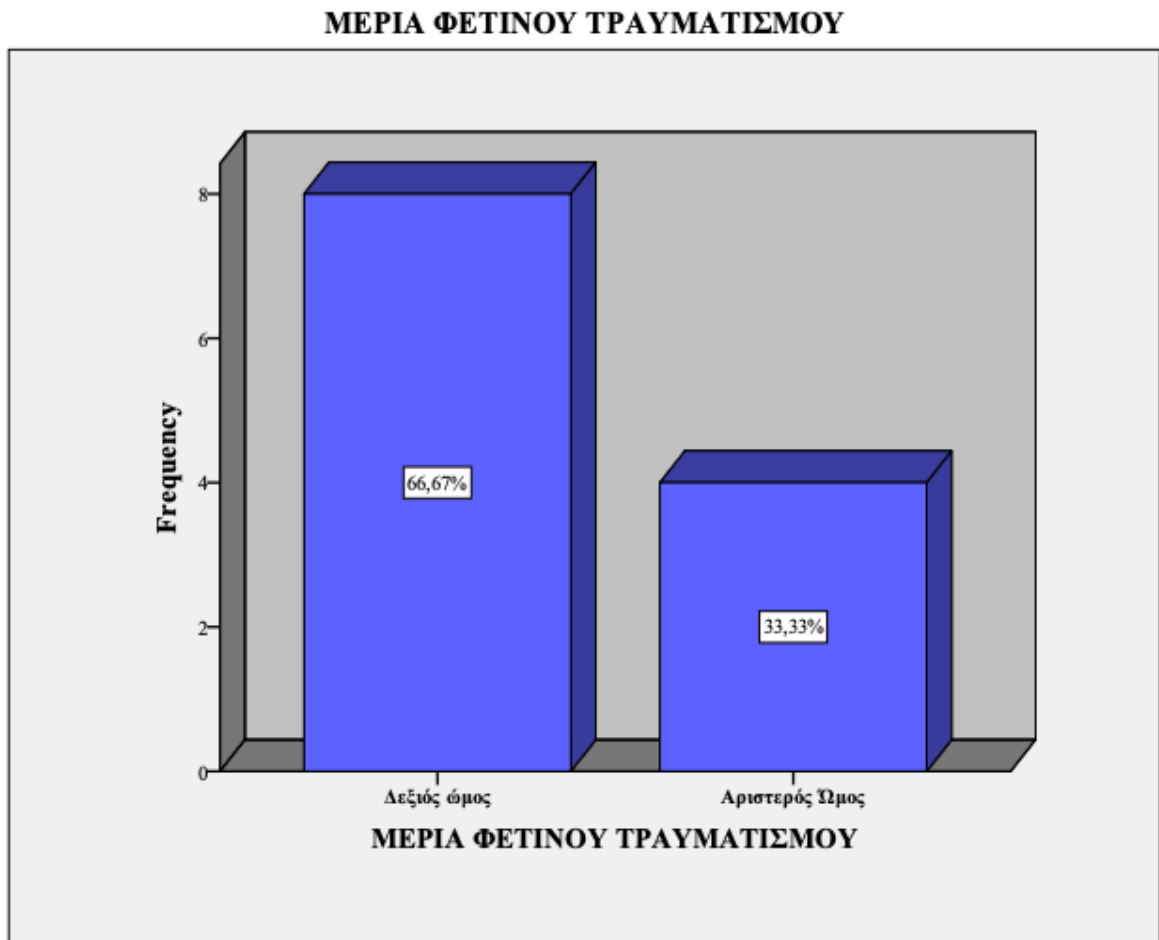
**Γράφημα 7.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος των φετινών τραυματισμών στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 8.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τον φετινό τραυματισμό στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 9.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος



#### **Γ.1.4. Παλιόι τραυματισμοί στον ώμο**

Στον Πίνακα 5 (Γραφήματα 10-12) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σχετικά με τους παλιούς τραυματισμούς στον ώμο. Προκύπτει ότι το 62,96% (N=17) τραυματίστηκε στο παρελθόν σε αντίθεση με το υπόλοιπο 37,04% (N=10). Αναφορικά με τα είδη των παλαιότερων τραυματισμών οι συμμετέχοντες έδωσαν περισσότερες από μια απαντήσεις ο καθένας. Το 29,40% (N=5) έπαθαν τενοντίτιδα υπερακανθίου, το 23,50% (N=4) ρήξη πρόσθιου επιχείλιου χόνδρου και τένοντα υπακανθίου αντίστοιχα. Το 17,60% (N=3) έπαθε τενόντωση τένοντα υπερακανθίου και το 11,80% (N=2) ρήξη τένοντα υπακανθίου. Τέλος, το 5,90% (N=1) έπαθε ρήξη τένοντα δικεφάλου, υπεξάρθρημα ώμου και ρήξη πρόσθιου επιχείλιου χόνδρου, τενοντίτιδα μακράς κεφαλής δικεφάλου και θλάση υπακανθίου αντίστοιχα. Τέλος, το 69,23% (N=9) των συμμετεχόντων είχαν παλιούς

τραυματισμούς στον δεξιό ώμο και το 46,20% (N=6) στον αριστερό. Από το άθροισμα των ποσοστών στην τελευταία ερώτηση προκύπτει ότι υπήρχαν αθλητές που τραυματίστηκαν και στους 2 ώμους.

**Πίνακας 5.** Παλιοί τραυματισμοί στον ώμο

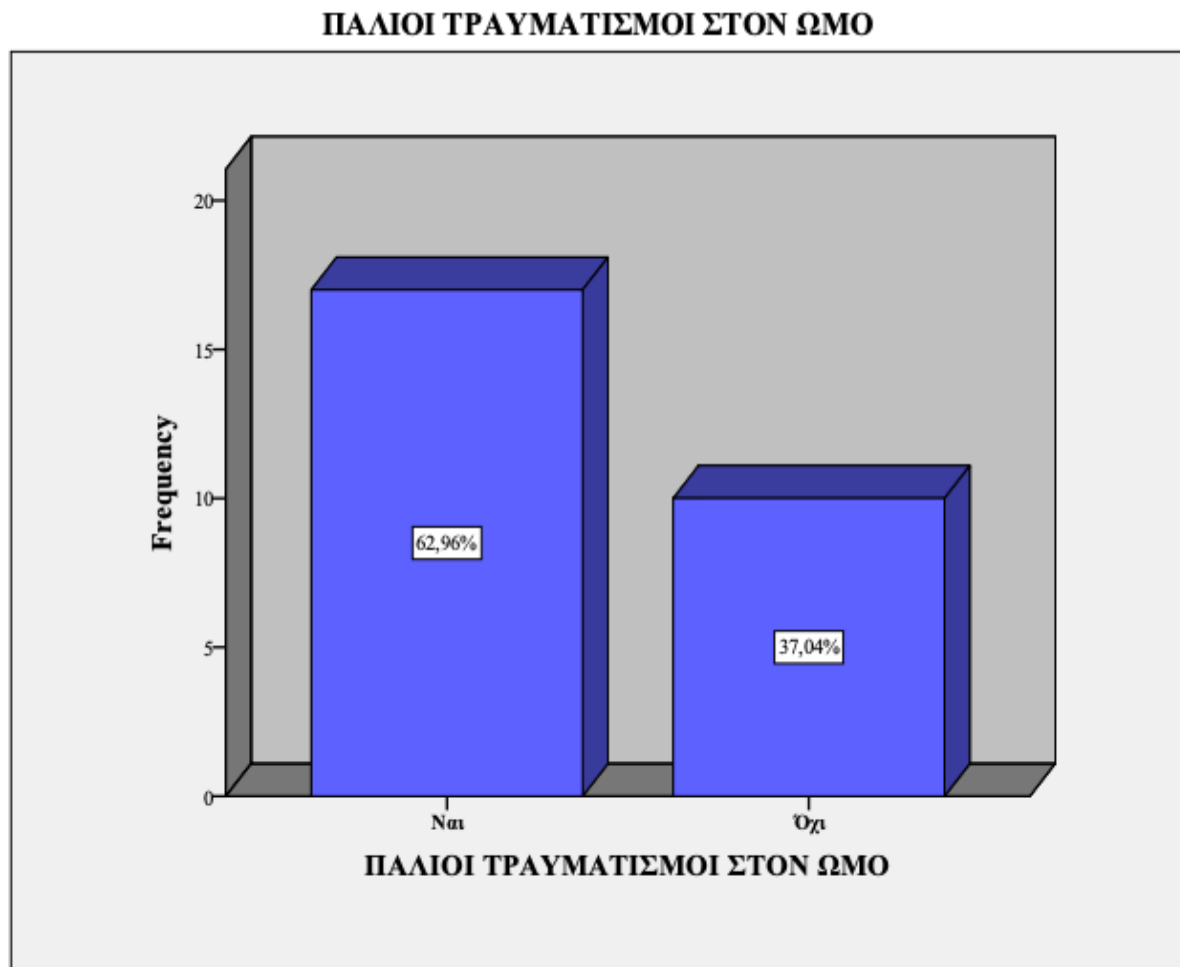
<b>Παλιοί τραυματισμοί</b>	<b>Κατηγορίες</b>	<b>N</b>	<b>f %</b>
Παλιοί τραυματισμοί στον ώμο	Ναι	17	62,96
	Όχι	10	37,04
Είδη παλιών τραυματισμών	Τενοντίτιδα υπερακανθίου	5	29,40
	Ρήξη πρόσθιου επιχείλιου χόνδρου	4	23,50
	Ρήξη τένοντα υπερακανθίου	4	23,50
	Τενόντωση τένοντα υπερακανθίου	3	17,60
	Ρήξη τένοντα υπακανθίου	2	11,80
	Ρήξη τένοντα δικεφάλου	1	5,90
	Υπεξάρθρημα ώμου	1	5,90
	Τενοντίτιδα μακράς κεφαλής δικεφάλου	1	5,90
	Θλάση υπακανθίου	1	5,90
	Πλευρά παλιού τραυματισμού	Δεξιός ώμος	9
Αριστερός ώμος		6	46,20

