



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ-
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Προφίλ γενικής και ειδικής φυσικής κατάστασης αθλητριών υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου

Γεώργιος Καζαζίδης
Καθηγητής Φυσικής Αγωγής

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Γεροδήμος Βασίλειος, Καθηγητής ΤΕΦΑΑ-ΠΘ.....Επιβλέπων καθηγητής
Καρατράντου Κωνσταντίνα, Επ. Καθηγήτρια. ΤΕΦΑΑ-ΠΘ... Μέλος Τριμελούς Επιτροπής
Ιωακειμίδης Παναγιώτης, ΕΕΠ. ΤΕΦΑΑ-ΠΘ..... Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 2024

	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ- ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ- ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΑΣΚΗΣΗ, ΕΡΓΟΣΠΙΡΟΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ»	
---	--	---

DIPLOMA THESIS

Profile of general and specific physical fitness of high-level water polo athletes

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η υδατοσφαίριση είναι ένα δημοφιλές ολυμπιακό ομαδικό άθλημα που χαρακτηρίζεται από υψηλής έντασης εναλλασσόμενη δραστηριότητα, όπου η φυσική κατάσταση των αθλητριών αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα της αγωνιστικής απόδοσης.

Σκοπός: Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση και η περιγραφή των προπονητικών χαρακτηριστικών επίλεκτων αθλητριών υδατοσφαίρισης της Κίνας για τη δημιουργία αθλητικού προφίλ των προπονητικών τους χαρακτηριστικών και η δημιουργία ενδεικτικών τιμών σε γενικές και σε ειδικές δοκιμασίες της φυσικής κατάστασης τους.

Μεθοδολογία: Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη εθελοντική συμμετοχή 17 αθλητριών της Εθνικής Ομάδας Υδατοσφαίρισης της Κίνας ($26,58 \pm 2,34$ έτη). Αρχικά, καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών (σωματική μάζα, ανάστημα, άνοιγμα χεριών) και κατόπιν πραγματοποιήθηκαν οι δοκιμασίες της μέγιστης δύναμης (πιέσεις στήθους, ημικάθισμα, έλξεις), της ελεύθερης κολύμβησης (25m, 100m, 200m, 400m), και οι ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης του Eggbeater test (πόδια ποδήλατο) και του Left-Right side jump agility test.

Αποτελέσματα: Η μέση επίδοση στις δοκιμασίες δύναμης ήταν για τις πιέσεις στήθους $92,41 \pm 11,48$ kg, στο ημικάθισμα $102,94 \pm 12,99$ kg και στις έλξεις $34,82 \pm 4,65$ kg. Στις δοκιμασίες κολύμβησης, η μέση τιμή επίδοσης ήταν $13,27 \pm 0,56$ sec, $64,30 \pm 3,81$ sec, $124,08 \pm 22,10$ sec και $262,10 \pm 46,65$ sec για τα 25m, 100m, 200m και 400m αντίστοιχα. Στις ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης, η μέση τιμή επίδοσης ήταν $38,70 \pm 19,94$ sec και $19,59 \pm 1,55$ sec για το Eggbeater και το Left-Right side jump agility test αντίστοιχα.

Συμπεράσματα: Οι παραπάνω ενδεικτικές τιμές σε επιλεγμένους δείκτες φυσικής κατάστασης των Κινέζων υδατοσφαιριστριών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να διευκολύνουν τους προπονητές στον σχεδιασμό και την καθοδήγηση προπονητικών προγραμμάτων υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου.

Λέξεις κλειδιά: υδατοσφαίριση, αθλητικό προφίλ, προπονητικά χαρακτηριστικά, ειδικές δοκιμασίες, αθλήτριες Κίνας

ABSTRACT

Introduction: Water polo is a popular Olympic team sport characterized by high-intensity alternating activity, where the physical condition of the athletes is a particularly important factor in competitive performance.

Aim: The purpose of the research was to investigate and describe the training characteristics of elite Chinese female water polo players in order to create an athletic profile of their training characteristics and to create indicative values in general and specific tests of their physical condition.

Methodology: The research was carried out with the voluntary participation of 17 athletes from the Chinese National Women's Water Polo Team (26.58 ± 2.34 years). Initially, the anthropometric characteristics of the female athletes (body mass, height, arm span) were recorded and followed by tests of maximum strength (chest press, parallel squat, pull-ups), freestyle swimming tests (25m, 100m, 200m, 400m), and the water polo specific tests of the Eggbeater test (bicycle legs) and the Left-Right side jump agility test.

Results: The research was carried out with the voluntary participation of 17 athletes from the Chinese National Women's Water Polo Team (26.58 ± 2.34 years). Initially, the anthropometric characteristics of the female athletes were recorded (body mass, height, arm span), followed by tests of maximum strength (chest press, parallel squat, pull-ups), freestyle swimming tests (25m, 100m, 200m, 400m), and the water polo specific tests of the Eggbeater test (bicycle legs) and the Left-Right jump agility test.

Conclusions: The above indicative values for selected physical fitness indicators of Chinese female water polo players can be used to facilitate coaches in planning and guiding high-level water polo training programs.

Keywords: water polo, athletic profile, training characteristics, special tests, Chinese female athletes

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Προφίλ γενικής και ειδικής φυσικής κατάστασης αθλητριών υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου.....</i>	<i>1</i>
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	7
<i>Προφίλ γενικής και ειδικής φυσικής κατάστασης αθλητριών υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου</i>	<i>8</i>
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	11
Υδατοσφαίριση	11
Ιστορική αναδρομή της υδατοσφαίρισης.....	11
Διεθνής ιστορική αναδρομή του αθλήματος	11
Ιστορική αναδρομή του αθλήματος στην Ελλάδα.....	13
Βασικοί κανονισμοί του αθλήματος.....	14
Ιστορική αναδρομή στις αλλαγές των κανονισμών.....	16
Παράγοντες απόδοσης στην υδατοσφαίριση.....	19
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	19
Φυσική κατάσταση και υδατοσφαίριση.....	19
Κολυμβητική Οικονομία	21
Κατάσταση Power-Play	21
Προπόνηση φυσικής κατάστασης	22
Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε αθλήτριες υδατοσφαίρισης.....	23
Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε αθλητές υδατοσφαίρισης.....	29
ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	38
Σκοπός.....	38
Σημαντικότητα της έρευνας.....	38
Περιορισμοί της έρευνας.....	38
III. Μεθοδολογία.....	39
Δείγμα	39

