



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σχολή Επιστημών Υγείας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή Εργασία με Θέμα:

«Ανάπτυξη λειτουργικής δοκιμασίας αξιολόγησης άνω άκρου για νεαρούς υδατοσφαιριστές “Water- Shot Test” και έλεγχος αξιοπιστίας-εγκυρότητας»

Φοιτητές: Τίκας Γεώργιος, Φίτζιος Στέργιος

Εισηγήτρια: Καπρέλη Ελένη, Καθηγήτρια

Λαμία, 2024



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Σχολή Επιστημών Υγείας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή Εργασία με Θέμα:

«Ανάπτυξη λειτουργικής δοκιμασίας αξιολόγησης άνω άκρου για νεαρούς υδατοσφαιριστές “Water- Shot Test” και έλεγχος αξιοπιστίας-εγκυρότητας»

Φοιτητές: Τίκας Γεώργιος, Φίτζιος Στέργιος

Εισηγήτρια: Καπρέλη Ελένη, καθηγήτρια

Λαμία, 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η υδατοσφαίριση είναι ένα από τα παλαιότερα ομαδικά αθλήματα και αποτελεί σημείο ενασχόλησης για άτομα από χώρες όλου του κόσμου. Είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό άθλημα με επαναλαμβανόμενες ρίψεις πάνω από το κεφάλι, ενώ ταυτόχρονα ο αθλητής καλείται να επιπλεύσει, κάτι το οποίο αυξάνει την συχνότητα των τραυματισμών. Η αυξημένη συχνότητα τραυματισμών στο άθλημα κάνει αναγκαία την αξιολόγηση των υδατοσφαιριστών, με ιδιαίτερη έμφαση σε αυτή του άνω άκρου τους, όπου απαντάται το μεγαλύτερο ποσοστό των τραυματισμών. Η σύγχρονη αρθρογραφία δεν είναι σαφής για το ποιες δοκιμασίες αξιολόγησης είναι έγκυρες και αξιόπιστες και μπορούν να χρησιμοποιούνται, όπως και ως προς το σε ποιους πληθυσμούς μπορούν να μεταφερθούν. Γι' αυτό το λόγο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η δημιουργία μια νέας δοκιμασίας λειτουργικής αξιολόγησης νεαρών υδατοσφαιριστών και ο έλεγχος της αξιοπιστίας και εγκυρότητας αυτής με στόχο να ενταχθεί στις συνηθέστερα εφαρμοζόμενες δοκιμασίες αξιολόγησης, μέσω των οποίων επιδιώκεται καλύτερη πρόληψη, προπόνηση και αποκατάσταση.

Μεθοδολογία: Το δείγμα αποτελούνταν από 13 νεαρούς αθλητές υδάτινου στίβου ηλικίας 10 -18 ετών συμπεριλαμβανομένων αγοριών και κοριτσιών. Το Water - Shot Test πραγματοποιήθηκε εντός πισίνας με την χρήση medicine ball 3 κιλών. Χρησιμοποιήθηκε τρίποδο και smartwatch Apple Iphone 12 και η εφαρμογή KINOVEA για την καταγραφή και τον υπολογισμό της απόστασης της ρίψης. Για την εγκυρότητα επιλέχθηκε ο έλεγχος της δοκιμασίας εναντίον των δοκιμασιών της Δυναμομέτρησης και του Seated Single- Arm Shot-Put Test. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω του προγράμματος SPSS.

Αποτελέσματα: Η στατιστική ανάλυση έδειξε πολύ υψηλές τιμές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων τόσο για τον πρώτο εξεταστή με τον συντελεστή ενδοσυσχέτισης να λαμβάνει τιμές ICC= 0.886-0.983, όσο και για τον δεύτερο εξεταστή ICC= 0.909-0.935. Η αξιοπιστία μεταξύ των δύο εξεταστών έλαβε εξίσου υψηλές τιμές (ICC: 0.996-0.999). Επιπλέον για τον έλεγχο και των δύο ειδών αξιοπιστίας υπολογίστηκαν η ελάχιστη διακριτή διαφορά SDD, το τυπικό λάθος μέτρησης SEM και ο συντελεστής Cronbach's Alpha. Ο έλεγχος της εγκυρότητας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της στατιστικής δοκιμασίας Pearson Correlation μέσω της οποίας βρέθηκαν υψηλές συσχετίσεις του Water-Shot Test με τις υπόλοιπες δοκιμασίες ($r=0,788 - 0,916$, $p<0,05$).

Συμπέρασμα: Το Water-Shot Test φαίνεται να αποτελεί μια έγκυρη και αξιόπιστη δοκιμασία αξιολόγησης του άνω άκρου σε νεαρούς υδατοσφαιριστές ηλικίας 10 έως 18 ετών και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την ασφαλή τους επανένταξη στην ενεργό δράση, όσο και για την πρόληψη επικείμενων τραυματισμών. Παρόλα αυτά χρειάζεται περισσότερη διερεύνηση ο βαθμός αξιοπιστίας και εγκυρότητάς της σε μεγαλύτερο και διαφορετικό δείγμα για την γενίκευση των αποτελεσμάτων της στον πληθυσμό.

Λέξεις Κλειδιά: Water-Shot Test, Υδατοσφαίριση, νεαροί αθλητές υδατοσφαίρισης, εγκυρότητα, αξιοπιστία, λειτουργική αξιολόγηση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Νιώθουμε την ανάγκη να ευχαριστήσουμε την Καθηγήτρια και Εισηγήτρια μας Κα Ελένη Καπρέλη καθώς και τον Διδακτορικό Φοιτητή Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Κο Αχιλλέα Παλιούρα που με την σωστή καθοδήγηση και τις εύστοχες παρατηρήσεις τους συνέβαλλαν στην υλοποίηση της παρούσας ερευνητικής εργασίας.

Ακόμη θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους προπτυχιακούς φοιτητές φυσικοθεραπείας Καραμπίνη Βασίλη, Ιωάννου Χρυσοβαλάντη και Βαβυλουσάκη Αμαλία, που βοήθησαν και συντόνισαν τη διαδικασία μέτρησης των αθλητών στις δοκιμασίες που προέβλεπε το ερευνητικό πρωτόκολλο της μελέτης.

Τέλος θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσουμε τους ίδιους τους αθλητές των ομάδων «Νηρέας» και «Αναγέννηση» Λαμίας, που συμμετείχαν εθελοντικά στην έρευνα, αλλά και τον προπονητή υδατοσφαίρισης Κο Ιωάννη Μπουλαλά, που βοήθησε στη συλλογή του δείγματος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ σελ. i

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ σελ. ii

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ σελ. iii

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ σελ. vi

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ σελ. vii

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ σελ. ix

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ σελ. 1

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ σελ. 3

2.1. ΤΟ ΑΘΛΗΜΑ ΤΗΣ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗΣ σελ. 3

2.1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΘΛΗΜΑΤΟΣ σελ. 3

2.1.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΘΛΗΜΑΤΟΣ σελ. 4

2.1.3 ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ σελ. 5

2.1.4 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ σελ. 6

2.1.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΟΥΤ ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ σελ. 7

2.1.6 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΘΛΗΜΑΤΟΣ σελ. 12

2.1.7 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ σελ. 14

2.1.8 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ σελ. 17

2.1.9 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ σελ.
28

2.1.10 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ σελ. 20

2.2 “OVERHEAD” ΑΘΛΗΜΑΤΑ σελ. 25

2.2.1 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΑ “OVERHEAD”
ΑΘΛΗΜΑΤΑ

σελ. 25

2.2.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΑ ‘‘OVERHEAD’’ ΑΘΛΗΜΑΤΑ	σελ. 26
2.3 ΣΥΝΟΨΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ	σελ. 30
3. ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	σελ. 32
3.1 ΣΚΟΠΟΣ	σελ. 32
4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	σελ. 33
4.1 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	σελ. 33
4.2 ΔΕΙΓΜΑ	σελ. 33
4.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΝΤΑΞΗΣ-ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ	σελ. 34
4.4 ΌΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	σελ. 34
4.5 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	σελ. 34
4.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	σελ. 43
4.7 ΗΘΙΚΗ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑ	σελ. 44
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 45
5.1 ΔΕΙΓΜΑ	σελ. 45
5.2 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ	σελ. 47
5.3 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	σελ. 47
5.4 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΜΕΤΑΞΥ ΕΞΕΤΑΣΤΩΝ	σελ. 50
5.5 ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ	σελ. 51
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ. 53
6.1 ΔΕΙΓΜΑ	σελ. 53
6.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	σελ. 53
6.3 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	σελ. 53
6.4 ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ	σελ. 55
6.5 ΚΛΙΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ	σελ. 55

6.6 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ σελ. 56

6.7 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ σελ. 57

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ σελ. 58

ΑΝΑΦΟΡΕΣ σελ. 59

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ σελ. 65

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ATP: αδενοσίνη

BMI: δείκτης μάζας σώματος

BR: Balance rate (Βαθμός Ισορροπίας)

CON: μειομετρική συστολή

DASH: Dysfunction Arm Shoulder Hand

ECC: πλειομετρική συστολή

ER: έξω στροφή

FATP: Functional Agility Test Performance

FDR: Function Declaration Rate

FINA: Fédération internationale de natation

IR: έσω στροφή

KJOC: Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic

MTST: Maximal Throwing Speed Test

Pcr: φωσφοκρεατίνη

SST: Shuttle Swimming Test

VO2max: μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου

TAT: Throwing Accuracy Test

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1 Ο εξοπλισμός της υδατοσφαίρισης

Εικόνα 2.2 Ο Αγωνιστικός Χώρος Υδατοσφαίρισης (Πισίνα).

Εικόνες 2.3 και 2.4: 1η φάση σουτ υδατοσφαίρισης

Εικόνες 2.5, 2.6 και 2.7: 2η φάση σουτ υδατοσφαίρισης

Εικόνες 2.8 και 2.9: 3η φάση σουτ υδατοσφαίρισης

Εικόνες 2.10 και 2.11: 4η φάση σουτ υδατοσφαίρισης

Εικόνα 2.12: Ο ώμος σε τελικό εύρος απαγωγής και έξω στροφής

Εικόνα 2.13: 4 φάσεις του Test Λειτουργικής Ευκινησίας (Functional Agility Test Performance- FATP)

Εικόνες 2.14, 2.15 και 2.16: ερωτηματολόγιο Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC)

Εικόνα 4.1, Εικόνα 4.2, Εικόνα 4.3, Εικόνα 4.4, Εικόνα 4.5, Εικόνα 4.6, Εικόνα 4.7,

Εικόνα 4.8, Εικόνα 4.9 και Εικόνα 4.10: Ροή ανάλυσης των βίντεο με βοήθεια προγράμματος Kinovea.

Εικόνα 5.1: Δημογραφικά στοιχεία των αθλητών που συμμετείχαν στην έρευνα.

Εικόνα 5.2: Ποσοστά φύλου των συμμετεχόντων.

Εικόνα 5.3: Ποσοστά ηλικιακών ομάδων των αθλητών.

Εικόνα 5.4: Ποσοστά εβδομαδιαίας ενασχόλησης των αθλητών.

Εικόνα 5.5: Μέση τιμή και τυπική απόκλιση για την κάθε δοκιμασία και το κάθε άκρο ξεχωριστά.

Εικόνα 5.6: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ των δύο εξεταστών Γ.Τ και Σ.Φ για το επικρατές χέρι για τις τρεις μετρήσεις ξεχωριστά και τον Μ.Ο τους.

Εικόνα 5.7: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ των δύο εξεταστών Γ.Τ και Σ.Φ για το μη επικρατές χέρι για τις τρεις μετρήσεις ξεχωριστά και τον Μ.Ο τους.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1: Συχνότεροι Τραυματισμοί σε Ενήλικες.

Πίνακας 2.2: Συχνότεροι Τραυματισμοί σε Έφηβους.

Πίνακας 2.3: παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό στον αγκώνα ή στον ώμο σε αθλητές baseball.

Πίνακας 5.1: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του εξεταστή Γ.Τ.

Πίνακας 5.2: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του εξεταστή Σ.Φ.

Πίνακας 5.3: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του SSASPT από τον εξεταστή Σ.Φ.

Πίνακας 5.4: Συσχέτιση μεταξύ Water-Shot Test/Δυναμομέτρησης έσω και έξω στροφέων/SSASPT για το επικρατές χέρι.

Πίνακας 5.5: Συσχέτιση μεταξύ Water-Shot Test/Δυναμομέτρησης έσω και έξω στροφέων/SSASPT για το μη επικρατές χέρι.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υδατοσφαίριση είναι από τα παλαιότερα ομαδικά αθλήματα που διεξάγονται στο νερό. Οι κανόνες του αθλήματος θεσπίστηκαν στα μέσα του 19ου αιώνα στη Μεγάλη Βρετανία όπου και εμφανίστηκε για πρώτη φορά. Η αρχική μορφή με την οποία εμφανίστηκε το άθλημα προσομοίαζε το ευρωπαϊκό ράγκμπι το οποίο αποτελεί επίσης άθλημα ρίψεων και παιζόταν σε ποτάμια και λίμνες στην Αγγλία και τη Σκωτία. Το 1880 το άθλημα έλαβε τη βασική του μορφή που περιλαμβάνει τη γρήγορη κολύμβηση, την πάσα και το σκοράρισμα με σουτ εντός του τέρματος, όμως οι κανόνες διεξαγωγής και άλλα βασικά στοιχεία άλλαξαν αρκετές φορές από τότε. Ο Καναδάς ήταν η πρώτη χώρα της Βόρειας Αμερικής που υιοθέτησε την υδατοσφαίριση και συγκεκριμένα η ομάδα Montreal Swimming Club. Έπειτα, το 1888 οι προσπάθειες που κατέβαλε ο John Robinson ο οποίος έφερε για πρώτη φορά την υδατοσφαίριση στις ΗΠΑ τελεσφόρησαν και το άθλημα κατέκτησε τεράστια φήμη και συμμετοχή από τους Αμερικανούς. Την τελευταία δεκαετία του 19ου αιώνα το άθλημα έφτασε και στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στην Ουγγαρία το 1889, στο Βέλγιο το 1890, στην Αυστρία και τη Γερμανία το 1894 και στη Γαλλία το 1895 από τις οποίες και εξαπλώθηκε σε όλη την Ευρώπη.

Η υδατοσφαίριση συγκαταλέγεται στα απαιτητικά αθλήματα επαφής και απαιτεί συνδυασμό μυϊκής δύναμης και ελαστικότητας, αντοχής, τεχνικής δεξιότητας και αερόβιας και αναερόβιας ικανότητας. Ειδικά ύστερα από την αλλαγή των κανονισμών και τη μετατροπή της διάρκειας κάθε περιόδου από επτά σε οκτώ λεπτά, οι απαιτήσεις του αθλήματος σχετικά με τη φυσική κατάσταση των αθλητών είναι πλέον μεγαλύτερες. Οι αθλητές πρέπει να έχουν υψηλή αντοχή με σκοπό να ανταπεξέλθουν στις μεταβολικές απαιτήσεις των προπονήσεων και των αγώνων καθώς επίσης η εξέλιξη της υδατοσφαίρισης στο χρόνο έχει προσδώσει σημαντική αύξηση στην ένταση και την επιθετικότητα του αθλήματος. Το γεγονός αυτό φαίνεται να οδήγησε στην αύξηση της συχνότητας των τραυματισμών σε ενήλικες και έφηβους παίκτες. Στην πρόσφατη επιδημιολογική αρθρογραφία φαίνεται να επικρατεί σύγχυση σχετικά με τους πιο συχνούς τραυματισμούς συγκρίνοντας ενήλικο με ανήλικο πληθυσμό αθλητών, με τις περισσότερες έρευνες να δείχνουν αυτούς της κεφαλής και του ώμου. Τα είδη των τραυματισμών περιλαμβάνουν κυρίως σύνδρομα υπέρχρησης όπως τενοντοπάθειες και θυλακίτιδες, ενώ δε λείπουν οι άμεσοι τραυματισμοί όπως κατάγματα, διαστρέμματα και θλάσεις. Η

υδατοσφαίριση έχει ως κύριο χαρακτηριστικό τις επαναλαμβανόμενες ρίψεις πάνω από το επίπεδο της κεφαλής και σε συνδυασμό με το υδάτινο περιβάλλον, δημιουργούν χαρακτηριστικές προσαρμογές στο επικρατές άνω άκρο των αθλητών.

Η φύση του αθλήματος περιλαμβάνει αρκετούς παράγοντες και μηχανισμούς που δημιουργούν τραυματισμούς. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες ειδικές και μη ειδικές για το άθλημα δοκιμασίες αξιολόγησης του άνω άκρου. Η παρακολούθηση και οι εργομετρικές ενδείξεις στην αρχή, κατά τη διάρκεια και στο τέλος της αγωνιστικής περιόδου είναι οι πλέον σημαντικές για την πρόληψη τραυματισμών σε ενήλικο και ανήλικο πληθυσμό. Οι αθλητές πρέπει να υποβάλλονται σε δοκιμασίες αξιολόγησης και μετά από τραυματισμό και σε συνεννόηση του φυσικοθεραπευτή με τη διεπιστημονική ομάδα να εκτιμάται η ετοιμότητα για επιστροφή στη προπόνηση ή στην αγωνιστική δράση. Παρόλα αυτά η αρθρογραφία δεν είναι καταληκτική στο είδος και το συνδυασμό των ειδικών δοκιμασιών που θα πρέπει να λαμβάνουν χώρα στους υδατοσφαιριστές. Επιπρόσθετα, πολλές από τις ειδικές δοκιμασίες αξιολόγησης του άνω άκρου σε έφηβους υδατοσφαιριστές έχουν ελεγχθεί μόνο σε ενήλικους αθλητές ή ακόμη σε πληθυσμούς άλλων αθλημάτων με συνεχή χρήση του άνω άκρου άνωθεν του ύψους της κεφαλής και έχουν μεταφερθεί αυθαίρετα σε ένα άθλημα με διαφορετικές εμβιομηχανικές απαιτήσεις, γεγονός που θέτει υπό αμφισβήτηση την κλινική τους χρήση. Με αφορμή αυτό το κενό έγινε προσπάθεια ανάπτυξης μιας νέας δοκιμασίας αξιολόγησης των άνω άκρων, του “Water-Shot Test”, η οποία πραγματοποιείται εντός του υδάτινου περιβάλλοντος και λαμβάνει υπόψιν τόσο τις σωματικές και φυσιολογικές, όσο και τις εμβιομηχανικές διαφορές των εφήβων υδατοσφαιριστών σε σχέση με τους ενήλικες. Φιλοδοξώντας τη μελλοντική εφαρμογή της νέας δοκιμασίας “Water-Shot Test” έγινε η παρούσα έρευνα με σκοπό τον έλεγχο της αξιοπιστίας και της εγκυρότητάς της. Για τις ανάγκες της έρευνας, χρειάστηκε δείγμα 13 νεαρών αθλητών υδάτινου στίβου ηλικίας 10-18 ετών συμπεριλαμβανομένων αγοριών και κοριτσιών, οι οποίοι συμμετείχαν εθελοντικά. Οι αθλητές έπρεπε να πληρούν κάποια κριτήρια για να συμμετέχουν στην έρευνα καθώς και να μην έχουν υποβληθεί σε προπόνηση εντός του προηγούμενου εικοσιτετράωρου. Το “Water-Shot Test” πραγματοποιήθηκε εντός της πισίνας και για τη δοκιμασία χρησιμοποιήθηκαν μπάλες medicine ball δύο και τριών κιλών, τρίποδο και smartphone “Apple Iphone 12” για καταγραφή βίντεο και μακαρόνι θαλάσσης. Για τον έλεγχο της εγκυρότητας χρησιμοποιήθηκαν άλλες δύο δοκιμασίες, η δυναμομέτρηση έσω και έξω στροφών του ώμου και η δοκιμασία Seated Single-Arm Shot-Put Test.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Το άθλημα της Υδατοσφαίρισης

2.1.1 Ιστορία του Αθλήματος

Η υδατοσφαίριση είναι ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα του υγρού στίβου και έχει μακρά ιστορία και μεγάλη παράδοση σε πολλές χώρες. Αναπτύχθηκε στη Μεγάλη Βρετανία τον 19ο αιώνα με τις πρώτες κανονιστικές οδηγίες να προκύπτουν από τον William Wilson, ο οποίος θεωρείται ως ο «πατέρας της υδατοσφαίρισης και αναγνωρίστηκε για πρώτη φορά ως Ολυμπιακό άθλημα το 1900 στο Παρίσι (Hraste et al. 2013). Η ένταξη της γυναικείας υδατοσφαίρισης στα Ολυμπιακά αθλήματα, πραγματοποιήθηκε το 2000 στους Ολυμπιακούς αγώνες του Σίδνεϋ. Από τότε έχει αποκτήσει διεθνή αναγνώριση και συμμετοχή κυρίως από ευρωπαϊκά έθνη, όμως έχει εξελιχθεί σε δημοφιλές άθλημα και στη Β. Αμερική, την Ασία και την Αυστραλία και προσελκύει χιλιάδες αθλητές και θεατές παγκοσμίως. Η εξέλιξη των κανόνων και της στρατηγικής του αθλήματος επηρεάστηκε σημαντικά από την ανάπτυξη των υποδομών και τη διάδοση της υδατοσφαίρισης σε διεθνές επίπεδο, οδηγώντας στη σύσταση της Διεθνούς Ομοσπονδίας Κολύμβησης (FINA) το 1908, η οποία καθορίζει τους κανονισμούς και τα πρότυπα του αθλήματος μέχρι και σήμερα (Hraste et al. 2013). Η υδατοσφαίριση είναι πιο διαδεδομένη σε χώρες της Ευρώπης, όπως η Ουγγαρία, η Σερβία, η Κροατία, η Ιταλία, και η Ελλάδα, όπου το άθλημα έχει μακρά παράδοση και επιτυχίες σε διεθνές επίπεδο. Στην Ευρώπη, το Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης Champions League της LEN αποτελεί το κορυφαίο διασυλλογικό πρωτάθλημα (Hraste et al. 2013). Στην Αμερική, το άθλημα είναι ιδιαίτερος δημοφιλές στις Ηνωμένες Πολιτείες, με το πρωτάθλημα NCAA να αποτελεί την κύρια διοργάνωση σε πανεπιστημιακό επίπεδο (Smith 1998). Στην Ασία, χώρες όπως το Καζακστάν και η Ιαπωνία έχουν αναπτύξει ισχυρές εθνικές ομάδες, και συμμετέχουν στο Ασιατικό Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης (Smith 1998). Στην Αυστραλία, το Εθνικό Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης (Australian Water Polo League) συγκεντρώνει τις κορυφαίες ομάδες της χώρας, ενώ στην Αφρική, το άθλημα αναπτύσσεται με έμφαση στη Νότια Αφρική, η οποία κυριαρχεί στις τοπικές διοργανώσεις. (Smith 1998).

2.1.2 Εξοπλισμός αθλήματος

Ο εξοπλισμός (Εικόνα 2.1) που απαιτείται για τη διεξαγωγή του αθλήματος αποτελείται από τα εξής αντικείμενα:

- Μπάλα: Είναι κατασκευασμένη από αδιάβροχο υλικό που ευνοεί το κράτημα της με ένα χέρι και της επιτρέπει να επιπλέει στο νερό. Το μέγεθός της διαφέρει στην αντρική, στη γυναικεία και στην εφηβική υδατοσφαίριση.
- Προστατευτικά σκουφιά: Προστατεύουν το κεφάλι και τα αυτιά των παικτών. Η φιλοξενούμενη ομάδα φοράει λευκά ενώ η ομάδα που παίζει στην έδρα της φοράει σκούρα αριθμημένα σκουφιά. Οι τερματοφύλακες συνήθως φορούν κόκκινα σκουφιά.
- Προστατευτικό μασελάκι: Δεν είναι απαραίτητο σε όλες τις διοργανώσεις.
- Μαγιό: Οι άνδρες φορούν κολυμβητικά μαγιό ενώ οι γυναίκες ειδικά ολόσωμα που καλύπτουν και τη πλάτη. Κατασκευάζονται από ενισχυμένο ύφασμα για μεγαλύτερη προστασία κατά την επαφή με αντίπαλους παίκτες.
- Τέρματα



Εικόνα 2.1 Ο εξοπλισμός της υδατοσφαίρισης.

2.1.3 Αγωνιστικός χώρος

Η πισίνα αποτελεί τον αγωνιστικό χώρο του αθλήματος και οι διαστάσεις της διαφέρουν ανάλογα το φύλο των αθλητών και καθορίζονται από τους κανονισμούς της FINA (Fédération Internationale de Natation). Σύμφωνα με αυτούς, οι εγκαταστάσεις υδατοσφαίρισης για τους Ολυμπιακούς Αγώνες και τα Παγκόσμια Πρωταθλήματα θα πρέπει να είναι οι παρακάτω:

- το συνολικό μήκος της πισίνας για τους άνδρες είναι 30,6 μέτρα ενώ το πλάτος 20 μέτρα (30,6m x 20,0m). Αντίστοιχα για τις γυναίκες αθλήτριες είναι 25,6 μέτρα ενώ το πλάτος 20 μέτρα (25,6m x 20,0m)

- η απόσταση μεταξύ των γραμμών των τερμάτων στους άνδρες είναι 30 μέτρα ενώ στις γυναίκες 25 μέτρα.

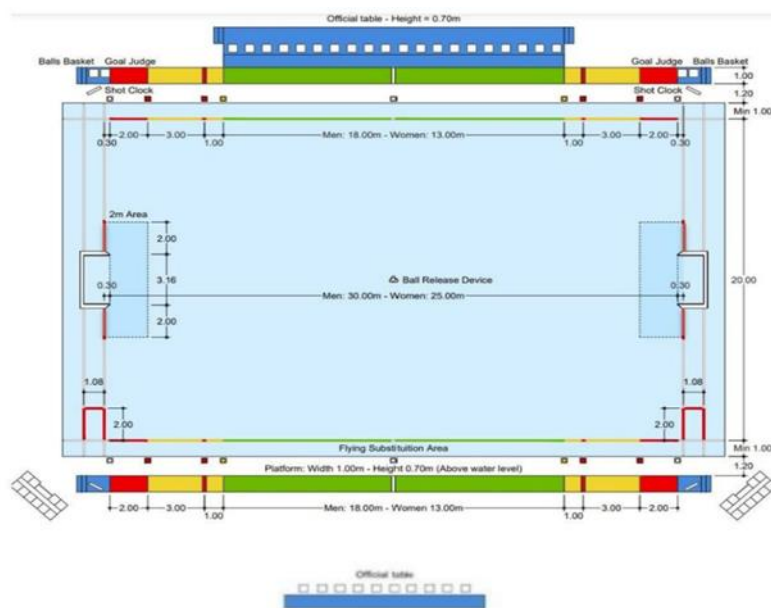
- το βάθος της πισίνας είναι σταθερά όχι ρηχότερο από δύο μέτρα.

- η θερμοκρασία κυμαίνεται από τους 25ο C έως 27ο C (ιδανικά 26ο C).

- ο φωτισμός κατά τη διάρκεια των αγώνων δεν πρέπει να έχει τιμή μικρότερη από 1500 lux.