N: Συχνότητα

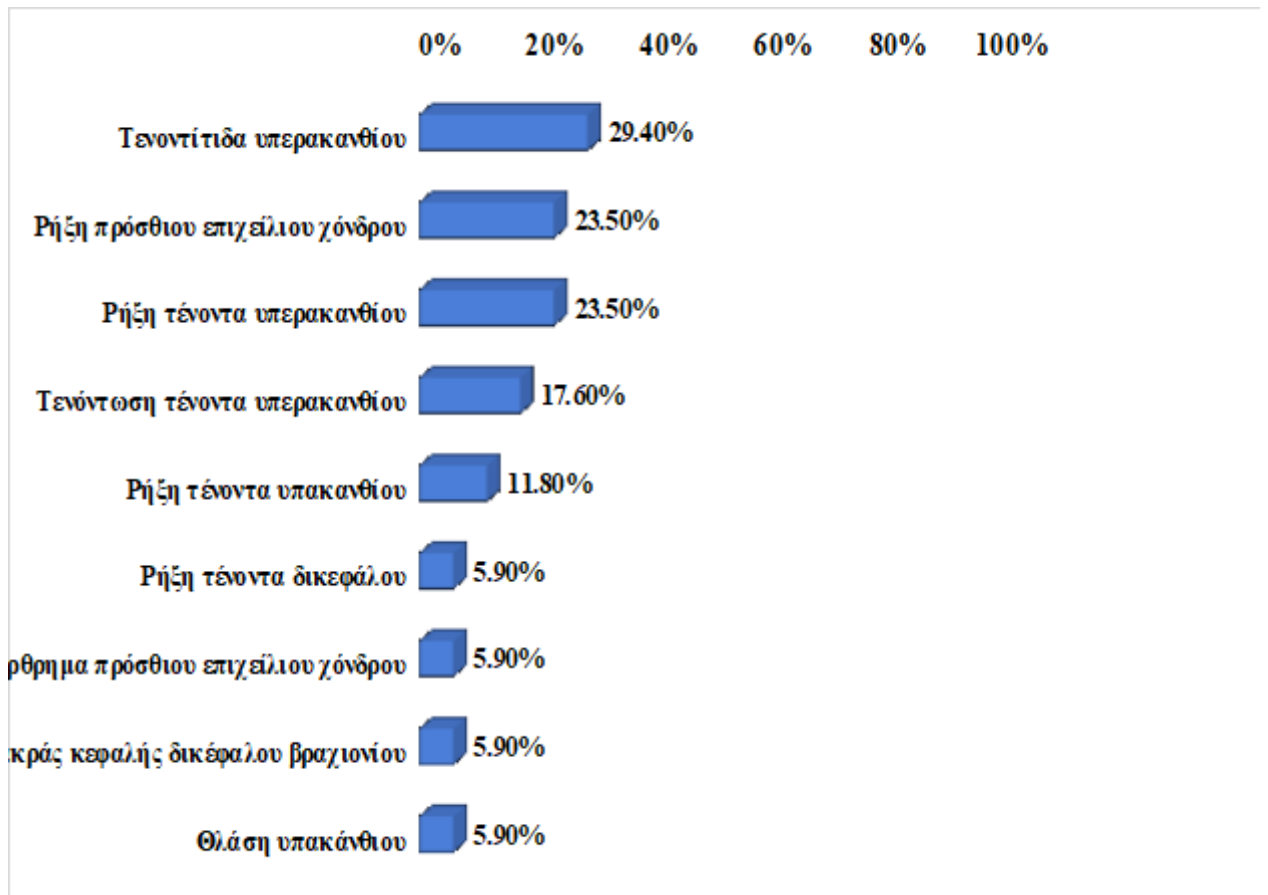
f %: Σχετική συχνότητα



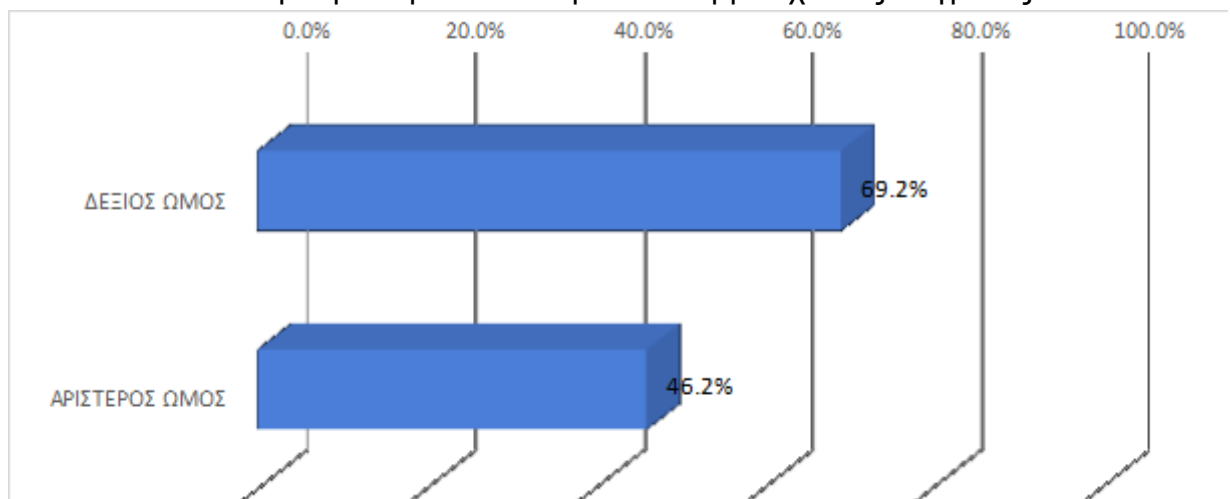
**Γράφημα 10.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους παλιούς τραυματισμούς στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 11.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος παλιού τραυματισμού στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 12.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά παλιού τραυματισμού στον ώμο του συμμετέχοντος δείγματος



### **Γ.1.5. Άλλοι τραυματισμοί**

Στον Πίνακα 6 (και Γραφήματα 13-15) παρατίθενται οι ερωτήσεις που αφορούν άλλους τραυματισμούς των ερωτηθέντων. Προκύπτει ότι το 88,89% (N=24) έχει τραυματιστεί και σε άλλα σημεία του σώματος του ενώ το 11,11% (N=3) δεν έχει τραυματιστεί. Επίσης, το 85,71% (N=12) έχει τραυματιστεί στην δεξιά πλευρά του σώματός (ισχίο ή χέρια) και το 35,70% (N=5) στην αριστερή. Το άθροισμα των ποσοστών σε αυτή την ερώτηση υποδηλώνει ότι υπάρχουν αθλητές που έχουν τραυματιστεί και στις 2 πλευρές. Όσον αφορά τα είδη των διαφορετικών τραυματισμών οι συμμετέχοντες δώσανε επίσης περισσότερες από μια απαντήσεις σε κάθε κατηγορία. Συγκεκριμένα, το 29,20% (N=5) έχει υποστεί εκφυλισμό μεσοσπονδύλιου δίσκου και μηροκοτυλιαία πρόσκρουση αντίστοιχα, μυϊκή θλάση το 25% (N=6), τενόντια ρήξη το 20,80% (N=5), κάταγμα το 16,70% (N=4), αβαθής κοτύλη το 8,30% (N=2) και χονδροπάθεια, εγχείρηση τένοντα, εξάρθρωση, κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου και ριζίτιδα αυχένα το 4,20% (N=1) αντίστοιχα.

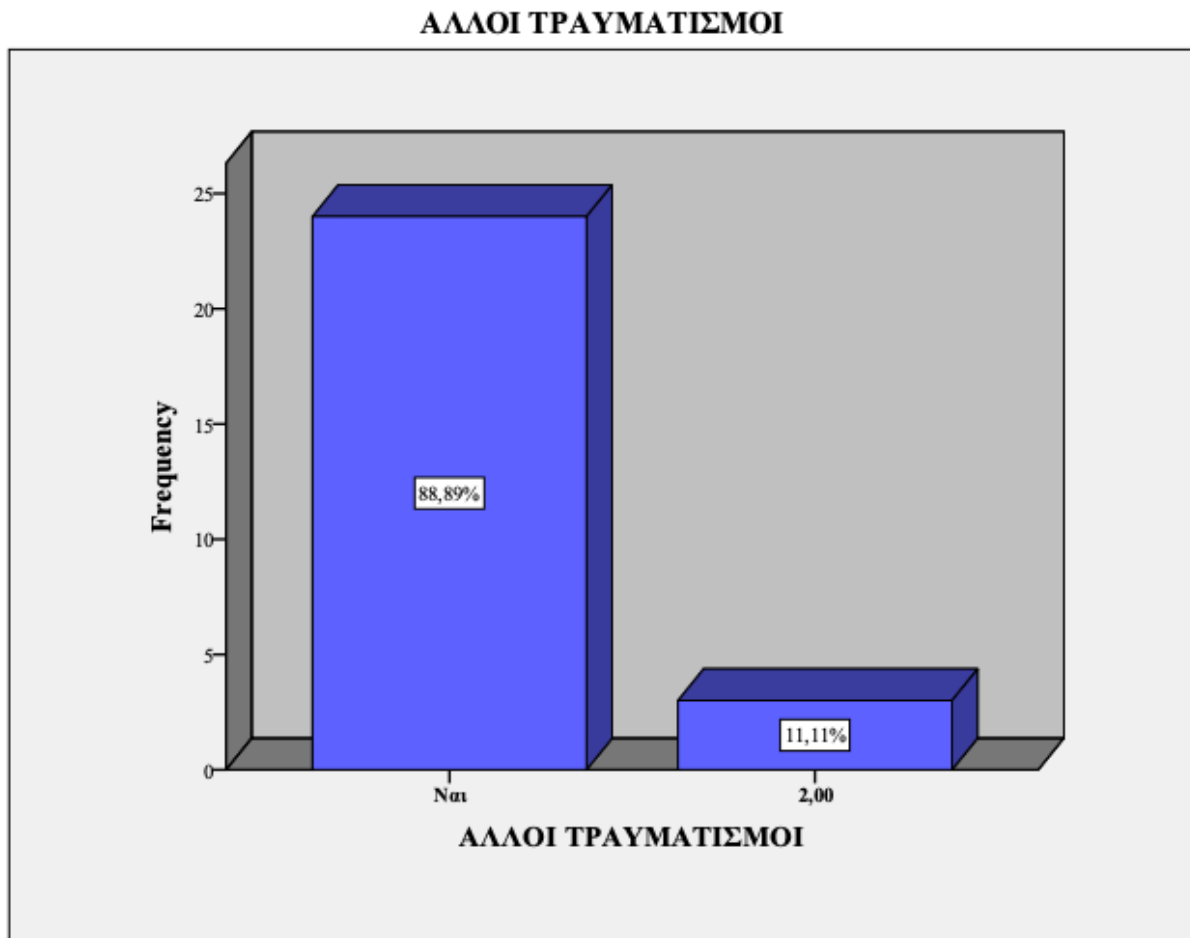
**Πίνακας 6.** Άλλοι τραυματισμοί

Άλλοι τραυματισμοί	Κατηγορίες	N	f %
Άλλοι τραυματισμοί	Ναι	24	88,89
	Όχι	3	11,11
Πλευρά τραυματισμού (Ισχίο, χέρια)	Δεξιά	12	85,70
	Αριστερή	5	35,70
	Εκφυλισμός δίσκου	7	29,20
	Μηροκοτυλιαία πρόσκρουση	7	29,20
	Μυϊκή Θλάση	6	25,00
	Τενόντια Ρήξη	5	20,80
	Κάταγμα	4	16,70
Είδη άλλων τραυματισμών	Αβαθής κοτύλη	2	8,30
	Χονδροπάθεια	1	4,20
	Εγχείρηση τένοντα	1	4,20
	Εξάρθρωση	1	4,20
	Κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου	1	4,20
	Ριζίτιδα αυχένα	1	4,20