Διαδικασία	39
Δοκιμασίες και Όργανα μέτρησης	40
1 ^η ημέρα:	40
Μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και δοκιμασίες δύναμης.....	40
2 ^η ημέρα:	42
25m σπριντ και ειδικές δοκιμασίες κολύμβησης.....	42
3 ^η ημέρα:	43
Δοκιμασίες κολύμβησης 100m, 200m, 400m	43
Στατιστική ανάλυση των δεδομένων	43
IV. Αποτελέσματα	44
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά.....	44
Τεστ δύναμης.....	44
Δοκιμασίες κολύμβησης.....	45
Ειδικές δοκιμασίες κολύμβησης.....	45
V. Συζήτηση.....	46
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	46
Σωματικό ύψος	47
Σωματικό βάρος.....	47
Άνοιγμα χεριών.....	48
Μυϊκή Δύναμη	48
Πιέσεις πάγκου με μπάρα	50
Ημικαθίσματα	50
Έλξεις σε μονόζυγο	51
Κολυμβητική Ικανότητα στην Υδατοσφαίριση.....	52
Δοκιμασία 25m ελεύθερης κολύμβησης 25m.....	53
Δοκιμασία 100m ελεύθερης κολύμβησης.....	53
Δοκιμασίες ελεύθερης κολύμβησης 200m-400m	54
Ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης	54
Left-Right side jump agility test (δοκιμασία των πλάγιων μετατοπίσεων)	55
Eggbeater test (πόδια ποδήλατο).....	56
VI. Συμπεράσματα.....	57
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ανασκόπηση ερευνών αθλητριών υδατοσφαίρισης.....	31
Πίνακας 2: Ανασκόπηση ερευνών αθλητών υδατοσφαίρισης.....	38
Πίνακας 3: Ηλικία και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών.....	48
Πίνακας 4: Αποτελέσματα επίδοσης των αθλητριών στις δοκιμασίες μέγιστης δύναμης.....	48
Πίνακας 5: Αποτελέσματα ειδικών κολύμβησης και ειδικών δοκιμασιών.....	49
Πίνακας 6: Αποτελέσματα επιδόσεων των ειδικών δοκιμασιών.....	49

Προφίλ γενικής και ειδικής φυσικής κατάστασης αθλητριών υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου

Η υδατοσφαίριση είναι ένα ολυμπιακό άθλημα που εμφανίστηκε ως ένα από τα πρώτα ομαδικά αθλήματα στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα, ενώ στην Ελλάδα το πρώτο πρωτάθλημα διεξήχθη το 1928, έχοντας σημαντικές επιτυχίες τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας.

Η υδατοσφαίριση ως ομαδικό άθλημα χαρακτηρίζεται από υψηλής έντασης εναλλασσόμενη δραστηριότητα, όπου η φυσική κατάσταση των αθλητών/ριών αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα της αγωνιστικής απόδοσης. Απαιτεί όχι μόνο υψηλά επίπεδα ανάπτυξης των ικανοτήτων της φυσικής κατάστασης (της δύναμης, της ταχυδύναμης και της αντοχής), αλλά και αθλητές εύρωστους, με ιδανικές σωματικές διαστάσεις για να την βέλτιστη απόδοση (Hraste, 2023; Lozovina et al., 2009). Χαρακτηρίζεται από μικρής διάρκειας αλλά υψηλής έντασης κινητικές δεξιότητες, όπως κολύμπι στη μέγιστη ταχύτητα, ανύψωση του σώματος από το νερό και ρίψη της μπάλας (σουτ), όπου ανάμεσα σε αυτές τις δεξιότητες παρεμβάλλονται μικρές περίοδοι ανάπαυσης, ή ενέργειες χαμηλότερης έντασης. Η διάρκεια του αγώνα ξεπερνά συνήθως τα 60min, ενώ η αγωνιστική δραστηριότητα των αθλητών/τριων θεωρείται ότι συμμετέχουν όλα τα ενεργειακά συστήματα (Tan et al., 2009). Επιπλέον, οι υδατοσφαιριστές πρέπει να έχουν σημαντικά ανεπτυγμένη την μυϊκή τους δύναμη, ώστε να είναι σε θέση να μπλοκάρουν τους αντίπαλους παίκτες που μαρκάρουν κατά την αμυντική λειτουργία της ομάδας τους στη διάρκεια του παιχνιδιού επίδοση (Saez de Villarreal et al., 2015).

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι ένας αρκετά σημαντικός αριθμός ερευνών πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη δημιουργία αθλητικού προφίλ σε άρρενες αθλητές υδατοσφαίρισης, παρουσιάζοντας τα ανθρωπομετρικά και τα προπονητικά τους χαρακτηριστικά με ένα αρκετά μεγάλο και διαφορετικό αριθμό δοκιμασιών (Annino et al., 2021; Dimitric et al., 2022; Melchiorri et al., 2022). Οι δοκιμασίες αυτές περιλάμβαναν τόσο ειδικές δοκιμασίες (ταχύτητα ρίψης μπάλας, κατακόρυφο άλμα στο νερό, κολύμβηση), αλλά και γενικές δοκιμασίες (κάθισμα, πάγκος, έλξεις), ασκήσεων της φυσικής κατάστασης που χρησιμοποιούνται στην προπόνηση της φυσικής κατάστασης των αθλητών (Melchiorri et al., 2022; Saez de Villarreal et al., 2015; Veliz et al., 2015).

Αντίστοιχα ένας μικρότερος αριθμός από αντίστοιχες έρευνες διεξήχθησαν για τον ίδιο σκοπό σε αθλήτριες της υδατοσφαίρισης (Alcaraz et al., 2011; Platanou & Varamenti, 2011; Radovanovic et al., 2007; Tan et al., 2009), από τις οποίες οι περισσότερες επικεντρώθηκαν κυρίως στην παρουσίαση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών (Alcaraz et al., 2011), αλλά και στο βαθμό συσχέτισης αυτών με επιλεγμένες ικανότητες επίδοσης όπως η ρίψη της μπάλας (Martinez et al., 2015).

Η κολυμβητική ικανότητα των αθλητριών της υδατοσφαίρισης, η οποία είναι πολύ σημαντική και καθοριστική για την αγωνιστική απόδοση στην υδατοσφαίριση, εξετάστηκε μέσω του σπριντ 10m ελεύθερης κολύμβησης και αναφέρθηκε μόνο σε δυο έρευνες (Tan et al., 2009), από τις οποίες η πιο πρόσφατη αφορούσε την αξιοπιστία ενός πρωτοκόλλου επαναλαμβανόμενων διαδρομών στην ίδια απόσταση (Tan et al., 2010). Αναφορικά με την ικανότητα της δύναμης, παρά τη σημαντικότητα της, αυτή έχει αξιολογηθεί μέσω της δοκιμασίας της δύναμης χειρολαβής (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015), ή και ισοκινητικά με την αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης της ωμικής ζώνης (King et al., 2022), ενώ δεν έχουν αναφερθεί ενδεικτικές τιμές σε δοκιμασίες ασκήσεων δύναμης όπως έχει συμβεί αντίστοιχα για τους άρρενες αθλητές του αθλήματος.

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο επίσης που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ότι οι περισσότερες από τις έρευνες διεξήχθησαν αρκετά παλαιότερα (πριν το 2015), πριν από τις επακόλουθες αλλαγές των κανονισμών του αθλήματος. Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν σημαντικές αλλαγές των κανονισμών οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν τις απαιτήσεις του παιχνιδιού και κατά συνέπεια τις απαιτήσεις φυσικής κατάστασης των υδατοσφαιριστριών (Uljevic et al., 2013).