Στον αγωνιστικό χώρο υπάρχουν επίσης πλωτές σηματοδότες που εξυπηρετούν στη σήμανση των γραμμών και των ζωνών. Η λευκή σηματοδότηρα ξεκινά από τη μια άκρη της πισίνας και καταλήγει ευθυγραμμισμένη με τη γραμμή του τέρματος κάθε ομάδας. Η κόκκινη σηματοδότηρα ορίζεται από τη γραμμή τέρματος και επεκτείνεται στον αγωνιστικό χώρο και από τη μια άκρη της διέρχεται η γραμμή των δύο μέτρων. Αυτή η σηματοδότηρα σηματοδοτεί τη ζώνη όπου οι παίκτες της αντίπαλης ομάδας δε μπορούν να παραμείνουν χωρίς κατοχή της μπάλας. Η άκρη της κίτρινης σηματοδότηρας σηματοδοτεί τη γραμμή των 5 μέτρων από τη γραμμή τέρματος από την οποία οι παίκτες μπορούν να εκτελέσουν πέναλτι. Το μέσο της πράσινης σηματοδότηρας καθορίζει τη μέση γραμμή που χωρίζει την πισίνα σε δύο ίσα μέρη. Στην ανδρική υδατοσφαίριση έχει μήκος 18 μέτρων ενώ στη γυναικεία 13 μέτρων. Κάθε ομάδα έχει αμυντική και επιθετική ζώνη με την επιθετική να είναι το ήμισυ της πισίνας που προσπαθεί να σκοράρει. Επίσης υπάρχουν ζώνες

αποκλεισμού παικτών που είναι τοποθετημένες στο αντίθετο ήμισυ της πισίνας για κάθε ομάδα και περιοχές επανεισόδου των αποκλεισμένων παικτών. Τα τέρματα συνήθως είναι ξύλινα, μεταλλικά ή συνθετικά, έχουν πλάτος 3 μέτρων και ύψος 0,9 μέτρων. Τέλος υπάρχουν δύο διαιτητές και στις δύο πλευρές της πισίνας, δύο κριτές τερμάτων τοποθετημένοι σε εξέδρες και η γραμματεία του αγώνα που βρίσκεται πίσω από τους διαιτητές.



Εικόνα 2.2 Ο Αγωνιστικός Χώρος Υδατοσφαίρισης (Πισίνα).

2.1.4 Κανονισμοί

Η υδατοσφαίριση συγκαταλέγεται στα ομαδικά αθλήματα επαφής και απαιτεί τεχνική δεξιότητα. Σύμφωνα με την World aquatics (2024), οι κύριες τεχνικές που περιλαμβάνει είναι η κολύμβηση, η πάσα, το σουτ και ο έλεγχος της μπάλας. Η τακτική του αθλήματος περιλαμβάνει την οργάνωση της άμυνας και της επίθεσης, με την κάθε ομάδα να χρησιμοποιεί διάφορα συστήματα για να διαπεράσει την αντίπαλη άμυνα και να προστατεύσει το δικό της τέρμα. Στόχος είναι να περάσει η μπάλα πλήρως τη γραμμή του τέρματος της αντίπαλης ομάδας όπου σημειώνεται γκολ. Η ομάδα με τα περισσότερα γκολ στη λήξη του αγώνα αναδεικνύεται νικήτρια. Σύμφωνα με τους πιο πρόσφατους κανόνες της FINA (Fédération internationale de natation), οι βασικοί παίκτες κάθε ομάδας είναι επτά, έξι πεδίου και ένας τερματοφύλακας. Οι ομάδες επιτρέπεται να έχουν έως και έξι

αναπληρωματικούς παίκτες, οι οποίοι μπορούν να αντικαθιστούν συμπαίκτες τους μετά από απόφαση του προπονητή της εκάστοτε ομάδας, σε συγκεκριμένες ζώνες αλλαγών. Ένας αγώνας υδατοσφαίρισης αποτελείται από δύο ημίχρονα που χωρίζονται σε τέσσερις περιόδους, όπου η καθεμία διαρκεί οκτώ λεπτά. Μεταξύ των περιόδων παρεμβάλλονται χρονικά διαστήματα παύσης δύο λεπτών και μεταξύ των ημιχρόνων χρονικό διάστημα τριών λεπτών. Το παιχνίδι αρχίζει με τους παίκτες να βρίσκονται στις δικές τους γραμμές τέρματος. Ο διαιτητής σφυρίζει και ρίχνει την μπάλα στο κέντρο της πισίνας και οι παίκτες κολυμπούν γρήγορα προς την μπάλα για την κατάκτηση της. Ο χρόνος ξεκινά να μετρά μόλις ακουμπήσει ο πρώτος παίκτης τη μπάλα στην αρχή κάθε ημιχρόνου. Σε περίπτωση ισοπαλίας, μπορεί να ακολουθήσει παράταση ή εκτέλεση πέναλτι, ανάλογα με τους κανονισμούς της διοργάνωσης. Κάθε ομάδα δικαιούται να ζητήσει δύο τάιμαουτ ανά αγώνα, διάρκειας ενός λεπτού το καθένα (World Aquatics, 2024). Στην υδατοσφαίριση οι παραβάσεις των κανονισμών (φάουλ) χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. Απλά φάουλ (ordinary fouls): Απλές παραβάσεις που συνήθως δεν οδηγούν σε αποβολή, όπως όταν κάποιος παίκτης πεδίου κρατήσει τη μπάλα με τα δύο χέρια ταυτόχρονα, παρεμποδίσει κάποιον αντίπαλο που δεν κατέχει τη μπάλα ή κρατήσει τη μπάλα κάτω από το νερό στην προσπάθειά του να ξεφύγει από τον αντίπαλο (World Aquatics, 2024).
2. Σοβαρά φάουλ: Χωρίζονται στα ποινικά φάουλ (penalty fouls), τα προσωπικά φάουλ (personal foul) και τις αποβολές (exclusion fouls). Είναι παραβάσεις που μπορεί να οδηγήσουν σε προσωρινή ή μόνιμη αποβολή κάποιου παίκτη από τον αγώνα ή ποινές πέναλτι. Επιβάλλονται σε περιπτώσεις χρήσης βίας κατά την επίθεση ή την άμυνα και σε αντιαθλητικές συμπεριφορές (World Aquatics, 2024).

2.1.5 Ανάλυση Σουτ στην Υδατοσφαίριση

Η ανάλυση του σουτ στην υδατοσφαίριση μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις φάσεις. Οι φάσεις διαδέχονται με μια συνεχή ακολουθία η μια την άλλη και η τελική κίνηση πρέπει να είναι ομοιόμορφη με μια ροή. Οι τέσσερις φάσεις είναι: α) preparation, β) backswing, γ) forward swing, δ) follow through (Alexander, Hayward & Honish, 2010)

A) Preparation



Εικόνες 2.3 και 2.4: 1^η φάση σουτ υδατοσφαίρισης (από Hannah Fennell 2016)

Πριν την εκτέλεση του σουτ, ο παίκτης ξεκινά με τον μη κυρίαρχο ώμο στραμμένο προς το τέρμα, όπως φαίνεται στο (Εικόνα 2.3). Στη συνέχεια, η μπάλα πρέπει να σηκωθεί προς τα πάνω από το νερό, αυτό γίνεται μέσω μιας περιστροφικής ανύψωσης (Alexander, Hayward & Honish, 2010). Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση του χεριού πάνω από την μπάλα και την άσκηση πίεσης προς τα κάτω στην μπάλα, καθώς ταυτόχρονα το χέρι περιστρέφεται κάτω από την μπάλα (Armour & Elliott, 1989). Ακόμη, για την ανύψωση της μπάλας, πρέπει να υπάρξει μια ώθηση ανύψωσης με το σώμα προς τα έξω από το νερό. Για να δημιουργηθεί μια υδροδυναμική ανύψωση, το πόδι μετακινείται μέσα από το νερό κατά τη διάρκεια της τεχνικής “eggbeater” (κίνηση ποδιών σαν μίξερ που “χτυπάει” τα αυγά) και δημιουργεί μια πίεση και στις δύο πλευρές του ποδιού μέσα στο νερό (Εικόνα 2.4). Καθώς το σύστημα χαμηλής πίεσης είναι πάνω από το πόδι και η υψηλότερη πίεση είναι κάτω από το πόδι, δημιουργείται δύναμη ανύψωσης.

B) Backswing



Εικόνες 2.5, 2.6 και 2.7: 2^η φάση σουτ υδατοσφαίρισης (από Hannah Fennell 2016)

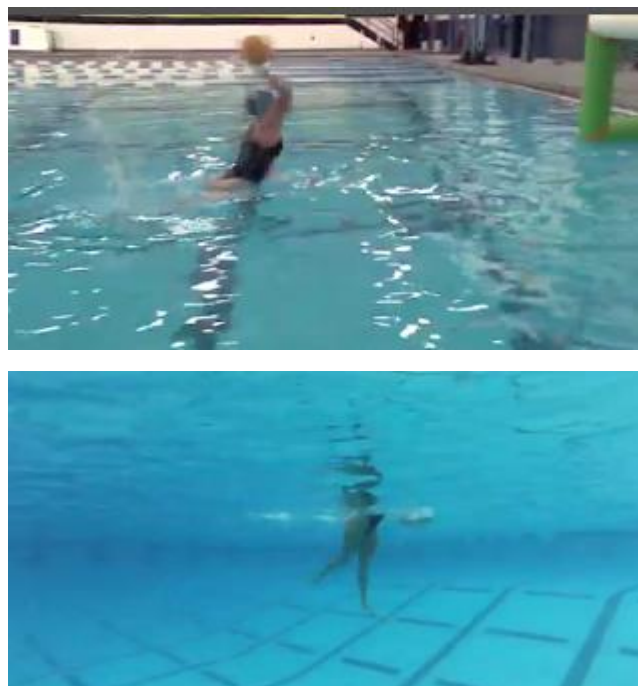
Αυτή η φάση ξεκινά αφότου η μπάλα έχει σηκωθεί από το νερό και η κάμψη του ώμου έχει περάσει τις 90 μοίρες (Εικόνες 2.5 και 2.6). Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης της βολής η τεχνική ‘eggbeater’ σταματά και τα πόδια τοποθετούνται ως προετοιμασία για τη βολή.

Για έναν δεξιόχειρα σκοπευτή τα πόδια απλώνονται με το δεξί ισχίο να έρχεται με μια απαγωγή με ταυτόχρονη έκταση (Solum, 2010) και το αριστερό ισχίο αφήνεται σε ουδέτερη θέση (Davis, 1977) (Εικόνα 2.7). Με τη δημιουργία αυτής της θέσης προάγεται η διατήρηση της ισορροπίας και του ελέγχου του άνω μέρους του σώματος κατά τη

διάρκεια της βολής (Solum, 2010). Η σωστή τοποθέτηση του δεξιού ισχίου εξασφαλίζει μια αντιστάθμιση καθώς ο παίκτης χρησιμοποιεί το χέρι του ως μοχλό για παραγωγή δύναμης. Το αριστερό γόνατο κάμπτεται ως προετοιμασία για τη δυναμική έκταση του αυτού κατά τη φάση παραγωγής δύναμης. Το χέρι που δεν σουτάρει τοποθετείτε μπροστά από το σώμα και δείχνει προς την κατεύθυνση της ρίψης, ενώ ταυτόχρονα ‘πλατσουρίζει’ το νερό (Alexander, Hayward & Honish, 2010) (Εικόνες 2.5 και 2.6). Αυτή η κίνηση αυξάνει την ισορροπία και τον έλεγχο του σώματος, ενώ δημιουργεί και την υδροδυναμική ανύψωση στο νερό (Alexander and Taylor, 2014).

Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, η βολή ξεκινά με κίνηση της έκτασης του ώμου του χεριού που δεν σουτάρει για να ξεκινήσει συνεργικά την περιστροφή του κορμού (Alexander, Hayward & Honish, 2010). Με την περιστροφή του κορμού αυξάνεται η ορμή της κίνησης (Blazevich, 2012) κάτι το οποίο έχει ως αποτέλεσμα το άθροισμα δυνάμεων και επομένως την δημιουργία μεγαλύτερης ποσότητας κινητικής ενέργειας και δύναμης που μεταφέρεται στα δύο τελευταία στάδια του σουτ.

3) Forward swing



Εικόνες 2.8 και 2.9: 3^η φάση σουτ υδατοσφαίρισης (από Hannah Fennell 2016)

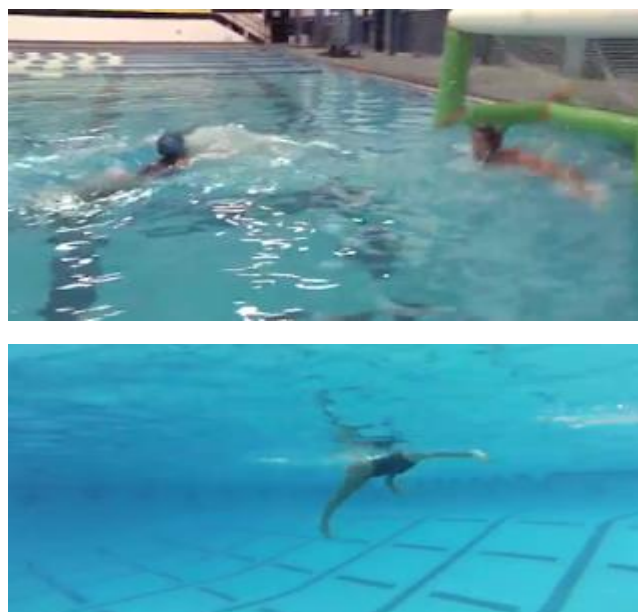
Η αιώρηση προς τα εμπρός για την απελευθέρωση της μπάλας είναι η τρίτη φάση στο σουτ των υδατοσφαιριστών (Εικόνα 2.8). Οι μύες του κορμού ενεργούν αρχικά παράγοντας την περιστροφή του κορμού προς την κατεύθυνση της ρίψης καθώς και την

κάμψη του κορμού κατά τη διάρκεια της ρίψης (Alexander, Hayward & Honish, 2010). Η κίνηση του κορμού βοηθά στην παραγωγή ταχύτητας της μπάλας και στη δημιουργία της ροπής που απαιτείται για τη βολή. Η ρίψη μέσω της κινητικής αλυσίδας αναπτύσσεται καθώς ο κορμός περιστρέφεται προς τα εμπρός με κατεύθυνση προς το τέρμα και την μπάλα και το χέρι ρίψης να παραμένουν πίσω. Αφήνοντας την μπάλα πίσω από το σώμα αυξάνεται το εύρος κίνησης του χεριού ρίψης, κάτι το οποίο συμβάλλει στην μεγαλύτερη παραγωγή δύναμης κατά την ρίψη.

Για να διευκολυνθεί η κίνηση του κορμού, στα άτομα που σουτάρουν με το δεξί χέρι, πραγματοποιείται έκταση του γόνατος (Εικόνα 2.9). Έτσι, ξεκινάει η παραγωγή και μεταφορά την δύναμης από το γόνατο (έκταση), περνάει στο ισχίο (κάμψη), στον κορμό (στροφή), στους ώμους (κάμψη), στον αγκώνα (έκταση), έως τον καρπό και τις φάλαγγες όπου κάμπτονται και εκτοξεύουν την μπάλα με μεταφορά δύναμης από όλο το σώμα (Alexander, Hayward & Honish, 2010).

Κατά την απελευθέρωση της μπάλας, ο αγκώνας δεν εκτείνεται εντελώς, αλλά η μπάλα απελευθερώνεται λίγο πριν την πλήρη έκταση, για να αποφευχθούν τραυματισμοί του αγκώνα που θα προέκυπταν από υψηλές ταχύτητες έκτασης στο τέλος του εύρους κίνησης (Alexander, Hayward & Honish, 2010).

4) Follow through



Εικόνες 2.10 και 2.11: 4^η φάση σουτ υδατοσφαίρισης (από Hannah Fennell 2016)

Κατά τη διάρκεια του τελικού σταδίου του σουτ η μπάλα θα εκτοξευθεί από το χέρι του αθλητή με τελευταίο σημείο επαφής η δεύτερη φάλαγγα (δείκτης) (Εικόνα 2.10). Αυτό επιτρέπει μια οπίσθια περιστροφή της μπάλας, η οποία αυξάνει τον χρόνο πτήσης της μπάλας δημιουργώντας μεγαλύτερη ταχύτητα (Blazevich, 2012). Η θέση του χεριού ρίψης κατά την τελευταία φάση θα πρέπει να είναι: ο αγκώνας σε έκταση, ο καρπός σε κάμψη για να διασφαλιστεί ότι θα επιτευχθεί η υψηλότερη ταχύτητα κατά την απελευθέρωση της μπάλας, όπως προαναφέρθηκε (Alexander, Hayward & Honish, 2010). Μετά την απελευθέρωση της μπάλας, τα πόδια πρέπει να επανέλθουν στην αρχική κατάσταση εκτελώντας την τεχνική ‘eggbeater’ (Εικόνα 2.11). Αυτό θα βοηθήσει τον παίκτη να διατηρήσει την ισορροπία του και να ανακτήσει τον έλεγχο του σώματός του, καθώς επίσης και να μπορεί να κινηθεί γρήγορα εάν το σουτ χαθεί και διεκδικείται η μπάλα (Alexander, Hayward & Honish, 2010).

2.1.6 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά του αθλήματος

Η υδατοσφαίριση κατατάσσεται στα υψηλής έντασης διακοπτόμενα αθλήματα επαφής. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι εκτός των υψηλών απαιτήσεων σε μυϊκή δύναμη, αντοχή και ελαστικότητα, ένας αθλητής θα πρέπει να διαθέτει και πολύ καλή αερόβια και αναερόβια ικανότητα λόγω της διαβάθμισης της έντασης στη δραστηριότητα κατά τη διάρκεια ενός αγώνα (Smith 1998). Παρότι στην αθλητική κοινότητα πιστεύεται ευρέως ότι είναι ένα καθαρά αερόβιο άθλημα, λόγω της παρατεταμένης κολύμβησης, έρευνες έχουν δείξει ότι οι πιο εκρηκτικές κινήσεις και η γρήγορη κολύμβηση στη προσπάθεια επίθεσης ή άμυνας που διέπουν μεγάλο κομμάτι του αθλήματος βασίζονται περισσότερο στον αναερόβιο μεταβολισμό (Smith, 1998). Πράγματι, βρέθηκε ότι ο αερόβιος μεταβολισμός κυριαρχεί στη διάρκεια ενός παιχνιδιού καταλαμβάνοντας περίπου το 60% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Γι’ αυτό το λόγο οι αθλητές με υψηλή αερόβια ικανότητα χαρακτηρίζονται από υψηλή απόδοση καθώς και ταχύ ρυθμό αποκατάστασης και απομάκρυνσης του γαλακτικού οξέος από το αίμα (Tsekouras et al, 2005). Το κατώφλι παραγωγής γαλακτικού οξέος βρέθηκε εργαστηριακά ότι αντιστοιχεί στο $70.5 \pm 13.6\%$ της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου (VO_{2max}) σε ενήλικες υδατοσφαιριστές (Bottonis et al, 2019). Σε μια δοκιμασία προοδευτικής αύξησης της έντασης που πραγματοποίησε μια

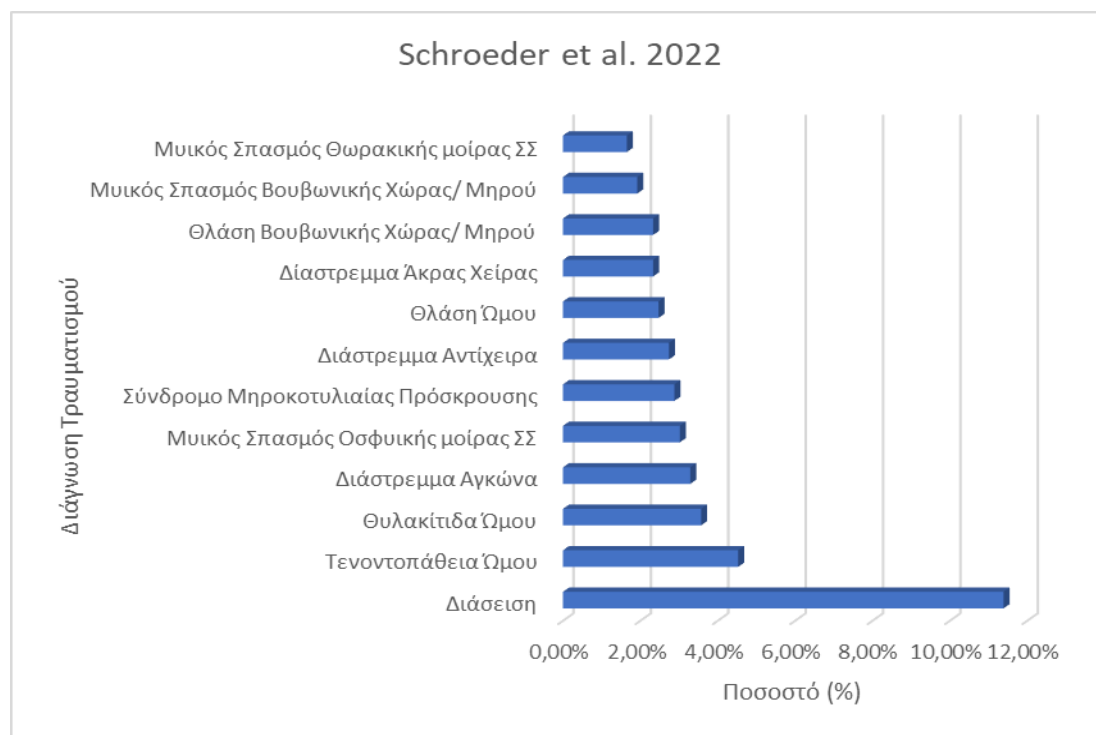
πρόσφατη έρευνα, έδειξε ότι η καρδιαναπνευστική ικανότητα των παικτών αυξάνεται περισσότερο από 80% της μέγιστης (VO_{2max}) στη μεγαλύτερη διάρκεια ενός αγώνα, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι κατά βάση το άθλημα βασίζεται στην αερόβια ικανότητα του αθλητή (Botonis et al, 2019). Η ίδια έρευνα γνωστοποιεί ότι ο αναερόβιος αγαλακτικός μεταβολισμός είναι επίσης σημαντικός για την παραγωγή ενέργειας και η συμβολή του υπολογίζεται στο 30%-35%. Το γλυκολυτικό σύστημα συμβάλει λιγότερο στη παραγωγή ενέργειας περίπου 10%-15%, κυρίως στις διαδοχικές πολύ υψηλής έντασης δραστηριότητες (RHIA), όπου τα αποθέματα φωσφοκρεατίνης (Pcr) και τριφωσφορικής αδενοσίνης (ATP) βρίσκονται σε έλλειψη (Botonis et al, 2019). Όπως στα περισσότερα αθλήματα η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζει σημαντικά την αθλητική απόδοση των παικτών. Οι ερευνητές Τσεκούρας και συνεργάτες, βρήκαν ότι τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όπως το ύψος δίνουν το πλεονέκτημα στους ψηλούς παίκτες να μπορούν να φτάνουν και να ελέγχουν καλύτερα τις πάσες, κι' αυτό εξηγεί την ύπαρξη των διαφορών θέσεων στο άθλημα. Ωστόσο, ο δείκτης μάζας σώματος (BMI) αποδείχθηκε να έχει θετική συσχέτιση με την κατανάλωση ενέργειας. Στην υπομέγιστη δοκιμασία κολύμβησης 200 μέτρων οι αθλητές με χαμηλό BMI, φάνηκε να χρειάστηκαν μικρότερη ποσότητα οξυγόνου για να διατηρήσουν τη κεκτημένη ταχύτητα κολύμβησης (Tsekouras et al, 2005). Όσον αφορά την κόπωση η οποία τίθεται αναπόφευκτη, μπορεί να εξηγηθεί από διάφορους φυσιολογικούς μηχανισμούς. Αφενός όπως προαναφέρθηκε η έλλειψη φωσφοκρεατίνης (Pcr) μεταξύ διαδοχικών πολύ υψηλής έντασης δραστηριοτήτων και αφετέρου η αλληλεπίδραση περιφερικής και κεντρικής κόπωσης, συμβάλουν στην ανάπτυξη της κόπωσης. Ο Melchiorri και οι συνεργάτες του βρήκαν ότι σε επίσημους αγώνες κανονικής διάρκειας (4 περιόδους των 8 λεπτών), το μέσο ποσοστό της συνολικής απόστασης που καλύφθηκε με κολύμβηση υψηλής έντασης (1,8 m/s) ήταν 15% χαμηλότερο στην τέταρτη περίοδο σε σχέση με την πρώτη περίοδο του αγώνα. Όσον αφορά τη δύναμη, σε ισοκινητική δυναμομέτρηση που πραγματοποιήθηκε αμφοτερόπλευρα σε επαγγελματίες αθλητές, η μέγιστη δύναμη της έσω στροφής του ώμου βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερη από τη μέγιστη έξω στροφή του ώμου (Tsekouras et al, 2005). Ακόμη, παρά τη μεγάλη δύναμη που χαρακτηρίζει το άθλημα, η σύνθεση των μυών και πιο συγκεκριμένα του έξω πλατέως βρέθηκε να μην έχει διαφορά σε μυϊκές ίνες τύπου I μεταξύ δείγματος αθλητών και μη αθλητών (Tsekouras et al, 2005). Ωστόσο, παρά τα ελλιπή δεδομένα στο κομμάτι της μυϊκής σύνθεσης, είναι σαφές ότι σε άλλες μυϊκές ομάδες όπως ο δελτοειδής και το πέταλο των στροφών του ώμου, η σύνθεση ανταποκρίνεται στη μεγάλη μυϊκή δύναμη και

γενικότερα στις ανάγκες του αθλήματος (Smith, 1998). Ως άμεσο αποτέλεσμα της μεγάλης μυϊκής δύναμης απαντάται και η υψηλή οστική πυκνότητα (Smith, 1998).

2.1.7 Επιδημιολογία τραυματισμών

Η υδατοσφαίριση, ως άθλημα υψηλής έντασης και απαιτητικότητας, παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών. Οι αθλητές της υδατοσφαίρισης βρίσκονται συνεχώς εκτεθειμένοι σε τραυματισμούς λόγω της συνεχούς σωματικής επαφής, των επαναλαμβανόμενων δραστηριοτήτων, όπως ρίψεις πάνω από το επίπεδο της κεφαλής και των υψηλών ταχυτήτων που αναπτύσσονται τόσο κατά τη διάρκεια των ρίψεων όσο και της κολύμβησης. Σύμφωνα με τους Schroeder και συνεργάτες (2022) η έννοια του τραυματισμού περιλαμβάνει μυοσκελετικές καταστάσεις (όπως κατάγματα και θυλακίτιδα) καθώς και μη μυοσκελετικές καταστάσεις που είναι αποτελέσματα τραυματικών γεγονότων (όπως διάσειση, εκδορές και αιματώματα). Η κεφαλή φαίνεται να είναι κοινά αποδεκτό από την πλειοψηφία των ερευνών ότι είναι η πιο επιρρεπής δομή σε τραυματισμούς σε ενήλικες αθλητές ανεξαρτήτως φύλου (Mountjoy et al, 2018). Ωστόσο η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, η άκρα χείρα, ο ώμος, ο κορμός, η λεκάνη και ο αγκώνας είναι επίσης δομές που τραυματίζονται συχνά (Mountjoy et al, 2018). Παρ' όλα αυτά η πρόσφατη αρθρογραφία φαίνεται να διχάζεται σχετικά, καθώς ορισμένες έρευνες όπως αυτή του Schroeder και των συνεργατών του (2022) αναφέρουν πως το σύμπλεγμα του ώμου είναι αυτό που τραυματίζεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα σε ενήλικες υδατοσφαιριστές. Επίσης, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών όσον αφορά τους τραυματισμούς του ώμου, με τις γυναίκες να είναι 2,38 φορές πιο επιρρεπείς από τους άνδρες. Είναι πιθανό ο παρών διχασμός να οφείλεται στα ιδιαίτερα σωματομετρικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει κάθε αθλητής. Αναφορικά με το είδος τραυματισμού, ο Schroeder και οι συνεργάτες του (2022) υποστηρίζουν πως σε ενήλικες αθλητές κολεγιακού επιπέδου οι πιο συχνές διαγνώσεις τραυματισμών περιλάμβαναν τη διάσειση ως συχνότερη διάγνωση τραυματισμού, ελάχιστα αυξημένη ποσοστιαία σε άνδρες και ακολούθως τενοντίτιδα και θυλακίτιδα ώμου, κακώσεις συνδέσμων του αγκώνα και της άκρας χείρας, μυϊκό σπασμό της οσφυϊκής μοίρας και σύνδρομο μηροκοτυλιαίας πρόσκρουσης. Δεν εντοπίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές στο είδος, τη τοποθεσία, την αιτία και τη σοβαρότητα των

τραυματισμών ανάμεσα σε ενήλικες άνδρες και γυναίκες αθλητές (Mountjoy et al, 2018). Ωστόσο εντοπίστηκαν διαφορές σε όλα τα προηγούμενα που αφορούν τους τραυματισμούς μεταξύ διαφορετικών αθλητικών διοργανώσεων, όπως οι Ολυμπιακοί αγώνες και το παγκόσμιο πρωτάθλημα FINA (Mountjoy et al, 2018). Αντίστοιχα έρευνες που μελετούν την επιδημιολογία των τραυματισμών σε έφηβους υδατοσφαιριστές έδειξαν ότι οι πιο συχνές διαγνώσεις τραυματισμών είναι η ανοιχτή πληγή του δέρματος του προσώπου, ο τραυματισμός εσωτερικών οργάνων, τα κάταγμα δακτύλων της άκρας χείρας, οι θλάσεις και τα διαστρέμματα της ωμικής ζώνης, οι διασεισεις και τα εξαρθρήματα ώμου (Forrester et al, 2020). Η διαφορά που υπάρχει μεταξύ ενηλίκων και ανηλίκων αθλητών υδατοσφαίρισης όσον αφορά τα φυσιολογικά, τα αναπτυξιακά και σωματικά χαρακτηριστικά τους πιθανόν να μπορεί να εξηγήσει τους διαφορετικούς μηχανισμούς κάκωσης και τραυματισμών. Οι πληροφορίες για τους παράγοντες που επηρεάζουν την ανομοιομορφία στο είδος και την τοποθεσία των τραυματισμών μεταξύ ενηλίκων και εφήβων υδατοσφαιριστών είναι περιορισμένες και προτείνεται περαιτέρω διερεύνηση τους σε μελλοντικές μελέτες. Παρακάτω παρατίθενται ενδεικτικά δύο πίνακες (Πίνακας 2.1 και Πίνακας 2.2) με ποσοστά τραυματισμών από το δείγμα που μελέτησε η καθεμία από δύο διαφορετικές μελέτες που υποδεικνύουν τις προαναφερθείσες διαφορές μεταξύ των δύο διαφορετικών δειγμάτων αθλητών:



Πίνακας 2.1: Συχνότεροι Τραυματισμοί σε Ενήλικες.