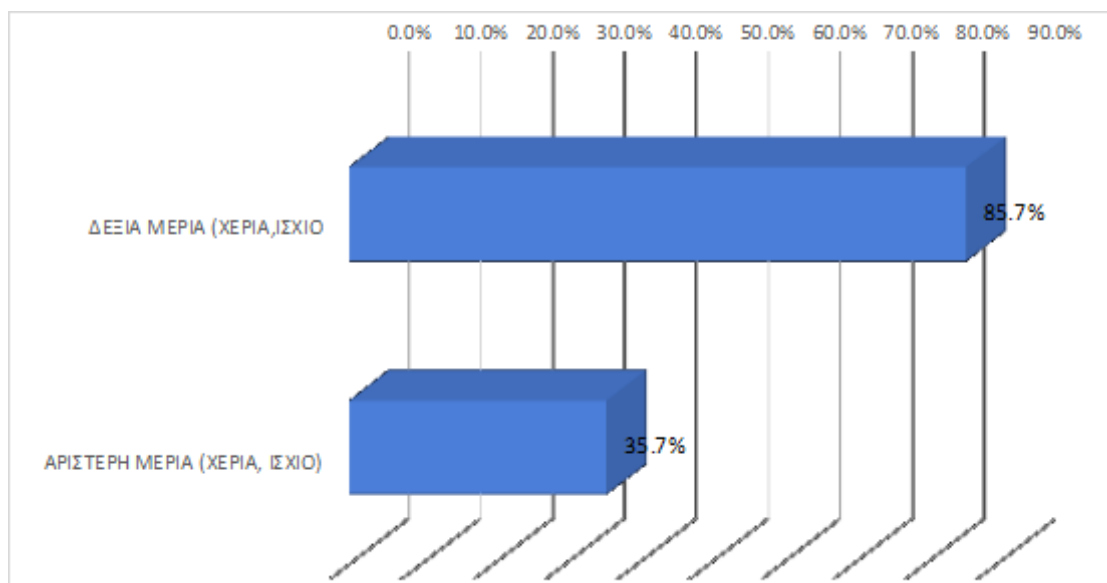
N: Συχνότητα

f %: Σχετική συχνότητα

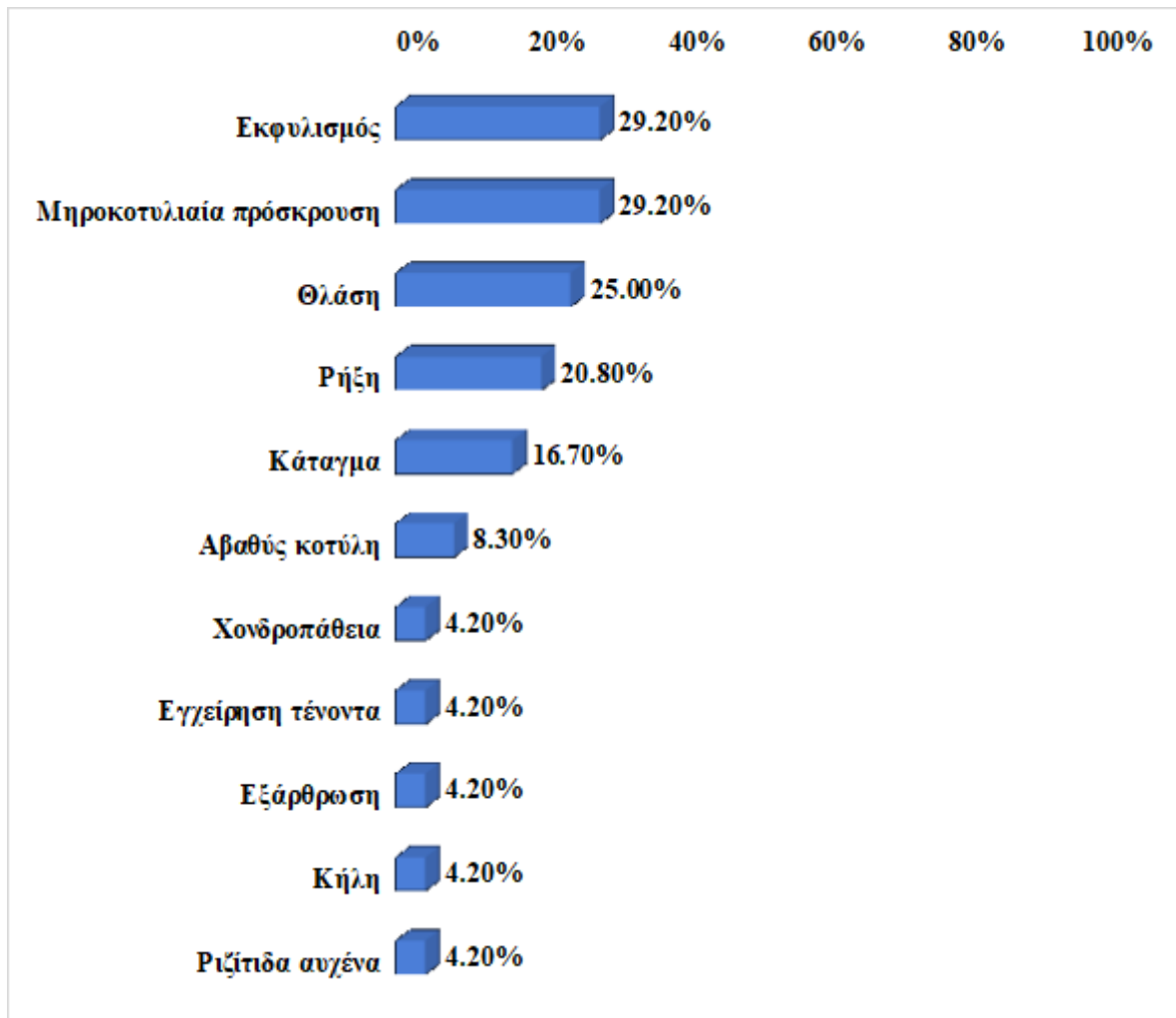
**Γράφημα 13.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους άλλους τραυματισμούς του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 14.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τη πλευρά τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος



**Γράφημα 15.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με το είδος του παλιού τραυματισμού του συμμετέχοντος δείγματος



## Γ.2. Επαγωγική Στατιστική

Στην ενότητα αυτή θα μελετηθεί το παρακάτω ερευνητικό ερώτημα:

### **Συσχετίζεται ο αριθμός των μοιρών με την πιθανότητα τραυματισμού;**

Για την μελέτη του ερευνητικού ερωτήματος δημιουργήθηκε μία καινούρια μεταβλητή που ονομάστηκε «ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ» και περιλαμβάνει 3 κατηγορίες την «Τραυματισμός στον δεξί ώμο», «Τραυματισμός στον αριστερό ώμο» και «Καθόλου τραυματισμός». Τα περιγραφικά στοιχεία της μεταβλητής αυτής παρουσιάζονται στον Πίνακα 7 (Γράφημα 16). Προκύπτει ότι το 53,8% (N=14) δεν είχε κανέναν τραυματισμό, το 30,8% (N=8) είχε τραυματισμό στον δεξί

ώμο και το 15,4% (N=4) στον αριστερό. Ένας συμμετέχων είχε χειρουργημένο ώμο και εξαιρέθηκε από την ανάλυση.

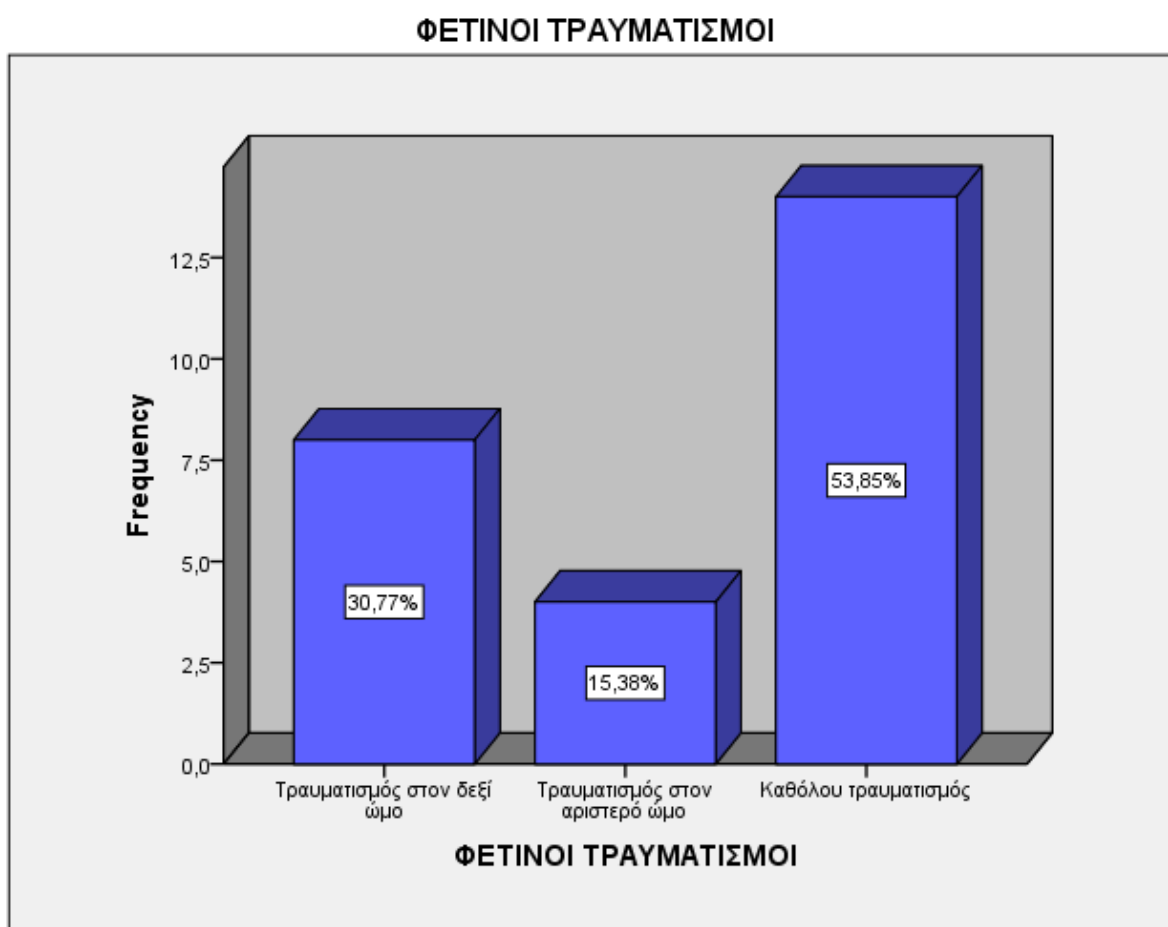
**Πίνακας 7. Φετινοί τραυματισμοί**

Κατηγορίες	N	f%
Τραυματισμός στον δεξί ώμο	8	30,8
Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	4	15,4
Καθόλου τραυματισμός	14	53,8

N: Συχνότητα

f %: Σχετική συχνότητα

**Γράφημα 16.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τους φετινούς τραυματισμούς του συμμετέχοντος δείγματος



Προκειμένου να επιλεγεί ο κατάλληλος παραμετρικός ή μη παραμετρικός έλεγχος είναι απαραίτητος ο έλεγχος κανονικότητας. Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου κανονικότητας με χρήση του Shapiro Wilk test για τις μεταβλητές που αναφέρονται στις κινήσεις ώμων στις υποκατηγορίες της μεταβλητής «ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ». Προκύπτει ότι η αρχική υπόθεση της κανονικότητας γίνεται δεκτή σε όλες τις περιπτώσεις πλην της μεταβλητής «ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ-Τραυματισμός στον αριστερό ώμο» ( $p=0,017<0,05$ ).