Για την ανάπτυξη των απαιτούμενων φυσικών ικανοτήτων στην υδατοσφαίριση απαιτείται ο καταλληλότερος προπονητικός Επιπρόσθετα, η παρακολούθηση ενός προπονητικού προγράμματος είναι πολύτιμη τόσο για τους αθλητικούς επιστήμονες όσο και για τους προπονητές, καθώς παρέχει πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα του προγράμματος, τη φυσική κατάσταση του αθλητή και το επίπεδο προετοιμασίας του για τον αγώνα. Για να επιτευχθεί αποτελεσματική παρακολούθηση (η παροχή ενημερωμένων και ακριβών πληροφοριών σχετικά με το φυσιολογικό προφίλ), οι δοκιμασίες θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε τακτικά, προκαθορισμένα διαστήματα με βάση την ετήσια περίοδο της προπόνησης. Επιπλέον, οι δοκιμασίες θα πρέπει να είναι εξειδικευμένες για το άθλημα και να διεξάγονται ιδανικά στο προπονητικό περιβάλλον του αθλητή για να απορρέουν έγκυρα και αξιόπιστα αποτελέσματα. Η ταυτόχρονη συλλογή φυσιολογικών, ανθρωπομετρικών και ειδικών για το άθλημα δεδομένων προσφέρει ακριβή και χρήσιμα αποτελέσματα, διευκολύνοντας τις αξιολογήσεις των αθλητών και την ολοκληρωμένη δημιουργία αθλητικού προφίλ (Botonis et al., 2018; King et al., 2022; Lupo et al., 2011; Malousaris et al., 2008; Melchiorri et al., 2022).

Σύμφωνα με όλα τα προαναφερόμενα, είναι εμφανής η χρησιμότητα για την εκ νέου αξιολόγηση των φυσικών ικανοτήτων των αθλητριών, με την επιλογή και τη δημιουργία δέσμης δοκιμασιών τόσο για τις ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης, συμπεριλαμβάνοντας την κολυμβητική δεινότητα των αθλητριών της υδατοσφαίρισης, αλλά και σε γενικές δοκιμασίες έτσι ώστε να δημιουργηθούν δεδομένα για τη διευκόλυνση και τη καθοδήγηση της προπονητικής διαδικασίας.

Η διερεύνηση και περιγραφή των ανθρωπομετρικών και προπονητικών χαρακτηριστικών σε υψηλού επιπέδου επαγγελματίες αθλήτριες υδατοσφαίρισης θα προσφέρει στη δημιουργία αθλητικού

προφίλ και ενδεικτικών τιμών σε ειδικές και γενικές δοκιμασίες της φυσικής κατάστασης και θα βοηθήσει στον καλύτερο προπονητικό σχεδιασμό και στη δημιουργία κατάλληλων προπονητικών προγραμμάτων.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Υδατοσφαίριση

Η υδατοσφαίριση ως αγωνιστικό άθλημα ξεκίνησε στο Ηνωμένο Βασίλειο στα τέλη του 1800, ενώ οι πρώτοι Ολυμπιακοί αγώνες υδατοσφαίρισης διεξήχθησαν στο Παρίσι το 1900 κατέχοντας τον τίτλο του πρώτου και μακροβιότερου ομαδικού αθλήματος στη σύγχρονη Ολυμπιακή ιστορία (Donev & Aleksandrovic, 2008). Η ένταξη της γυναικείας υδατοσφαίρισης ως ολυμπιακό άθλημα πραγματοποιήθηκε στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Σίδνεϋ (Wafaa Hussein Abdulameer et al., 2022).

Οι αγώνες υδατοσφαίρισης αποτελούνται από τέσσερις περιόδους όπου η καθεμία έχει χρονική διάρκεια οκτώ λεπτών. Μεταξύ της 2^{ης} και 3^{ης} περιόδου μεσολαβεί διάλειμμα των τριών λεπτών ενώ μεταξύ των υπολοίπων περιόδων δύο λεπτών. Η συνολική διάρκεια των διεθνών αγώνων και εθνικών πρωταθλημάτων είναι περίπου 55 λεπτά συνολικά, εξαιρουμένης της παράτασης, η οποία μπορεί να επεκτείνει το παιχνίδι σε περισσότερο από 70 λεπτά (Platanou & Varamenti, 2011).

Η υδατοσφαίριση χαρακτηρίζεται από διαλειμματικές ενέργειες έντονης δραστηριότητας, διάρκειας μικρότερης των 15 δευτερολέπτων, διάσπαρτες με περιόδους χαμηλότερης έντασης και περιστασιακά μεγαλύτερες περιόδους αποκατάστασης.

Η υδατοσφαίριση περιλαμβάνει εξειδικευμένες θέσεις, συμπεριλαμβανομένων τερματοφυλάκων και περιφερειακών παικτών. Μια ομάδα αποτελείται από δεκατρείς (13) παίκτες, εκ των οποίων δύο είναι τερματοφύλακες και έντεκα (11) είναι παίκτες πεδίου, με διαφορετικούς αριθμούς που κατανέμονται σε διαφορετικές θέσεις. Από τους 13 παίκτες που ανήκουν σε κάθε ομάδα, οι 7 αγωνίζονται ενώ οι υπόλοιποι χρησιμοποιούνται σαν αλλαγές.

Ιστορική αναδρομή της υδατοσφαίρισης

Διεθνής ιστορική αναδρομή του αθλήματος

Η υδατοσφαίριση εμφανίστηκε ως ένα από τα πρώτα ομαδικά αθλήματα στο δεύτερο μισό του 19^{ου} αιώνα. Η προέλευσή του εντοπίζεται στα ποτάμια και τις λίμνες της Μεγάλης Βρετανίας, όπου εξελίχθηκε ως ένας συνδυασμός ράγκμπι και ποδοσφαίρου που παίζεται στο υδάτινο περιβάλλον. Ο όρος «water polo» στα αγγλικά προέρχεται από την ινδική προφορά της λαστιχένιας μπάλας που χρησιμοποιείται στο παιχνίδι, γνωστή ως «pulu» (με διάμετρο που κυμαίνεται από 13 έως 23cm). Ο εναρκτήριο αγώνας υδάτινου ποδοσφαίρου έγινε στο Λονδίνο στις 13 Ιουλίου 1876.

Στα αρχικά στάδια, το παιχνίδι δεν είχε επίσημους κανόνες, με τους παίκτες να κάνουν μεμονωμένες προσπάθειες για να φτάσουν στο στόχο του αντιπάλου. Οι συμμετέχοντες κρατούσαν την μπάλα στο ένα χέρι ενώ μετακινούμενοι κάτω ή πάνω από το νερό. Ο στόχος ήταν να αγγίξουν την μπάλα με τα

δύο χέρια στο τέρμα, κάτι που μοιάζει με το "touchdown" στο αμερικανικό ποδόσφαιρο (Donev & Aleksandrovic, 2008; Wafaa Hussein Abdulameer et al., 2022).