Πίνακας 2.2 Συχνότεροι Τραυματισμοί σε Έφηβους.

Ο Mountjoy και οι συνεργάτες του (2018) έρχονται να προσθέσουν στα σημερινά δεδομένα πως οι συχνότεροι αλλά και σοβαρότεροι τραυματισμοί συμβαίνουν ύστερα από επαφή με άλλο παίκτη, πιο συχνά στους άνδρες λόγω της αυξημένης επιθετικότητας που χαρακτηρίζει την ανδρική υδατοσφαίριση. Σε έφηβους υδατοσφαιριστές αποδείχθηκε ότι οι άνδρες είναι πιο επιρρεπείς στο να τραυματιστούν (Forrester, 2020). Ο αμέσως επόμενος μηχανισμός τραυματισμού είναι οι γρήγορες επαναλαμβανόμενες κινήσεις που προκαλούν συσσωρευμένους μικροτραυματισμούς και οδηγούν σε σύνδρομο υπέρχρησης (Wheeler et al, 2013). Η αρθρογραφία επισημαίνει ότι τραυματισμοί από αντικείμενα (όπως η μπάλα) είναι επίσης συχνόι, ενώ τραυματισμοί με απουσία επαφής και επανατραυματισμοί συμβαίνουν σπανιότερα (Mountjoy et al, 2018). Τέλος στην έρευνα που πραγματοποίησε ο Forrester το 2020 σε έφηβους και νεαρούς ενήλικες αθλητές στις ΗΠΑ, βρέθηκε ότι ένα μη αμελητέο ποσοστό (39%) τραυματισμών προκύπτουν στην αρχή της αθλητικής σεζόν μεταξύ Σεπτεμβρίου και Νοεμβρίου. Το δεδομένο αυτό ισχύει κυρίως για τους νεαρούς άνδρες αθλητές, καθώς για τις γυναίκες τα ερευνητικά στοιχεία που αποδεικνύουν κάτι τέτοιο είναι ελλιπή.

2.1.8 Μηχανισμοί τραυματισμών άνω άκρου

Οι τραυματισμοί του άνω άκρου στην υδατοσφαίριση είναι αρκετά συνήθεις μιας και το άθλημα χαρακτηρίζεται από επαφή με άλλους παίκτες, επαναλαμβανόμενες κινήσεις πάνω από το επίπεδο κεφαλής στο τελικό εύρος απαγωγής και έξω στροφής και υψηλές ταχύτητες έσω στροφής (ρίψης) που αγγίζουν τα $24.1 \pm 1.58 \text{ ms}^{-1}$ (Miller et al, 2018). Όπως προαναφέρθηκε, στους ανήλικους και ενήλικους αθλητές οι τραυματισμοί που συναντώνται συχνότερα είναι τα κατάγματα δακτύλων της άκρας χείρας, τα διαστρέμματα αγκώνα, τα διαστρέμματα αντίχειρα και διαστρέμματα/θλάσεις των μυών και συνδέσμων της άκρας χείρας και όλα αυτά λόγω της επιθετικής φύσης του αθλήματος (Forrester 2020, Schroeder et al 2022). Ως προς το άνω άκρο, οι τραυματισμοί της ωμικής ζώνης παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συχνότητά εμφάνισης. Πιο συγκεκριμένα, η επιδημιολογική έρευνα του Ellapen και των συνεργατών του (2012) που είχε ως δείγμα έφηβους αθλητές υποστηρίζει πως οι τραυματισμοί του ώμου αποτελούν πάνω από τις μισούς συνολικούς τραυματισμούς του που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Όπως στους περισσότερους αθλητές που πραγματοποιούν κινήσεις του άνω άκρου πάνω από το επίπεδο της κεφαλής, έτσι και στους αθλητές υδατοσφαίρισης έχει παρατηρηθεί μεγαλύτερη δύναμη στην έσω στροφή από ότι στην έξω στροφή του ώμου (Hams et al, 2019). Το υδάτινο περιβάλλον και οι συνεχείς ρίψεις πάνω από το ύψος της κεφαλής δημιουργούν διάφορες προσαρμογές στο εύρος κίνησης. Η αναλογία δύναμης μεταξύ έσω και έξω στροφής σε επαγγελματίες υδατοσφαιριστές βρέθηκε 1:0.67 (Mota et al, 2012). Το έλλειμα δύναμης της έξω στροφής έχει ως αποτέλεσμα τη αδυναμία επιβράδυνσης της μπάλας κατά τη φάση follow through, και αυτό έχει προταθεί ως μηχανισμός κάκωσης του πετάλου των στροφέων (Hams et al, 2019). Όταν πραγματοποιήθηκε μαγνητική τομογραφία η πλειοψηφία των αθλητών παρουσίασαν σημαντικά περισσότερες αλλοιώσεις στους τένοντες του υποπλατίου, του υπακανθίου και στο οπίσθιο χείλος του επιχείλιου χόνδρου (Klein et al, 2014). Επίσης η επαναλαμβανόμενη θέση σε πλήρες εύρος απαγωγής και έξω στροφής του ώμου όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.12 στην οποία έρχεται το άνω άκρο όταν οι αθλητές ρίχνουν τη μπάλα έχει προταθεί ότι συμβάλει στην ανάπτυξη συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής (Miller et al, 2018). Ακόμη, οι παίκτες κατά την προσπάθειά τους να κρατούν μεγάλο μέρος του κορμού τους εκτός νερού με σκοπό να είναι πιο εύκολη η μεταφορά της μπάλας και να έχουν ορατό πεδίο



Εικόνα 2.12: Ο ώμος σε τελικό εύρος απαγωγής και έξω στροφής (από Miller et al, 2018)

δέχονται συχνά μπλοκάρισμα ή φάουλ από αντιπάλους τους που ασκούν μεγάλα φορτία στη γληνοβραχιόνια άρθρωση, καθιστώντας την πιο ευάλωτη λόγω της συνεχούς έκθεσης σε επιβαρύνσεις (Mountjoy et al, 2015). Κάποιες επιπρόσθετες προσαρμογές που είναι πιθανό να δημιουργήσουν οι απαιτήσεις του υδάτινου περιβάλλοντος είναι η 'βράχυνση' του ελάσσωνος θωρακικού, που με τη σειρά της οδηγεί σε εμβιομηχανικές αλλαγές καθώς συνήθως συνοδεύεται από μειωμένη οπίσθια κλίση της ωμοπλάτης και αυξημένη έξω στροφή δημιουργώντας έτσι δυσκίνηση ωμοπλάτης (Mukhtyar et al, 2014). Σε συνδυασμό με την κυφωτική στάση που εμφανίζεται να έχουν οι περισσότεροι ενήλικοι υδατοσφαιριστές που παραπονιούνται για πόνο στην ωμική ζώνη, συμβάλλουν στην ανάπτυξη υπακρωμιακής πρόσκρουσης και περαιτέρω στην εμφάνιση τενοντοπάθειας του πετάλου των στροφέων (Gradidge et al, 2014).

2.1.9 Παράγοντες κινδύνου τραυματισμών στην υδατοσφαίριση

Αρχικά, σύμφωνα με τον Andrea Hams (2019), οι παίκτες υδατοσφαίρισης επιδεικνύουν προσαρμοστικές αλλαγές στη δύναμη και το εύρος κίνησης στα επικρατή χέρια ρίψης. Σε έρευνα του τρεις τροποποιήσιμοι πιθανοί παράγοντες κινδύνου μελετήθηκαν, η δύναμη έσω και έξω στροφέων του ώμου σε συσχέτιση με το σωματικό βάρος του κάθε αθλητή και το συνολικό εύρος κίνησης προσθέτοντας το εύρος έσω και έξω στροφής. Τα κύρια ευρήματα ήταν ότι οι αθλητές υδατοσφαίρισης με διαφορά στο συνολικό εύρος κίνησης (έσω και έξω στροφής του επικρατούς χεριού σε σχέση με το μη επικρατές) πριν από τη σεζόν $\geq 7,5^\circ$, δύναμη έξω στροφής $\leq 12,5\%$ και δύναμη έσω στροφής $\leq 16,8\%$, (για υπολογισμό ποσοστού διαίρεση δύναμης με σωματικό βάρος και πολλαπλασιασμός με το 100), έχουν αυξημένη πιθανότητα επακόλουθου τραυματισμού στον ώμο τους επόμενους

12 μήνες. Αυτά τα ευρήματα πιθανότατα εξηγούνται από τις επαναλαμβανόμενες απαιτήσεις της ρίψης, της κολύμβησης και της άμυνας.

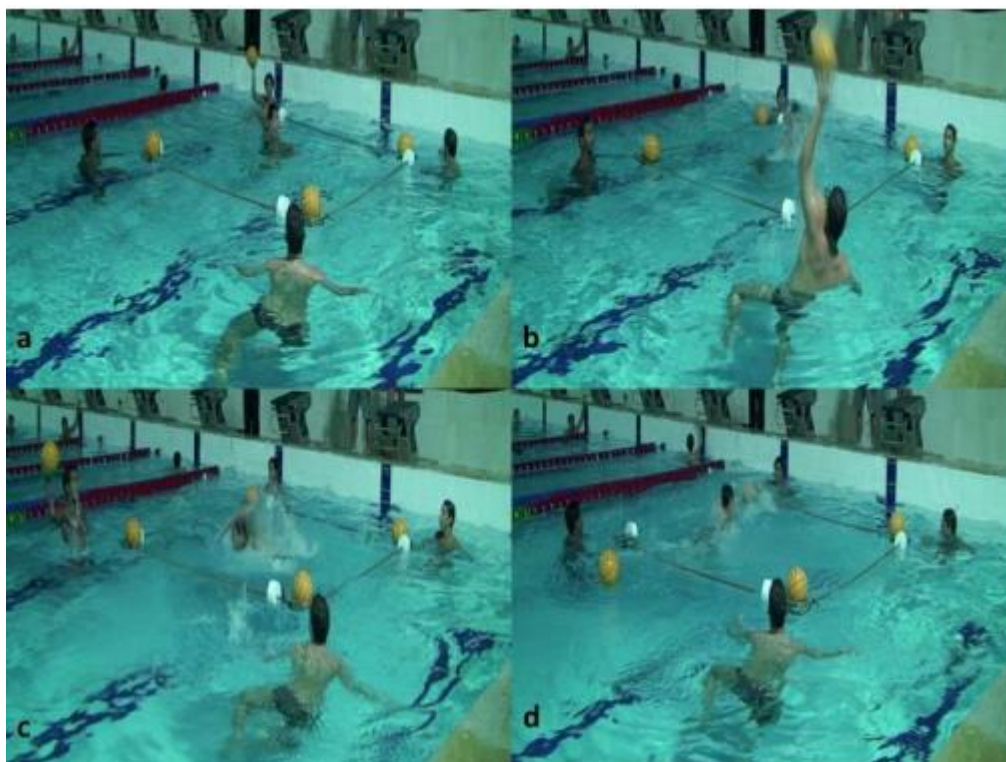
Κατά τον Félix Croteau 2021, προηγούμενοι τραυματισμοί, αλλαγές στο εύρος της έσω και έξω στροφής του ώμου και της άνω στροφής της ωμοπλάτης σχετίζονται με νέους τραυματισμούς στον ώμο στην υδατοσφαίριση. Σε μεγάλο βαθμό, ο σημαντικότερος προγνωστικός παράγοντας νέου τραυματισμού ήταν η παρουσία προηγούμενου τραυματισμού, με 6,5 φορές αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης νέου τραυματισμού με αυτόν τον παράγοντα κινδύνου. Όσον αφορά το εύρος κίνησης του ώμου οι παίκτες υδατοσφαίρισης παρουσιάζουν μεγαλύτερο εύρος έξω στροφής, μειωμένο εύρος έσω στροφής και αυξημένο συνολικό εύρος κίνησης στους επικρατές ώμους τους σε σύγκριση με την ετερόπλευρη πλευρά τους. Η απώλεια του εύρους της έσω στροφής μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα των παικτών να επιβραδύνουν τις εναέριες ρίψεις και να ασκήσουν μεγαλύτερη μηχανική πίεση στους μύες του στροφικού πετάλου. Η απώλεια της έσω στροφής του ώμου μπορεί επίσης να μειώσει τη μηχανική αποτελεσματικότητα της κίνησης έλξης της κολύμβησης, όπου οι παίκτες θα πρέπει να αλλάξουν το πατέντο κίνησης της ωμοπλάτης για να φέρουν το χέρι σε βέλτιστη μηχανική θέση. Αυτό με τη σειρά του μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της μηχανικής καταπόνησης στις πρόσθιες δομές του ώμου, όπως η ακρωμιοκλειδική άρθρωση. Ωστόσο, περαιτέρω μεταβλητές όπως η ανάπαυση, το προπονητικό φορτίο ή ψυχοκοινωνικοί παράγοντες μπορεί να εξηγήσουν τη συχνότητα εμφάνισης νέων τραυματισμών.

Σύμφωνα με τους Hams και συνεργάτες (2019), οι αναλογίες δύναμης ER:IR δεν συσχετίστηκαν με νέους τραυματισμούς σε υδατοσφαιριστές. Από έρευνα των Andrea H. Miller και συνεργατών (2017), προσθέτει ότι κίνδυνος τραυματισμού στον ώμο στην υδατοσφαίριση είναι πολυπαραγοντικός. Ο όγκος των βολών, το εύρος κίνησης, η δυσκίνηση της ωμοπλάτης, η ανισορροπία δύναμης, το ιδιοδεκτικό έλλειμμα και η αλλοιωμένη κινηματική ρίψεων είναι προτεινόμενοι παράγοντες για συσχέτιση με αυξημένο κίνδυνο τραυματισμού.

2.1.10 Δοκιμασίες αξιολόγησης αθλητών υδατοσφαίρισης

Test Λειτουργικής Ευκινησίας (Functional Agility Test Performance- FATP):

Οι Guilherme Tucher και συνεργάτες του (2014) μελέτησαν την αξιοπιστία ενός τεστ ευκινησίας πάνω σε αθλητές Water Polo. Καθώς οι αθλητές πλησιάζουν για να σκοράρουν, απαιτείται να αλλάξουν διάφορες θέσεις του σώματος τους, σε μικρό χρονικό διάστημα, και προς διάφορες κατευθύνσεις. Έτσι η ευκινησία παίζει καθοριστικό ρόλο για την ποιότητα ενός αθλητή. Τα τεστ ευκινησίας συνήθως αξιολογούν την ικανότητα του αθλητή να κινείται γρήγορα προς μία κατεύθυνση. Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες έχουν επισημάνει τη σημασία της αξιολόγησης ενός συνδυασμένου συνόλου γνωστικών και σωματικών συνιστωσών (Sheppard and Young, 2006). Στο παρόν τεστ εκτός από το ότι ο αθλητής πρέπει να αλλάξει γρήγορα κατεύθυνση, αυτή η ενέργεια θα πρέπει να είναι ως απάντηση σε μια απροσδόκητη κατάσταση που συμβαίνει κατά τη διάρκεια του τεστ.



Εικόνα 2.13: 4 φάσεις του Test Λειτουργικής Ευκινησίας (Functional Agility Test Performance- FATP) (από Guilherme Tucher 2014)

Η ροή της δοκιμασίας (Εικόνα 2.13):

- A) Έναρξη της δοκιμής - ο παίκτης που δοκιμάζεται βρίσκεται εντός του τετραγώνου FTAP και έχει το ένα χέρι σε μια μπάλα.
- B) Πρώτη πάσα – ο δοκιμαζόμενος κινείται στο κέντρο του τετραγώνου.
- C) Δεύτερη πάσα – ο δοκιμαζόμενος κινείται προς τον παίκτη που του έχει γίνει η πάσα και αφαιρεί μια μπάλα που επιπλέει στην αψίδα.
- D) Τρίτη πάσα – ο δοκιμαζόμενος κινείται ξανά προς τον άλλο παίκτη που του έχει δοθεί η μπάλα και αφαιρεί μια μπάλα που αιωρείται στην αψίδα. Στη συνέχεια, η δοκιμή ολοκληρώνεται. Τελικώς, από την έρευνα συμπεραίνεται ότι το Functional Test for Agility Performance (FTAP) παρουσίασε καλή αξιοπιστία για νεαρούς παίκτες υδατοσφαίρισης.

Maximal Throwing Speed Test

Σε έρευνα του Jonathan Freeston (2014), αθλητές εξετάστηκαν για μέγιστη ταχύτητα ρίψης. Πραγματοποίησαν μέγιστες ρίψεις από μια γραμμή 5 μέτρων από το τέρμα. Οι μπάλες υδατοσφαίρισης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κανονικού μεγέθους (περίμετρος 66 cm) και μάζας (425 g). Ένα ασύρματο όπλο - ραντάρ ταχύτητας (Jugs Corporation, Tualatin, OR, USA με 99% απόλυτη συμφωνία με την τρισδιάστατη εργαστηριακή ανάλυση κίνησης) τοποθετήθηκε πίσω από το δίχτυ. Στους συμμετέχοντες δεν δόθηκε κάποιος συγκεκριμένος στόχος στον οποίο να στοχεύουν και είχαν οδηγίες να «ρίχνουν όσο πιο δυνατά γίνεται προς το ραντάρ», καθώς εκτελούσαν 3 ρίψεις με μέγιστη ένταση. Δεν τέθηκαν περιορισμοί στους συμμετέχοντες όσον αφορά την τεχνική της ρίψης. Οι τιμές υπολογίστηκαν κατά μέσο όρο για τις 3 δοκιμές και αναφέρθηκε ο μέσος όρος των μέγιστων τιμών των ρίψεων του συμμετέχοντα.

Η δοκιμασία Maximal throwing speed Test παρουσίασε πολύ υψηλή αξιοπιστία σε έλεγχο για την επαναληψιμότητά της.

Throwing Accuracy Test

Ο παραπάνω ερευνητής ,Jonathan Freeston 2014, εξέτασε αθλητές και δοκιμασία ακρίβειας ρίψης που αποτελούνταν από συνολικά 25 ρίψεις κάτω από την οδηγία, «σε κάθε ρίψη, προσπαθήστε να πετύχετε το στόχο». Οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να

επιλέξουν την ταχύτητα με την οποία θα σουτάρουν, ωστόσο οι βολές με αναπήδηση δεν επιτρεπόταν. Οι πρώτες 15 ρίψεις πραγματοποιήθηκαν χωρίς τερματοφύλακα με 5 ρίψεις σε κάθε ένα από τους 3 διαφορετικούς στόχους ενός εκπαιδευτή ακρίβειας σκοπευτή (Sniper; D & J Sports, Inc., Dallas, TX, USA- επάνω αριστερά, επάνω στο κέντρο και επάνω δεξιά), με τυχαία σειρά. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν άλλες 10 ρίψεις, με έναν τερματοφύλακα ολυμπιακού επιπέδου, με 5 ρίψεις σε κάθε έναν από τους 2 διαφορετικούς στόχους (πάνω αριστερά και πάνω δεξιά), και πάλι με τυχαία σειρά. Περίπου 3-5 δευτερόλεπτα ανάπαυσης ανάμεσα κάθε ρίψη και 20-30 δευτερόλεπτα ανάπαυσης ανάμεσα σε κάθε σετ. Περίπου 5 λεπτά ξεκούρασης χώριζαν τις συνθήκες χωρίς και με τερματοφύλακα. Ωστόσο, στο άρθρο δεν αναφέρεται με σαφήνεια η αξιοπιστία της δοκιμασίας.

Shuttle Swimming Test (SST) σε νεαρούς αθλητές Water Polo

Όπως έχει αποδειχθεί προηγουμένως, η ικανότητα επαναλαμβανόμενου σπριντ στην υδατοσφαίριση συνδέεται με καλύτερες κολυμβητικές επιδόσεις κατά τη διάρκεια αγώνα και φαίνεται να είναι μια σημαντική ικανότητα για τους παίκτες (Melchiorri G. 2009, Meckel Y. 2013, Mujika I. 2006). Το SST έχει μελετηθεί σε διάφορα αθλήματα, συμπεριλαμβανομένου του Water Polo, ωστόσο δεν έχει μελετηθεί σε νεαρούς αθλητές. Η αγωνιστική δραστηριότητα στην υδατοσφαίριση ξεκινά από την ηλικία των 12 ετών και περιλαμβάνει έξι κατηγορίες (Under 13, Under 15, Under 17, Under 20 και Senior) και για τους νεότερους παίκτες δεν υπάρχουν βασικά δεδομένα σχετικά με την ηλικία στο SST. Λαμβάνοντας υπόψη τις μεγάλες φυσιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία των νεαρών αθλητών, για την καλύτερη αξιολόγηση της απόδοσης στις δοκιμές πεδίου και τη σωστή ερμηνεία των αποτελεσμάτων, η ηλικία των συμμετεχόντων μπορεί να θεωρηθεί ως σημαντικός παράγοντας. Επιπλέον, τα τεστ απόδοσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές φορές σε νεαρούς αθλητές με την πάροδο του χρόνου για τον εντοπισμό ταλέντων. Για το λόγο αυτό η αξιοπιστία και η ανταπόκριση τους είναι ιδιαίτερης σημασίας.

Τα παραπάνω οδήγησαν τον Giovanni Melchiorri (2017) να μελετήσει την αξιοπιστία του SST. Το SST αποτελείται από δύο σετ των 120 μέτρων κολύμπι με τη μέγιστη ταχύτητα, με 90 δευτερόλεπτα ανάπαυσης μεταξύ των σετ. Κάθε σετ αποτελείται από 7 επαναλήψεις

με αυτή τη σειρά: 1x40 μέτρα, 2x20 μέτρα και 4x10 μέτρα. Η ανάρρωση μεταξύ των επαναλήψεων θα πρέπει να έχει την ίδια διάρκεια του χρόνου που διήρκτησε η δοκιμή (αναλογία εργασίας-ανάπαυσης 1:1). Τελικώς, το SST έδειξε καλή αξιοπιστία ακόμη και στους νεότερους αθλητές.

Τα δεδομένα έδειξαν ότι η ικανότητα επαναλαμβανόμενων σπριντ με μέγιστη ταχύτητα δεν επηρεάζεται από την ηλικία. Επίσης, ανιχνεύτηκε καλή απόκριση στο test-retest.

Αξιολόγηση δύναμης, αντοχής, ταχύτητας ρίψης και επίδοσης άλματος στο νερό συγκριτικά με τεχνική επίπλευσης ‘‘eggbeater kick’’

Στο Water- Polo οι ισχυρές και καλά αναπτυγμένες εναλλασσόμενες κυκλικές κινήσεις των ποδιών γνωστές ως ‘‘eggbeater kick’’ είναι σημαντικές για την αντίσταση στην κόπωση και τη βελτιστοποίηση της απόδοσης αερόβιας αντοχής. Το ‘‘eggbeater kick’’ είναι μια μορφή πατήματος του νερού που επιτρέπει στους παίκτες υδατοσφαίρισης να επιπλέουν σε όρθια θέση ενώ τα χέρια είναι ελεύθερα να σουτάρουν, να πασάρουν, να ντριμπλάρουν και να ελέγξουν την μπάλα. Σε μελέτη του Christoph Zinner (2015) παρατηρήθηκε σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ των eggbeater τεστ (eggbeater αντοχής και eggbeater ευκινησίας - αντοχής) και του ύψους κάθετου άλματος σε ελίτ παίκτη υδατοσφαίρισης. Η δοκιμή eggbeater ευκινησίας στο νερό βρέθηκε να σχετίζεται σημαντικά με σχεδόν όλες τις εργαστηριακές δοκιμές δύναμης (απαγωγί ποδιών, κοιλιακοί, θωρακικοί) - εκτός από τη δύναμη των προσαγωγών μυών - και δοκιμές στο νερό (eggbeater αντοχής, eggbeater ευκινησίας- αντοχής, ταχύτητες ρίψης, μέγιστο ύψος άλματος, αερόβια δοκιμή). Πολλοί σημαντικοί συσχετισμοί που παρατηρούνται μεταξύ των παραμέτρων δύναμης, αντοχής και τεχνικών παραμέτρων αντικατοπτρίζουν την πολυπλοκότητα της προπόνησης υδατοσφαίρισης και τις απαιτήσεις απόδοσης. Συνολικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη αξιολόγησης δεικτών απόδοσης υδατοσφαίρισης τόσο εντός όσο και εκτός νερού καθώς και τη σχέση μεταξύ αυτών των παραμέτρων για την καλύτερη αξιολόγηση του σύνθετου προφίλ ενός παίκτη υδατοσφαίρισης.

Αξιολόγηση ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών συγκριτικά με την επίδοση εμφάνισης σε νεαρούς αθλητές Water- Polo

Σε ομαδικά αθλήματα υψηλών απαιτήσεων, όπως το μπάσκετ (Garcia-Gil, M. 2018), το ράγκμπι (Till, K. 2017) και το χάντμπολ (Mohamed, H. 2009), τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, μάζα σώματος, περιφέρεια θώρακα, άνοιγμα βραχίονα, μήκος βραχίονα) και τα χαρακτηριστικά απόδοσης φυσικής κατάστασης έχουν συσχετιστεί με μεγαλύτερη πιθανότητα για τους νεαρούς αθλητές να εξελιχθούν σε ελίτ ενήλικες παίκτες. Μεταξύ των ομαδικών αθλημάτων, η υδατοσφαίριση χαρακτηρίζεται από σωματική επαφή μεταξύ των παικτών στην οποία τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά παίζουν σημαντικότερο ρόλο, όπως επισημαίνουν διάφοροι συγγραφείς (Lozonina M., 2009, Kondric M., 2012, Sekulic D. 2016, Viero V. 2020). Ακόμη, είναι γνωστό ότι τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παικτών υδατοσφαίρισης σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τα υψηλά επίπεδα απόδοσης, επηρεάζοντας τις έντονες επιθετικές και αμυντικές ενέργειες σε κάθε θέση παιχνιδιού (Lohmann T.G. 1988, Melchiorri G. 2015).