**Πίνακας 8.** Αποτελέσματα ελέγχου κανονικότητας με χρήση Shapiro Wilk test

ΚΙΝΗΣΕΙΣ	ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	Statistic	df	p
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	0,946	8	0,666
	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	0,714	4	<b>0,017</b>
	Καθόλου τραυματισμός	0,925	14	0,255
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	0,870	8	0,150
	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	0,811	4	0,123
	Καθόλου τραυματισμός	0,954	14	0,622
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	0,889	8	0,228
	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	0,927	4	0,577
	Καθόλου τραυματισμός	0,887	14	0,073
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	0,911	8	0,364
	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	0,850	4	0,227
	Καθόλου τραυματισμός	0,961	14	0,733

Λόγω της ύπαρξης κανονικότητας στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, χρησιμοποιήθηκε ο παραμετρικός έλεγχος independent samples t-test για τις μεταβλητές που αναφέρονται στις κινήσεις ώμων ως προς την μεταβλητή «ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ». Αξίζει να σημειωθεί ότι στις περιπτώσεις των μεταβλητών που αναφέρονται στον δεξί ώμο (ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ &

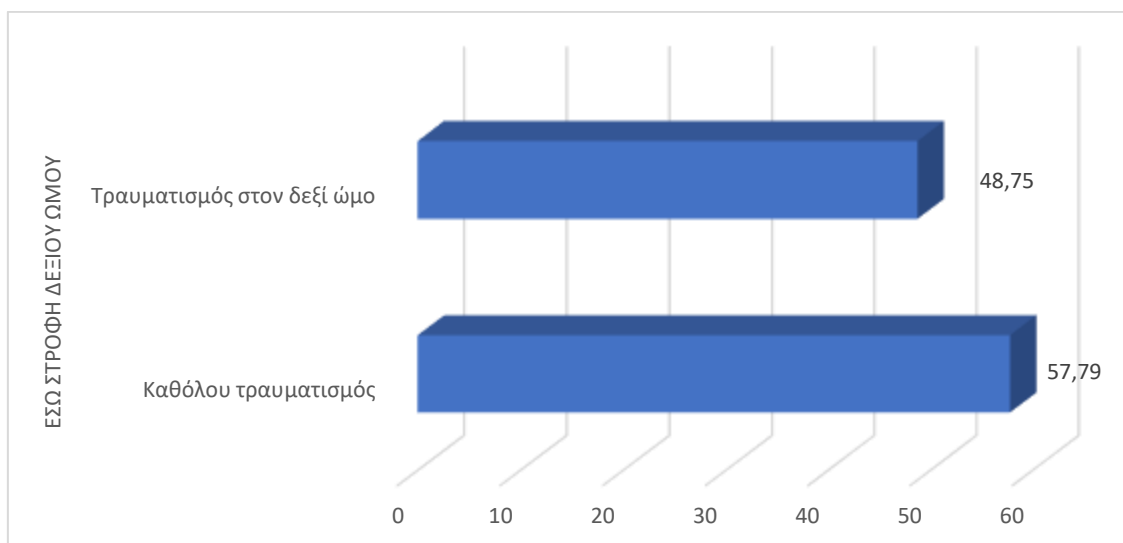


ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ) έγινε σύγκριση των ατόμων που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο ή δεν τραυματίστηκαν καθόλου (δεν λήφθηκε υπόψιν η ομάδα που τραυματίστηκε στον αριστερό ώμο). Ομοίως στις περιπτώσεις των μεταβλητών που αναφέρονται στον αριστερό ώμο (ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ & ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ) έγινε σύγκριση των ατόμων που τραυματίστηκαν στον αριστερό ώμο ή δεν τραυματίστηκαν καθόλου (δεν λήφθηκε υπόψιν η ομάδα που τραυματίστηκε στον δεξί ώμο). Η αρχική υπόθεση σε κάθε κίνηση ώμου είναι ότι η μέση τιμή των μοιρών είναι ίδια στις 2 κατηγορίες (Τραυματισμός στον δεξί/αριστερό ώμο, καθόλου τραυματισμός) και η εναλλακτική ότι κάποια κατηγορία διαφοροποιείται. Από τον Πίνακα 9 προκύπτει ότι σε στάθμη σημαντικότητας 10% η μέση τιμή της μεταβλητής «ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ» των ατόμων που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο (Μ.Ο.=48,75) είναι μικρότερη ( $t(20)=-2,018$ ,  $p=0,057>0,05$ .) από την αντίστοιχη των ατόμων που δεν τραυματίστηκαν καθόλου (Μ.Ο.=57,19). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο Γράφημα 17.

**Πίνακας 9.** Αποτελέσματα ελέγχων independent samples t-test για ΚΙΝΗΣΕΙΣ \* ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΚΙΝΗΣΕΙΣ	ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	N	Μ.Ο.	df	t	p
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	8	109,8 8	2 0	1,305	0,207
	Καθόλου τραυματισμός	14	103,5 7			
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον δεξί ώμο	8	48,75	2 0	-2,018	<b>0,057</b>
	Καθόλου τραυματισμός	14	57,79			
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	4	105	1 6	1,569	0,136
	Καθόλου τραυματισμός	14	96,14			
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ	Τραυματισμός στον αριστερό ώμο	4	54,75	1 6	-1,230	0,237
	Καθόλου τραυματισμός	14	61,29			

**Γράφημα 17.** Παρουσίαση μέσου όρου έσω στροφής δεξιού ώμου και φετινοί τραυματισμοί



Στον Πίνακα 10 (Γράφημα 18) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εκτίμησης μοιρών τραυματισμού στην έσω στροφή δεξιού ώμου για τους 8 συμμετέχοντες που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο. Προκύπτει ότι στο 50% (N=4) των περιπτώσεων οι μοίρες στροφής ήταν 50-55, στο 37,5% (N=3) λιγότερες από 50 ενώ μόλις στο 12,5% (N=1) οι μοίρες κίνησης βρίσκονταν στο διάστημα 56-70.

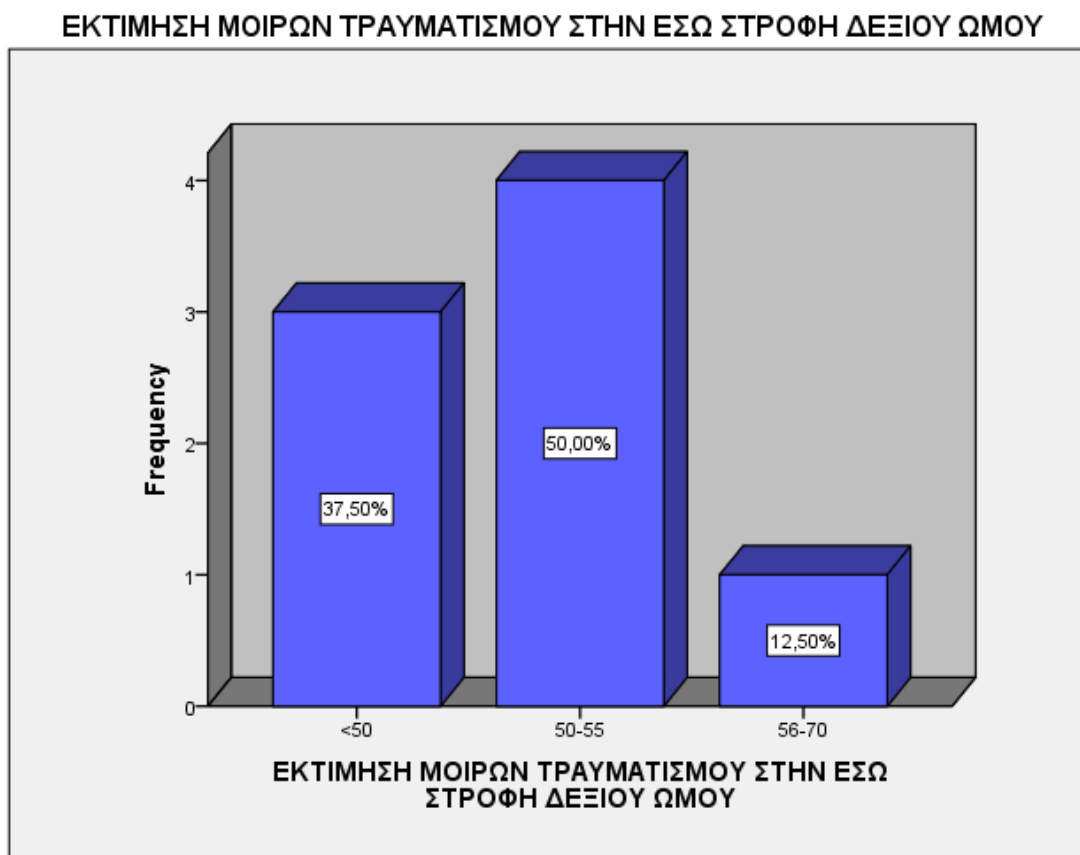
**Πίνακας 10.** Εκτίμηση μοιρών στην έσω στροφή σε τραυματισμό δεξιού ώμου

Μοίρες	N	f%
<50	3	37,5
50-55	4	50,0
56-70	1	12,5
<b>Σύνολο</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>

N: Συχνότητα

f %: Σχετική συχνότητα

**Γράφημα 18.** Παρουσίαση ποσοστιαίας κατανομής αναφορικά με τις μοίρες έσω στροφής των τραυματισμένων του συμμετέχοντος δείγματος



### Γ.3. Σύνοψη Αποτελεσμάτων

Στην έρευνα συμμετείχαν 27 αθλητές ισόποσα κατανεμημένοι ως προς το φύλο, μέσης ηλικίας 25 ετών και με 14 περίπου χρόνια ενασχόλησης με τον αθλητισμό. Η συντριπτική πλειοψηφία των αθλητών ήταν δεξιόχειρες ενώ όσον αφορά την θέση στον αγωνιστικό χώρο περίπου οι μισοί ήταν περιφερειακοί.

Οι αθλητές πραγματοποίησαν έξω στροφή αριστερού ώμου με περίπου 106 μοίρες ενώ έξω στροφή δεξιού ώμου με 98. Ακόμη κατά μέσο όρο η έσω στροφή αριστερού ώμου επιτεύχθηκε στις 60 μοίρες ενώ η έσω στροφή δεξιού ώμου στις 55.

Περίπου οι μισοί αθλητές είχαν φετινό τραυματισμό στον ώμο, με την πλειοψηφία να αναφέρει τραυματισμό στον δεξί ώμο. Αναφορικά με τα είδη των φετινών τραυματισμών αναφέρθηκε κυρίως η τενοντίτιδα υπερακανθίου. Σχετικά

με την αποχή από τις προπονήσεις λόγω τραυματισμού η πλειοψηφία ανέφερε 1-3 εβδομάδες.

Όσον αφορά τους παλιούς τραυματισμούς, αυτοί παρατηρήθηκαν στην πλειοψηφία των αθλητών, κυρίως στον δεξί ώμο, με τους συνηθέστερους να είναι η τενοντίτιδα υπερακανθίου, η ρήξη πρόσθιου επιχείλιου χόνδρου και ρήξη τένοντα υπακανθίου.

Σχετικά με άλλους τραυματισμούς, η συντριπτική πλειοψηφία ανέφερε ότι έχει υποστεί σε άλλα σημεία του σώματος και κυρίως στη δεξιά πλευρά. Οι συνηθέστεροι τραυματισμοί που αναφέρθηκαν ήταν ο εκφυλισμός μεσοσπονδύλιου δίσκου, η μηροκοτυλιαία πρόσκρουση, οι θλάσεις και τα κατάγματα.

**Στο κύριο ερευνητικό ερώτημα της μελέτης, διερευνήθηκε η συσχέτιση των κινήσεων με την εμφάνιση τραυματισμού, όπου προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση μόνο στην έσω στροφή δεξιού ώμου.** Συγκεκριμένα οι αθλητές που είχαν φετινό τραυματισμό στον αριστερό ώμο εφάρμοσαν στην έσω στροφή δεξιού ώμου τεχνική με μεγαλύτερο άνοιγμα μοιρών, σε σύγκριση με τους αθλητές που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο. Τέλος, οι αθλητές που τραυματίστηκαν στον δεξί ώμο, στην έσω στροφή δεξιού ώμου, εμφάνισαν μεγαλύτερο κίνδυνο όταν οι μοίρες στροφής ήταν μικρότερες από 55. Η σημαντικότητα του ελέγχου ήταν στο 10%.