Στα μέσα της δεκαετίας του 1880, εισήχθησαν νέοι κανονισμοί, που απαγόρευαν τη βύθιση της μπάλας και επιτρέποντας στους παίκτες χωρίς μπάλα να κολυμπούν ελεύθερα. Αυτές οι αλλαγές έφεραν νέες τεχνικές, αυξημένη κίνηση και έδωσαν έμφαση στην ομαδική συνεργασία. Τα τέρματα επανασχεδιάστηκαν για να μοιάζουν με τέρματα του ποδοσφαίρου, με δύο όρθια και οριζόντιο δοκάρι. Η λαστιχένια μπάλα αντικαταστάθηκε με μια δερμάτινη, παρόμοια με τη μπάλα ποδοσφαίρου, επικαλυμμένη με γράσο για «μόνωση». Αυτή η ενημερωμένη έκδοση της υδατοσφαίρισης εξαπλώθηκε σε χώρες όπως η Ουγγαρία, η Αυστρία, η Γερμανία, η Γαλλία και το Βέλγιο.

Το άθλημα έκανε το ντεμπούτο του στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1888, το οποίο εισήχθη από τον Άγγλο προπονητή κολύμβησης Τζον Ρόμπινσον. Ωστόσο, ο Robinson το εισήγαγε στην αρχική του μορφή σε στυλ ράγκμπι, χωρίς τις καινοτομίες από τη δεκαετία του 1880. Κατά συνέπεια, η υδατοσφαίριση στην Αμερική υιοθέτησε γρήγορα ένα στυλ που θυμίζει το αμερικανικό ποδόσφαιρο που παίζεται στο νερό, με τη γραμμή τέρματος ως στόχο για touch downs. Η αμερικανική έκδοση κέρδισε γρήγορα δημοτικότητα, φιλοξενώντας αγώνες σε διάσημους χώρους όπως το Madison Square Garden στη Νέα Υόρκη και τη Βοστώνη, προσελκύοντας πλήθη έως και 14.000 θεατών. Η πρώτη μορφή του παιχνιδιού είχε μικρή ομοιότητα με τη σημερινή μορφή του αθλήματος. Ήταν περισσότερο παρόμοιο με μία πάλη στο νερό, που επέτρεπε κάθε είδους χτυπήματα (Donev & Aleksandrovic, 2008; Wafaa Hussein Abdulameer et al., 2022).

Το 1900, κατά τη διάρκεια των Ολυμπιακών Αγώνων του Παρισιού, η υδατοσφαίριση έγινε το πρώτο ομαδικό αγώνισμα που συμπεριλήφθηκε στο πρόγραμμα των Ολυμπιακών Αγώνων, έχοντας την εκλεπτυσμένη ευρωπαϊκή παραλλαγή, με συλλόγους από την Ευρώπη και όχι εθνικές ομάδες. Ωστόσο, στην επόμενη Ολυμπιάδα στο Saint Louis το 1904, όταν ανακοινώθηκε ότι οι αμερικανικοί κανόνες θα ήταν αυτοί που θα πλαισίωναν την διοργάνωση, οι ευρωπαϊκές ομάδες αποσύρθηκαν. Συμμετείχαν μόνο τρεις αμερικανικοί σύλλογοι από τη Νέα Υόρκη, το Σικάγο και το Μιζούρι, με τη Νέα Υόρκη να διεκδικεί τον τίτλο.

Η Ολυμπιάδα του Λονδίνου το 1908 σηματοδότησε τη στροφή προς τη συμμετοχή των εθνικών ομάδων και όχι των συλλόγων, μαζί με την υιοθέτηση ευρωπαϊκών κανονισμών. Οι Αμερικανοί, συνειδητοποιώντας τους σημαντικούς τραυματισμούς που προκύπτουν από τα παιχνίδια σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες τους, αναγκάστηκαν να υιοθετήσουν τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς από το 1913. Τα επόμενα χρόνια, από το 1920 έως σήμερα, έγιναν αλλαγές στους κανονισμούς χωρίς να αλλοιωθεί σημαντικά η ουσία του αθλήματος, διατηρώντας τη δυναμική του φύση αλλά με αυστηρότερους κανόνες.

Ιστορική αναδρομή του αθλήματος στην Ελλάδα

Η υδατοσφαίριση έχει μια πλούσια ιστορία στη χώρα μας, με την αρχή να γίνεται σε πόλεις όπως η Θεσσαλονίκη, όπου ο Άρης Θεσσαλονίκης χρίστηκε ως ο πρώτος πρωταθλητής Ελλάδας το 1928, η Πάτρα (με αξιοσημείωτη παρουσία τις δεκαετίες 1930 και 1940) και ο Πειραιάς, έδρα του Ολυμπιακού και του Εθνικού. Ο Εθνικός Πειραιά αναδεικνύεται ως η κυρίαρχη δύναμη στην Ελληνική υδατοσφαίριση, κατακτώντας 35 πρωταθλήματα από το 1953 έως το 1985, με εξαίρεση το 1969 και το 1971. Τη δεκαετία του 1990 ο Ολυμπιακός και ο Ν.Ο. Βουλιαγμένης πρωταγωνίστησαν και ακολούθησε ο Ολυμπιακός που πήρε το προβάδισμα μετά το 2000. Οι ευρωπαϊκές διακρίσεις για τις ελληνικές ομάδες ήρθαν αργότερα, με τη Βουλιαγμένη να εξασφάλισε το Κύπελλο Κυπελλούχων Ευρώπης το 1997 και τον Ολυμπιακό να διεκδικεί το Κύπελλο Πρωταθλητριών το 2002. Η γυναικεία υδατοσφαίριση εμφανίστηκε στη δεκαετία 1980, με τον Α.Ν.Ο. Γλυφάδας και Ν.Ο. Βουλιαγμένης να παρουσιάζουν σημαντικές συνεισφορές (Κ.Ο.Ε., 2024).

Το πρωτάθλημα της Α1 Εθνικής υδατοσφαίρισης Γυναικών αποτελεί ένα σημαντικό γεγονός στην ελληνική υδατοσφαίριση σε πανελλαδική κλίμακα. Εγκαινιάστηκε ως Πανελλήνιο πρωτάθλημα το 1988 και η Α' Εθνική ιδρύθηκε το 1989. Οι αρχικοί αγώνες τις δυο πρώτες χρονιές (1989 και 1990) περιλάμβαναν κάθε γύρο του πρωταθλήματος που διεξήχθη σε πισίνες της Αθήνας σε περίοδο μίας εβδομάδας, με συνεχόμενους καθημερινούς αγώνες. Στο πρωτάθλημα του 1991 έγινε στροφή στη διεξαγωγή αγώνων στην αντίστοιχη έδρα των ομάδων. Η σεζόν 1998-99 σηματοδότησε τη μετάβαση του πρωταθλήματος στην Α1 Εθνική κατηγορία.