Σύμφωνα με την έρευνα των Francisco Noronha και τους συνεργάτες (2022), η σωματική μάζα είχε αντίστροφη συσχέτιση και το άνοιγμα των βραχιόνων είχε άμεση συσχέτιση με το κάθετο άλμα στο νερό και την ικανότητα ταχύτητας κολύμβησης, το άνοιγμα των βραχιόνων είχε αντίστροφη και άμεση συσχέτιση με την αλλαγή κατεύθυνσης και την αερόβια φυσική κατάσταση, αντίστοιχα. Η εκρηκτική δύναμη των άνω άκρων σχετίζεται άμεσα με το κάθετο άλμα στο νερό και τις δεξιότητες αερόβιας φυσικής κατάστασης, αλλά αντίστροφα με βαθμολογίες σε σπριντ 10 μέτρων. Συμπερασματικά, επιβεβαιώνεται ότι οι ικανότητες ενός παίκτη στο παιχνίδι της υδατοσφαίρισης μπορούν να βελτιωθούν με την καλή σωματική άσκηση και ότι ορισμένα φυσικά χαρακτηριστικά των νεαρών παικτών υδατοσφαίρισης συνδέονται με καλύτερες επιδόσεις και μπορούν να θεωρηθούν ως προαπαιτούμενο εργαλείο για αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Οι μεταβλητές απόδοσης μπορούν να εκπαιδευτούν καλύτερα επειδή είναι πιο τροποποιήσιμες (κολύμβηση, δύναμη), ενώ η ανθρωπομετρική θα πρέπει να αναζητηθεί στη διαδικασία αναγνώρισης και επιλογής ταλέντων (ύψος, άνοιγμα χεριών, μήκος άκρων) (Giovanni Melchiorri 2022).

2.2 ‘‘Overhead’’ Αθλήματα

2.2.1 Παράγοντες κινδύνου τραυματισμών σε ‘‘overhead’’ αθλήματα

Σύμφωνα με τον Matthias Wilhelm Hoppe (2022), κλινικά τεκμηριωμένοι τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου είναι: η λανθασμένη διαχείριση φορτίου, η κακή τεχνική ρίψης, προηγούμενος τραυματισμός στο άνω άκρο και/ή σπονδυλική στήλη, ελλείμματα στο εύρος κίνησης του ώμου (ROM) ή στη δύναμη και η δυσκίνηση της ωμοπλάτης. Βασικοί μη τροποποιήσιμοι παράγοντες κινδύνου είναι: το φύλο, η νεαρή ηλικία, ανατομικές ιδιαιτερότητες (π.χ. συστροφή του βραχιονίου, δυσπλασία της ωμογλήνης, μεγάλη χαλαρότητα του αρθρικού θύλακος ή/και των συνδέσμων). Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν μέτρια στοιχεία ένδειξης για δύο μη τροποποιήσιμους (θέση παιχνιδιού, φύλο) και τρεις τροποποιήσιμους παράγοντες (δύναμη στροφέων ώμου, δυσκίνηση της ωμοπλάτης, πρόγραμμα πρόληψης ώμου) που σχετίζονται με τον τραυματισμό του ώμου κίνδυνος στα ‘‘overhead’’ αθλήματα.

Όσον αφορά το φύλο, το γυναικείο φαίνεται πιο επιρρεπές σε τραυματισμούς, πιθανολογώντας σαν αίτιο την μεγαλύτερη ελαστικότητα και την διαφορετική κινηματική στην τεχνική ρίψης σε σύγκριση με το αντρικό φύλο, χωρίς όμως να υπάρχει κάποια ισχυρή ένδειξη. Όσον αφορά τη θέση που αγωνίζεται ο κάθε αθλητής μια εξήγηση είναι ότι η μηχανική φόρτιση της άρθρωσης του ώμου μειώνεται ή αυξάνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κάθε θέσης (π.χ. αθλητές που τους απαιτείτε να εκτελούν με υψηλότερη ταχύτητα σε σχέση με άλλους). Επιπλέον, για την δύναμη των στροφέων του ώμου και τη δυσκινησία της ωμοπλάτης βρέθηκε μέτρια συσχέτιση με τον κίνδυνο τραυματισμού του ώμου. Πιο συγκεκριμένα, η δυσκίνηση της ωμοπλάτης είναι εμφανής σε πολλούς τραυματισμούς του ώμου, ιδιαίτερα στα συμπτώματα πρόσκρουσης του ώμου, όπου ο ακριβής ρόλος της για τη δημιουργία ή την επιδείνωση της δυσλειτουργίας του ώμου δεν είναι πλήρως κατανοητός. Οι αιτιολογικοί παράγοντες μπορεί να σχετίζονται με μυϊκή αδυναμία του ώμου, κόπωση ή ανισορροπία λόγω της συσχέτισης της κίνησης αυτού με την απόδοση και τον νευρομυϊκό έλεγχο των μυών της ωμοπλάτης. Ακόμη, σύμφωνα με τον Jason L. Zaremski. 2019, οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό στον αγκώνα ή στον ώμο σε αθλητές baseball συνοψίζονται στον κάτωθι πίνακα (Πίνακας 2.3):

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ**ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΝΔΕΙΞΗ**

ΗΛΙΚΙΑ	“INNINGS”* ΑΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ
ΥΨΟΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΙ ΑΓΩΝΕΣ ΑΝΑ ΧΡΟΝΟ
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΡΙΨΗΣ	ΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ ΑΝΑ ΒΔΟΜΑΔΑ (ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΙΣ ΡΙΨΕΙΣ)
ΚΟΠΩΣΗ ΧΕΡΙΟΥ ΡΙΨΗΣ	ΤΥΠΟΣ/ ΤΕΧΝΙΚΗ ΡΙΨΗΣ
ΡΙΨΕΙΣ ΑΝΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙ	ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗΣ ΩΜΟΥ
ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΠΟΛΛΩΝ ΟΜΑΔΩΝ	-

Πίνακας 2.3: Παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό στον αγκώνα ή στον ώμο σε αθλητές baseball.

*innings: ορολογία του baseball, έχουν σχέση με την χρονική διάρκεια του αγώνα. Όσο περισσότερα τόσο μεγαλύτερη διάρκεια.

2.2.2 Δοκιμασίες αξιολόγησης αθλητών “overhead” αθλημάτων

Κατά την Frank G. Alberta (2010), τα “overhead” αθλήματα θέτουν υψηλές απαιτήσεις στα άνω άκρα των αθλητών κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα. Οι τραυματισμοί στον ώμο και τον αγκώνα είναι πολύ συνηθισμένοι σε αυτή την ομάδα αθλητών. Πολλοί από αυτούς τους αθλητές συνεχίζουν να αγωνίζονται αποτελεσματικά παρά τους τραυματισμούς τους. Έχει παρατηρηθεί πως αυτοί οι αθλητές μπορεί να μην έχουν περιορισμούς στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και να παρατηρούν μόνο τον τραυματισμό τους ή τα εμφανή συμπτώματά τους κατά τη διάρκεια του αγώνα. Έτσι, τα έγκυρα εργαλεία αξιολόγησης αποτελεσμάτων γίνονται όλο και πιο επιθυμητά για να βελτιώσουν τη φροντίδα των ασθενών, καθώς και να βοηθήσουν στην κλινική έρευνα. Παραδοσιακές αντικειμενικές μετρήσεις αποτελεσμάτων όπως το εύρος κίνησης, η δύναμη και οι απεικονιστικές μεταβλητές έχουν τεθεί υπό αμφισβήτηση. Έχει μάλιστα βρεθεί ότι είναι κακοί δείκτες λειτουργικής και ψυχολογικής υγείας (Kirkley A, 2003).

Έχοντας υπόψιν τα παραπάνω στοιχεία, οι Frank G. Alberta et. (2010) τροποποίησαν το ήδη υπάρχον ερωτηματολόγιο “Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC)”, με οδηγό το ερωτηματολόγιο Αναπηρίας του Βραχίονα, του Ώμου και του Χεριού (DASH), το οποίο

αξιολογεί ολόκληρο το άνω άκρο, ωστόσο δεν είναι συγκεκριμένο για τον ώμο ή τον αγκώνα.

Τροποποιημένο Ερωτηματολόγιο ώμου και αγκώνα Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic(KJOC)

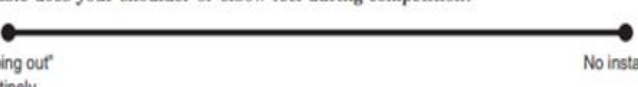
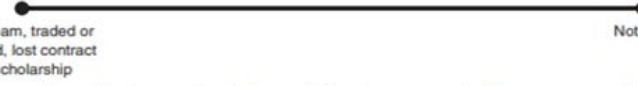
Σκοπός ήταν η δημιουργία ενός ερωτηματολογίου που δεν θα ήταν συγκεκριμένο για ένα μόνο άθλημα, θα ήταν απλό στη διαχείριση και τη βαθμολογία και θα ήταν εξίσου αποτελεσματικό στην αξιολόγηση του ώμου και του αγκώνα.

Kerlan-Jobe Orthopaedic Clinic Shoulder & Elbow Score					
Name _____	Age _____	Sex _____	Dominant Hand (R) _____	(L) _____	(Ambidextrous)
Date of Examination _____		Sport _____	Position _____	Years Played _____	
Please answer the following questions related to your history of injuries to YOUR ARM ONLY :					
				YES	NO
1. Is your arm currently injured?				☐	☐
2. Are you currently active in your sport?				☐	☐
3. Have you missed game or practice time in the last year due to an injury to your shoulder or elbow?				☐	☐
4. Have you been diagnosed with an injury to your shoulder or elbow other than a strain or sprain?				☐	☐
If yes, what was the diagnosis? _____				☐	☐
5. Have you received treatment for an injury to your shoulder or elbow?				☐	☐
If yes, what was the treatment? (Check all that apply)				☐	☐
☐ Rest ☐ Therapy ☐ Surgery (please describe): _____					
Please describe your level of competition in your current sport:					
(Use Professional Major League, Professional Minor League, Intercollegiate, High School as the choices)					
6. What is the highest level of competition you've participated at? _____					
7. What is your current level of competition? _____					
8. If your current level of competition is not the same as your highest level, do you feel it is due to an injury to your arm?				☐	☐
Please check the ONE category only that best describes your current status:					
☐ Playing without any arm trouble ☐ Playing, but with arm trouble					
☐ Not playing due to arm trouble					
Instructions to athletes:					
The following questions concern your physical functioning during game and practice conditions.					
Unless otherwise specified, all questions relate to your shoulder or elbow . Please answer with an					
X along the horizontal line that corresponds to your current level.					

1. How difficult is it for you to get loose or warm prior to competition or practice?

 2. How much pain do you experience in your shoulder or elbow?

 3. How much weakness and/or fatigue (ie, loss of strength) do you experience in your shoulder or elbow?

 4. How unstable does your shoulder or elbow feel during competition?

 5. How much have arm problems affected your relationship with your coaches, management, and agents?

- The following questions refer to your level of competition in your sport. Please answer with an **X** along the horizontal line that corresponds to your current level.
6. How much have you had to change your throwing motion, serve, stroke, etc. due to your arm?

 7. How much has your velocity and/or power suffered due to your arm?

 8. What limitation do you have in endurance in competition due to your arm?

 9. How much has your control (of pitches, serves, strokes, etc.) suffered due to your arm?

 10. How much do you feel your arm affects your current level of competition in your sport (ie, is your arm holding you back from being at your full potential)?


Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε 10 ερωτήσεις της Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC) καθώς και ένα δημογραφικό φύλλο πρόσληψης στοιχείων. Τα δημογραφικά δεδομένα που συλλέχθηκαν περιλάμβαναν συμμετοχή σε αθλήματα και ιστορικό τραυματισμών. Η τελευταία ερώτηση στο δημογραφικό φύλλο ζητούσε από τον αθλητή να καταταγεί σε 1 από τις 3 κατηγορίες: (1) να παίζει χωρίς πόνο, (2) να παίζει με πόνο ή (3) να μην παίζει λόγω πόνου (Εικόνα 2.14). Οι 10 ερωτήσεις περιλάμβαναν (Εικόνες 2.15 και 2.16): η 1η-4η ερώτηση αφορούσαν τα συμπτώματα (π.χ. πόνο, αστάθεια, αίσθηση αδυναμίας), η 5η το πόσο οι διαπροσωπικές σχέσεις σχετίζονται με τον τραυματισμό (σχέσεις με ατζέντη, διοίκηση, προπονητές) και οι 6^η έως 10η αφορούσαν ερωτήσεις πιο συγκεκριμένες για την λειτουργικότητα και την αθλητική απόδοση του αθλητή (π.χ. πως επηρεάζεται από τον τραυματισμό η τεχνική ρίψης και σερβίς, η ταχύτητα, η δύναμη, το επίπεδο απόδοσης του αθλητή κ.α.). Το αυτοχορηγούμενο ερωτηματολόγιο ώμου και αγκώνα της Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic (KJOC), που αναπτύχθηκε από την Alberta και τους συνεργάτες της, έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αξιόπιστο και ευαίσθητο στην αξιολόγηση της αθλητικής απόδοσης σε σχέση με άλλα διαθέσιμα κλινικά εργαλεία. Οι εκτιμήσεις αποδεκτής αξιοπιστίας κυμαίνονται από 0,85 έως 0,94 (0.88) όταν το όργανο χρησιμοποιείται για τη λήψη απόφασης θεραπείας για έναν συγκεκριμένο ασθενή.

Ισοκινητική Αξιολόγηση

Σύμφωνα με τον Kelly Berckmans (2017), οι ισοκινητικές δοκιμές μπορούν και χρησιμοποιούνται ως αντικειμενική δοκιμασία για την αξιολόγηση της ισχύος μειομετρικών (CON) και πλειομετρικών (ECC) συστολών της έξω (ER) και έσω (IR) στροφής του ώμου. Το αποτέλεσμα αυτών των δοκιμών επιτρέπει τη σύγκριση της ισχύος μειομετρικών και πλειομετρικών συστολών της έξω και έσω στροφής του ώμου μεταξύ της επικρατούς και μη επικρατούς πλευράς. Η αξιολόγηση της μυϊκής ισορροπίας είναι επίσης δυνατή. Ο λόγος ισχύος CON ER / ισχύος CON IR αναφέρεται ως λόγος ισορροπίας (BR). Ο λόγος λειτουργικής επιβράδυνσης (FDR) ορίζεται ως ο μικτός λόγος αντοχής ECC ER / αντοχής CON IR. Ειδικά ο FDR θεωρείται σημαντικός για την πρόληψη των τραυματισμών (Wang HK, 2001). Η γληνοβραχιόνια άρθρωση είναι η άρθρωση με το υψηλότερο εύρος κίνησης στο ανθρώπινο σώμα. Συνεπώς, προκειμένου να δημιουργηθεί δύναμη και ισχύς σε αυτή την άρθρωση, απαιτείται ένας αποτελεσματικός μηχανισμός σταθεροποίησης. Αυτή η σταθεροποίηση μπορεί να δημιουργηθεί από αρνητική πίεση και τόσο παθητικούς (επιχείλιος χόνδρος, σύνδεσμοι και αρθρική κάψουλα) όσο και ενεργούς

μηχανισμούς (μυϊκό σύστημα ώμου) (Wilk KE, 1997). Οι μύες του στροφικού πετάλου θεωρούνται ως οι σημαντικότεροι δυναμικοί σταθεροποιητές της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (van der Helm, 1994).

Μια ισορροπημένη αναλογία ζεύγους δυνάμεων μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών στροφών θεωρείται απαραίτητη για την εξασφάλιση μόνιμου κεντραρίσματος της κεφαλής του βραχιονίου (Codine P, 1997). Όσον αφορά τους λόγους ισχύος που διακρίνουν έναν υγιή ώμο από έναν ώμο που κινδυνεύει, συνιστάται ισοκινητικός λόγος εξωτερικής στροφικής (ER)/εσωτερικής στροφής (IR) 66 % ή ισομετρικός λόγος ER/IR 75–100 % (ανάλογα με τη θέση δοκιμής), με αυξημένη την ισχύ κατά 10% του στροφικού πετάλου από την επικρατή πλευρά σε σύγκριση με την μη επικρατή (Cools AM, 2015).

Πιο συγκεκριμένα, σε υγιείς εναέριους αθλητές αποδείχθηκε ότι η επικρατής πλευρά είχε υψηλότερη δύναμη CON και ECC IR σε σύγκριση με την μη επικρατή πλευρά. Δεν υπάρχει η ίδια απόδειξη σχετικά με τη δύναμη CON και ECC ER. Το BR και το FDR φαίνεται να είναι χαμηλότερα στην επικρατή πλευρά. Ο λόγος BR κυμαίνεται μεταξύ 0,46 και 1,05, ενώ μεταξύ 0,66 και 1,54 ο λόγος FDR. Οι ενδείξεις είναι μέτριες για χαμηλότερο λόγο λειτουργικής επιβράδυνσης (ECC ER / CON IR) στην κυρίαρχη πλευρά. Αυτή η χαμηλότερη αναλογία οφείλεται σε μεγάλο υπερβολικό βάρος της δύναμης CON IR σε αυτή την πλευρά. Η παρουσία σημαντικά μεγαλύτερης αντίστασης στην κόπωση IR χωρίς ταυτόχρονη αύξηση της αντοχής στην κόπωση του ER θεωρείται ότι προδιαθέτει τους αθλητές για τραυματισμό (Ellenbecker TS, 1999). Σε εναέριους αθλητές μια ανισορροπία στο λόγο λειτουργικής επιβράδυνσης (FDR) αυξάνει την πίεση στους παθητικούς σταθεροποιητές, οδηγώντας σε επιζήμια μεταφορά της κεφαλής του βραχιονίου (Rokito AS 1998, David G 2000, Hess SA 2000, Rizio L 2021). Ωστόσο, δεν υπάρχουν επί του παρόντος στοιχεία ότι μια αλλαγή στην αναλογία της δύναμης του στροφικού πετάλου ER: IR οδηγεί σε τραυματισμό του ώμου ειδικά σε αθλητές υδατοσφαίρισης (Andrea Hams, 2019).

2.3 Σύνοψη Ανασκόπησης

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, είναι εμφανές πως η υδατοσφαίριση είναι ένα απαιτητικό άθλημα που φέρει μεγάλη καταπόνηση ιδιαίτερα στα άνω άκρα, άλλωστε ένα

μεγάλο ποσοστό τραυματισμών υδατοσφαιριστών αφορούν την ωμική ζώνη. Έτσι, κρίνεται απαραίτητη, και πρωταρχικός στόχος, η αξιολόγηση του άνω άκρου σε αθλητές υδατοσφαίρισης. Ακόμα περισσότερο, η λειτουργική αξιολόγηση στο γήπεδο η χρησιμότητα της οποίας είναι αδιαμφισβήτητη, καθώς παρέχει έναν αποτελεσματικό και αξιόπιστο τρόπο εκτίμησης και σύγκρισης (π.χ. με παλαιότερες μετρήσεις ή σύγκριση μεταξύ αθλητών) της αθλητικής απόδοσης σε συνθήκες που προσομοιάζουν τις αγωνιστικές και προπονητικές συνθήκες που επικρατούν στο άθλημα. Διακρίνοντας, έτσι, ένα κενό τόσο ποιοτικό, όσο και ποσοτικό στην τωρινή αρθρογραφία που σχετίζεται με την αξιολόγηση “overhead” αθλημάτων και πιο συγκεκριμένα αξιολόγηση άνω άκρων νεαρών υδατοσφαιριστών, κρίθηκε ωφέλιμη η δημιουργία και ο έλεγχος της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας μιας νέας δοκιμασίας λειτουργικής αξιολόγησης νεαρών υδατοσφαιριστών, η οποία να είναι απλή, εύχρηστη, οικονομική και προσιτή σε όσον το δυνατό μεγαλύτερη μερίδα αξιολογητών (ιατροί, φυσικοθεραπευτές, προπονητές).

3. ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1 Σκοπός

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό τη δημιουργία του Water-Shot Test (WST) μιας νέας δοκιμασίας αξιολόγησης της λειτουργικής απόδοσης των άνω άκρων, σε νεαρούς αθλητές υδατοσφαίρισης στο υδάτινο περιβάλλον, καθώς και τη μελέτη της αξιοπιστίας και εγκυρότητάς της, συγκριτικά με την ήδη υπάρχουσα δοκιμασία ‘Seated Single-Arm Shot-Put Test’ στη στεριά και τη δύναμη των έσω και έξω στροφών μυών του ώμου. Είναι μία δοκιμασία που αξιολογεί τους δοκιμαζόμενους σε πραγματικές συνθήκες, δηλαδή προσομοιάζει τις συνθήκες που βρίσκεται το άτομο κατά την διάρκεια επιτέλεσης του αθλήματος. Ελέγχει τη λειτουργική απόδοση των άνω άκρων, καθώς αξιολογείται η ικανότητα ρίψης των άκρων από θέση αυτών που χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια του αθλήματος και επιπλέον μέσα στο υδάτινο περιβάλλον, όπου αυξάνονται οι απαιτήσεις του σώματος για επίπλευση και ισορροπία.

Επιπροσθέτως, η μελέτη αυτή έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία. Η δοκιμασία WST είναι μια νέα πρωτοπόρα δοκιμασία και δεδομένου πως φαίνεται να μην αναφέρεται πλήθος δοκιμασιών αξιολόγησης αθλητών υδατοσφαίρισης στην αρθρογραφία, ιδιαίτερα λειτουργικής αξιολόγησης άνω άκρων μέσα σε υδάτινο περιβάλλον, η νέα αυτή δοκιμασία θα μπορούσε να αποτελέσει ένα επιπρόσθετο εργαλείο αξιολόγησης των κλινικών ιατρών, φυσικοθεραπευτών και προπονητών. Ακόμη η δοκιμασία WST δεν διαθέτει κοστοβόρο και εξειδικευμένο εξοπλισμό, ούτε αποτελεί χρονοβόρα διαδικασία, έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ευκολία ακόμα και σε πολυπληθείς ομάδες σε οποιαδήποτε πισίνα.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Ερευνητικός σχεδιασμός

Η παρούσα έρευνα είχε σκοπό τη δημιουργία της νέας δοκιμασίας WST που στοχεύει στην αξιολόγηση της λειτουργικής απόδοσης των άνω άκρων σε νεαρούς αθλητές υδατοσφαίρισης στο υδάτινο περιβάλλον, καθώς και τη μελέτη της αξιοπιστίας και εγκυρότητάς της συγκριτικά με την ήδη υπάρχουσα δοκιμασία ‘Seated Single-Arm Shot-Put Test’ στη στεριά και τη δύναμη των έσω και έξω στροφών μυών του ώμου.

4.2 Δείγμα

Το δείγμα της παρούσας έρευνας, επιλέχθηκε με δειγματοληψία ευκολίας. Στην έρευνα έλαβαν μέρος έφηβοι αθλητές υδατοσφαίρισης και κολύμβησης, ηλικίας 10-18 ετών, οι οποίοι συμμετείχαν εθελοντικά. Οι συγκεκριμένοι αθλητές είναι μέλη των ακαδημιών υδατοσφαίρισης ‘Νηρέας Λαμίας’ και ‘Αναγέννηση Λαμίας’ και διαμένουν μόνιμα στη Λαμία. Οι νεαροί αθλητές και οι γονείς τους, ενημερώθηκαν για την έρευνα από αφίσες που τοιχοκολλήθηκαν στο κολυμβητήριο που προπονείται η ομάδα, από ενημερωτικά φυλλάδια και προσωπική ενημέρωση στο χώρο προπόνησής των παιδιών. Αφότου οι αθλητές και οι γονείς τους συναίνεσαν να συμμετάσχουν στην έρευνα, στη συνέχεια προσερχόντουσαν στο κολυμβητήριο της ακαδημίας, με τη συνοδεία γονέα. Απαραίτητη ήταν και η γραπτή συναίνεση συμμετοχής από τους γονείς, που έπειτα αποχωρούσαν και έτσι μπορούσε να ξεκινήσει η αξιολόγηση των νεαρών αθλητών.

4.3 Κριτήρια ένταξης- αποκλεισμού

Για να συμμετέχουν οι αθλητές στην έρευνα, θα έπρεπε να ανήκουν στο ηλικιακό εύρος 10-18 ετών, να είναι μόνιμοι κάτοικοι της Λαμίας, και να έχουν ενασχόληση με την υδατοσφαίριση τουλάχιστον έξι μήνες. Επίσης ήταν απαραίτητο να μην έχουν κάποιο οξύ τραυματισμό ή πόνο ή άλλα συμπτώματα στα άνω άκρα, στην αυχενική και θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

4.4 Όργανα Μέτρησης

Για τις μετρήσεις εντός της πισίνας (Water-Shot Test), χρησιμοποιήθηκε η ευρυγωνική κάμερα κινητού (x0.5, smartphone, iphone 12, apple), καθώς και ένα τρίποδο στο οποίο τοποθετήθηκε το κινητό για την καταγραφή της ρίψης της μπάλας. Η τοποθέτηση του κινητού έγινε έξω από το νερό σε ύψος 1,40m από το έδαφος και σε απόσταση 5m κατά μήκος και 3,5m κατά πλάτος από τον εξεταζόμενο. Για την ακριβή τοποθέτηση του κινητού στο χώρο, χρησιμοποιήθηκε μαγνητικό κλισιόμετρο που εξασφάλισε ότι η συσκευή βρισκόταν σε 0 μοίρες κλίσης και στροφής, καθώς και μετροταινία. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν medicine balls βάρους 2kg και 3kg και ένα “μακαρόνι” θαλάσσης μήκους 1,57m που τοποθετήθηκε πάνω στη διαχωριστική διαδρομή της πισίνας και ήταν εμφανές στο πλάνο καταγραφής (χρησιμοποιήθηκε ως αντικείμενο γνωστού μήκους μέσα στο πλάνο). Η επεξεργασία των καταγραφών πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή Kinovea, όπου υπολογίστηκε η απόσταση της ρίψης του κάθε αθλητή ξεχωριστά. Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη η εφαρμογή Kinovea είναι υψηλά αξιόπιστη, έγκυρη και ακριβής όσον αφορά τη μέτρηση αποστάσεων (Albert Puig-Divi, et al. 2019). Για τη δοκιμασία Seated Single-Arm Shot-Put Test, χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες medicine balls βάρους 2 kg και 3kg, καθώς και μια μεζούρα που τοποθετήθηκε στο έδαφος για τη μέτρηση της απόστασης της ρίψης της μπάλας. Όσον αφορά τη δυναμομέτρηση των έσω στροφέων μυών του ώμου, χρησιμοποιήθηκε το δυναμόμετρο Kíinvent, μια καρέκλα στην οποία καθόταν ο κάθε εξεταζόμενος, καθώς και ένα τραπέζι στο οποίο τοποθετούταν το άνω άκρο του εξεταζόμενου για καλύτερη σταθεροποίηση. Τέλος χρειάστηκε αναλογική ζυγαριά για τη μέτρηση του βάρους και μεζούρα για τη μέτρηση του ύψους του συμμετέχοντα.