Ο λόγος της μειωμένης στατιστικής σημαντικότητας είναι ίσως η συμπερίληψη στην έρευνα παιχτών όλων των θέσεων. Αυτό βέβαια ήταν επιλογή του ερευνητή καθώς μέχρι τη στιγμή που ξεκίνησε η έρευνα αυτή, δεν υπήρχε άλλη προοπτική μελέτη για τραυματισμό σε υδατοσφαιριστές. Αυτή η επιλογή όμως ίσως είναι και το γεγονός του μειωμένου στατιστικά αποτελέσματος διότι συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα και οι τερματοφύλακες οι οποίοι έχουν θεωρητικά λιγότερες πιθανότητες τραυματισμού, καθώς οι προπονητικές τους μονάδες δεν εμπειρεύουν καθόλου κολύμβηση και λίγες ρίψεις, όπως και οι φουνταριστοί οι οποίοι στις προπονητικές τους μονάδες δεν έχουν ρίψεις. Οι παίκτες αυτοί αντιπροσωπεύουν το 1/3 του δείγματος της έρευνας και ήταν και το δείγμα που κατά τη διάρκεια της μελέτης δεν παρουσίασε τραυματισμούς. Με δείγμα

υδατοσφαιριστών μόνο περιφερειακών και αμυντικών, το αποτέλεσμα θεωρητικά θα ήταν στατιστικά πιο σημαντικό.

## Δ. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι υδατοσφαιριστές πρέπει να εκτελούν πολλαπλές κινήσεις στον ώμο σε ένα ή περισσότερα από τέσσερα είδη – στυλ κολύμβησης, το ελεύθερο, το πρόσθιο, το ύππιο και την πεταλούδα. Κατά τη διάρκεια κάθε χεριάς - απλωτής, ο ώμος πρέπει να κινείται μέσα από ένα τόξο ανύψωσης με περιστροφική κίνηση. Για παράδειγμα, κατά την διάρκεια του ελεύθερου στυλ κολύμβησης και συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της φάσης έλξης το βραχιόνιο προσκολλάται και περιστρέφεται εσωτερικά (Johnson et al., 2003). Αυτή η θέση του βραχιονίου έχει συσχετιστεί με την πρόσκρουση του τένοντα του υπερακανθίου, συμβάλλοντας θεωρητικά στον πόνο του ώμου σε κολυμβητές (Struyf et al., 2017, Yanai & Hay, 2000).

Τα ευρήματα από διάφορες μελέτες υποδηλώνουν ότι οι ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν τη εμβιομηχανική του ώμου κατά τη διάρκεια της κολύμβησης, οδηγώντας στην ανάπτυξη του πόνου στους ώμους (Struyf et al., 2017). Ο Yanai και η ερευνητική του ομάδα διερεύνησαν τη εμβιομηχανική του ώμου (Yanai et al., 2000) κατά τη διάρκεια του ελεύθερου στυλ κολύμβησης και ανέφερε ότι η πρόσκρουση παρατηρήθηκε κατά το 24,8% του χρόνου της χεριάς με βάση τη θέση του βραχίονα. Αυτό το εύρημα υποδηλώνει ένα υψηλό δυναμικό πρόσκρουσης, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το πάχος του υπερακάνθιου τένοντα και τη σχέση με τον υπακρωμιακό χώρο. Ο πόνος στον ώμο στους κολυμβητές θεωρείται ότι συσχετίζεται συνήθως με την πρόσκρουση του υπερακάνθιου τένοντα στον υπακρωμιακό χώρο και ονομάζεται "ώμος του κολυμβητή" (Struyf et al., 2017).

Εκτός από την επιβάρυνση κατά τη διάρκεια της κολύμβησης, οι υδατοσφαιριστές επιβαρύνονται παραπάνω στον ώμο που πραγματοποιεί ρίψη της μπάλας καθώς υπάρχει παρατηρούμενη αύξηση της δύναμης IR και σχετική μείωση της δύναμης του ER του ώμου ρίψεως, γεγονός που έχει προταθεί για αύξηση του κινδύνου τραυματισμού στους αθλητές αυτούς, λόγω της ανεπαρκούς δύναμης της ER που είναι διαθέσιμη για την επιβράδυνση του βραχιονίου στη φάση που ακολουθεί μετά τη ρίψη της μπάλας (Tsekouras et al., 2005). Τα παραπάνω μας υποδεικνύουν ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που δεν έχουν

ερευνηθεί ως προς τους τραυματισμούς των υδατοσφαιριστών και προς αυτή τη κατεύθυνση κινήθηκαν ο Hams και οι συνεργάτες του όπως και η παρούσα ερευνητική εργασία. Ο πρωταρχικός στόχος της μελέτης του Hams και των συνεργατών του (Hams et al., 2019a) ήταν να καθοριστεί εάν το ROM του ώμου και η δύναμη μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ταυτοποίηση αθλητών που κινδυνεύουν από μελλοντικές βλάβες στον ώμο. Τα κύρια ευρήματα ήταν ότι οι επαγγελματίες αθλητές υδατοσφαίρισης πριν την έναρξη του πρωταθλήματος με διαφορά TROM  $\geq 7,5^\circ$ , δύναμη ER  $\leq 12,5\%$  και δύναμη IR  $\leq 16,8\%$  PBW έχουν αυξημένη πιθανότητα κάποιας μεταγενέστερης βλάβης στον ώμο τους επόμενους 12 μήνες.

Η αντικειμενική αξιολόγηση της δύναμης IR και ER των ώμων είναι σημαντική για τους επαγγελματίες αθλητές υδατοσφαίρισης, καθώς απώλειες ισχύος IR και ER έχουν αποδειχθεί ότι σχετίζονται με τον κίνδυνο τραυματισμού στους ώμους (Byram et al., 2010). Τα αποτελέσματα της έρευνας του Hams και των συνεργατών του (Hams et al., 2019b), ενδεχομένως να επιτρέψουν στην προπονητική ομάδα, τον φυσιοθεραπευτή και τον γυμναστή να αντιμετωπίσουν πιθανές απώλειες δύναμης του ώμου καθώς επίσης και να δώσουν πληροφορίες σχετικά με την αποκατάσταση και την επιστροφή στους αγώνες παικτών που έχουν υποστεί κάποιο τραυματισμό στην περιοχή του ώμου.

Παρόλο που το δείγμα της τελευταίας μελέτης συμμετείχε σε αγώνες υδατοσφαίρισης σε ανταγωνιστικό επίπεδο, η μέση εμπειρία του ήταν 5,8 ετών όπως και επίσης το επίπεδο των αθλητών από το συγκεκριμένο πρωτάθλημα δεν θεωρείται τόσο υψηλό όσο στην Ευρώπη. Επίσης υπήρχε περιορισμένος αριθμός δείγματος όσο και περιστατικά τραυματισμών. Τέλος η έρευνα δεν στράφηκε στο κατά πόσο η θέση του παίκτη (πχ. επιθετικός ή αμυντικός) επηρεάζει την εμφάνιση τραυματισμού καθώς και στο κατά πόσο επηρεάζει το άκρο που κάνει τη ρίψη.

Είναι δύσκολο να ερμηνευτεί η παθοφυσιολογία του “ώμου του κολυμβητή” στους παίκτες υδατοσφαίρισης καθώς δεν υπάρχουν πολλές μελέτες που να εξετάζουν λεπτομερώς την κινηματική των ώμων αυτού του πληθυσμού μέχρι σήμερα. Οι παίκτες που σκοράρουν και είναι ασυμπτωματικοί έχουν αναφερθεί ότι παρουσιάζουν ποικίλες συμπεριφορές κατά το σουτ (Borsa, 2008). Επιπλέον

διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την θέση των ώμων και τον προσανατολισμό κατά τις ρίψεις έχουν προταθεί. Ανάμεσα σε αυτούς είναι η παρουσία προβλήματος στις στροφικές κινήσεις της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και η απώλεια της σταθερότητας που προσδίδει ο οπίσθιος θύλακας της (Grossman et al., 2005, Wilk et al., 2002).

Παρά τη μεγάλη τάση τραυματισμού στην περιοχή του ώμου, στους αθλητές υδατοσφαίρισης (Hams et al., 2019b) και τους παράγοντες στους οποίους προσδίδουν το αίτιο οι επαγγελματίες υγείας, η τρέχουσα διαθέσιμη βιβλιογραφία τόσο η διεθνής όσο και η Ελληνική περιορίζει τα συμπεράσματα που μπορούν να συναχθούν σχετικά με τους παράγοντες κινδύνου αυτού του τραυματισμού. Αυτό δημιουργεί δυσκολίες τόσο στην πρόγνωση των τραυματισμών αλλά και στην αποκατάσταση αυτών.

Εξαιτίας αυτού του βιβλιογραφικού κενού, έγινε προσπάθεια να γενικευτούν τα αποτελέσματα εργασιών σχετικά με το εύρος κίνησης των ώμων σε άλλα αθλήματα και στον τομέα της υδατοσφαίρισης. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα έδειξε ότι η ισχυρής έντασης βολή για την επίτευξη ενός τέρματος στην υδατοσφαίριση εκθέτει τον ώμο σε παρόμοια ροπή με αυτή που παρατηρείται κατά τη ρίψη της μπάλας στο άθλημα του μπίτζμπολ (Wheeler et al., 2013). Έτσι, λόγω των ομοιοτήτων στην κίνηση κατά τη ρίψη της μπάλας, οι προτεινόμενοι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό στον ώμο στο άθλημα της υδατοσφαίρισης, συχνά εξηγούνται από μελέτες που ερευνούν τραυματισμούς στον ώμο στο άθλημα του μπίτζμπολ. Έχει ήδη αποδειχθεί ότι στο άθλημα του μπίτζμπολ, οι αθλητές που παρουσιάζουν απώλεια IR ROM και TROM στο ώμο ρίψης παρουσιάζουν υψηλότερο κίνδυνο μεταγενέστερου τραυματισμού στον ώμο. Επιπλέον, οι αθλητές με ανεπαρκή ER ROM στον ώμο ρίψης (<5° μεγαλύτερο από τον ώμο μη ρίψης) έχουν 2,2 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο να παρουσιάσουν κάποιο τραυματισμό στην περιοχή του ώμου. Τέλος η αδυναμία της ER σε αθλήτριες του μπίτζμπολ πριν την έναρξη της αθλητικής περιόδου έχει επίσης συνδεθεί με την αύξηση του κινδύνου τραυματισμού στον ώμο κατά τη διάρκεια της σεζόν (Wilk et al., 2015).



Ανεξάρτητα από αυτές τις ομοιότητες, αυτή η προσέγγιση γενίκευσης των αποτελεσμάτων δεν αναγνωρίζει τη μοναδική φυσική απαίτηση της ρίψης στο νερό. Το υδάτινο περιβάλλον παιχνιδιού απαιτεί από τον αθλητή της υδατοσφαίρισης να παράγει δύναμη ρίψης χωρίς την ύπαρξη μιας σταθερής βάσης στήριξης, καθώς ο αθλητής δεν είναι ικανός να μεταφέρει τις δυνάμεις αντίδρασης στο έδαφος μέσω του σώματος του, μειώνοντας έτσι τη συμβολή του κάτω άκρου στην κινητική αλυσίδα της διαδικασίας της ρίψης. Η βιβλιογραφία του μπέιζμπολ παρέχει ένα τεκμηριωμένο θεμέλιο για τη λήψη κλινικών αποφάσεων για παρόμοιες περιπτώσεις αθλητών υδατοσφαίρισης. Ωστόσο, για να γίνει εφικτή η δημιουργία προγραμμάτων στοχευμένης πρόληψης τραυματισμών για τους αθλητές της υδατοσφαίρισης και για την πρόληψη επαναλαμβανόμενων τραυματισμών στον ώμο, οι παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό ειδικά για τις περιπτώσεις αυτών των αθλητών θα πρέπει να διερευνηθούν μέσω προοπτικών μελετών τόσο στην Ελλάδα όσο και παγκοσμίως.