Σε επίπεδο εθνικής ομάδας, η υδατοσφαίριση χαρακτηρίζεται ως το άθλημα των Ολυμπιονικών. Η εθνική ομάδα πόλο έχει συμμετάσχει σε 11 Ολυμπιακούς Αγώνες, με τους τελευταίους έξι να είναι συνεχόμενοι, καθιστώντας την ως κορυφαίο ομαδικό άθλημα σε Ολυμπιακούς Αγώνες, ξεπερνώντας την καλαθοσφαίριση κατά δύο συμμετοχές.

Τα τελευταία χρόνια σημειώθηκαν σημαντικές ευρωπαϊκές επιτυχίες και για τις γυναίκες, μεταξύ των οποίων δύο Κύπελλα Πρωταθλητριών (Γλυφάδα 2000, 2003) και ένα Κύπελλο Κυπελλούχων (Βουλιαγμένη 2003). Πόλεις όπως τα Χανιά, η Κέρκυρα, η Χίος, η Πάτρα και ο Βόλος, διατηρούν ισχυρή παράδοση και αφοσίωση στο άθλημα. Μετά την καλαθοσφαίριση ανδρών, η γυναικεία υδατοσφαίριση ξεχωρίζει ως μια από τις πιο επιτυχημένες πτυχές του ελληνικού αθλητισμού σε συλλογικό επίπεδο. Οι ελληνικές γυναικείες ομάδες έχουν εξασφαλίσει συνολικά επτά Κύπελλα Πρωταθλητριών Ευρώπης, τέσσερα Λεν Τρόφι και πέντε Σούπερ Καπ, συμμετέχοντας συνολικά σε 30 ευρωπαϊκούς τελικούς σε τρεις διαφορετικούς θεσμούς.

Σημαντικά επιτεύγματα έχουν επίσης πετύχει η εθνική ομάδα νέων τα τελευταία χρόνια, γεγονός που δείχνει την ανάπτυξη των υποδομών του αθλήματος. Αυτές οι ομάδες εμφανίζουν παίκτες από

περιοχές με βαθιές παραδόσεις, όπως τα Χανιά, η Χίος και άλλες. Ένα αξιοσημείωτο σημείο είναι η νίκη στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Νέων το 2001.

Παρά τον ερασιτεχνικό του χαρακτήρα, το πρωτάθλημα διατηρεί υψηλό αγωνιστικό επίπεδο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι και οι τέσσερις ομάδες (Βουλιαγμένη, Γλυφάδα, Εθνικός Πειραιά, Ολυμπιακός) που στέφθηκαν πρωταθλήτριες Ελλάδας έχουν εξασφαλίσει και ευρωπαϊκά τρόπαια Στο πρωτάθλημα συμμετέχουν διεθνείς αθλήτριες που έχουν παίξει καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία της Εθνικής Ομάδας της Ελλάδας, κερδίζοντας μετάλλια σε διακεκριμένους αγώνες όπως η υδατοσφαίριση στους Ολυμπιακούς Αγώνες, το Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Υγρού Στίβου, το Παγκόσμιο Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης και το Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα Υδατοσφαίρισης (Κ.Ο.Ε., 2024).

Βασικοί κανονισμοί του αθλήματος

Η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα του υγρού στίβου με μεγάλη ιστορία και πλούσια παράδοση. Οι κανονισμοί του πόλο έχουν σχεδιαστεί ώστε να διασφαλίζουν την ασφάλεια των παικτών, την ισότητα του παιχνιδιού και την ομαλή διεξαγωγή των αγώνων. Κάθε ομάδα αποτελείται από επτά παίκτες, έξι παίκτες πεδίου και έναν τερματοφύλακα. Οι ομάδες μπορούν να έχουν έως και έξι αναπληρωματικούς παίκτες στον πάγκο. Η αλλαγή των παικτών μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Σε ότι αναφορά τις αλλαγές ο αναπληρωματικός παίκτης μπορεί να εισέλθει στον αγωνιστικό χώρο από οποιοδήποτε σημείο: (α) κατά τη διάρκεια των διαλειμμάτων μεταξύ των περιόδων του παιχνιδιού, (β) μετά την επίτευξη τέρματος, (γ) κατά τη διάρκεια ενός time-out, (δ) για να αντικαταστήσει έναν παίκτη που αιμορραγεί ή τραυματίζεται.

Οι διαιτητές έχουν την ευθύνη να διασφαλίζουν την τήρηση των κανονισμών. Δύο διαιτητές βρίσκονται στις πλευρές του γηπέδου της υδατοσφαίρισης ώστε να επιβλέπουν το παιχνίδι, ενώ υπάρχουν και γραμμικοί διαιτητές που βοηθούν σε συγκεκριμένες φάσεις του παιχνιδιού.

Η απόσταση μεταξύ των γραμμών τέρματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 20 μέτρα και όχι μεγαλύτερη από 30 μέτρα για αγώνες που διεξάγονται από άνδρες. Αντίστοιχα, η απόσταση μεταξύ των γραμμών τέρματος δεν πρέπει να είναι μικρότερη 20 μέτρα και όχι περισσότερο από 25 μέτρα για αγώνες που διεξάγονται από γυναίκες. Το πλάτος του γηπέδου δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 10 μέτρα και όχι μεγαλύτερο από 20 μέτρα. Οι εστίες έχουν πλάτος 3 μέτρα και ύψος 0,9 μέτρα. Οι παίκτες φορούν σκουφάκια με αριθμούς και οι δύο ομάδες πρέπει να έχουν διαφορετικά χρώματα σκουφάκια.

Η μπάλα πρέπει να είναι στρογγυλή και να διαθέτει θάλαμο αέρα με αυτοκλειόμενη βαλβίδα. Πρέπει να είναι αδιάβροχη, χωρίς εξωτερικό ιμάντα ή οποιαδήποτε κάλυψη από γράσο ή παρόμοια ουσία. Το βάρος της μπάλας δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 400 γραμμάρια και όχι μεγαλύτερο από 450 γραμμάρια.

Ένας αγώνας αποτελείται από τέσσερις περιόδους των οκτώ λεπτών καθαρής διάρκειας. Σε περίπτωση ισοπαλίας σε αγώνες νοκ-άουτ, ακολουθεί παράταση δύο περιόδων των τριών λεπτών. Αν η ισοπαλία παραμένει, η νικήτρια ομάδα καθορίζεται μέσω της διαδικασίας των πέναλτι. Κάθε ομάδα μπορεί να ζητήσει δύο time-out ανά παιχνίδι, διάρκειας ενός λεπτού. Αυτό μπορεί να ζητηθεί ανά πάσα στιγμή, συμπεριλαμβανομένου και μετά από ένα γκολ, από τον προπονητή της ομάδας που έχει την μπάλα στην κατοχή της φωνάζοντας «time-out» και κάνοντας σήμα στον γραμματέα ή τον διαιτητή με τα χέρια που σχηματίζουν σχήμα T.