4.5 Διαδικασία Μετρήσεων

Πραγματοποιήθηκαν οι εξής δοκιμασίες:

- Water-Shot Test
- Seated Single-Arm Shot-Put Test
- Δυναμομέτρηση έσω στροφέων μυών ώμου

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στο γυμναστήριο και στη πισίνα του ανοικτού κολυμβητηρίου, στη πόλη της Λαμίας. Στην έρευνα έλαβαν μέρος μόνο οι αθλητές που πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης-αποκλεισμού και διασφαλίστηκε ότι δεν είχαν υποβληθεί σε προπόνηση ή αγώνα τις τελευταίες 24 ώρες πριν τη μέτρηση τους. Ο κάθε αθλητής προσερχόταν με την συνοδεία γονέα, στον οποίο δινόταν έντυπο ενημέρωσης και συναίνεσης για την συμμετοχή του παιδιού του και στη συνέχεια ο κάθε αθλητής συμπλήρωνε μια φόρμα συλλογής απαραίτητων στοιχείων (Βλέπε παράρτημα). Επίσης ο αθλητής δήλωνε υπεύθυνα ότι είχε την επιλογή να αποχωρήσει από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή επιθυμούσε. Ακολούθησε μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών του αθλητή (βάρος, ύψος). Πριν από τις δοκιμασίες οι αθλητές πραγματοποιούσαν 5-λεπτο ζέσταμα με λάστιχο ελαφριάς αντίστασης στην κάμψη και έκταση ώμου καθώς και στις διαγώνιες κινήσεις από κάμψη και απαγωγή σε έκταση και προσαγωγή και το αντίθετο. Οι αθλητές πραγματοποίησαν τρία σετ των δέκα επαναλήψεων.

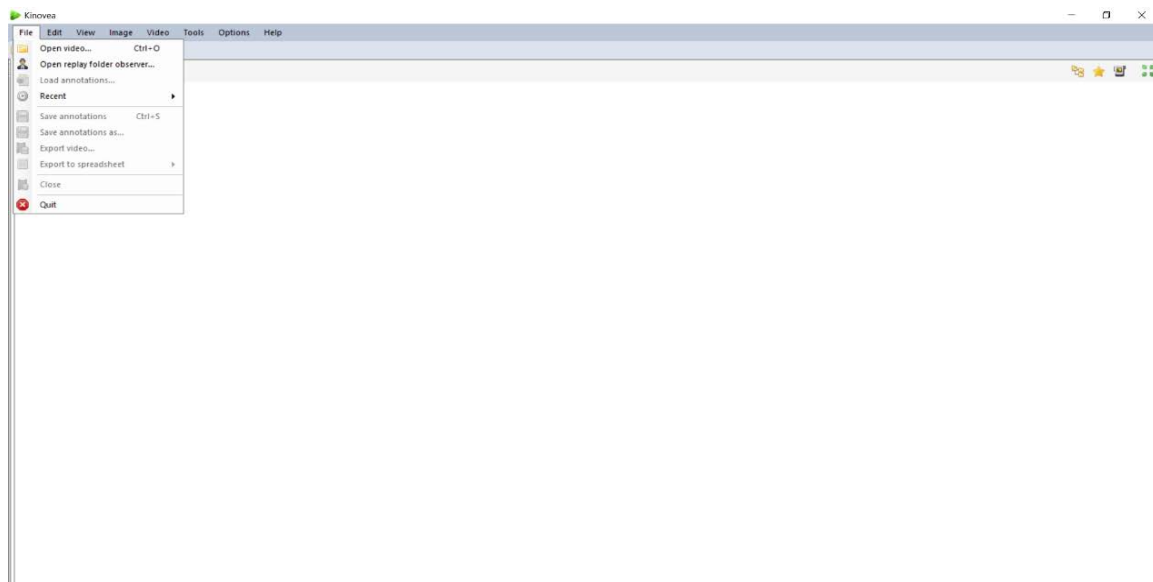
Water Shot Test

Για την πραγματοποίηση του Water-Shot Test χρειάστηκε ένας αξιολογητής. Ο αθλητής έμπαινε στη πισίνα και τοποθετούταν σε θέση έχοντας σε επαφή τη πλάτη του με τον τοίχο και επιπλέοντας ελεύθερα στο νερό. Στη συνέχεια έπιανε τη μπάλα με το επικρατές του χέρι, διατηρώντας ταυτόχρονα τον αγκώνα του προσκολλημένο στην ευθεία του κορμού του και το σύμπλεγμα αντιβράχιο-καρπός-μπάλα σε επαφή με τον τοίχο. Το μη εξεταζόμενο χέρι βοηθούσε στην επίπλευση. Οι αθλητές κάτω των δεκατεσσάρων ετών χρησιμοποιούσαν μπάλα βάρους δύο κιλών ενώ όσοι ήταν δεκατέσσερα και άνω τη μπάλα τριών κιλών. Έπειτα του ζητούταν να σπρώξει τη μπάλα ευθεία και μπροστά όσο πιο μακριά μπορούσε (με μέγιστη προσπάθεια), χωρίς να χάσει την επαφή με τον τοίχο η πλάτη του και η οδηγία που του δινόταν ήταν η εξής: «σπρώξε τη μπάλα όσο πιο μακριά μπορείς, ώστε να φτάσει τη μέγιστη απόσταση μόλις ακούσεις το ‘3,2,1 Πάμε’.» Η οδηγία «Σπρώξε» δινόταν με σκοπό ο συμμετέχοντας να ρίξει τη μπάλα χωρίς κάμψη του καρπού. Αρχικά εκτελούσε τη ρίψη δοκιμαστικά δύο φορές και ύστερα από ένα λεπτό ανάπαυσης, με μέγιστη προσπάθεια. Ανάμεσα στις μέγιστες προσπάθειες, υπήρχε ανάπαυση τριάντα δευτερολέπτων. Η διαδικασία ρίψης βιντεοσκοπούταν από τον εξεταστή και στο τέλος υπολογιζόταν η απόσταση από τον τοίχο (υψηλότερο σημείο πράσινης ενδεικτικής

γραμμής) μέχρι το μέσο της μπάλας κατά τη χρονική στιγμή επαφής της με το νερό, με τη βοήθεια του προγράμματος Κίνοεα. Στη συνέχεια η δοκιμασία επαναλαμβανόταν και για το μη επικρατές χέρι. Η διαδικασία μέγιστης προσπάθειας επαναλαμβανόταν τρεις φορές για κάθε αθλητή με το μέσο όρο να λαμβάνεται υπόψιν στα αποτελέσματα της έρευνας. Ως επικρατές ορίστηκε το άκρο που χρησιμοποιεί για να πραγματοποιήσει ρίψη για τις ανάγκες του αθλήματος.

Η ανάλυση των βίντεο με βοήθεια προγράμματος Κίνοεα πραγματοποιήθηκε ως εξής:

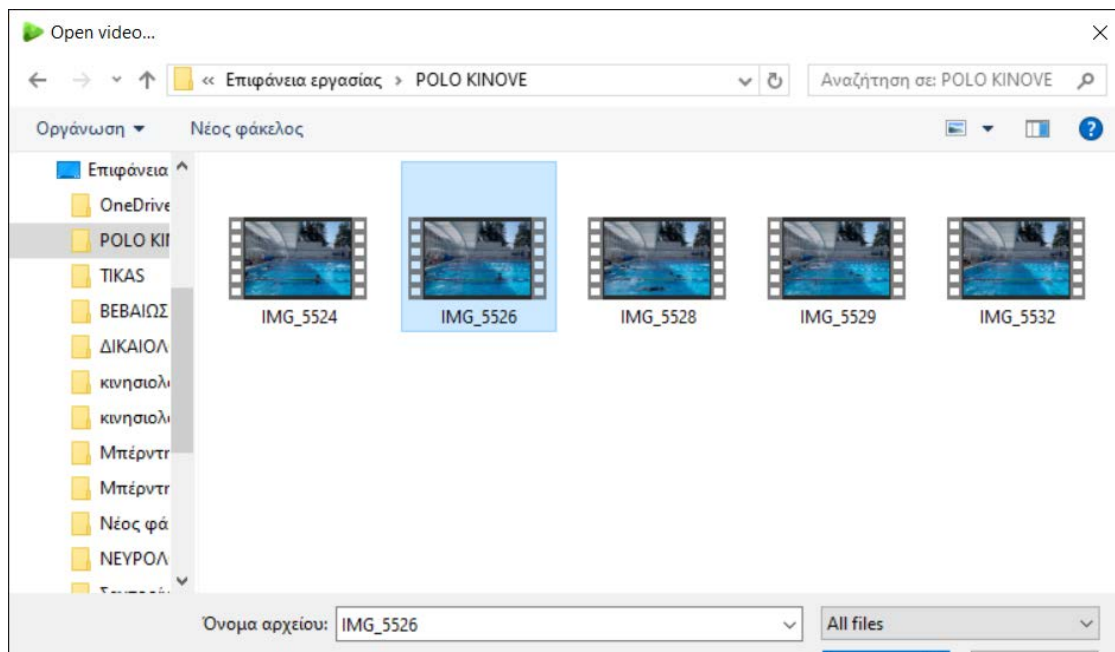
1)



Εικόνα 4.1

- Άνοιγμα εφαρμογής
- Επιλογή 'File', 'open video' (Εικόνα 4.1).

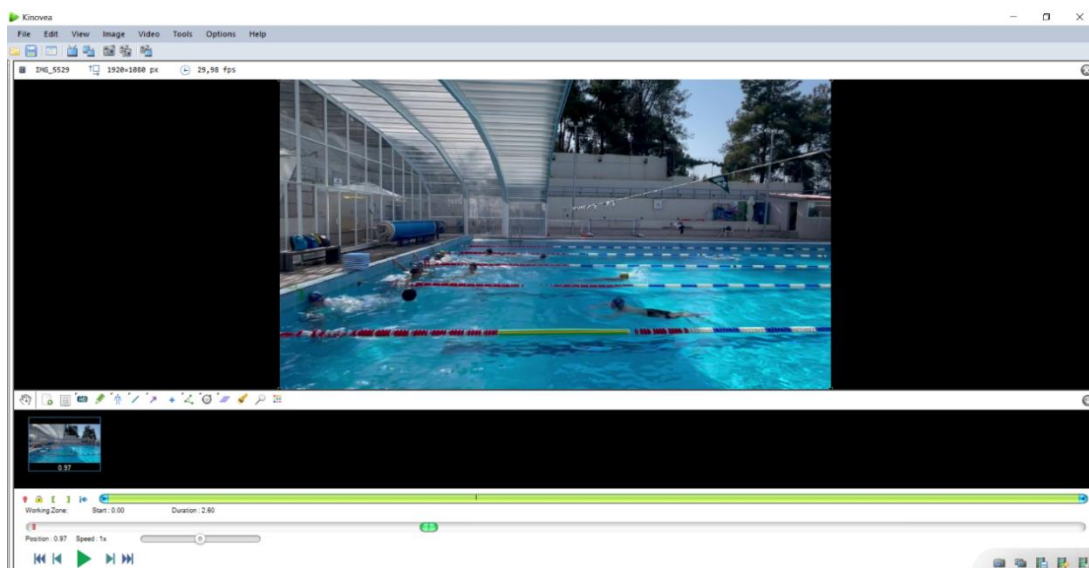
2)



Εικόνα 4.2

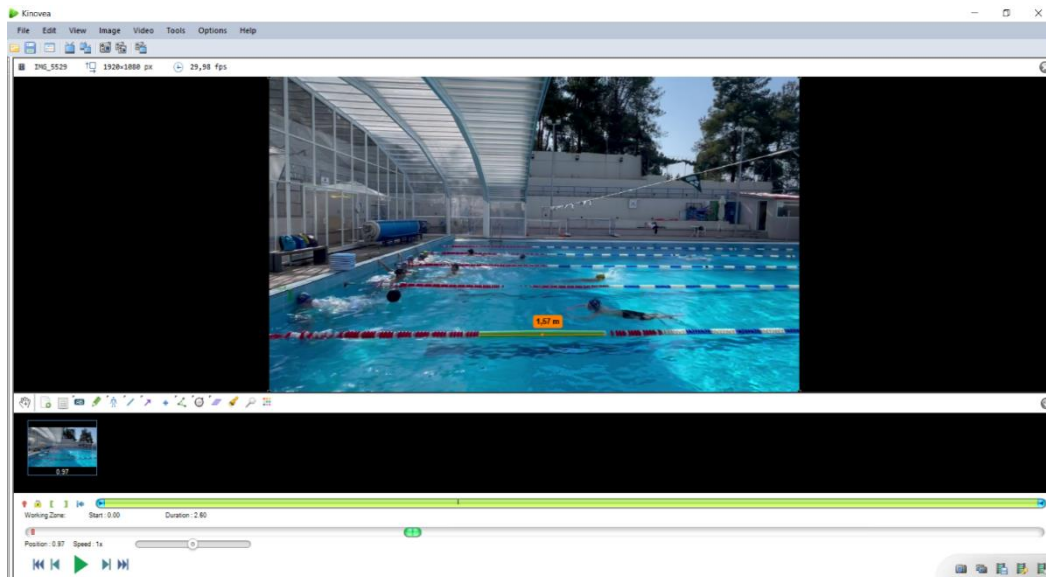
- Επιλογή video και στη συνέχεια επιλογή "άνοιγμα" (Εικόνα 4.2)

3)



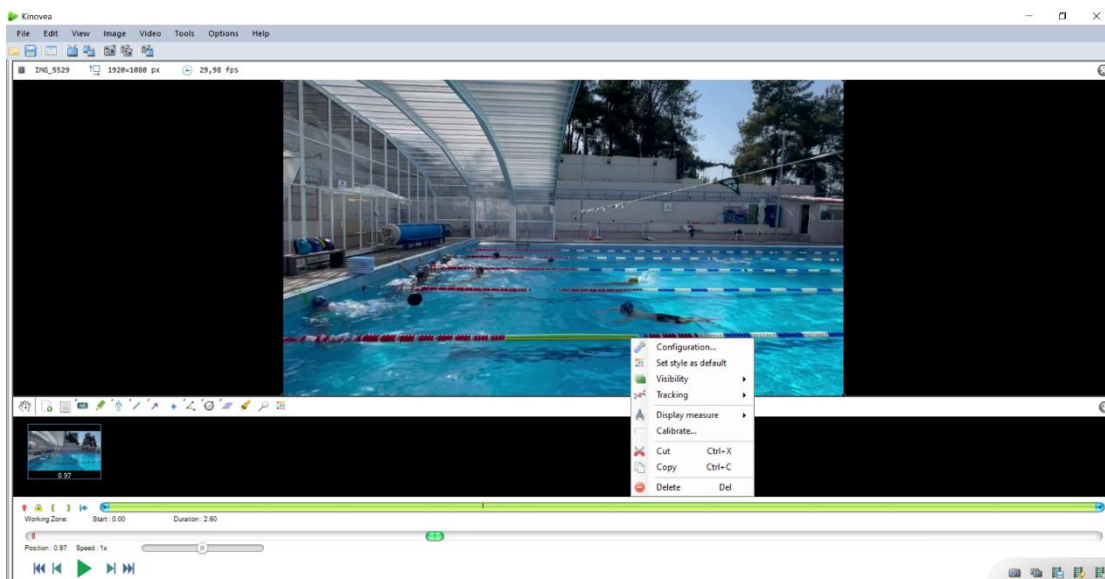
Εικόνα 4.3

- Άνοιγμα βίντεο (Εικόνα 4.3), επιλογή από την γραμμή εργαλείων "line" και μαρκάρισμα με γραμμή το αντικείμενο γνωστού μήκους (μακαρόνι) από το ένα άκρο στο άλλο (Εικόνα 4.4).



Εικόνα 4.4

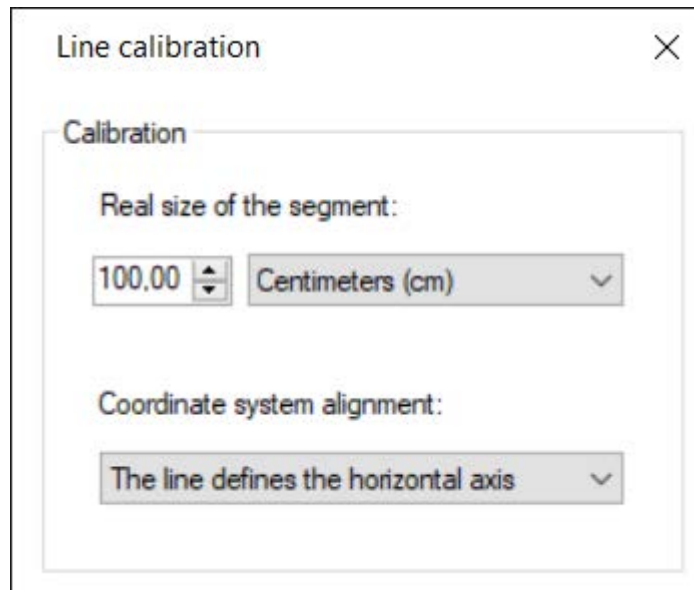
4)



Εικόνα 4.5

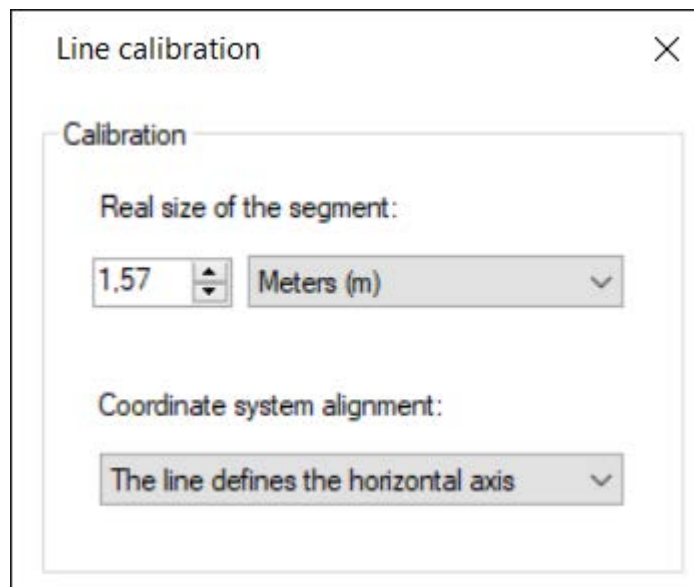
- Έπειτα με δεξί κλικ επιλογή "calibrate.." (Εικόνα 4.5).

5)

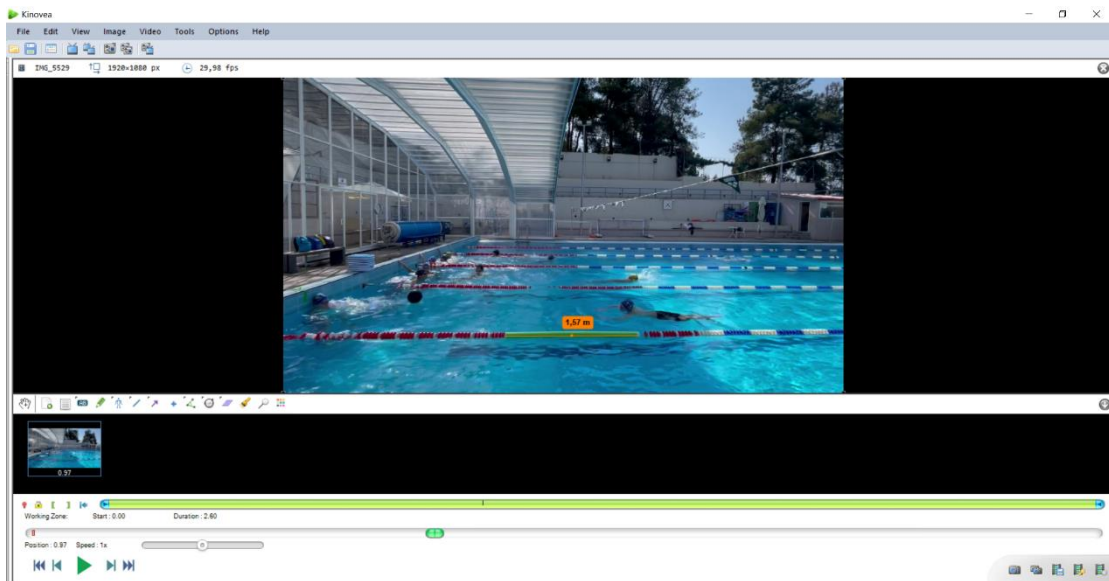


Εικόνα 4.6

- Μετατροπή του "Real size of segment" από 100,00 cm (Εικόνα 4.6) σε 1,57m (Εικόνα 4.7) που είναι το γνωστό μήκος του μακαρονιού (Εικόνα 4.8).

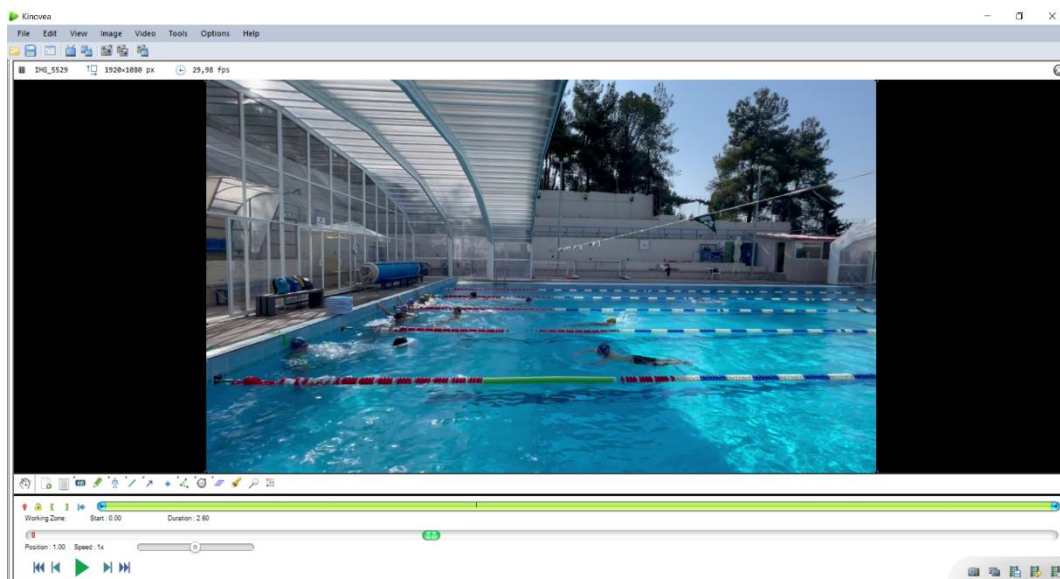


Εικόνα 4.7



Εικόνα 4.8

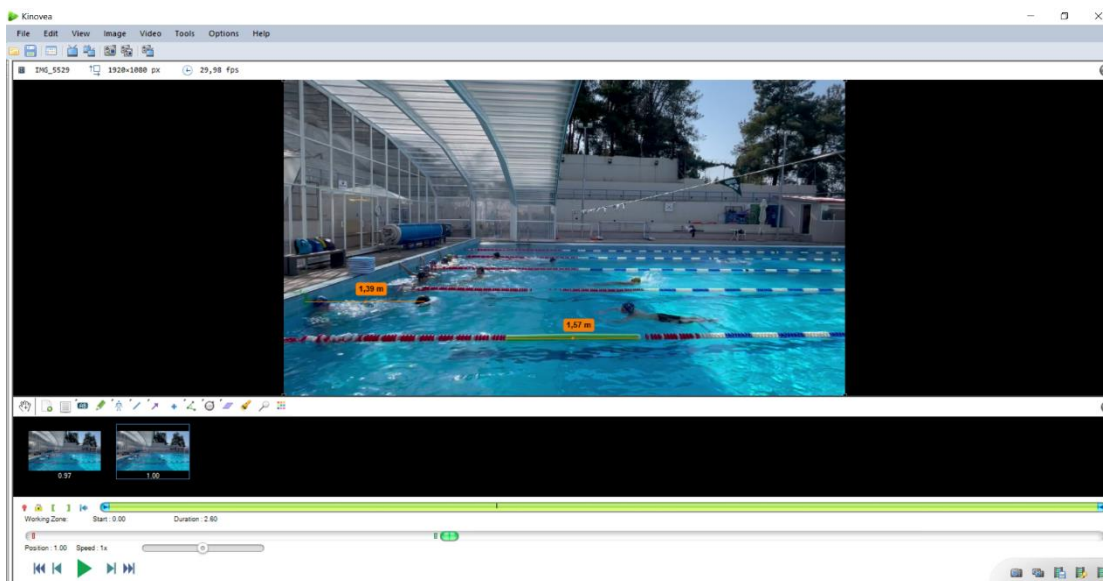
6)



Εικόνα 4.9

- Έπειτα “pause” του video στο χρονικό σημείο που η μπάλα έρχεται για πρώτη φορά σε επαφή με το νερό (Εικόνα 4.9).

7)



Εικόνα 4.10

- Επιλογή "line" και τράβηγμα γραμμής από το σημάδι έναρξης που έχει τοποθετηθεί πράσινη ταινία έως το μέσο της μπάλας στο σημείο που σταμάτησε το video (Εικόνα 4.10).
- Τέλος μέτρηση της απόστασης που έριξε την μπάλα ο αθλητής (Εικόνα 4.10).

Τα βίντεο αναλύθηκαν δύο φορές, το κάθε ένα ξεχωριστά από δύο διαφορετικούς εξεταστές, έτσι ώστε να μελετηθεί η αξιοπιστία μεταξύ των εξεταστών των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των βίντεο.

Seated Single-Arm Shot-Put Test

Όσον αφορά το Seated Single-Arm Shot-Put Test χρειάστηκε ένας δεύτερος αξιολογητής. Ο αθλητής καθόταν στο έδαφος με λυγισμένα πόδια και ακουμπώντας ολόκληρη την πλάτη του στον τοίχο (δινόταν η οδηγία "κάθισε στο έδαφος ακουμπώντας την πλάτη στο τοίχο και με πόδια λυγισμένα σε θέση που να νιώθεις άνετα"). Στη συνέχεια έπιανε τη μπάλα με το επικρατές του χέρι, διατηρώντας ταυτόχρονα τον αγκώνα του προσκολλημένο στην ευθεία του κορμού του και το μη εξεταζόμενο χέρι τοποθετούταν αδρανές πάνω στο σύστοιχο μηρό. Οι αθλητές κάτω των δεκατεσσάρων ετών χρησιμοποιούσαν μπάλα βάρους δύο κιλών ενώ όσοι ήταν δεκατέσσερα και άνω τη μπάλα τριών κιλών. Έπειτα του δινόταν η εξής οδηγία «Σπρώξε τη μπάλα όσο πιο μακριά μπορείς, ώστε να φτάσει τη μέγιστη απόσταση.» Η οδηγία «Σπρώξε» δινόταν με σκοπό ο συμμετέχοντας να ρίξει τη μπάλα χωρίς κάμψη του καρπού. Κατά τη διάρκεια της ρίψης ο αθλητής έπρεπε να

διατηρήσει τη πλάτη του προσκολλημένη στον τοίχο και να μη μετακινήσει τον αγκώνα του εμπρός ή πίσω από την ευθεία του κορμού πριν τη ρίψη της μπάλας. Σε περίπτωση που δεν τηρούσε τις παραπάνω οδηγίες, η δοκιμασία επαναλαμβανόταν. Αρχικά εκτελούσε τη ρίψη δοκιμαστικά δύο φορές υπομέγιστα και ύστερα από ένα λεπτό ανάπαυσης, με μέγιστη προσπάθεια. Ανάμεσα στις μέγιστες προσπάθειες, υπήρχε ανάπαυση 30 δευτερολέπτων. Τέλος υπολογιζόταν η απόσταση ρίψης από τον τοίχο μέχρι το σημείο προσγείωσης της μπάλας με τη χρήση μεζούρας. Στη συνέχεια η δοκιμασία επαναλαμβανόταν και για το αντίθετο χέρι. Η διαδικασία μέγιστης προσπάθειας επαναλαμβανόταν τρεις φορές για κάθε αθλητή με τη καλύτερη να λαμβάνεται υπόψιν στα αποτελέσματα της έρευνας. Ως επικρατές ορίστηκε το άκρο που χρησιμοποιεί για να πραγματοποιήσει ρίψη για τις ανάγκες του αθλήματος.