Η παρούσα εργασία λοιπόν, είχε ως στόχο να διερευνήσει την συσχέτιση της πιθανότητας τραυματισμού με την μειωμένη έσω στροφή του ώμου μελετώντας :

α) αθλητές μόνο υψηλού επιπέδου

β) του αθλήματος της υδατοσφαίρισης,

δύο ,δηλαδή, χαρακτηριστικά αθλητών που δεν έχουν προηγουμένως διερευνηθεί από άλλες μελέτες.

Αυτό κάνει την παρούσα εργασία μοναδική και πολύ σημαντική αφού τα ευρήματα της μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να αποτελέσουν θεμέλιο για περαιτέρω έρευνα που θα βοηθήσει σημαντικά τους επαγγελματίες υγείας (προπονητές, γυμναστές, γιατρούς, φυσικοθεραπευτές) να μειώσουν τους τραυματισμούς και να δημιουργηθούν πρωτόκολλα αποκατάστασης, ενδυνάμωσης και διατάσεων για αποφυγή αυτών και των έμμεσων συνεπειών τους στον επαγγελματικό αθλητισμό.

Στην παρούσα μελέτη λοιπόν εξετάστηκαν επαγγελματίες αθλητές υψηλού επιπέδου μιας και είχαν τουλάχιστον 14 χρόνια ενασχόληση με το άθλημα της

υδατοσφαίρισης. Τουλάχιστον οι μισοί εμφάνισαν τραυματισμό στον ώμο κατά την διάρκεια της χρονιάς, εύρημα που επιβεβαιώνει ότι ο τραυματισμός στον ώμο αποτελεί τον πιο συχνό τραυματισμό των υδατοσφαιριστών και απαιτείται εύρεση των ανάλογων μέσων πρόληψης και αντιμετώπισης αυτού του τραυματισμού. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν δεξιόχειρες και εμφάνιζαν μεγαλύτερο περιορισμό του εύρους κίνησης του δεξιού ώμου σε σχέση με τον αριστερό, πράγμα που δείχνει ότι το χέρι ρίψης συνδέεται με τον περιορισμό του ROM. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί λόγω της μεγάλης καταπόνησης του ώμου κατά την ρίψη και των πολλών επαναλήψεων που οδηγούν σε επιβάρυνση της άρθρωσης σε συνδυασμό με την επιβάρυνση της κολύμβησης. Οι τραυματισμένοι αθλητές βρέθηκαν ότι απείχαν από την δραστηριότητα περίπου 1 με 3 εβδομάδες, κάτι που φανερώνει ότι τραυματισμός που αναφέρεται ως “ο ώμος του κολυμβητή” στο δείγμα που εξετάστηκε ήταν ήπιος και σε αρχικό στάδιο και η έγκαιρη διάγνωση του αποδείχθηκε σωτήρια καθώς και ο αθλητής επέστρεψε γρήγορα στη δράση και η ομάδα δεν επιβαρύνθηκε με επιπλέον κόστος νοσηλείας και φυσικοθεραπειών.

Όπως επιβεβαιώνεται και από την βιβλιογραφία (Shanley et al., 2011, Myers et al., 2006, Hams et al., 2019a,b), η έξω στροφή των ώμων ήταν μεγαλύτερη από την έσω στροφή και ο πιο συχνός τραυματισμός που συνυπήρχε ήταν η τενοντίτιδα του υπερακανθίου, η οποία πιθανόν να εμπλέκεται με σχέση αίτιου-αποτελέσματος με την παθοφυσιολογία του “ώμου του κολυμβητή”.

Όσον αφορά το κύριο ερευνητικό ερώτημα, η εργασία εντόπισε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ του περιορισμού του ROM και της εμφάνισης τραυματισμού μόνο κατά την έσω στροφή του βραχιονίου, κάτι που έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα του Hams et al., 2019. Η σχέση αυτή μπορεί να οδηγήσει στην καθιέρωση του περιορισμού του ROM στην έσω στροφή ως παράγοντα κινδύνου εμφάνισης τραυματισμού στους υδατοσφαιριστές. Η ταυτοποίηση των προγνωστικών παραγόντων συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση του τραυματισμού και στην εύρεση αποτελεσματικότερων μέτρων εξάλειψης του τραυματισμού αλλά και έγκαιρης αποκατάστασής του. Μάλιστα, η εργασία έδειξε για πρώτη φορά μια πιθανή σχέση μεταξύ των μοιρών του εύρους κίνησης και του κινδύνου εμφάνισης τραυματισμού.

Πιο συγκεκριμένα, εύρος <55° συνδέθηκε με μεγαλύτερο κίνδυνο ανάμεσα στους τραυματισμένους ασθενείς στον δεξί ώμο, εύρημα που επιβεβαιώνει για άλλη μια φορά την σημαντική θέση του ROM στην πρόβλεψη της εξέλιξης των τραυματισμών της υδατοσφαίρισης. Η σημαντικότητα των σχέσεων ήταν στο επίπεδο του 10% και όχι του 5%. Αυτό ίσως αποδίδεται στο μικρό δείγμα της έρευνας, μιας και αυτό ήταν της τάξης των 27 ατόμων, καθώς και στο γεγονός ότι συμπεριλήφθηκαν στην έρευνα παίχτες όλων των θέσεων.

Στην συγκεκριμένη έρευνα φαίνεται ότι το μειωμένο εύρος κίνησης της έσω στροφής του βραχιονίου είναι προγνωστικός παράγοντας τραυματισμού στους υδατοσφαιριστές όπως και σε έρευνες άλλων αθλημάτων ρίψης (Shanley et al., 2011, Burkhart et al., 2000, Myers et al., 2006) και διαφοροποιείται σε σχέση με την έρευνα του Hams και των συνεργατών του (Hams et al., 2019) η οποία συσχέτισε το τραυματισμό με απώλεια στο συνολικό εύρος στροφής καθώς και με μειωμένη δύναμη έσω και έξω στροφών του ώμου.

Με τα σημερινά δεδομένα η συγκεκριμένη έρευνα είναι ένα μονοπάτι και αποτελεί θεμέλιο στην κατεύθυνση που πρέπει να κινηθούν οι έρευνες πάνω στους τραυματισμούς των υδατοσφαιριστών και δίνει την δυνατότητα στους επαγγελματίες υγείας να μην βασίζονται σε έρευνες και πρωτόκολλα αποκατάστασης και πρόληψης τραυματισμών άλλων αθλημάτων ρίψης.

Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς. Συγκεκριμένα συμπεριλήφθηκαν άτομα μέσης ηλικίας και δεν επιλεχθήκαν άτομα διαφόρων ηλικιών. Επιπλέον η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν περιφερειακοί παίκτες και δεν υπήρχε ποικιλία όλων των θέσεων (π.χ. επιθετικοί, αμυντικοί) καθώς και ότι δεν υπήρχε μεγάλο δείγμα αθλητών που κάνουν ρίψη με το αριστερό άνω άκρο. Αυτοί οι περιορισμοί πιθανόν να υποκρύπτουν σχέσεις μεταξύ του ROM και της ηλικίας καθώς και της θέσης του παίκτη. Τέλος, δεν έγινε συσχέτιση της μυϊκής δύναμης και αντοχής με το ROM όπως σε άλλες μελέτες σε άλλα αθλήματα, παράγοντας που φαίνεται να παίζει σημαντικό προγνωστικό ρόλο στα αθλήματα ρίψης και πρέπει να διερευνηθεί.

## Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συμπερασματικά φαίνεται ότι το μειωμένο εύρος κίνησης της έσω στροφής του ώμου  $<55^\circ$  αποτελεί προγνωστικό παράγοντα τραυματισμού σε αθλητές υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου.

Οι επαγγελματίες υγείας που εργάζονται σε ομάδες υδατοσφαίρισης μπορούν να χρησιμοποιήσουν το δεδομένο αυτό ως:

- Μέσο πρόγνωσης τραυματισμού στην αρχή της αθλητικής χρονιάς ή ενδιάμεσα.
- Στόχο βελτίωσης για αποφυγή τραυματισμών.
- Στόχο αποκατάστασης μετά από τραυματισμό και ένδειξη για άδεια επιστροφής στην αθλητική δραστηριότητα.

Η μέτρηση του εύρους κίνησης είναι μια εύκολη, γρήγορη, ασφαλής, αξιόπιστη και πάνω από όλα φθηνή μέθοδος σε σχέση με την δυναμομέτρηση. Το αποτέλεσμα της έρευνας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρωτόκολλο πρόγνωσης τραυματισμού στις ομάδες υδατοσφαίρισης χωρίς να υπάρχει απαίτηση χρόνου όπως έχει η δυναμομέτρηση, καθώς και ούτε το κόστος αγοράς μηχανήματος δυναμομέτρησης.

Κλείνοντας επειδή οι τραυματισμοί είναι αποτέλεσμα πολλών παραγόντων, προτείνεται η έρευνα να συνεχιστεί με μεγαλύτερο δείγμα, που θα περιέχει άτομα όλων των ηλικιακών κατηγοριών και όλων των θέσεων ώστε να αποκλειστεί η επίδραση αυτών των δύο παραγόντων, καθώς και να εξεταστούν και επιπλέον κινήσεις των ώμων όπως η οριζόντια απαγωγή. Επίσης να ερευνηθεί η σχέση της δύναμης και αντοχής των κινήσεων της έσω και έξω στροφής που είναι σημαντικός παράγοντας, σε συνδυασμό με το εύρος κίνησης του άνω άκρου και τη σχέση τους με μελλοντικούς τραυματισμούς.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Ξένη Βιβλιογραφία

1. Alter, M. (1996). *The Science of Stretching*. Champaign, IL: Human Kinetics
2. Annett, P. (2000). Injuries to elite male water-polo players over a 13 year period. *New Zealand Journal of Sports Medicine*, 28(4), 78-83.
3. Annika Prien, Margo Mountjoy, Jim Miller, Kevin Boyd, Cees van den Hoogenband, David Gerrard, Mohamed Yahia Cherif, Yifan Lu, Kyriakos Nanousis, Edgar Ivan Ortiz Liscano, Farhad Moradi Shahpar, Astrid Junge(2016). Injury and illness in aquatic sport. how high is the risk? a comparison of results from three FINA world championships *BJSM* 10.1136/bjsports-2016-096075
4. Bak, K. (2010). The practical management of swimmer's painful shoulder: etiology, diagnosis, and treatment. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(5), 386-390.
5. Ball, C. (2019). Arthroscopic rotator cuff repair: magnetic resonance arthrogram assessment of tendon healing. *Journal Of Shoulder And Elbow Surgery*, 28(11), 2161-2170.
6. Beard, D., Rees, J., Rombach, I., Cooper, C., Cook, J., & Merritt, N. et al. (2015). The CSAW Study (Can Shoulder Arthroscopy Work?) – a placebo-controlled surgical intervention trial assessing the clinical and cost effectiveness of arthroscopic subacromial decompression for shoulder pain: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 16(1).
7. Bigliani, L. U., Codd, T. P., Connor, P. M., Levine, W. N., Littlefield, M. A., & Hershon, S. J. (1997). Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *The American journal of sports medicine*, 25(5), 609-613.
8. Blache, Y., Gillet, B., Selin, J., Sevrez, V., & Rogowski, I. (2018). Scapular kinematics during scaption in competitive swimmers. *European journal of sport science*, 18(5), 659-666.