Κατά την έναρξη κάθε περιόδου, οι παίκτες παίρνουν θέση στο αντίστοιχο τέρμα τους σε ευθείες γραμμές, σε απόσταση περίπου ενός μέτρου μεταξύ τους και τουλάχιστον ενός μέτρου από τα δοκάρια. Όχι περισσότεροι από δύο παίκτες επιτρέπεται να βρίσκονται μεταξύ των δοκών του τέρματος. Κανένα μέρος του σώματος ενός παίκτη δεν πρέπει να βρίσκεται πέρα από τη γραμμή τέρματος. Όταν ο διαιτητής βεβαιωθεί ότι οι ομάδες είναι έτοιμες, ο διαιτητής πρέπει να σφυρίξει την έναρξη και στη συνέχεια να ρίξει τη μπάλα στο παιχνίδι στην ευθεία γραμμή στο μέσο της απόστασης.

Το γκολ σημειώνεται όταν ολόκληρη η μπάλα έχει περάσει πλήρως τη γραμμή του τέρματος, μεταξύ των δοκών του τέρματος και κάτω από το δοκάρι. Ένα γκολ μπορεί να σημειωθεί από οπουδήποτε μέσα στον αγωνιστικό χώρο. Το γκολ μπορεί να επιτευχθεί με οποιοδήποτε μέρος του σώματος εκτός σφιγμένη γροθιά. Η ομάδα σε επίθεση έχει 30 δευτερόλεπτα για να εκτελέσει μια προσπάθεια για γκολ. Η άμυνα επιδιώκει να αποτρέψει την επίθεση, χρησιμοποιώντας τακτικές όπως το μαρκάρισμα και το μπλοκάρισμα των σουτ. Οι τερματοφύλακες είναι οι μόνοι παίκτες που επιτρέπεται να αγγίζουν τη μπάλα με τα δύο χέρια και να την κρατήσουν κάτω από το νερό.

Σε περίπτωση που το σκορ είναι ισόπαλο στο τέλος του αγώνα, σε οποιοδήποτε παιχνίδι για το οποίο πρέπει να υπάρξει οριστικό αποτέλεσμα, θα διεξαχθεί η διαδικασία πέναλτι για τον καθορισμό του αποτελέσματος.

Το πέναλτι καταλογίζεται στην αντίπαλη ομάδα για έναν αμυνόμενο παίκτη που διαπράττει οποιοδήποτε φάουλ εντός της περιοχής των 6 μέτρων, αλλά για το οποίο υπάρχει σοβαρή πιθανότητα για γκολ. Επίσης πέναλτι δίνεται για έναν αμυνόμενο παίκτη εντός της περιοχής των 6 μέτρων αν κλωστήσει ή αν χτυπήσει αντίπαλο ή να διαπράξει πράξη βιαιότητας. Σε περίπτωση βιαιοπραγίας, ο παραβάτης παίκτης αποκλείεται για το υπόλοιπο του παιχνιδιού και ένας αναπληρωματικός παίκτης μπορεί να εισέλθει στον αγωνιστικό χώρο μετά από τέσσερα λεπτά πραγματικού παιχνιδιού. Επίσης παράβαση είναι εάν ένας τερματοφύλακας ή οποιοσδήποτε άλλος αμυνόμενος παίκτης τραβήξει πάνω του την εστία με σκοπό να αποτρέψει ένα πιθανό γκολ. Ο παραβάτης παίκτης αποκλείεται επίσης από για το υπόλοιπο του παιχνιδιού. Πέναλτι μπορεί να δοθεί και σε μέλη της ομάδας που δεν είναι παίκτες. Για παράδειγμα εάν ο προπονητής ή οποιοσδήποτε αξιωματούχος της ομάδας που δεν έχει την κατοχή της μπάλας ζητήσει ένα time-out. Για την παράβαση αυτή δεν καταγράφεται προσωπικό φάουλ. Επίσης

εάν ο προπονητής, οποιοσδήποτε αξιωματούχος της ομάδας ή παίκτης προβεί σε οποιαδήποτε ενέργεια με πρόθεση να αποτρέψει ένα γκολ ή να καθυστερήσει το παιχνίδι. Τέλος εάν ένας αμυνόμενος παίκτης εμποδίζει έναν επιτιθέμενο παίκτη από πίσω εντός των 6 μέτρων όταν ο επιτιθέμενος παίκτης έχει πρόσωπο προς το τέρμα και εκτελεί ενέργεια για σουτ θεωρείται πέναλτι ένα δεν ακουμπήσει μόνο μπάλα.

Η ρίψη στο πέναλτι εκτελείται από οποιονδήποτε παίκτη της ομάδας στην οποία καταλογίζεται από οποιοδήποτε σημείο στη γραμμή των 5 μέτρων των αντιπάλων. Όλοι οι παίκτες πρέπει να εγκαταλείπουν την περιοχή των 5 μέτρων και να απέχουν τουλάχιστον δύο μέτρα από την παίκτη που εκτελεί τη ρίψη. Ο αμυνόμενος τερματοφύλακας τοποθετείται μεταξύ των δοκών του τέρματος, χωρίς κανένα μέρος του σώματός του να υπερβαίνει τη γραμμή του τέρματος στο επίπεδο του νερού. Σε περίπτωση που ο τερματοφύλακας είναι εκτός νερού, άλλος παίκτης μπορεί να πάρει τη θέση του τερματοφύλακα, αλλά χωρίς τα προνόμια και τους περιορισμούς του τερματοφύλακα.

Πέρα από τα πέναλτι υπάρχουν και τα φάουλ. Συνηθισμένο φάουλ είναι η διάπραξη οποιουδήποτε από τα ακόλουθα αδικήματα: να προχωρήσει ένας παίκτης πέρα από τη γραμμή του τέρματος στην αρχή μιας περιόδου πριν ο διαιτητής δώσει το σήμα έναρξης, αν κάποιος παίκτης κρατάει ή σπρώχνει τα δοκάρια ή τα εξαρτήματά τους, αν κάποιος κρατάει ή σπρώχνει τις πλευρές ή τα άκρα των ορίων της πισίνας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού ή κατά την έναρξη μιας περιόδου αν λάβει ενεργό μέρος στο παιχνίδι όταν στέκεται στο πάτωμα της πισίνας, αν παίρνει ή να κρατάει ολόκληρη την μπάλα κάτω από το νερό όταν γίνεται τάκλιν. Η ελεύθερη βολή πρέπει να εκτελείται από τη θέση της μπάλας ή, αν η μπάλα δεν έχει αφεθεί στον αγωνιστικό χώρο, από τη γραμμή της μισής απόστασης.

Ένας παίκτης επιτρέπεται να εγκαταλείψει το νερό ή να καθίσει ή να σταθεί στα σκαλοπάτια ή στο πλάι της πισίνας κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού σε περίπτωση ατυχήματος, τραυματισμού, ασθένειας ή με την άδεια του διαιτητή. Ένας παίκτης που έχει εγκαταλείψει νόμιμα το νερό μπορεί να επανέλθει από την περιοχή επανεισόδου αποκλεισμού της ομάδας. Εάν ένας παίκτης αιμορραγεί, ο διαιτητής διατάζει αμέσως τον παίκτη να βγει από το νερό, με την άμεση είσοδο ενός αναπληρωματικού παίκτη και το παιχνίδι συνεχίζεται χωρίς διακοπή. Εάν συμβεί ατύχημα, τραυματισμός ή ασθένεια, εκτός από αιμορραγία, ένας διαιτητής μπορεί κατά την κρίση του να διακόψει το παιχνίδι για όχι περισσότερο από τρία λεπτά.