Δυναμομέτρηση

Την δοκιμασία της δυναμομέτρησης πραγματοποίησε ένας τρίτος αξιολογητής. Πριν από την έναρξη της δοκιμασίας πραγματοποιήθηκε ξεχωριστή προθέρμανση με μία υπομέγιστη προσπάθεια και για την έξω στροφή και για την έσω στροφή αλλά και για κάθε άκρο. Μετά από αυτό πραγματοποιήθηκαν τρεις μέγιστες προσπάθειες για κάθε άνω άκρο που θα έχουν διάστημα ανάπαυσης μεταξύ τους τριάντα δευτερόλεπτα. Πρώτα πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία στο ένα άκρο και μετά από διάλειμμα τριάντα δευτερολέπτων στο αντίθετο άνω άκρο. Η θέση που είχε ο εξεταζόμενος κατά τη διάρκεια της δυναμομέτρησης ήταν η καθιστή με την πλάτη σταθερή σε μια καρέκλα, το πόδια του ανοιχτά στο άνοιγμα των ώμων και το εξεταζόμενο άνω άκρο πάνω σε ένα τραπέζι για καλύτερη σταθεροποίηση. Η θέση που είχε το εξεταζόμενο άκρο θα είναι 90 μοίρες απαγωγής και έξω στροφής με τον αγκώνα σε 90 μοίρες κάμψης. Για να αποφευχθούν αντισταθμιστικές κινήσεις και το αποτέλεσμα της μέτρησης να προέρχεται μόνο από τους μύες που προκαλούν την εκάστοτε στροφή ο εξεταστής με το χέρι και το βραχίονά του υποστήριζε τον ώμο του εξεταζόμενου. Το δυναμόμετρο τοποθετήθηκε σε απόσταση 2 εκατοστών κεντρικότερα της στυλοειδούς απόφυσης της ωλένης στην ραχιαία επιφάνεια του αντιβραχίου. Πραγματοποιήθηκε ισομετρική συστολή πέντε δευτερολέπτων, μέσα στα οποία ο εξεταζόμενος έπρεπε να επιτύχει μέγιστη δύναμη στα πρώτα δύο και στα υπόλοιπα τρία να την διατηρήσει. Προκειμένου να γίνει κατανοητή η φορά που έπρεπε να ασκήσει τη δύναμη ο εξεταζόμενος του ζητήθηκε να αντισταθεί προς τη φορά που του όριζε ο εξεταστής (προς έξω ή έσω στροφή). Πραγματοποιήθηκε ισομετρική σύσπαση και για την έξω αλλά και για την έσω στροφή ώστε να υπολογιστεί ο λόγος τους. Η αντίστροφη

μέτρηση ξεκινούσε από το τρία και τα παραγγέλματα που δινόντουσαν από τη στιγμή της έναρξης της μέτρησης ήταν προκαθορισμένα και ίδια για όλους τους δοκιμαζομένους ‘‘Βάλε- βάλε δύναμη, κράτα-κράτα-κράτα’’.

4.6 Στατιστική Ανάλυση

Η πραγματοποίηση της στατιστικής ανάλυσης έγινε με τη βοήθεια του Statistical Package for the Social Science (SPSS). Τα δεδομένα ελέγχθηκαν ως προς τη κανονικότητά τους με τη χρήση της στατιστικής δοκιμασίας κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov σύμφωνα με την οποία η τιμή μιας μεταβλητής χαρακτηρίζεται ως κανονική όταν η τιμή της στατιστικής κανονικότητας P είναι μεγαλύτερη του $p=0,05$. Η αξιοπιστία της δοκιμασίας Water-Shot Test ελέγχθηκε και ως προς την αξιοπιστία μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του ίδιου του εξεταστή και για τα δύο εξεταζόμενα άκρα αλλά και αντίστοιχα ως προς την αξιοπιστία μεταξύ των δύο εξεταστών για τη μέτρηση ρίψης της μπάλας μέσα στο νερό. Οι συντελεστές που χρησιμοποιήθηκαν για να ελεγχθεί η αξιοπιστία ήταν ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης (Intraclass Correlation Coefficient- ICC), η ελάχιστη διακριτή διαφορά (Smallest Detectable Difference- SDD), το τυπικό λάθος μέτρησης (Standard Error of Measurement-SEM) και ο συντελεστής Cronbach's Alpha. Το όριο πιθανότητας στο οποίο πραγματοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος καθορίστηκε ως $p=0,05$.

Ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης ICC είναι καθαρός αριθμός που παίρνει τιμές μεταξύ του 0 και του 1, ο οποίος βγαίνει από τον λόγο της διαφοράς των μετρήσεων του συμμετέχοντα, προς τις μετρήσεις όλων των συμμετεχόντων (ratio the within to between subjects' difference). Οι τιμές που βρίσκονται μεταξύ του 0,75 και 1,00 θεωρούνται ιδανικές για τον ισχυρισμό της καλής αξιοπιστίας (Weir, 2005, Bruton et al, 2000). Ο δείκτης SEM προκύπτει από το σφάλμα \ μεταβλητότητα των τιμών, των μετρήσεων του ίδιου του ατόμου και αντικατοπτρίζει την ποσοτικοποίηση της διακύμανσης των τιμών της υπό εξέταση μεταβλητής σε επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (Weir, 2005). Ακόμα ο δείκτης SDD προκύπτει από τον δείκτη SEM ($SDD = SEM \times 1,96 \times \text{τετραγωνική ρίζα } 2$) και αποτυπώνει μια εφαρμόσιμη κλινικά τιμή, δηλαδή το ποσοστό της απαιτούμενης αλλαγής που χρειάζεται για να ξεπεραστεί το σφάλμα της μέτρησης και να διαπιστωθεί η πραγματική μεταβολή της μεταβλητής μετά από κάποιου είδους παρέμβαση. (Weir, 2005, Roebroeck et al, 1993). Ο

τελευταίος συντελεστής Cronbach's alpha αποτελεί έναν καθαρό αριθμό ο οποίος στηρίζεται στο

ποσοστό των διαφορών μεταξύ των μετρήσεων του κάθε συμμετέχοντα και όταν οι τιμές του

βρίσκονται μεταξύ 0,8 και 1,00 θεωρούνται ότι είναι ιδανικές για τον ισχυρισμό της καλής αξιοπιστίας. Όσον αφορά τον έλεγχο εγκυρότητας της δοκιμασίας, πραγματοποιήθηκε συσχέτιση του Water-Shot Test με το Seated Single-Arm Shot-Put Test και τη δυναμομέτρηση των έσω και έξω στροφών του ώμου. Η συσχέτιση των δοκιμασιών έγινε με τη χρήση του δείκτη Pearson Correlation Coefficient, με την τιμή $r=1$ να αποτελεί την τέλεια συσχέτιση. Το όριο πιθανότητας στο οποίο πραγματοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος καθορίστηκε ως $p=0,05$.

4.7 Ηθική και δεοντολογία

Η παρούσα έρευνα έλαβε έγκριση πραγματοποίησης από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Για τη συμμετοχή των ανήλικων αθλητών στη μελέτη, έπρεπε να δώσουν γραπτή έγκριση συμμετοχής οι ίδιοι καθώς και οι γονείς τους, αφού του ενημερώθηκαν για τις δοκιμασίες, το σκοπό και τον τρόπο που θα αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Επίσης επισημάνθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες η ελευθερία τους να αποχωρήσουν από την έρευνα οποτεδήποτε το επιθυμήσουν και για οποιονδήποτε λόγο, χωρίς να τους επιβληθεί καμία κύρωση ή επίπτωση.

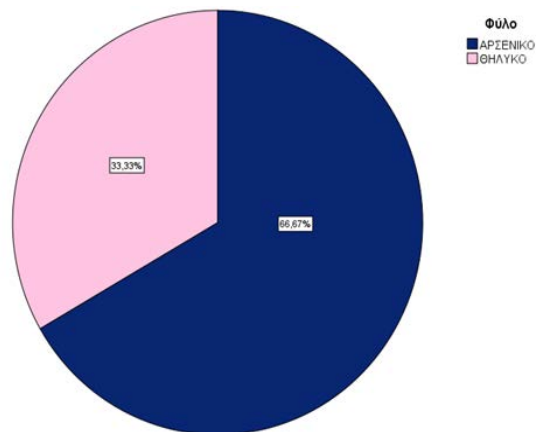
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Δείγμα

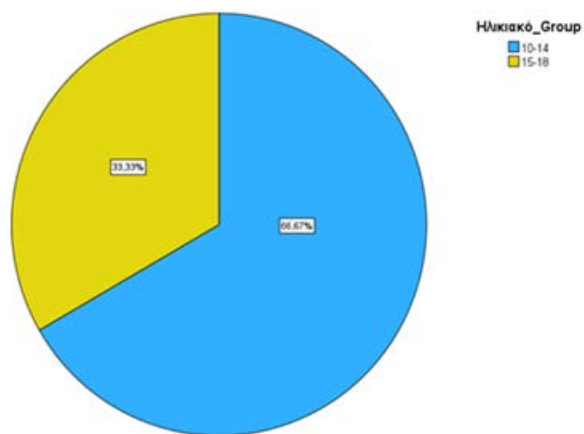
Το δείγμα που μελέτησε η παρούσα έρευνα αποτελούνταν από 13 στο σύνολο νεαρούς αθλητές, 5 υδατοσφαιριστές και 8 κολυμβητές. Από αυτούς οι 8 ήταν αγόρια ενώ οι υπόλοιποι 5 κορίτσια (Εικόνα 5.2). Η μέση τιμή της ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν τα 14 ($\pm 2,35$) έτη και η μικρότερη ηλικία που καταγράφηκε ήταν τα 10 έτη, ενώ η μεγαλύτερη τα 18 έτη. Η πλειοψηφία του δείγματος άνηκε στην ηλικιακή ομάδα 10-14 ετών (66,67%) ενώ η μειοψηφία στην ομάδα 15-18 ετών (33,33%) όπως απεικονίζεται και στην Εικόνα 5.3. Το βάρος των αθλητών είχε μέση τιμή 57,9 ($\pm 12,46$) κιλά ενώ κυμαινόταν από 35,5 έως 80 κιλά. Αντίστοιχα ο μέσος όρος του ύψους των εξεταζόμενων ήταν 1,66 ($\pm 0,12$) μέτρα, ενώ η μικρότερη τιμή ύψους ισούταν με 1,36 μέτρα και η υψηλότερη με 1,86 μέτρα. Επίσης η ενασχόληση των αθλητών με την υδατοσφαίριση και τη κολύμβηση συνολικά, είχε μέση τιμή 7,2 ($\pm 3,26$) έτη και η μέση τιμή της εβδομαδιαίας προπόνησης ήταν 4 ($\pm 1,25$) μέρες. Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι το 60% των αθλητών προπονούνταν περισσότερες από τέσσερις μέρες, το 20% δύο μέρες, το 13,3% τρεις έως τέσσερις μέρες και το 6,67% δύο έως τρεις μέρες σε εβδομαδιαία βάση (Εικόνα 5.4). Τέλος ο μέσος όρος του δείκτη μάζας σώματος (BMI) ήταν 20,8 ($\pm 2,6$) kg/m². Η Εικόνα 1 απεικονίζει όλα τα δημογραφικά στοιχεία των αθλητών λεπτομερώς. Μιλώντας με ποσοστά το 80% του δείγματος χρησιμοποιούσε ως επικρατές χέρι το δεξί, ενώ το υπόλοιπο 20% το αριστερό.

	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΗΛΙΚΙΑ	14,07	2,344
ΒΑΡΟΣ	57,9067	12,46890
ΥΨΟΣ	1,6587	0,12328
ΕΤΗ ΕΝΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	7,200	3,2612
ΜΕΡΕΣ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗΣ	4,13	1,246
BMI	20,8081	2,60872

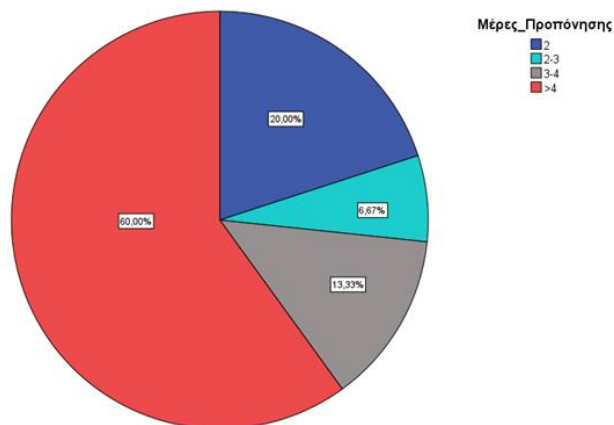
Εικόνα 5.1: Δημογραφικά στοιχεία των αθλητών που συμμετείχαν στην έρευνα.



Εικόνα 5.2: Ποσοστά φύλου των συμμετεχόντων.



Εικόνα 5.3: Ποσοστά ηλικιακών ομάδων των αθλητών.



Εικόνα 5.4: Ποσοστά εβδομαδιαίας ενασχόλησης των αθλητών.

5.2 Δοκιμασίες

Από την ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για τους σκοπούς της έρευνας, εξήχθη και ο μέσος όρος της απόστασης ρίψης για τις δοκιμασίες Water-Shot Test και Seated Single-Arm Shot-Put Test, καθώς και ο μέσος όρος δύναμης για τη Δυναμομέτρηση των έσω και έξω στροφών του ώμου. Στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 5.5) παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης για τη κάθε δοκιμασία και το κάθε άκρο ξεχωριστά.

ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
SSASPT ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	3,1467 m	0,71152
SSASPT ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	2,8547 m	0,67074
Water-Shot Test ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	2,3031 m	0,61532
Water-shot Test ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	2,1300 m	0,64744
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	11,660 N	4,2733
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	12,140 N	5,1952
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	7,667 N	2,8821
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ	7,293 N	3,3476

Εικόνα 5.5:Μέση τιμή και τυπική απόκλιση για την κάθε δοκιμασία και το κάθε άκρο ξεχωριστά.

5.3 Αξιοπιστία μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του ίδιου εξεταστή

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της νέας δοκιμασίας Water-Shot Test για την οποία υπολογίστηκε η απόσταση ρίψης της μπάλας με τη χρήση του προγράμματος KINOVEA από δύο εξεταστές (Γ.Τ και Σ.Φ), υπολογίστηκε ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης ICC, η ελάχιστη διακριτή διαφορά SDD, το τυπικό λάθος μέτρησης SEM και ο συντελεστής Cronbach's Alpha. Η αξιοπιστία μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του πρώτου εξεταστή Γ.Τ για το Water-Shot Test φάνηκε πολύ υψηλή (ICC:0.886-0.983). Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.1) απεικονίζονται όλοι οι συντελεστές αξιοπιστίας που ελέγχθηκαν για τις μετρήσεις του εξεταστή Γ.Τ.

		ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ			
		ICC (95 % CI)	SE M	SD D	Cronbac h's Alpha
Water- Shot Test	ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.88 6 (0.7 44 - 0.96 0)	0.2 09	57,9 %	0.961
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.93 8 (0.8 46 – 0.97 9)	0.1 51	41.8 %	0.986

Πίνακας 5.1: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του εξεταστή Γ.Τ.

Αντιστοίχως ελέγχθηκε και η αξιοπιστία μεταξύ των επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του δεύτερου εξεταστή Σ.Φ, η οποία βρέθηκε (ICC: 0.909-0.935). Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 5.2) παρατίθενται όλοι οι συντελεστές αξιοπιστίας που ελέγχθηκαν για τις μετρήσεις του εξεταστή Σ.Φ.

		ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ			
		ICC (95 % CI)	SE M	SD D	Cronbac h's Alpha
Water- Shot Test	ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.90 9 (0.7 91 – 0.96 8)	0.1 87	51.8 %	0.969
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.93 5 (0.8 41 – 0.97 8)	0.1 51	41,8 %	0.981

Πίνακας 5.2: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του εξεταστή Σ.Φ.

Επιπρόσθετα κρίθηκε σκόπιμο να ελεγχθεί και η αξιοπιστία επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του Seated Single-Arm Shot-Put Test λόγω των μεικτών δεδομένων που συναντώνται γύρω από αυτή στην αρθρογραφία. Η δοκιμασία αυτή πραγματοποιήθηκε μόνο από τον εξεταστή Σ.Φ. Ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης ICC βρέθηκε να παίρνει τιμές από 0.874 έως 0.943. Στον αμέσως επόμενο πίνακα που παρατίθεται (Πίνακας 5.3), παρουσιάζονται όλοι οι συντελεστές αξιοπιστίας που ελέγχθηκαν για τις μετρήσεις του SSASPT.

		ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ			
		ICC (95 % CI)	SE M	SD D	Cronbach's Alpha
SSAS PT	ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.94 3 (0.8 64 - 0.97 9)	0.1 58	43,7 %	0.983
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤ ΕΣ ΧΕΡΙ	0.87 4 (0,7 00 - 0,95 4)	0.2 14	59,3 %	0,965

Πίνακας 5.3: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του SSASPT από τον εξεταστή Σ.Φ.

5.4 Αξιοπιστία μεταξύ εξεταστών

Για τον καθορισμό της αξιοπιστίας της δοκιμασίας Water-Shot Test, εξετάστηκε και η αξιοπιστία μεταξύ των μετρήσεων του εξεταστή Γ.Τ και του εξεταστή Σ.Φ. Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης παρουσίασαν εξαιρετικές τιμές επιπέδων αξιοπιστίας. Πιο συγκεκριμένα, ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης ICC, παρουσίασε αξιοπιστία μεταξύ εξεταστών τόσο για το επικρατές, όσο και για το μη επικρατές χέρι με τιμές μεταξύ 0.996 και 0.999. Επιπλέον από τον έλεγχο των υπολοίπων συντελεστών αξιοπιστίας όπως η ελάχιστη διακριτή διαφορά SDD, το τυπικό λάθος μέτρησης SEM και ο συντελεστής Cronbach's Alpha προκύπτουν τα κάτωθι δεδομένα (Εικόνες 5.6 & 5.7):

		ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ			
	Γ.Τ - Σ.Φ	ICC (95% CI)	SEM	SDD	Cronbach's Alpha
Water-Shot Test	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 1 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.999 (0.997 – 1)	0	0	0.999
	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 2 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.996 (0.985 – 0.999)	0.044	12.1%	0.998
	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 3 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.998 (0.993 – 0.999)	0.031	8.59%	0.999
	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	0.999 (0.997 - 1)	0	0	1

Εικόνα 5.6: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ των δύο εξεταστών Γ.Τ και Σ.Φ για το επικρατές χέρι για τις τρεις μετρήσεις ξεχωριστά και τον Μ.Ο τους.

		ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ			
	Γ.Τ - Σ.Φ	ICC (95% CI)	SEM	SDD	Cronbach's Alpha
Water-Shot Test	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 1 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.997 (0.991 – 0.999)	0.044	12.1%	0.998
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 2 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.999 (0.998 – 1)	0	0	1
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ 3 ^η ΜΕΤΡΗΣΗ	0.996 (0.986 – 0.999)	0.044	12.1%	0.998
	ΜΗ ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΧΕΡΙ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	0.998 (0.995 – 0.999)	0.031	8.59%	0.999

Εικόνα 5.7: Συντελεστές αξιοπιστίας μεταξύ των δύο εξεταστών Γ.Τ και Σ.Φ για το μη επικρατές χέρι για τις τρεις μετρήσεις ξεχωριστά και τον Μ.Ο τους.

5.5 Εγκυρότητα

Για τον έλεγχο της εγκυρότητας της δοκιμασίας Water-Shot Test πραγματοποιήθηκε η συσχέτιση της με τις δοκιμασίες Seated Single-Arm Shot-Put Test και δυναμομέτρηση έσω και έξω στροφών του ώμου. Η συσχέτιση έγινε με τις στατιστική δοκιμασία Pearson correlation r και τα αποτελέσματα για το επικρατές χέρι έδειξαν στατιστικά σημαντική ισχυρή συσχέτιση με την δυναμομέτρηση των έσω στροφών και το SSASPT, ενώ ταυτόχρονα έδειξαν μέτρια συσχέτιση με τη δυναμομέτρηση των έξω στροφών (Πίνακας

5.4). Παρομοίως τα αποτελέσματα για το μη επικρατές χέρι παρουσίασαν ισχυρή συσχέτιση του Water-Shot Test και με τις τρεις δοκιμασίες (Πίνακας 5.5).

		ΕΣΩ ΣΤΡΟΦ Η	ΕΞΩ ΣΤΡΟΦ Η	SSASP T
Water-Shot Test (ΕΠΙΚΡΑΤΕ Σ ΧΕΡΙ)	Pearson correlatio n	0.897	0.788	0.867
	P (t-test)	< 0.001	0.001	0.001

Πίνακας 5.4: Συσχέτιση μεταξύ Water-Shot Test/Δυναμομέτρησης έσω και έξω
στροφών/SSASPT για το επικρατές χέρι.

		ΕΣΩ ΣΤΡΟΦ Η	ΕΞΩ ΣΤΡΟΦ Η	SSASP T
Water-Shot Test (Μ Η ΕΠΙΚΡΑΤΕ Σ ΧΕΡΙ)	Pearson correlatio n	0.916	0.898	0.862
	P (t-test)	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Πίνακας 5.5: Συσχέτιση μεταξύ Water-Shot Test/Δυναμομέτρησης έσω και έξω
στροφών/SSASPT για το μη επικρατές χέρι.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Δείγμα

Η παρούσα έρευνα επιχείρησε να αναπτύξει την νέα δοκιμασία αξιολόγησης του άνω άκρου σε νεαρούς αθλητές υδατοσφαίρισης και κολύμβησης. Ο συγκεκριμένος πληθυσμός επιλέχθηκε να μελετηθεί, διότι δεν υπάρχουν διαθέσιμες στην αρθρογραφία δοκιμασίες που να αξιολογούν το άνω άκρο μέσα στο νερό και ειδικά για ανήλικους αθλητές υδατοσφαίρισης. Οι κολυμβητές επικρατούσαν σε αριθμό με ποσοστό 66,67% των υδατοσφαιριστών οι οποίοι αποτελούσαν το 33,3% του συνολικού δείγματος. Επιπλέον η πλειοψηφία των αθλητών με ποσοστό 66,67% που συμμετείχαν εθελοντικά ανήκαν στην ηλικιακή ομάδα των 10-14 ετών. Η μέση τιμή του ύψους των συμμετεχόντων έλαβε χαμηλή τιμή ίση με 1,66 μέτρα, δεδομένου ότι το δείγμα αποτελούταν και από τα δύο φύλα και δεν είχε ολοκληρώσει την διαδικασία ανάπτυξης. Η μέση τιμή του βάρους ήταν 57,9 κιλά, ενώ η μέση τιμή του δείκτη μάζας σώματος (BMI) $20,8 \text{ kg/m}^2$, η οποία κρίνεται συνολικά εντός φυσιολογικών πλαισίων. Η ενασχόληση των νεαρών αθλητών είτε με την κολύμβηση, είτε με την υδατοσφαίριση κρίνεται αρκετά μακροχρόνια καθώς η μέση τιμή ήταν τα 7,2 έτη, ενώ παράλληλα ο μέσος όρος των ημερών προπόνησής τους ήταν 4,13 μέρες την εβδομάδα.

6.2 Αποτελέσματα Μετρήσεων

Από τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης γνωστοποιήθηκε ότι η πλειοψηφία των εξεταζόμενων χρησιμοποιούσε ως επικρατές άκρο για τη ρίψη της μπάλας το δεξί σε ποσοστό 80% του συνολικού αριθμού του δείγματος. Η έρευνα του Melchiorri και των συνεργατών του (2022), επιβεβαιώνει το παρόν δεδομένο αναφέροντας ότι σε νεαρούς αθλητές υδατοσφαίρισης παρατηρείται μικρότερη συχνότητα του αριστερού άκρου ως το επικρατές άκρο για τις ρίψεις που απαιτεί το άθλημα. Η μέση τιμή της απόστασης όλων των ρίψεων που πραγματοποιήθηκαν από τους αθλητές στο Seated Single-Arm Shot-Put Test ήταν 3,1467 m για το επικρατές άκρο και 2,8574 m για το μη επικρατές άκρο. Οι τιμές αυτές συγκρινόμενες με τις τιμές της απόστασης ρίψης από ενήλικες αθλητές στην ίδια δοκιμασία όπως αναφέρει η έρευνα των Riemann και Davis (2019) οι οποίες είναι 3,81 m για το επικρατές και 3,46 m για το μη επικρατές άκρο, απέχουν δεδομένου ότι οι έφηβοι

αθλητές και αθλήτριες βρίσκονται στο αναπτυξιακό στάδιο που δεν έχουν αναπτύξει τη μέγιστη δύναμη τους. Όσον αφορά το Water-Shot Test, παρατηρήθηκε χαμηλότερη μέση τιμή για το επικρατές (2,3031 m), ενώ ελάχιστη διαφορά είχε η μέση τιμή του μη επικρατούς άκρου (2,1300 m) συγκριτικά με το SSASPT. Αυτή η διαφορά μπορεί να εξηγηθεί και από την σύγχρονη αρθρογραφία που αναφέρει ότι η δύναμη και η ταχύτητα ρίψης του άνω άκρου των αθλητών υδάτινου στίβου είναι μεγαλύτερες στη στεριά σε σύγκριση εντός νερού (Morais et al, 2020). Το γεγονός αυτό καθιστά αξιοσημειώτες τις αυξημένες απαιτήσεις της δοκιμασίας Water-Shot Test, γι' αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψιν από τους αθλητές και την προπονητική τους ομάδα. Στη δυναμομέτρηση των στροφέων του ώμου, η μέση τιμή της δύναμης της έσω στροφής τόσο για το επικρατές όσο για το μη επικρατές άκρο παρουσιάστηκε σημαντικά αυξημένη σε σχέση με τη μέση τιμή της έξω στροφής. Πιο συγκεκριμένα η μέση τιμή της δύναμης της έσω στροφής ήταν 11,66 N για το επικρατές άκρο και 12,14 N για το μη επικρατές. Οι μέσοι όροι της δύναμης της έξω στροφής διαμορφώθηκαν ως εξής, 7,67 N για το επικρατές και 7,29 N για το μη επικρατές. Τη σημαντικά αυξημένη δύναμη των έσω στροφέων του ώμου συγκριτικά με τους ανταγωνιστές μύες του πετάλου των στροφέων, εξηγεί η μελέτη του Lee (2022), η οποία επιβεβαιώνει ότι οι αθλητές υδατοσφαίρισης έχουν μεγαλύτερη ροπή έσω στροφής από ότι έξω στροφής και ότι παραμένει αυξημένη ακόμα και μετά από τραυματισμό του άνω άκρου. Γι' αυτό αυτή η διαφορά πρέπει να αξιολογείτε, καθώς η παρουσία σημαντικά μεγαλύτερης δύναμης έσω στροφής συγκριτικά με την έξω στροφή θεωρείται ότι προδιαθέτει τους αθλητές για τραυματισμό (Ellenbecker, 1999; Kelly Berckmans, 2017).