9. Bonza, J. E., Fields, S. K., Yard, E. E., & Dawn Comstock, R. (2009). Shoulder injuries among United States high school athletes during the 2005–2006 and 2006–2007 school years. *Journal of athletic training*, 44(1), 76-83.
10. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL.(2008). Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete: A theoretical and evidence-based perspective. *Sports Med.*38(1),17-36.
11. BPhty, A. H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2018). Epidemiology of shoulder injury in sub-elite level water polo players. *Physical Therapy in Sport*.
12. Braman, J. P., Zhao, K. D., Lawrence, R. L., Harrison, A. K., & Ludewig, P. M. (2014). Shoulder impingement revisited: evolution of diagnostic understanding in orthopedic surgery and physical therapy. *Medical & biological engineering & computing*, 52(3), 211-219.
13. Brian J. (2006). Prevention and Treatment of Swimmer's Shoulder. *N Am J Sports Phys Ther.*1(4), 166–175.
14. Burkhart, S. S., Morgan, C. D., & Kibler, W. B. (2000). Shoulder injuries in overhead athletes: the “dead arm” revisited. *Clinics in sports medicine*, 19(1), 125-158.
15. Byram, I. R., Bushnell, B. D., Dugger, K., Charron, K., Harrell Jr, F. E., & Noonan, T. J. (2010). Preseason shoulder strength measurements in professional baseball pitchers: identifying players at risk for injury. *The American journal of sports medicine*, 38(7), 1375-1382.
16. Cohen Louis & Manion Lawrence & Morrison Keith (2007). *Research Methods in Education*.
17. Colville, J. M., & Markman, B. S. (1999). Competitive water polo: upper extremity injuries. *Clinics in sports medicine*, 18(2), 305-312.
18. Cools, A. M., Johansson, F. R., Borms, D., & Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Brazilian journal of physical therapy*, (AHEAD), 00-00.
19. Creswell J.W. (2013). *Research design*.

20. Crockett, H. C., Gross, L. B., Wilk, K. E., Schwartz, M. L., Reed, J., OMara, J., ... & Andrews, J. R. (2002). Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 30(1), 20-26.
21. De Martino, I., & Rodeo, S. A. (2018). The swimmer's shoulder: multi-directional instability. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 11(2), 167-171.
22. Dover, G. C., Kaminski, T. W., Meister, K., Powers, M. E., & Horodyski, M. (2003). Assessment of shoulder proprioception in the female softball athlete. *The American journal of sports medicine*, 31(3), 431-437.
23. Eagan T. *Water Polo: rules, tips, strategy, and safety*. New York: Rosen Pub Group; 2005.
24. Ellen Shanley et al. *Shoulder Range of Motion Measures as Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in High School Softball and Baseball Players*. 2011 39: 1997 originally published online June 17, 2011 *Am J Sports Med*
25. Elliott, J. (1993). Shoulder pain and flexibility in elite water polo players. *Physiotherapy*, 79(10), 693-697.
26. Escalante, Y., Saavedra, J. M., Mansilla, M., & Tella, V. (2011). Discriminatory power of water polo game-related statistics at the 2008 Olympic Games. *Journal of Sports Sciences*, 29(3), 291-298.
27. Fieseler, G., Jungermann, P., Koke, A., Irlenbusch, L., Delank, K. S., & Schwesig, R. (2015). Range of motion and isometric strength of shoulder joints of team handball athletes during the playing season, part II: changes after midseason. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 24(3), 391-398.
28. Floyd J Fowler, Jr. (2014). *Survey Research Methods*. BOSTON: SAGE PUBLICATIONS
29. Grossman, M. G., Tibone, J. E., McGarry, M. H., Schneider, D. J., Veneziani, S., & Lee, T. Q. (2005). A cadaveric model of the throwing shoulder: a possible etiology of superior labrum anterior-to-posterior lesions. *JBJS*, 87(4), 824-831.

30. Halder, A. M., Itoi, E., & An, K. N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthopedic Clinics*, 31(2), 159-176.
31. Hams, A. H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2019b). Shoulder internal and external rotation strength and prediction of subsequent injury in water-polo players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*.
32. Hams, A., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2019a). Reduced shoulder strength and change in range of motion are risk factors for shoulder injury in water polo players. *Physical Therapy in Sport*, 40, 231-237.
33. Hayes, Andrew F. (2013). *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. New York, NY: The Guilford Press.
34. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, et al. (2008). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med*.42(2), 80-92.
35. Hibberd, E. E., Laudner, K., Berkoff, D. J., Kucera, K. L., Yu, B., & Myers, J. B. (2016). Comparison of upper extremity physical characteristics between adolescent competitive swimmers and nonoverhead athletes. *Journal of athletic training*, 51(1), 65-69.
36. Johnson, J. N., Gauvin, J., & Fredericson, M. (2003). Swimming biomechanics and injury prevention: new stroke techniques and medical considerations. *The Physician and sportsmedicine*, 31(1), 41-46.
37. Junge A, Langevoort G, Pipe A, Peytavin A, Wong F, Mountjoy M, et al. Injuries in team sport tournaments during the 2004 Olympic Games. *Am J Sports Med*. 2006;34:565–76.
38. Kennedy, J. C., Hawkins, R., & Krissoff, W. B. (1978). Orthopaedic manifestations of swimming. *The American journal of sports medicine*, 6(6), 309-322.



39. Kevern, M. A., Beecher, M., & Rao, S. (2014). Reliability of measurement of glenohumeral internal rotation, external rotation, and total arc of motion in 3 test positions. *Journal of athletic training*, 49(5), 640-646.
40. King, D. (1995). 1995 Student Writing Contest Winner: Glenohumeral Joint Impingement in Swimmers. *Journal of athletic training*, 30(4), 333.
41. Kolber, M. J., Beekhuizen, K., Cheng, M. S. S., & Fiebert, I. M. (2007). The reliability of hand-held dynamometry in measuring isometric strength of the shoulder internal and external rotator musculature using a stabilization device. *Physiotherapy Theory and practice*, 23(2), 119-124.
42. Koocher, G., & Keith-Spiegel, P. (1998). *Ethics in psychology*. New York: Oxford University Press
43. Krajnik, S., Fogarty, K. J., Yard, E. E., & Comstock, R. D. (2010). Shoulder injuries in US high school baseball and softball athletes, 2005–2008. *Pediatrics*, 125(3), 497-501.
44. Leong, H. T., Tsui, S., Ying, M., Leung, V. Y. F., & Fu, S. N. (2012). Ultrasound measurements on acromio-humeral distance and supraspinatus tendon thickness: test–retest reliability and correlations with shoulder rotational strengths. *Journal of science and medicine in sport*, 15(4), 284-291.
45. Lozovina V, Pavicic L. Anthropometric changes in elite male water polo players: survey in 1980 and 1995. *Croat Med J*. 2004;45:202–5.
46. Matzkin, E., Suslavich, K., & Wes, D. (2016). Swimmer’s shoulder: painful shoulder in the competitive swimmer. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(8), 527-536.
47. McMaster, W. C., & Troup, J. (1993). A survey of interfering shoulder pain in United States competitive swimmers. *The American journal of sports medicine*, 21(1), 67-70.
48. McMaster WC, Long SC, Caiozzo VJ (1991) Isokinetic torque imbalances in the rotator cuff of the elite water polo player. *Am J Sports Med* 19:72-75
49. Michener, L. A., Yesilyaprak, S. S. S., Seitz, A. L., Timmons, M. K., & Walsworth, M. K. (2015). Supraspinatus tendon and subacromial space

parameters measured on ultrasonographic imaging in subacromial impingement syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 23(2), 363-369.

50. Miller AH, et al. Shoulder injury in water polo: A systematic review of incidence and intrinsic risk factors. *J Sci Med Sport*. 2018
51. Miller, A. H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G., & Witchalls, J. (2018). Shoulder injury in water polo: a systematic review of incidence and intrinsic risk factors. *Journal of science and medicine in sport*, 21(4), 368-377.
52. Mitra, M., & Kaur, A. (2014). The effects of intense practice sessions on the scapular kinematics of elite water polo players with and without impingement syndrome. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 8(2), 189.
53. Morey J. Kolber, William J. Hanney. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurement using a digital inclinometer and goniometer: a technical report *Int J Sports Phys Ther*. 2012 Jun; 7(3): 306–313.
54. Muijs, D., 2010. *Doing quantitative research in education with SPSS*. Sage.
55. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. (2006) .Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med*. ;34(3),385-91.
56. Nichols, A. W. (2015). Medical care of the aquatics athlete. *Current sports medicine reports*, 14(5), 389-396.
57. Pećina MM, Bojanić I. *Overuse injuries of the musculoskeletal system*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2003.
58. Pink, M. M., & Tibone, J. E. (2000). The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthopedic Clinics of North America*, 31(2), 247-261.
59. Pink, M., Perry, J., Browne, A., Scovazzo, M. L., & Kerrigan, J. (1991). The normal shoulder during freestyle swimming: an electromyographic and

- cinematographic analysis of twelve muscles. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(6), 569-576.
60. Platanou, T. (2004). Time-motion analysis of international level water polo players. *Journal of Human Movement Studies*, 46(4), 319-332.
61. Precerutti, M., Garioni, E., Madonia, L., & Draghi, F. (2010). US anatomy of the shoulder: Pictorial essay. *Journal Of Ultrasound*, 13(4), 179-187.
62. Shanley, E., Rauh, M. J., Michener, L. A., Ellenbecker, T. S., Garrison, J. C., & Thigpen, C. A. (2011). Shoulder range of motion measures as risk factors for shoulder and elbow injuries in high school softball and baseball players. *The American journal of sports medicine*, 39(9), 1997-2006.
63. Silva, R. T., Hartmann, L. G., de Souza Laurino, C. F., & Biló, J. R. (2010). Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *British journal of sports medicine*, 44(6), 407-410.
64. Struyf, F., Tate, A., Kuppens, K., Feijen, S., & Michener, L. A. (2017). Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder. *British journal of sports medicine*, 51(10), 775-780.
65. Thorborg, K., Bandholm, T., Schick, M., Jensen, J., & Hölmich, P. (2013). Hip strength assessment using handheld dynamometry is subject to intertester bias when testers are of different sex and strength. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(4), 487-493.
66. Tokish JM, Curtin MS, Young-Kyu K, Hawkins RJ, Torry MR. Glenohumeral internal rotation deficit in the asymptomatic professional pitcher and its relationship to humeral retroversion. *J Sports Sci Med*. 2008;7:78-83.
67. Tovin, B. J. (2006). Prevention and treatment of swimmer's shoulder. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 1(4), 166.
68. Treuting R. (2000). Minimally invasive orthopedic surgery: arthroscopy. *The Ochsner journal*, 2(3), 158–163.
69. Triplett T, Fleck SJ, Smith SL (1991) Isokinetic torque and throwing velocity in water polo [abstract]. *Med Sci Sports Exerc* 23:S11

70. Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A., Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S., Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 35-41.
71. Turgut E, Yildiz TI, Demirci S et al. (2017). Shoulder kinematics and mobility adaptations in water-polo players. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(9), 1264-1268.
72. Tyler TF, Nicholas SJ, Lee SJ, Mullaney M, McHugh MP. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. *Am J Sports Med*. 2010; 38(1):114-119.
73. Tyler TF, Nicholas SJ, Roy T, Gleim GW. Quantification of posterior capsule tightness and motion loss in patients with shoulder impingement. *Am J Sports Med*. 2000;28(5):668-673.
74. Varacallo, M., & Mair, S. D. (2019). *Comprehensive Shoulder Evaluation Strategies*.
75. Vila, H., Ferragut, C., Argudo, F. M., Abrales, J. A., Rodríguez, N., & Alacid, F. (2009). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 4(1), 57-68.
76. Wheeler, K., Kefford, T., Mosler, A., Lebedew, A., & Lyons, K. (2013). The volume of goal shooting during training can predict shoulder soreness in elite female water polo players. *Journal of science and medicine in sport*, 16(3), 255-258.
77. Whiteley, R., Adams, R., Ginn, K., & Nicholson, L. (2010). Playing level achieved, throwing history, and humeral torsion in Masters baseball players. *Journal of sports sciences*, 28(11), 1223-1232.
78. Whiteley, R., Ocegüera, M. V., Valencia, E. B., & Mitchell, T. (2012). Adaptations at the shoulder of the throwing athlete and implications for the clinician. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery*, 13(1), 36-44.