Ιστορική αναδρομή στις αλλαγές των κανονισμών

Τα τελευταία χρόνια υπήρξαν σημαντικές αλλαγές των κανονισμών οι οποίες έχουν επηρεάσει τις απαιτήσεις του παιχνιδιού και κατά συνέπεια τις απαιτήσεις της φυσικής κατάστασης των υδατοσφαιριστριών (Uljevic et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, οι πρώτες σημαντικές αλλαγές έγιναν το

2000 με την αύξηση του αγωνιστικού χρόνου κατά ένα λεπτό για κάθε αγωνιστική περίοδο του αγώνα (4 περίοδοι των 8 λεπτών), καθώς και τον κανονισμό των παρατάσεων των αγώνων (Smith, 1998). Το γεγονός αυτό προσδίδει μεγάλες τροποποιήσεις τόσο στα χαρακτηριστικά του αθλήματος όσο και στις απαιτήσεις αντοχής των αθλητών όσο και στην διαχείριση του παιχνιδιού από του προπονητές. Η αύξηση κατά 1 λεπτό αγωνιστικού χρόνου σε κάθε περίοδο μπορεί να σημαίνει αύξηση του πραγματικού χρόνου σε πάνω από δέκα λεπτά, συνεπώς πολύ μεγαλύτερος βαθμός κόπωση για τους παίκτες, περισσότερες αλλαγές για τους προπονητές οπότε αλλαγές και στις αγωνιστικές απαιτήσεις του αθλήματος.

Οι επόμενες αλλαγές πραγματοποιήθηκαν το 2013, οι οποίες αφορούσαν στην απευθείας διαδικασία των πέναλτι μετά από ισοπαλία και στο δικαίωμα λήψης time-out, ένα σε κάθε περίοδο του αγώνα (Κ.Ο.Ε., 2023). Τέλος, οι διευκρινήσεις από την FINA το 2019 αφορούσαν σημαντικές αλλαγές στον φουνταριστό και την οριοθέτηση του οφσάιντ, ενώ οδήγησαν και στην αύξηση των αποβολών κατά τη διάρκεια του αγώνα, καθώς η παρεμπόδιση με οποιοδήποτε τρόπο της ελεύθερης κίνησης του αντιπάλου θα είχε ως συνέπεια την αποβολή για 20 δευτερόλεπτα. Με όλους τους παραπάνω τρόπους το παιχνίδι χρειάστηκε να γίνει πιο στρατηγικό καθώς η αποβολές αυξήθηκαν και το άνισο παιχνίδι (η μια ομάδα να παίζει με επιπλέον παίκτη) είναι πολύ πιο συχνό φαινόμενο πλέον. Έτσι τα αμυντικά αλλά και επιθετικά συστήματα έπρεπε είναι πιο ευέλικτα και προσαρμόζονται σε καταστάσεις με λιγότερους παίκτες. Συνεπώς, ο κάθε παίχτης ήταν επιτακτική ανάγκη να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά περισσότερων θέσεων ώστε να μπορεί να καλύψει ένα συμπαίκτη ανά πάσα στιγμή. Τέλος ίσως λέγαμε ότι το άθλημα έγινε λιγότερο βίαιο και ασφαλές προς τους παίκτες καθώς κάθε αποβολή είχε σοβαρό αντίκτυπο στην ισορροπία της ομάδας (ΣΕΔΥ, 2019).

Όπως γίνεται και με τα περισσότερα αθλήματα οι σωματικές και φυσιολογικές απαιτήσεις της υδατοσφαίρισης εξαρτώνται όχι μόνο από τους κανόνες του παιχνιδιού αλλά και από τα χαρακτηριστικά κάθε αγώνα. Οι διεθνείς κανονισμοί αναθεωρούνται ανά διετία, μετά από ολυμπιακούς αγώνες και παγκόσμια πρωταθλήματα και οι αλλαγές εφαρμόζονται μετά από κάθε παγκόσμιο πρωτάθλημα. Από το 1982 έχουν εισαχθεί αρκετές τροποποιήσεις κανόνων που μπορεί να έχουν επηρεάσει τις φυσιολογικές απαιτήσεις του αγώνα. (FINA handbook: constitution and rules 1998-2000. Lausanne: Federation Internationale de Natation Amateur, 1998). Αυτά περιλαμβάνουν την αύξηση του αριθμού των παικτών σε μια ομάδα από 11 σε 13 αυξάνοντας και την διάρκεια του παιχνιδιού από 5 λεπτά σε 7 και πλέον στα 8 λεπτά και μειώνοντας τη μέγιστη διάρκεια τις αποβολής από 25 δευτερόλεπτα στα 20 δευτερόλεπτα. Επιπλέον υπάρχουν περισσότερες ευκαιρίες για αντικαταστάσεις παικτών. Κάθε ομάδα μπορεί να ζητήσει 2 time-out σε όλο το παιχνίδι και η διάρκεια του time-out είναι 1 λεπτό. Οι τερματοφύλακες μπορούν να πετάξουν την μπάλα οπουδήποτε εντός του αγωνιστικού χώρου και μπορεί να σημειωθεί γκολ από την μία εστία στην άλλη.

Ο σκοπός αυτών των αποφάσεων ήταν να γίνει το παιχνίδι πιο γρήγορο και πιο εντυπωσιακό. Η πραγματική επίδραση αυτών των αλλαγών των κανόνων όσο αφορά την φύση του παιχνιδιού από φυσιολογική άποψη είναι άγνωστη. Ακόμα ο αγωνιστικός χώρος είναι μεγαλύτερος για τους άντρες και μικρότερος για τις γυναίκες και κάνουν χρήση μικρότερης μπάλας.

Πιο συγκεκριμένα στην ολυμπιάδα του Σίδνεϋ οι διεθνείς κανονισμοί υδατοσφαίρισης που είχαν εφαρμοστεί ήταν οι εξής: 4 περίοδοι από 7 λεπτά με δύο λεπτά διάλειμμα στο ημίχρονο. Σε περίπτωση ισοπαλίας ο αγώνας πήγαινε στην παράταση σε 2 περιόδους επιπλέον των 3 λεπτών, με 1 λεπτό διάλειμμα στο μεσοδιάστημα. Σε περίπτωση συνεχούς ισοπαλίας είχαμε επιπλέον ακόμα μία περίοδο των 3 λεπτών «ξαφνικού θανάτου». Η συνολική διάρκεια ενός διεθνή αγώνα και εθνικών αγώνων πρωταθλήματος ήταν 55 λεπτά (52 έως 60 λεπτά) εξαιρουμένης της παράτασης (Donev & Aleksandrovic, 2008; Smith, 1998).