6.3 Αξιοπιστία

Αναφορικά με την αξιοπιστία του πρώτου εξεταστή Γ.Τ μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της δοκιμασίας Water-Shot Test, η στατιστική ανάλυση παρουσίασε υψηλό βαθμό αξιοπιστίας (ICC:0.886-0.983). Αντίστοιχα η αξιοπιστία του δεύτερου εξεταστή Σ.Φ μεταξύ επαναλαμβανόμενων μετρήσεων της ίδιας δοκιμασίας, φάνηκε να είναι ελαφρώς μεγαλύτερη (ICC: 0.909-0.935). Η αξιοπιστία ενός εργαλείου θεωρείται καλή όταν ο συντελεστής ενδοσυσχέτισης λαμβάνει τιμές μεταξύ 0,75-0,9 και άριστη όταν λαμβάνει τιμές > 0.9. Η δοκιμασία Seated Single-Arm Shot-Put Test έχει αξιολογηθεί με πολύ υψηλή αξιοπιστία με συντελεστή ενδοσυσχέτισης ICC: 0.988 για το επικρατές και 0,971 για το μη επικρατές άνω άκρο σε ενήλικο αθλητικό πληθυσμό. Ωστόσο κρίθηκε

σκόπιμο στην παρούσα έρευνα να εξεταστεί η αξιοπιστία της δοκιμασίας εφόσον το δείγμα αποτελούνταν από ανήλικους αθλητές, η οποία βρέθηκε εξίσου υψηλή (ICC: 0.874-0.943) για το επικρατές και το μη επικρατές άνω άκρο αντίστοιχα. Παρόμοιες υψηλές τιμές εμφάνισαν και τα αποτελέσματα της αξιοπιστίας μεταξύ των δύο εξεταστών οι οποίοι μέτρησαν την απόσταση ρίψης της μπάλας κάθε προσπάθειας για την δοκιμασία Water-Shot Test. Πιο αναλυτικά για το επικρατές και για το μη επικρατές χέρι η αξιοπιστία μεταξύ εξεταστών φάνηκε να είναι άριστη με τον συντελεστή ενδοσυσχέτισης να κυμαίνεται (ICC: 0.996-0.999). Το ίδιο έδειξαν και οι υπόλοιποι συντελεστές που υπολογίστηκαν για τον καθορισμό της αξιοπιστίας της δοκιμασίας, όπως η ελάχιστη διακριτή διαφορά SDD, το τυπικό λάθος μέτρησης SEM και ο συντελεστής Cronbach's Alpha. Η καλή έως άριστη αξιοπιστία που βρέθηκε, επιβεβαιώνει ευρήματα προηγούμενων ερευνητών (Eleftherios Paraskevoopoulos και συνεργάτες 2023) που αναφέρουν ότι γενικότερα οι δοκιμασίες αξιολόγησης ριπτικής απόδοσης έχουν καλή αξιοπιστία ($ICC \geq 0.76$), κάτι που τα κάνει ιδανικά για την χρησιμοποίησή τους σαν μέσο αξιολόγησης είτε για πιο αποτελεσματική προπόνηση, είτε για πρόληψη, είτε για έλεγχο της προόδου αποκατάστασης.

6.4 Εγκυρότητα

Όσον αφορά την εγκυρότητα της νέας δοκιμασίας, τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων για το επικρατές χέρι έδειξαν μια ισχυρή συσχέτιση του Water-Shot Test με το Seated-Single-Arm Shot-Put Test ($r=0,867$) και με τη δυναμομέτρηση έσω στροφών ($r=0,897$) καθώς και μια λιγότερο ισχυρή συσχέτιση με τη δυναμομέτρηση των έξω στροφών ($r=0,788$). Παρόμοια και ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα ισχυρής συσχέτισης φάνηκε να εμφανίζει το Water-Shot Test και με τις τρεις δοκιμασίες για το μη επικρατές χέρι (Seated-Single-Arm Shot-Put Test $r=0,862$, δυναμομέτρηση έσω στροφών $r=0,916$ & δυναμομέτρηση έξω στροφών $r=0,898$). Μια συσχέτιση χαρακτηρίζεται καλή όταν ο δείκτης Pearson correlation coefficient παίρνει τιμές μεγαλύτερες του $r=0,7$ ενώ η συσχέτιση θεωρείται τέλεια όταν ισούται με $r=1$.

6.5 Κλινική Σημασία

Τα αποτελέσματα της έρευνας αποδεικνύουν ότι η δοκιμασία Water-Shot Test αποτελεί σε μεγάλο βαθμό μια έγκυρη και αξιόπιστη δοκιμασία αξιολόγησης του άνω άκρου.

Επομένως θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για αξιολόγηση της δύναμης από τους φυσικοθεραπευτές και τους προπονητές τόσο για την προστασία των αθλητών από επικείμενους τραυματισμούς όσο και για την ασφαλή επιστροφή στην ενεργό δράση μετά από έναν σοβαρό τραυματισμό του άνω άκρου, με σκοπό να εξασφαλίσει την ασφαλή συμμετοχή των αθλητών υδατοσφαίρισης στη προπόνηση και τους αγώνες. Ενδεχομένως αν η δοκιμασία ελεγχόταν σε μεγαλύτερο αριθμό αθλητών, και ιδανικότερα υδατοσφαιριστών, να μπορούσε να χρησιμοποιείται με μεγαλύτερη ασφάλεια ως προς τις ψυχομετρικές της ιδιότητες.

6.6 Περιορισμοί Μελέτης

Είναι βασικό σε μια μελέτη να αναγνωρίζονται τα πιθανά μειονεκτήματα της, που ενδεχομένως να επηρέασαν την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της. Έτσι ο αναγνώστης διευκολύνεται στο να κρίνει αν η μελέτη μπορεί να καλύπτει τον εκάστοτε σκοπό του. Ο βασικότερος περιορισμός της παρούσας έρευνας ήταν ότι χρησιμοποιήθηκε δείγμα ευκολίας, το οποίο δεν αποτελούταν μεμονωμένα από νεαρούς υδατοσφαίρισης αλλά και από νεαρούς αθλητές κολύμβησης, λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου αριθμού αθλητών. Ο συγκεκριμένος τρόπος δειγματοληψίας μπορεί να επηρεάσει την αξιοπιστία της έρευνας καθώς επιλέγονται μόνο όσοι είναι διαθέσιμοι και υπάρχει ο κίνδυνος μεροληψίας στην επιλογή των αθλητών. Ακόμα, οι κολυμβητές δυσκολεύτηκαν να εκτελέσουν τη δοκιμασία λόγω έλλειψης στατικής ικανότητας στο νερό. Δυσκολία είχαν, ακόμη, τα άτομα χαμηλών ηλικιακών κατηγοριών τα οποία λόγω της μικρής σωματοδομής τους σε συνδυασμό με την έλλειψη εμπειρίας- αντίληψης πάνω στο άθλημα, έκαναν την εκτέλεση των δοκιμασιών πιο επιρρεπή στην πραγματοποίηση σφάλματος. Επίσης ο αριθμός των ατόμων που συμμετείχαν εθελοντικά ήταν μικρός, η δοκιμασία ελέγχθηκε μόνο σε μια συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα και όλοι οι αθλητές που συμμετείχαν εθελοντικά προερχόντουσαν από δύο αθλητικούς συλλόγους, επομένως τα αποτελέσματα της μελέτης πιθανόν να μην είναι εφικτό να γενικευτούν σε μεγαλύτερο πληθυσμό. Επιπλέον το γεγονός ότι οι επίσημες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε δημοτικό κολυμβητήριο χωρίς ελεγχόμενες συνθήκες, αποτελεί ακόμη ένα μειονέκτημα. Τέλος, η παρούσα έρευνα αποτελεί την πρώτη προσπάθεια δημιουργίας ενός τέτοιου εργαλείου αξιολόγησης στην υδατοσφαίριση. Η έλλειψη προηγούμενων παρόμοιων μελετών σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα του αθλήματος, την υψηλής

συχνότητα τραυματισμών και τους διαφορετικούς παράγοντες που τους προκαλούν, μπορεί να οδηγήσει σε παραλείψεις.

6.7 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Προτείνεται η μελλοντική εφαρμογή της δοκιμασίας Water-Shot Test σε μεγαλύτερο αριθμό δείγματος καθώς και σε μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, έτσι ώστε να δοθεί μια σαφέστερη εικόνα για την αξιοπιστία και την εγκυρότητά της και τα αποτελέσματα να είναι γενικεύσιμα σε ευρύτερο πληθυσμό αθλητών. Η παρούσα μελέτη θέσπισε τις βάσεις για περαιτέρω μελλοντική έρευνα και δημιουργία δοκιμασιών αξιολόγησης αθλητών υδατοσφαίρισης στο υδάτινο περιβάλλον μιας και η διαθέσιμη αρθρογραφία παρουσιάζει κενό σε αυτό τον τομέα. Τέλος είναι απαραίτητο να υπάρξουν κάποιες νόρμες για την απόσταση ρίψης της μπάλας και εμμέσως τη δύναμη ανάλογα με το φύλο και την ηλικία των αθλητών, με σκοπό τον καθορισμό της ετοιμότητας ενός αθλητή να επιστρέψει στον αγωνιστικό ή στην προπόνηση μετά από ένα σοβαρό τραυματισμό, καθώς και για τον χαρακτηρισμό της προδιάθεσης ενός αθλητή να τραυματιστεί.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η παρούσα έρευνα είχε ως σκοπό την ανάπτυξη μιας νέας δοκιμασίας αξιολόγησης του άνω άκρου σε νεαρούς πολίστες, που θα είναι ικανή να εντοπίζει προδιάθεση τραυματισμού αλλά και να εξασφαλίζει την ασφαλή επιστροφή των παικτών στον προπονητικό και αγωνιστικό χώρο μετά από τραυματισμό. Γνωρίζοντας ότι τα είδη και η συχνότητα τραυματισμών παρουσιάζουν διαφορές στους ανήλικους σε σχέση με τους ενήλικους αθλητές υδατοσφαίρισης πιθανόν λόγω των υπαρκτών φυσιολογικών και σωματομετρικών διαφορών, γίνεται αντιληπτό πως θα πρέπει να υπάρξουν πιο εξειδικευμένες δοκιμασίες αξιολόγησης για τα νεαρά άτομα. Επίσης το γεγονός ότι κάποιες έρευνες αναφέρουν τις γυναίκες αθλήτριες ως πιο επιρρεπείς στους τραυματισμούς της ωμικής ζώνης κρίνει αναγκαία την ακόμη μεγαλύτερη εξειδίκευση των δοκιμασιών αξιολόγησης, αναγνωρίζοντας έτσι τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε φύλου. Επιπλέον οι πολλοί και πολύπλοκοι μηχανισμοί τραυματισμών που επιβάλλει η φύση του αθλήματος, τονίζουν τη σημασία που έχει η ευαισθησία των δοκιμασιών με τις οποίες αξιολογούνται οι αθλητές, για την ακόμα μεγαλύτερη ανίχνευση πιθανότητας επικείμενων τραυματισμών. Ακόμη λόγω της εμφάνισης των τραυματισμών καθ' όλη τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου αναδεικνύεται η αναγκαιότητα της αξιολόγησης των αθλητών η οποία προτείνεται να πραγματοποιείται τόσο κατά τη διάρκεια, όσο και στην αρχή του χρόνου με σκοπό να εντοπίζονται οι προδιαθεσικοί παράγοντες για τραυματισμούς και να διορθώνονται. Τέλος από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η δοκιμασία Water-Shot Test μπορεί να αποτελέσει μια έγκυρη και αξιόπιστη λύση, εύκολα εφαρμοζόμενη και χωρίς ανάγκη για δυσεύρετο εξοπλισμό, συνεπώς η μελλοντική της χρήση προτείνεται για σκοπούς αξιολόγησης αθλητών υδατοσφαίρισης τόσο από φυσικοθεραπευτές όσο και για προπονητές.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Alberta, F.G., ElAttrache, N.S., Bissell, S., Mohr, K., Browdy, J., Yocum, L. and Jobe, F. (2010). The Development and Validation of a Functional Assessment Tool for the Upper Extremity in the Overhead Athlete. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(5), pp.903–911.

Alexander, M. and Taylor, C. (2014). *The Technique of the Eggbeater Kick Eggbeater Kick*.

Arrnour, J. and Elliott, B. (1989). *Three-Dimensional Cinematographic Analysis of Throwing*.

Berckmans, K., Maenhout, A.G., Matthijs, L., Pieters, L., Castelein, B. and Cools, A.M. (2017).

The isokinetic rotator cuff strength ratios in overhead athletes: Assessment and exercise effect. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, [online] 27, pp.65–75.

Blazevich, A.J. (2017). *Sports Biomechanics*. Bloomsbury Publishing.

Botonis, P.G., Toubekis, A.G. and Platanou, T.I. (2019). Physiological and Tactical On-court Demands of Water Polo. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), pp.3188–3199.

CODINE, P., BERNARD, P.L., POCHOLLE, M., BENAÏM, C. and BRUN, V. (1997). Influence of sports discipline on shoulder rotator cuff balance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(11), pp.1400–1405.

Cools, A.M.J., Vanderstukken, F., Vereecken, F., Duprez, M., Heyman, K., Goethals, N. and Johansson, F. (2015). Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand-held dynamometer: reference values for overhead athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(12), pp.3838–3847.

Croteau, F., Paradelo, D., Pearsall, D. and Robbins, S. (2021). Risk Factors for Shoulder Injuries in Water Polo: a Cohort Study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, [online] 16(4), pp.1135–1144.

David, G., Dvir, Z., Simmons, N., Magarey, M., Jones, M., Turker, K. and Sharpe, M. (2000). The relationship between strength and width of the supraspinatus: An isokinetic and ultrasonographic study. *Isokinetics and Exercise Science*, 8(3), pp.169–174.

Dr. Jim Solum (2010). *Science of Shooting Water Polo Fundamentals*. Lulu.com.

Eleftherios Paraskevopoulos, Pamboris, G.M., Plakoutsis, G. and Papandreou, M. (2023). Reliability and measurement error of tests used for the assessment of throwing performance in overhead athletes: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 35(284-297), pp.284–297.

Ellapen, T.J., Stow, C., Macrae, N., Milne, J. and Van Heerden, H.J. (2012). Prevalence of musculoskeletal pain among competitive high school male water polo players in Kwa Zulu Natal, South Africa. *Advances in Rehabilitation*, 26(3), pp.5–10.

Ellenbecker, T.S., Davies, G.J. and Rowinski, M.J. (1988). Concentric versus eccentric isokinetic strengthening of the rotator cuff. *The American Journal of Sports Medicine*, 16(1), pp.64–69.

Fennell, H. (19AD). *Biomechanics of the Water Polo Penalty Shot*. [online] Available at: <https://hannah-fennell.blogspot.com/>.

Forrester, M.B. (2020). Water polo-related injuries among adolescents and young adults treated at emergency departments. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 0(0).

Freeston, J., Rooney, K., Smith, S. and O'Meara, D. (2014). Throwing Performance and Test-Retest Reliability in Olympic Female Water Polo Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), pp.2359–2365.

Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S.M., Gil, J. and Irazusta, J. (2018). Anthropometric Parameters, Age, and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), pp.1723–1730.

Gradidge, P., Neophytou, N. and Benjamin-Damons, N. (n.d.). *The injury and posture profiles of male high school of male high school water polo players in Johannesburg, South Africa*.

Hams, A., Evans, K., Adams, R., Waddington, G. and 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), pp.231–237.

Hams, A.H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G. and 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*, 29(9), pp.1414–1420.

Harris, C., Wattles, A.P., DeBeliso, M., Sevene-Adams, P.G., Berning, J.M. and Adams, K.J. (2011). The Seated Medicine Ball Throw as a Test of Upper Body Power in Older Adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), pp.2344–2348.

Hess, S.A. (2000). Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual therapy*, [online] 5(2), pp.63–71.

Hoppe, M.W., Brochhagen, J., Tischer, T., Beitzel, K., Seil, R. and Grim, C. (2022). Risk factors and prevention strategies for shoulder injuries in overhead sports: an updated systematic review. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 9(1).

Hraste, M., Bebić, M. and Rudić, R. (2013). Where is today's Water Polo Heading? An Analysis of the Stages of Development of the Game of Water Polo. *NAŠE MORE : znanstveni časopis za more i pomorstvo*, [online] 60(1-2), pp.S17-22. Available at: <https://hrcak.srce.hr/clanak/153571> [Accessed 31 Aug. 2024].

Jm, S., Wb, Y., Tl, D., Ta, S. and Ru, N. (2006). *An Evaluation of a New Test of Reactive Agility and Its Relationship to Sprint Speed and Change of Direction Speed*. [online] Journal of science and medicine in sport. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16844413/>.

Kirkley, A., Alvarez, C. and Griffin, S. (2003). The Development and Evaluation of a Disease-specific Quality-of-Life Questionnaire for Disorders of the Rotator Cuff: The Western Ontario Rotator Cuff Index. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13(2), pp.84–92.

Klein, M., Tarantino, I., Warschkow, R., Berger, C.J., Zdravkovic, V., Jost, B. and Badulescu, M. (2014). Specific Shoulder Pathoanatomy in Semiprofessional Water Polo Players. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(5), p.232596711453121.

Kondrič, M., Uljević, O., Gabrilo, G., Kontić, D. and Sekulić, D. (2012). General Anthropometric and Specific Physical Fitness Profile of High-Level Junior Water Polo Players. *Journal of Human Kinetics*, 32(1).

Lee, M.J.C. (2022). Shoulder rotation strength and overhead shooting speed associated with prior shoulder injury in water polo players. *Sports Biomechanics*, pp.1–11.

Lozovina, M., Durović, N. and Katić, R. (2009). Position specific morphological characteristics of elite water polo players. *Collegium Antropologicum*, [online] 33(3), pp.781–789. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19860104/> [Accessed 4 Nov. 2023].

Meckel, Y., Bishop, D., Rabinovich, M., Kaufman, L., Nemet, D. and Eliakim, A. (2013). Repeated Sprint Ability in Elite Water Polo Players and Swimmers and its Relationship to Aerobic and Anaerobic Performance. *Journal of Sports Science & Medicine*, [online] 12(4), pp.738–743. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3873665/>.

Melchiorri G;Manzi V;Padua E;Sardella F;Bonifazi M (2017). Shuttle swim test for water polo players: validity and reliability. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, [online] 49(3). Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19861941/> [Accessed 17 Sep. 2024].

Melchiorri, G., Triossi, T., Bianchi, D., Tancredi, V. and Viero, V. (2022). Physical Characteristics and Performance Tests in Male Water Polo: A Multiple Regression Analysis on Youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, [online] 19(14), p.8241.

Melchiorri, G., Viero, V., Triossi, T., Padua, E. and Bonifazi, M. (2017). Shuttle swimming test in young water polo players: reliability, responsiveness and age-related value. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(11).

Merolla, G., Paladini, P. and Porcellini, G. (2018). Assessment of return to play in professional overhead athletes subjected to arthroscopic repair of rotator cuff tears and associated labral injuries using the Italian version of the Kerlan-Jobe Orthopedic Clinic Shoulder and Elbow score. *MUSCULOSKELETAL SURGERY*, 102(S1), pp.29–34.

Miller, A.H., Evans, K., Adams, R., Waddington, G. and 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), pp.368–377.

Minelli, M., Umile Giuseppe Longo, Ranieri, R., Pascucci, F., Filippo Giunti, Conti, M., Catellani, F. and Castagna, A. (2024). The Epidemiology of Shoulder Injuries in Water Polo Players: A Monocentric Descriptive Study on Clinical and Radiological Presentation. *Journal of clinical medicine*, [online] 13(7), pp.1951–1951.

Mohamed, H., Vaeyens, R., Matthys, S., Multael, M., Lefevre, J., Lenoir, M. and Philippaerts, R. (2009). Anthropometric and performance measures for the development of a talent detection and identification model in youth handball. *Journal of Sports Sciences*, 27(3), pp.257–266.

Morais, J.E., Forte, P., Nevill, A.M., Barbosa, T.M. and Marinho, D.A. (2020). Upper-limb kinematics and kinetics imbalances in the determinants of front-crawl swimming at maximal speed in young international level swimmers. *Scientific Reports*, 10(1).

Mota, N. and Ribeiro, F. (2012). Association between shoulder proprioception and muscle strength in water polo players. *Isokinetics and Exercise Science*, 20(1), pp.17–21.

Mountjoy, M., Junge, A., Benjamin, S., Boyd, K., Diop, M., Gerrard, D., van den Hoogenband, C.-R., Marks, S., Martinez-Ruiz, E., Miller, J., Nanousis, K., Shahpar, F.M., Veloso, J., van Mechelen, W. and Verhagen, E. (2014). Competing with injuries: injuries prior to and during the 15th FINA World Championships 2013 (aquatics). *British Journal of Sports Medicine*, 49(1), pp.37–43.

Mujika, I., McFadden, G., Hubbard, M., Royal, K. and Hahn, A. (2006). The Water-Polo Intermittent Shuttle Test: A Match-Fitness Test for Water-Polo Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), pp.27–39.

Mukhtyar, Forum Rajiv;Mitra, Mahesh;Kaur, Amrit (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 - An International Journal*, [online] 8(2), pp.189–193. Available at: <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijpot&volume=8&issue=2&article=037> [Accessed 5 Sep. 2024].

Noronha, F., Canossa, S., Vilas-Boas, J.P., Afonso, J., Castro, F. and Fernandes, R.J. (2022). Youth Water Polo Performance Determinants: The INEX Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), p.4938.

Pinheiro, J.S., Monteiro, O.L.S., Pinheiro, C.A.B., Penha, L.M.B., Almeida, M.Q.G., Bassi-Dibai, D., Pires, F. de O., Cabido, C.E.T., Fidelis-de-Paula-Gomes, C.A. and Dibai-Filho, A.V. (2020). Seated Single-Arm Shot-Put Test to Measure the Functional Performance of the Upper Limbs in Exercise Practitioners with Chronic Shoulder Pain: a Reliability Study. *Journal of Chiropractic Medicine*, 3(153-158).

Platanou, T. and Geladas, N. (2006). The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24(11), pp.1173–1181.

Pueo, B., Penichet-Tomas, A. and Jimenez-Olmedo, J.M. (2020). Validity, reliability and usefulness of smartphone and kinovea motion analysis software for direct measurement of vertical jump height. *Physiology & Behavior*, 227, p.113144.

Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J.M., Busquets, A., Padullés-Chando, X. and Marcos-Ruiz, D. (2019). Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PLOS ONE*, 14(6), p.e0216448.

Riemann, B.L. and Davies, G.J. (2020). Association Between the Seated Single-Arm Shot-Put Test With Isokinetic Pushing Force. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(5), pp.689–692.

Rizio, L. and Uribe, J.W. (2001). OVERUSE INJURIES OF THE UPPER EXTREMITY IN BASEBALL. *Clinics in Sports Medicine*, 20(3), pp.453–468.

Roebroeck, M.E., Harlaar, J. and Lankhorst, G.J. (1993). The Application of Generalizability Theory to Reliability Assessment: An Illustration Using Isometric Force Measurements. *Physical Therapy*, 73(6), pp.386–395.

Rokito, A.S., Jobe, F.W., Pink, M.M., Perry, J. and Brault, J. (1998). Electromyographic analysis of shoulder function during the volleyball serve and spike. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 7(3), pp.256–263.

Schroeder, G.G., McClintick, D.J., Trikha, R. and Kremen, T.J. (2022). Injuries Affecting Intercollegiate Water Polo Athletes: A Descriptive Epidemiologic Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 10(7), p.232596712211102.

Sekulic, D., Kontic, D., Esco, M.R., Zenic, N., Milanovic, Z. and Zvan, M. (2016). Sport-Specific Conditioning Variables Predict Offensive and Defensive Performance in High-Level Youth Water Polo Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, [online] 30(5), pp.1316–1324.

Smith, H.K. (1998). Applied Physiology of Water Polo. *Sports Medicine*, 26(5), pp.317–334.

Till, K., Scantlebury, S. and Jones, B. (2017). Anthropometric and Physical Qualities of Elite Male Youth Rugby League Players. *Sports Medicine*, 47(11), pp.2171–2186.

Tsekouras, Y.E., Kavouras, S.A., Campagna, A., Kotsis, Y.P., Syntosi, S.S., Papazoglou, K. and Sidossis, L.S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), pp.35–41.

Tucher, G., Telles, S. de C.C., Cabral, R.G., Garrido, N.D. and de Souza Castro, F.A. (2021). Water Polo Performance Classification Based on the Functional Test for Agility Performance: A Long-Term Training Tool. *The Open Sports Sciences Journal*, 14(1), pp.132–136.

Van der Helm, F.C.T. (1994). Analysis of the kinematic and dynamic behavior of the shoulder mechanism. *Journal of Biomechanics*, 27(5), pp.527–550.

Viero, V., Triossi, T., Bianchi, D., Campagna, A. and Melchiorri, G. (2020). Physical and performance variables for talent identification in water polo. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(10).

Wang, H.K. and Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, [online] 41(3), pp.403–410. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11533574/>.

Weir, J.P. (2005). Quantifying Test-Retest Reliability Using the Intraclass Correlation Coefficient and the SEM. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, [online] 19(1), p.231.

Wheeler, K., Kefford, T., Mosler, A., Lebedew, A. and 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), pp.255–258.

Wilk, K.E., Arrigo, C.A. and Andrews, J.R. (1997). Current Concepts: The Stabilizing Structures of the Glenohumeral Joint. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, [online] 25(6), pp.364–379.

World Aquatics. (2024). *World Aquatics*. [online] Available at: <https://www.worldaquatics.com/water-polo>.

www.scirp.org. (n.d.). Lohman, T.G., Roche, A.F. and Martorell, R. (1988) *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics Books, Chicago. - References - Scientific Research Publishing. [online] Available at: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1080812>.

Zaremski, J.L., Zeppieri, G. and Tripp, B.L. (2019). Sport Specialization and Overuse Injuries in Adolescent Throwing Athletes: A Narrative Review. *Journal of Athletic Training*, 54(10), pp.1030–1039.

Zinner, C., Sperlich, B., Krueger, M., Focke, T., Reed, J. and Mester, J. (2015). Strength, Endurance, Throwing Velocity and in-Water Jump Performance of Elite German Water Polo Players. *Journal of Human Kinetics*, 45(1), pp.149–156. 0015.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΑΦΙΣΑ

**ΕΙΣΑΙ ΑΘΛΗΤΗΣ
ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ
Ή
WATER POLO;**

**Πάρε μέρος στις δωρεάν εργομετρικές
μετρήσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
Για νεαρούς αθλητές 10-18 ετών**

**Για περισσότερες πληροφορίες
Γιώργος Τίκας: 6944444444
Βαλάντης Ιωάννου: 6944444444**

CeprLab
UNIVERSITY OF THESSALY

ΝΗΡΕΑΣ ΛΑΜΙΑΣ

**ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ
ΛΑΜΙΑΣ**

Αφίσα 1: Αφίσα ενημέρωσης/ πληροφόρησης υδατοσφαιριστών

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΕΝΤΥΠΑ

Αρ. Πρωτ.: 5935/24/ΤΦΣΚΘ - 28/03/24
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Σήμερα, στις 26-3-2024, στην αίθουσα συνεδριάσεων του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, συνεδρίασε η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας.

Σύμφωνα, με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του Τμήματος Φυσικοθεραπείας η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας απαρτίζεται από τους:

Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης, Επίκουρος Καθηγητής (πρόεδρος)

Δρ. Γεώργιος Παράς, Επίκουρος Καθηγητής (μέλος)

Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος (μέλος)

Μετά από μελέτη της αίτησης για διεξαγωγή έρευνας των Τίκα Γεωργίου και Φίτζιου Στέργιου, με αριθμό πρωτοκόλλου (5514/24/ΤΦΣΚΘ/22-3-24) και τίτλο:

«Ανάπτυξη Λειτουργικής Δοκιμασίας αξιολόγησης άνω άκρου σε νεαρούς (Water-Shot Test) και έλεγχος της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της»

και βάση των πληροφοριών που περιλαμβάνονταν στην αίτηση, η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας αποφάσισε ομόφωνα την πραγματοποίηση των παρακάτω διορθώσεων πριν την έγκριση της μελέτης:

- Η αίτηση είναι ανυπόγραφη. Χρειάζεται υπογραφή του επιστημονικού υπεύθυνου.

Τα μέλη της Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας

1. Δρ. Ζαχαρίας Δημητριάδης (πρόεδρος)
2. Δρ. Γεώργιος Παράς (μέλος)
3. Δρ. Αριστείδης Βασιλόπουλος (μέλος)

Έντυπο 2.1: Έγκριση Εσωτερικής Επιτροπής Δεοντολογίας

Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή

Τίτλος της ερευνητικής εργασίας:

« Ανάπτυξη Λειτουργικής Δοκιμασίας αξιολόγησης άνω άκρου σε νεαρούς υδατοσφαιριστές (Water-Shot Test) και έλεγχος της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της » .