79. Wilk KE, Obma P, II CDS, Cain EL, Dugas J, Andrews JR(2009). Shoulder injuries in the overhead athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.*,39(2),38-54.
80. Wilk, K. E., Andrews, J. R., Arrigo, C. A., Keirns, M. A., & Erber, D. J. (1993). The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *The American journal of sports medicine*, 21(1), 61-66.
81. Wilk, K. E., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Aune, K. T., Porterfield, R. A., Harker, P., ... & Andrews, J. R. (2015). Deficits in glenohumeral passive range of motion increase risk of shoulder injury in professional baseball pitchers: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 43(10), 2379-2385.
82. Wilk, K. E., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Porterfield, R., Simpson, C. D., Harker, P., ... & Andrews, J. R. (2011). Correlation of glenohumeral internal rotation deficit and total rotational motion to shoulder injuries in professional baseball pitchers. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(2), 329-335.
83. Wilk, K. E., Meister, K., & Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *The American journal of sports medicine*, 30(1), 136-151.
84. Wilk, K., Arrigo, C., & Andrews, J. (1997). Current Concepts: The Stabilizing Structures of the Glenohumeral Joint. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(6), 364-379.
85. Witwer, A., & Sauers, E. (2006). Clinical measures of shoulder mobility in college water-polo players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 15(1), 45-57.
86. Yanai, T., & Hay, J. G. (2000). Shoulder impingement in front-crawl swimming: II. Analysis of stroking technique. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), 30-40.
87. Yuan, Z. M., Li, M., Ji, C. Y., Li, L., Jia, L., & Incecik, A. (2019). Steady hydrodynamic interaction between human swimmers. *Journal of the Royal Society Interface*, 16(150), 20180768.

88. Zemek, M. J., & Magee, D. J. (1996). Comparison of glenohumeral joint laxity in elite and recreational swimmers. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 6(1), 40-47.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

1. Κολυβά-Μαχαίρα Φ. & Μπόρα-Σέντα Ε. (1998). Στατιστική Θεωρία Εφαρμογές.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### Ερωτηματολόγιο

#### ➤ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ

##### 1.ΦΥΛΟ

Αντρας

Γυναίκα

##### 2.ΗΛΙΚΙΑ.....

##### 3.ΧΡΟΝΙΑ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ.....

##### 4.ΘΕΣΗ

Τερματοφύλακας

Αμυντικός

Περιφερειακός

Φουνταριστός

##### 5.ΚΥΡΙΑΡΧΟ ΧΕΡΙ

Δεξί

Αριστερό

#### ➤ ΜΟΙΡΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

##### 6.ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ.....

##### 7.ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ.....

##### 8.ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ.....

##### 9.ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ.....

#### ➤ ΦΕΤΙΝΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ

##### 10.ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΦΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ;

Ναι

Όχι

11.ΑΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΦΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΣΕ ΠΟΙΟ ΣΗΜΕΙΟ;.....

12. ΑΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΦΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΠΟΣΕΣ ΜΕΡΕΣ ΕΙΧΑΤΕ ΑΠΟΧΗ ΑΠΟ ΤΙΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ; .....

13. ΑΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΦΕΤΟΣ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΣΕ ΠΟΙΟΝ ΩΜΟ;

Δεξί

Αριστερό

➤ **ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ**

14.ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ;

Ναι

Όχι

15.ΑΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΣΕ ΠΟΙΟ ΣΗΜΕΙΟ;.....

16. ΑΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΤΗΚΑΤΕ ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΑ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ, ΣΕ ΠΟΙΟΝ ΩΜΟ;

Δεξί

Αριστερό

➤ **ΑΛΛΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ**

17.ΕΙΧΑΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ;

Ναι

Όχι

18.ΑΝ ΕΙΧΑΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ, ΤΟΤΕ ΣΕ ΠΟΙΟ ΣΗΜΕΙΟ;.....

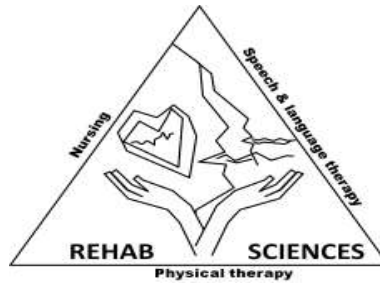
19.ΑΝ ΕΙΧΑΤΕ ΑΛΛΟΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ, ΤΟΤΕ ΣΕ ΠΟΙΑ ΜΕΡΙΑ;

Δεξιά

Αριστερή



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ



### CONSENT FORM

RESEARCH TITLE: **Shoulder range of motion measures as risk factor for shoulder injuries in elite waterpolo players**

RESEARCHER: **Adamopoulos Panagiotis**

I have been given information and discussed the research project with Panagiotis Adamopoulos who is conducting this research as part of a Master's Degree in Rehab Sciences supervised by Xergia Sofia at The Western Greece University of Applied Sciences (TEI of Western Greece).

I have been informed that there are no potential risks associated with this research and have had the opportunity to ask questions I may have about the research and my participation. I understand that my participation in this research is voluntary and that I am free to refuse to participate and I am free to withdraw from the research at any time. I agree that I will not claim any reward from the researcher or the Technological Institution now or in the future.

If I have any enquiries about the research, I can contact Panagiotis Adamopoulos or his supervisor, Sofia Xergia , via e-mail at [sxergia@gmail.com](mailto:sxergia@gmail.com) or if I have any concerns or complaints

regarding the way the research is or has been conducted, I can contact The Western Greece University of Applied Sciences (TEI of Western Greece) via e-mail at [rehabphysio@teiwest.gr](mailto:rehabphysio@teiwest.gr) .

By signing below I am indicating my consent to the researcher Pangiotis Adamopoulos to test and measure the range of motion of my shoulder joints and collect data of my injury history.

I understand that the data collected from my participation will be used for a Master's Degree thesis by the reasearcher and I consent for it to be used in that manner.

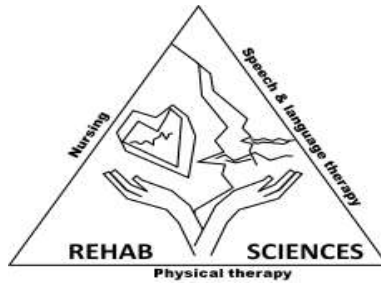
Signed Date

...../...../.....

Name

.....

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ



**NAME:** .....

**DATE OF BIRTH:** .....

**GENDER:** .....

**YEARS OF TRAINING:** .....

**SHOULDER INJURIES IN PREVIOUS YEARS:**

.....  
.....  
.....  
.....

**SHOULDER INJURIES IN THIS SEASON:**

.....  
.....  
.....  
.....

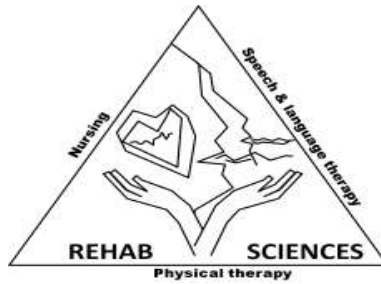
**OTHER INJURIES:**

.....  
.....  
.....  
.....

**ROM RIGHT SHOULDER:** .....

**ROM LEFT SHOULDER:** .....

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV



### ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ: Το εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντας κινδύνου τραυματισμού σε αθλητές υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου**

**ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ: ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

Δηλώνω υπεύθυνα ότι έχω ενημερωθεί και έχω συζητήσει το θέμα της έρευνας με τον ερευνητή Αδαμόπουλο Παναγιώτη ως μέρος του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στις Επιστήμες Αποκατάστασης με υπεύθυνη καθηγήτρια την Ξεργιά Σοφία του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδος.

Επίσης δηλώνω ότι έχω ενημερωθεί ότι δεν υπάρχει πιθανός κίνδυνος συμμετέχοντας σε αυτήν την έρευνα και ότι είχα την ευκαιρία να πραγματοποιήσω όποιες ερωτήσεις μπορεί να είχα για την έρευνα. Δηλώνω επίσης ότι κατανοώ ότι η συμμετοχή μου στην έρευνα αυτή είναι εθελοντική και ότι είχα το δικαίωμα να μην συμμετέχω σε αυτήν και ότι μπορώ οποιαδήποτε στιγμή να αποσύρω την συμμετοχή μου. Συμφωνώ επίσης ότι δεν πρόκειται να διεκδικήσω κάποια αποζημίωση από τον ερευνητή ή από το Εκπαιδευτικό Ίδρυμα τώρα ή στο μέλλον.

Αν χρειάζομαι πληροφορίες για την έρευνα, μπορώ να επικοινωνήσω με τον ερευνητή Παναγιώτη Αδαμόπουλο ή την υπεύθυνα καθηγήτρια, Σοφία Ξεργιά, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο [sxergia@gmail.com](mailto:sxergia@gmail.com) ή αν έχω προβληματισμούς για την έρευνα ή παράπονα με το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδος μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο [rehabphysio@teiwest.gr](mailto:rehabphysio@teiwest.gr).

Με την παρακάτω υπογραφή μου συναινώ ώστε ο ερευνητής Παναγιώτης Αδαμόπουλος να μετρήσει το εύρος κίνησης στην ωμική ζώνη του άνω άκρου και να συλλέξει τα δεδομένα του ιατρικού ιστορικού μου.

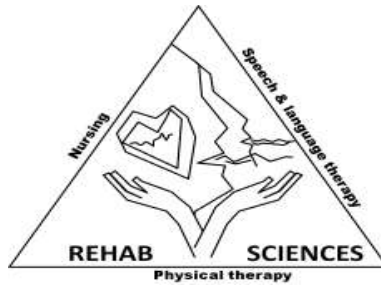
Τέλος δηλώνω υπεύθυνα ότι κατανοώ ότι τα δεδομένα που θα συλλεχθούν από την συμμετοχή μου στην εν λόγω έρευνα θα χρησιμοποιηθούν διπλωματική εργασία μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών από τον ερευνητή και συναινώ σε αυτό.

Υπογραφή και ημερομηνία

...../...../.....

Όνομα.....

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V



ΟΝΟΜΑ: .....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΓΕΝΝΗΣΗΣ: .....

ΦΥΛΟ: .....

ΧΡΟΝΙΑ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ: .....

**ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΧΡΟΝΙΑ:**

.....  
.....  
.....  
.....

**ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΩΜΙΚΗ ΖΩΝΗ ΑΥΤΗΝ ΤΗ ΧΡΟΝΙΑ:**

.....  
.....  
.....  
.....

**ΑΛΛΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ:**

.....  
.....  
.....  
.....

**ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΔΕΞΙΟΥ ΩΜΟΥ:** .....

**ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΩΜΟΥ:** .....

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
Σ.Ε.Υ.Π.  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ, ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
«Επιστήμες Αποκατάστασης – Rehabilitation Sciences»

### ΑΙΤΗΣΗ ΑΝΑΘΕΣΗΣ & ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΘΕΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Του Σπουδαστή :

ΑΔΑΜΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

A. M. 10052 τηλ. 6976275337 E-mail adamopoulospan89@gmail.com

Παρακαλούμε όπως εγκρίνετε την ανάθεση της πτυχιακής εργασίας με θέμα:  
(στα Ελληνικά)

Το εύρος κίνησης του ώμου ως παράγοντας κινδύνου τραυματισμού  
σε αθλητές υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου.

(στα Αγγλικά)

Shoulder range of motion measures as risk factor for shoulder injuries  
in elite waterpolo players.

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. Ξεργιά Σοφία

Ον/μο, Στοιχεία, Υπογραφή