Παράγραφος πρόσκλησης του ατόμου στην έρευνα:

"Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που διεξάγεται από το Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η αξιολόγηση και οι μετρήσεις των αθλητών θα πραγματοποιηθούν τόσο στη πισίνα του ανοικτού κολυμβητηρίου Λαμίας, όσο και στο γυμναστήριο που διαθέτει. Πριν αποφασίσετε αν θέλετε να λάβετε μέρος είναι σημαντικό να διαβάσετε τις παρακάτω πληροφορίες για να καταλάβετε γιατί πραγματοποιούμε την έρευνα και τα συμπεράσματα που επιθυμούμε να διεξαγάγουμε από από αυτήν. Δεν είναι ανάγκη να μας απαντήσετε αμέσως, αν επιθυμείτε μπορείτε να συζητήσετε και με άλλους και κατόπιν απαντήστε μας αν θέλετε να συμμετάσχετε ή όχι. Αν οτιδήποτε δεν είναι ξεκάθαρο μπορείτε να ρωτήσετε για να σας δώσουμε περισσότερες πληροφορίες".

Ποιος είναι ο σκοπός της έρευνας;

Η αξιολόγηση των αθλητών είναι απαραίτητη για την πρόληψη τραυματισμών, την πρόοδο της αποκατάστασης και την επιστροφή στον προπονητικό και αγωνιστικό χώρο μετά από τραυματισμό και την εξομάλυνση του προπονητικού προγράμματος. Η αξιολόγηση των αθλητών εντός της πισίνας δίνει το πλεονέκτημα προσομοίωσης σε λειτουργικές συνθήκες και τα αποτελέσματα δείχνουν με πιο αντικειμενικό τρόπο την λειτουργική απόδοση του εκάστοτε αθλητή. Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η ανάπτυξη μιας νέας αξιόπιστης και έγκυρης λειτουργικής δοκιμασίας του άνω άκρου, που θα αξιολογεί την απόδοση νεαρών αθλητών υδατοσφαίρισης και κατ' επέκταση που θα συμβάλει στην πρόληψη τραυματισμών τους. Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι η νέα δοκιμασία αυτή να αποτελεί χρήσιμο εργαλείο αθλητικής αξιολόγησης τόσο για επαγγελματίες υγείας όσο και για προπονητές-γυμναστές ομάδων υδατοσφαίρισης.

Γιατί επιλέχθηκε;

Για τους σκοπούς της έρευνας, συμμετοχή θα μπορούν να λάβουν νεαροί αθλητές υδατοσφαίρισης ηλικίας 10-18 ετών. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι οι αθλητές να έχουν μόνιμο τόπο κατοικίας τη Λαμία καθώς και να έχουν ενασχόληση τουλάχιστον ενός χρόνου με το άθλημα. Επίσης θα πρέπει

1 από 5

οι αθλητές που θα συμμετάσχουν να μην έχουν κάποιο πρόσφατο οξύ τραυματισμό ή πόνο ή άλλα συμπτώματα στα άνω άκρα, στην αυχενική και θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

Είναι υποχρεωτικό να λάβω μέρος;

Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι απολύτως εθελοντική. Προτού συμμετάσχετε θα δοθεί έντυπο ενημέρωσης και συγκατάθεσης τόσο σ' εσάς όσο και στους γονείς/κηδεμόνες σας, στο οποίο θα επιβεβαιώνετε γραπτώς οι ίδιοι την έγκριση συμμετοχής σας στην έρευνα. Έχετε πάντα το δικαίωμα να αποσυρθείτε από την έρευνα ακόμα και μετά την υπογραφή σας χωρίς να υποχρεούστε να δώσετε καμία εξήγηση, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμείτε. Η απόφασή σας να μην συμμετέχετε δεν θα έχει καμία επίπτωση και ουδέποτε θα επηρεάσει την παροχή υπηρεσιών από το Τμήμα μας.

Τι θα γίνει από τη στιγμή που θα αποφασίσω να λάβω μέρος στην έρευνα;

Η έρευνα θα διεξαχθεί τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο του 2024. Οι εθελοντές θα πρέπει να παρευρίσκονται στις εγκαταστάσεις του ανοικτού κολυμβητηρίου Λαμίας συνολικά δύο μέρες. Τη πρώτη μέρα θα πραγματοποιηθεί η αρχική αξιολόγηση στη πισίνα του συγκροτήματος και την αμέσως επόμενη εβδομάδα, την ίδια μέρα και ώρα θα λάβει χώρα η επαναξιολόγηση των αθλητών στην ίδια τοποθεσία. Ο χρόνος που θα χρειαστεί για κάθε μέτρηση θα είναι 15 λεπτά. Οι εθελοντές οφείλουν να δείχνουν συνέπεια στις μέρες και ώρες προσέλευση τους καθώς και στις οδηγίες που θα πρέπει να ακολουθούν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.

Τι περιορισμοί υπάρχουν;

Θα πρέπει οι εθελοντές να απέχουν από οποιαδήποτε είδους προπονητική δραστηριότητα για τουλάχιστον 24 ώρες πριν τη μέτρηση.

Υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις;

Δεν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις.

Υπάρχουν παρενέργειες;

Δεν υπάρχουν παρενέργειες.

Πιθανοί κίνδυνοι ή μειονεκτήματα;

Δεν υπάρχουν κίνδυνοι ή μειονεκτήματα.

Ποιο είναι το όφελος του εθελοντή-ασθενή;

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των αθλητών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργομετρικά δεδομένα που θα συμβάλλουν στην πρόληψη τραυματισμών και την τροποποίηση-εξατομίκευση του προπονητικού προγράμματος, με σκοπό την αύξηση της απόδοσής τους.

Νέες πληροφορίες έρχονται στο φως από την έρευνα;

Μερικές φορές κατά τη διάρκεια της έρευνας καινούργιες πληροφορίες έρχονται στο φως που μπορεί να αλλάξουν τα δεδομένα αυτής. Αν αυτό συμβεί, ο ερευνητής θα σας ενημερώσει και θα ξανασυζητήσει την συμμετοχή σας στην έρευνα σε περίπτωση που τα νέα δεδομένα σας αλλάξουν την γνώμη σχετικά με την συμμετοχή σας. Αν συνεχίσετε να συμμετέχετε ένα νέο Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή που περιλαμβάνει τα νέα δεδομένα θα σας δοθεί για να το υπογράψετε. Υπάρχει περίπτωση ο ερευνητής σε συνεννόηση με το γιατρό σας να θεωρήσουν

ότι βάση των νέων δεδομένων δεν είναι προς το συμφέρον σας να συνεχίσετε να συμμετέχετε. Και σε αυτή την περίπτωση θα σας δοθούν πλήρεις πληροφορίες.

Τι γίνεται όταν τελειώσει η έρευνα;

Τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων θα συλλεχθούν και θα γνωστοποιηθούν στους συμμετέχοντες. Στη συνέχεια θα ακολουθήσει η στατιστική ανάλυση και ο έλεγχος των αποτελεσμάτων με τη βοήθεια στατιστικών δοκιμασιών. Η διαδικασία αυτή θα συμβάλει στο να αξιολογήσουμε αν τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να γενικευτούν στον πληθυσμό και αν η δοκιμασία μπορεί να παρέχει αξιόπιστα και έγκυρα αποτελέσματα για την αξιολόγηση νεαρών αθλητών υδατοσφαίρισης. Τέλος θα ακολουθήσει η συγγραφή της επιστημονικής έρευνας.

Σε περίπτωση που τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα ή που κάτι θα πάει λάθος:

Για οποιαδήποτε παράπονα ή καταγγελίες σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας ή την συμπεριφορά του ερευνητικού μπορείτε να καταφύγετε στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ή του τμήματος φυσικοθεραπείας καθώς και αν επικοινωνήσετε με τους υπεύθυνους ερευνητές.

Θα γίνει γνωστή η συμμετοχή μου στην έρευνα ή θα παραμείνει απόρρητη;

Αν συναινέσετε και λάβετε μέρος στην έρευνα τα στοιχεία και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σας θα γίνουν γνωστά στην ομάδα η οποία πραγματοποιεί την έρευνα ώστε αυτοί να αξιολογήσουν και να αναλύσουν τα αποτελέσματα. Επίσης τα στοιχεία σας μπορεί να γίνουν γνωστά στην Επιτροπή Ελέγχου της Έρευνας. Επιπλέον εξασφαλίζουμε ότι τα στοιχεία σας δεν πρόκειται να δημοσιευθούν σε άλλους φορείς ή πρόσωπα χωρίς τη συγκατάθεση σας και σας παροτρύνουμε να μη γνωστοποιήσετε τα στοιχεία των υπολοίπων συμμετεχόντων. Όπου είναι δυνατό τα αποτελέσματα θα ελέγχονται με τα προσωπικά σας στοιχεία (όνομα, επώνυμο, διεύθυνση κλπ) καλυμμένα.

Τι θα γίνει με τα αποτελέσματα της μελέτης/έρευνας;

Τα αποτελέσματα της έρευνας θα συμπεριλαμβάνονται στην συγγραφή της πτυχιακής εργασίας η οποία με την ολοκλήρωση της θα αναρτηθεί στην βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην πόλη της Λαμίας.

Περισσότερες πληροφορίες:

Εάν έχετε οποιαδήποτε επιθυμία για περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την έρευνα παρακαλούμε απευθυνθείτε στους ερευνητές

- Τίκας Γεώργιος, Προπτυχιακός φοιτητής

Τηλέφωνο επικοινωνίας

Email

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

- Στέργιος Φίτζιος, Προπτυχιακός φοιτητής

Τηλέφωνο επικοινωνίας

Email

Σας ευχαριστούμε για την συμμετοχή σας στη έρευνα του Πανεπιστημίου μας. Δικαιούστε να κρατήσετε ένα αντίγραφο του εγγράφου

Πολιτική Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων - GDPR

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας αποδίδει μεγάλη σημασία στην σύννομη και ασφαλή επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων, η οποία διενεργείται με σεβασμό προς τις βασικές αρχές προστασίας προσωπικών δεδομένων, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Προσωπικών Δεδομένων (ΕΕ) 2016/679 και τον Ν. 4624/2019, ήτοι της νομιμότητας, αντικειμενικότητας και διαφάνειας της επεξεργασίας, του περιορισμού του σκοπού της επεξεργασίας, της ελαχιστοποίησης των δεδομένων, της ακρίβειας αυτών, του περιορισμού της περιόδου αποθήκευσης, της ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας και, τέλος, της λογοδοσίας.

Υπεύθυνος επεξεργασίας:

Το Πανεπιστήμιο είναι Υπεύθυνος Επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που υπόκεινται σε επεξεργασία κατά τη συμμετοχή σας στην έρευνα και παραμένει στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση. Η διεύθυνση του Πανεπιστημίου είναι Αργοναυτών & Φιλελλήνων, Βόλος, Τ.Κ. 382 21, τηλ. επικ: 30 2421074000, ενώ μπορείτε να επικοινωνήσετε και με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpo@uth.gr

Τι είδους προσωπικά δεδομένα επεξεργαζόμαστε και για ποιους σκοπούς:

προβαίνουμε στην συλλογή και επεξεργασία δεδομένων που είναι απολύτως απαραίτητα για τους σκοπούς της έρευνας.

Νομική βάση της επεξεργασίας:

Ως προς τα προσωπικά δεδομένα που επεξεργάζεται το Πανεπιστήμιο στα πλαίσια του σκοπού της έρευνας, η νομική βάση της επεξεργασίας τους είναι πως η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση καθήκοντος που εκτελείται προς το δημόσιο συμφέρον ή την άσκηση δημόσιας εξουσίας που έχει ανατεθεί στο Πανεπιστήμιο. Ως προς τα δεδομένα ειδικών κατηγοριών η νομική βάση της επεξεργασίας των εν λόγω δεδομένων είναι πως η επεξεργασία τους είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση του σκοπού της επιστημονικής έρευνας ή για στατιστικούς σκοπούς αλλά και του σκοπού της αρχειοθέτησης προς το δημόσιο συμφέρον που επιδιώκει το Πανεπιστήμιο.

Η Ασφάλεια των δεδομένων σας:

Δεσμευόμαστε ότι έχουμε λάβει κατάλληλα οργανωτικά και τεχνικά μέτρα για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων σας από κάθε μορφής τυχαιά ή αθέμιτη επεξεργασία. Σημειώνεται ότι το ειδικά εξουσιοδοτημένο προσωπικό μας, το οποίο επεξεργάζεται τα προσωπικά σας δεδομένα, έχει λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση, καθοδήγηση και ενημέρωση.

Ποιοι έχουν πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα:

Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχει το απολύτως απαραίτητο ερευνητικό προσωπικό του Πανεπιστημίου, το οποίο έχει δεσμευτεί με τήρηση της εχεμύθειας, της εμπιστευτικότητας και του απορρήτου. Πρόσβαση στα προσωπικά σας δεδομένα έχουν και τα συνεργαζόμενα με το Πανεπιστήμιο φυσικά ή νομικά πρόσωπα, τα οποία επεξεργάζονται τα δεδομένα σας ως Εκτελούντες

την Επεξεργασία υπό τις ρητές εντολές του Πανεπιστημίου και υπό την εγγύηση λήψης όλων των κατάλληλων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων για την προστασία των δεδομένων σας.

Η περίοδος αποθήκευσης των προσωπικών σας δεδομένων:

Τα προσωπικά σας δεδομένα διατηρούνται μόνο για το εύλογο χρονικό διάστημα που απαιτείται από τη φύση της επεξεργασίας των δεδομένων και μόνο για όσο απαιτείται προς επίτευξη του σκοπού αυτής, εκτός αν υφίσταται αντίθετη έννομη υποχρέωση προς περαιτέρω τήρησή τους.

Ως υποκείμενο των δεδομένων έχετε τα ακόλουθα δικαιώματα:

- Δικαίωμα πρόσβασης στα προσωπικά σας δεδομένα
- Δικαίωμα διόρθωσης ανακριβών δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα
- Δικαίωμα διαγραφής/ δικαίωμα στη λήθη
- Δικαίωμα φορητότητας των Δεδομένων σας
- Δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας
- Δικαίωμα εναντίωσης στην επεξεργασία των δεδομένων σας

Πώς μπορείτε να ασκήσετε τα δικαιώματά σας:

Για να ελέγξετε ότι η έρευνά σας συμμορφώνεται με τις αρχές της Ηθικής, επισκεφθείτε τους ακόλουθους ιστότοπους αναφορικά στα παγκόσμια διεθνή πρότυπα:

Declaration of Helsinki of the World Medical Association (2013) and the Council for International Organizations of Medical Sciences' (CIOMS) [International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects](#) published in collaboration with the World Health Organization (2106). CIOMS and International Council for Laboratory Animal Science (2012) [International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals](#).

Εάν επιθυμείτε να λάβετε περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία των προσωπικών σας δεδομένων ή να ασκήσετε οποιοδήποτε εκ των ανωτέρω δικαιωμάτων, μπορείτε να επικοινωνήσετε με τον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου στην ηλεκτρονική διεύθυνση: dpo@uth.gr Στην περίπτωση που: α) θεωρείτε πως δεν ικανοποιήθηκε επαρκώς και νομίμως κάποιο αίτημά σας ή β) θεωρείτε πως το δικαίωμα στην προστασία των προσωπικών σας δεδομένων προσβάλλεται από κάποια επεξεργασία που πραγματοποιούμε, έχετε δικαίωμα να υποβάλλετε καταγγελία στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (ταχυδρομική δ/νση Κηφισίας 1-3, Τ.Κ. 115 23, Αθήνα, τηλ. 210 6475600, <https://www.dpa.gr/>, δ/νση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου contact@dpa.gr).

Έντυπο 2.2: Έντυπο Ενημέρωσης Υποψήφιου Εθελοντή



ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΑΙΝΕΣΗΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

Ονοματεπώνυμο εθελοντή (ασθενή ή παιδιού): _____
Ημερομηνία γέννησης: ____/____/20____
Ονοματεπώνυμο Πατέρα / Μητέρας¹: _____
Ιδιαιτερότητες εθελοντή – άλλες πληροφορίες: _____

Τίτλος Ερευνητικής Εργασίας: «Ανάπτυξη λειτουργικής δοκιμασίας αξιολόγησης άνω άκρου σε νεαρούς υδατοσφαιριστές (Water-Shot Test) και έλεγχος της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της».

Προϊστάμενος ερευνητής - εισηγητής: Καπρέλη Ελένη

Φοιτητής - ερευνητής: Τίκας Γεώργιος, Φίτζιος Στέργιος

1. Επιβεβαιώνω ότι διάβασα και κατανόησα το "Έντυπο Ενημέρωσης Εθελοντή" στο οποίο αναφέρονται όλες οι λεπτομέρειες της μελέτης σήμερα την ____/____/202__ και ότι είχα την δυνατότητα να κάνω ερωτήσεις. ☐
2. Καταλαβαίνω ότι η συμμετοχή μου είναι εθελοντική και ότι είμαι ελεύθερος(-η) να αποσυρθώ από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, ακόμη και μετά από την υπογραφή της παρούσας δήλωσης, χωρίς να δώσω εξηγήσεις για το λόγο της απόσυρσής μου και χωρίς αυτό να επηρεάζει το επίπεδο των υπηρεσιών από τον πάροχο υγείας. ☐
3. Δίνω την άδεια για πρόσβαση στον ιατρικό φάκελο. ☐
4. Συμφωνώ να συμμετάσχω εθελοντικά στην παρούσα ερευνητική εργασία. ☐

Παρακάτω παραθέτω, χωρίς περαιτέρω εξηγήσεις, πρακτικές οι οποίες δεν θα επιθυμούσα να ακολουθηθούν σε περίπτωση ανάγκης: _____

Δηλώνω υπεύθυνα ότι ασκώ την επιμέλεια του ανήλικου τέκνου μου και έχω τη συναίνεση κάθε τυχόν συνασκούντος την επιμέλεια αυτή και επιθυμώ τον παραπάνω προγραμματισμό συνεδριών φυσικοθεραπείας του τέκνου μου ☐ (αναφέρεται στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικος).

Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή (του γονέα αν πρόκειται για ανήλικο) _____ Ημερομηνία: ____/____/202__

¹ Στην περίπτωση που ο συμμετέχων είναι ανήλικο παιδί ή δεσποζόμενο ζώο συντροφιάς, σημειώνεται το ονοματεπώνυμο του γονέα (κηδεμόνα), ή του ιδιοκτήτη του ζώου αντίστοιχα.



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας
Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας

Η ερευνητική εργασία είναι εγκεκριμένη από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (αριθμ. πρωτ. XXX, XX/XX.X.202X²).

Το παρόν περιέχει εμπιστευτικές πληροφορίες και φυλάσσεται στο αρχείο των ερευνητών.

² Ο αριθμός πρωτοκόλλου σημειώνεται μετά την έγκριση από την Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας.



Δήλωση και υποχρεώσεις του υπεύθυνου ερευνητή - μεταπτυχιακού φοιτητή:

Έχω εξηγήσει τη διαδικασία της έρευνας στον συμμετέχοντα (ασθενή). Έχω πληροφορήσει τον συμμετέχοντα για τα πλεονεκτήματα από την έρευνα έχοντας καταστήσει σαφές αν είναι πλεονεκτήματα προς την ανθρωπότητα ή προς το ίδιο τον συμμετέχοντα. Έχω καταστήσει σαφές ποιοι μπορεί να είναι οι κίνδυνοι συμμετέχοντας σε αυτή την έρευνα. Έχω καταστήσει σαφές τι περιλαμβάνει η μελέτη, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα εναλλακτικών λύσεων που μπορεί να έχει ο συμμετέχων, και έχω απαντήσει σε απορίες του.

Σε περίπτωση που ο συμμετέχων θέλει περαιτέρω πληροφορίες πριν ή και μετά τη διεξαγωγή της έρευνας μπορεί να επικοινωνήσει με τον υπεύθυνο ερευνητή στο τηλέφωνο:

Εξήγησα στον συμμετέχοντα όσο καλύτερα μπορούσα τις λεπτομέρειες και τις συνέπειες του πειράματος με τρόπο απλό ώστε να μπορεί να κατανοήσει τα λεγόμενά μου.

Υπογραφή ερευνητή – φοιτητή:

Ημερομηνία: 28/02/2024

Ονοματεπώνυμο - Ιδιότητα

Τίκας Γεώργιος-Φοιτητής
Φιτζς Στέργιος-Φοιτητής

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων
(Υπηρεσία Βιβλιοθήκης & Πληροφόρησης
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)



Το παρόν δόθηκε στον συμμετέχοντα; ☐ Ναι ☐ Όχι

Σελίδα 4 από 4

Έντυπο 2.3: Έντυπο Συναίνεσης μετά από Πληροφόρηση

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ

Σας καλούμε να λάβετε μέρος στην έρευνα που διεξάγεται από το Ερευνητικό Εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η έρευνα αναζητά εθελοντές αθλητές πόλο και κολύμβησης με σκοπό την διεξαγωγή δοκιμαστικών εργομετρικών δοκιμασιών. Οι ομάδες καθώς και οι συμμετέχοντες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων για την καλύτερη κατάρτιση των αθλητών (εργομετρικά: τροποποίηση προπονητικού προγράμματος, βελτίωση απόδοσης- πρόληψη τραυματισμών). Οι δοκιμασίες είναι ασφαλείς, δεν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού.

Τα δεδομένα σας θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς, επιστημονικούς και στατιστικούς σκοπούς. Τα στοιχεία σας επεξεργάζονται βάσει της ρητής συγκατάθεσής σας, που μας παρέχετε διαμέσου του παρόντος εντύπου. Τα δεδομένα σας θα ανωνυμοποιηθούν. Με κανέναν τρόπο δεν θα αποκαλυφθεί η ταυτότητά σας σε δημοσιεύσεις, δημόσιες παρουσιάσεις ή επιστημονικές αναφορές.

Μπορείτε να αρνηθείτε να πάρετε μέρος χωρίς καμία αιτιολογία ή δικαιολογία. Μπορείτε να αλλάξετε γνώμη ανά πάσα στιγμή και να αποχωρήσετε από την έρευνα χωρίς καμία αιτιολογία ή δικαιολογία και χωρίς καμία συνέπεια για σας.

Για οποιοδήποτε απορία ή διευκρίνιση επικοινωνήστε στα τηλέφωνα

- Βαλάντης Ιωάννου
- Στέλιος Φίτζος

Τα μέλη του Ερευνητικού Εργαστηρίου Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης και
Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Αφαίρεση προσωπικών δεδομένων (Υπηρεσία Βιβλιοθήκης &
Πληροφόρησης Πανεπιστημίου Θεσσαλίας)

Έντυπο 2.4: Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος συμμετοχής στην έρευνα.

Προς

κο Στριφτό Δημήτριο,
Δήμος Λαμιαίων
Διεύθυνση Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Αθλητισμού
Τμήμα Λειτουργίας Αθλητικών Υποδομών

Παρασκευή 22/3/2024

Αίτηση Άδειας χρήσης χώρων δημοτικού κολυμβητηρίου Λαμίας

Το ερευνητικό εργαστήριο Κλινικής Φυσιολογίας της Άσκησης & Αποκατάστασης (ΚΦΑΑ) του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας σε συνεργασία με τις ομάδες ΝΗΡΕΑ, ΝΕΛ και Αναγέννηση, επιθυμούν να πραγματοποιήσουν δωρεάν εργομετρικές μετρήσεις σε νεαρούς αθλητές υδάτινου στίβου, μετά από την ενημέρωση και γραπτή συναίνεση των γονέων και κηδεμόνων τους, με σκοπό τα αποτελέσματα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση της αθλητικής τους απόδοσης και τη τροποποίηση του προπονητικού τους προγράμματος για τη πρόληψη τραυματισμών. Επιπλέον, τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα χρησιμοποιηθούν ανώνυμα σε πτυχιακές εργασίες των φοιτητών που θα συμμετέχουν. Στις μετρήσεις θα συμμετέχουν οι φοιτητές Γεώργιος Τίκας, Στέλιος Φίτζιος, Βασίλης Καραμπίνης, Βαλάντης Ιωάννου με την παρουσία της Καθ. Ελένης Καπρέλη, του Επιστημονικού Συνεργάτη Αχυλλέα Παλιούρα και των προπονητών των ομάδων.

Συνεπώς, αιτούμαστε την χορήγηση άδειας χρήσης των χώρων του Δημοτικού γυμναστηρίου καθώς και της πισίνας του Δημοτικού ανοικτού κολυμβητηρίου τις εξής ημερομηνίες και ώρες: 13-14/04/2024 και 27-28/04/2024, 9.00-14.00.

Με εκτίμηση

Καθ. Ελένη Καπρέλη

Διευθύντρια ΚΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Έντυπο 4.5: Αίτηση Άδειας χρήσης χώρων του Δημοτικού Κολυμβητηρίου Λαμίας από την τοπική αυτοδιοίκηση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΦΟΡΜΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΩΝ

ΦΟΡΜΑ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΟΥ

Κωδικός αθλητή

Όνομα

Επώνυμο

Ημερομηνία γέννησης

Βάρος

Ύψος

Ύψος πατέρα

Ύψος μητέρας

Με ποιο χέρι γράφεις;

- ☐ Δεξί
- ☐ Αριστερό
- ☐ Και τα δύο

Με ποιο χέρι 'σουτάρεις' την μπάλα

- ☐ Δεξί
- ☐ Αριστερό
- ☐ Και τα δύο

Τι άθλημα κάνεις αυτή την περίοδο;

- ☐ Κολύμβηση
- ☐ Πόλο

Αν κάνεις κολύμβηση ,τι στυλ κολύμβησης κάνεις;

- ☐ Πεταλούδα
- ☐ Υππιο
- ☐ Πρόσθιο
- ☐ Ελεύθερο

Πόσα χρόνια ασχολείσαι με το άθλημα;

Πόσες φορές την εβδομάδα κάνεις προπόνηση;

- ☐ 1 φορά
- ☐ 2 φορές
- ☐ 2-3 φορές
- ☐ 3-4 φορές
- ☐ >4 φορές

Αν κάνεις πόλο αυτή την περίοδο παλιά έκανες κολύμβηση;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

Αν έκανες κολύμβηση πιο παλιά ,πόσα χρόνια έκανες;

Κάνεις κάποιο άλλο άθλημα;

- ☐ Ναι
☐ Όχι

Αν κάνεις άθλημα, τί άθλημα κάνεις;

- ☐ Ποδόσφαιρο
☐ Μπάσκετ
☐ Βόλλευ
☐ Τένις
☐ Πολεμικές τέχνες
☐ Γυμναστήριο
☐ Άλλο _____

Πόσα χρόνια κάνεις αυτό το άθλημα;

Πόσες φορές την εβδομάδα κάνεις προπόνηση σε αυτό το άθλημα;

- ☐ 1 φορά
☐ 2 φορές
☐ 2-3 φορές
☐ 3-4 φορές
☐ >4 φορές

Έχεις πόνο, μούδιασμα ή κάποιο άλλο σύμπτωμα; Αν ναι πού

Είγες κάποιον πρόσφατο τραυματισμό; Αν ναι τί είδος τραυματισμού;

ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΗΣΗ ΕΣΩ-ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΕΩΝ

	ΜΕΤΡΗΣΗ 1	ΜΕΤΡΗΣΗ 2	ΜΕΤΡΗΣΗ 3	ΜΟ
ΔΕΞΙ ΧΕΡΙ				
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ				

SHOT PUT TEST

	ΜΕΤΡΗΣΗ 1	ΜΕΤΡΗΣΗ 2	ΜΕΤΡΗΣΗ 3	ΜΟ
ΔΕΞΙ ΧΕΡΙ				
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ				

WATER SHOT TEST

	ΜΕΤΡΗΣΗ 1	ΜΕΤΡΗΣΗ 2	ΜΕΤΡΗΣΗ 3	ΜΟ
ΔΕΞΙ ΧΕΡΙ				
ΑΡΙΣΤΕΡΟ ΧΕΡΙ				

Εικόνες 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 και 3.6: Φόρμες συμπλήρωσης στοιχείων των αθλητών και καταγραφής δεδομένων των δοκιμασιών.