Οι αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν το 2013, αναφέρονταν και στη διάρκεια του παιχνιδιού. Η διάρκεια του αγώνα είναι 4 περίοδοι των οκτώ (8) λεπτών πραγματικού παιχνιδιού η κάθε μια. Η μέτρηση του χρόνου αρχίζει στην έναρξη κάθε περιόδου όταν οποιοσδήποτε παίκτης αγγίξει την μπάλα. Σε όλες τις διακοπές το χρονόμετρο σταματά μέχρι να αρχίσει να ξαναπαίζεται η μπάλα και από τη στιγμή που αυτή φεύγει από το χέρι του παίκτη που εκτελεί την ανάλογη ρίψη ή όταν κάποιος παίκτης αγγίξει την μπάλα κατόπιν ουδέτερης ρίψης. Υπάρχει διάλειμμα δύο λεπτών μεταξύ της πρώτης και δεύτερης περιόδου και μεταξύ της τρίτης και τέταρτης περιόδου, καθώς και τρία λεπτά διάλειμμα μεταξύ της δεύτερης και τρίτης περιόδου. Οι ομάδες, συμπεριλαμβανομένων των παικτών, προπονητών και τεχνικών αλλάζουν τέρματα πριν την έναρξη της τρίτης περιόδου. Σε περίπτωση που το αποτέλεσμα είναι ισόπαλο στην κανονική περίοδο ενός αγώνα, ο οποίος πρέπει οπωσδήποτε να κατακυρωθεί υπέρ μιας από τις δυο ομάδες, ακολουθεί η διαδικασία εκτέλεσης πέναλτι για να καθοριστεί το αποτέλεσμα.

Επίσης το 2019 η FINA (Technical Water Polo Committee) έκδωσε κάποιες νέες αυστηρότερες διευκρινήσεις και παρατηρήσεις για τους νέους κανονισμούς. Με αυστηρή εφαρμογή του κανονισμού ο κάθε παίχτης – αθλητής που εμποδίζει ή παρακωλύει με οποιοδήποτε τρόπο την ελεύθερη κίνηση του αντιπάλου που δεν κρατά την μπάλα κολυμπώντας πάνω στους ώμους την πλάτη ή τα πόδια του αντιπάλου ο παίχτης – αθλητής θα αποβάλλεται. Σκοπός της αλλαγής αυτού του κανονισμού είναι η προστασία τις ελεύθερης κίνησης ενός παίκτη και να πραγματοποιήσει δράση και ροή του παιχνιδιού που αποτελούν βασική έννοια της υδατοσφαίρισης. Όπως επίσης μια επιπλέον αλλαγή πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του κεντρικού επιθετικού. Όταν η μπάλα βρίσκεται στην περίμετρο και μια αποβολή διαπράττεται από την αμυνόμενη ομάδα στην περιοχή του κεντρικού επιθετικού, για να αποφευχθεί τυχόν παρεξήγηση αποβάλλεται ο αμυνόμενος και για να διατηρηθεί η ροή στο παιχνίδι. Σκοπός αυτών των αλλαγών είναι να προστατεύσουν την ελεύθερη κίνηση του αθλητή και να τιμωρήσουν την παρεμπόδιση (ΣΕΔΥ, 2019).

Οι αλλαγές αυτές των κανονισμών οδήγησαν και στην αύξηση των αποβολών κατά τη διάρκεια του αγώνα, καθώς η παρεμπόδιση με οποιοδήποτε τρόπο της ελεύθερης κίνησης του αντιπάλου θα είχε ως συνέπεια την αποβολή για 20 δευτερόλεπτα (ΣΕΔΥ, 2019).

Ακόμη μια επιπλέον αλλαγή του έκδωσε η FINA, ήταν στην αλλαγή οριοθετήσεων-οφσάιντ. Ο κανόνας των 2 μέτρων («οφσάιντ») θα ισχύει πλέον μόνο εντός της περιοχής του τέρματος, σύμφωνα με μια νέα πρόταση που υποστηρίζεται ευρέως από προπονητές και ειδικούς. Πιο συγκεκριμένα, θα υπάρχει πλέον μια νέα «ζώνη» από δοκάρι σε δοκάρι και από τη γραμμή του τέρματος σε απόσταση δύο μέτρων εκ δεξιών και αριστερών, δημιουργώντας ένα «κουτί» παρόμοιο με αυτό στο ποδόσφαιρο. Οι κανόνες των 2 μέτρων θα ισχύουν πλέον μόνο σε αυτήν την περιοχή.

Παράγοντες απόδοσης στην υδατοσφαίριση

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητών υδατοσφαίρισης παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις τόσο εντός του αθλήματος όσο και μεταξύ των φύλων. Οι αθλητές υδατοσφαίρισης συνήθως χαρακτηρίζονται από υψηλό ανάστημα σε συνδυασμό με υψηλά επίπεδα μυϊκής δύναμης και ισχύος για την ενίσχυση της πρόωσης. Γενικά, τα άτομα που συμμετέχουν συστηματικά σε αθλήματα του νερού φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο σωματικό λίπος σε σύγκριση με τους άλλους αθλητές που κάνουν αθλήματα στην ξηρά του ίδιου επιπέδου (Ubago-Guisado et al., 2017). Πρόσθετοι ανθρωπομετρικοί παράγοντες όπως το μήκος των άκρων (έκταση των χεριών) και η επιφάνεια του χεριού κρίνονται ως σημαντικό πλεονέκτημα.

Φυσική κατάσταση και υδατοσφαίριση

Σε ομαδικά αθλήματα υψηλών απαιτήσεων όπως το μπάσκετ, το ποδόσφαιρο ή η αντισφαίριση για παράδειγμα, τα ανθρωπομετρικά και φυσικά χαρακτηριστικά απόδοσης έχουν συσχετιστεί με μεγαλύτερη πιθανότητα οι νεαροί αθλητές να εξελιχθούν σε κορυφαίους παίκτες κατά την ενηλικίωση τους. Για αυτό τον λόγο τα τελευταία χρόνια όλοι οι προπονητές δίνουν έμφαση τόσο στην γενική φυσική κατάσταση όσο και στην ενδυνάμωση των αθλητών/τριων. Μεταξύ των ομαδικών αθλημάτων, το πόλο θεωρείται σίγουρα ένα άθλημα υψηλών απαιτήσεων, καθώς χαρακτηρίζεται από συχνές σωματικές επαφές μεταξύ των παικτών, στην οποία τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο. Η υδατοσφαίριση είναι ομαδικό άθλημα που απαιτεί ένα καλά ανεπτυγμένο επίπεδο φυσικής κατάστασης στην κολύμβηση, απαιτεί τεχνικές δεξιότητες στη διαχείριση της μπάλας καθώς και στρατηγικές και τακτικές λήψης αποφάσεων (Tan et al., 2009).

Οι σωματικές δραστηριότητες που εμπλέκονται στην υδατοσφαίριση περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων, που υπαγορεύονται από τους κανόνες του παιχνιδιού και τον ρυθμό κίνησης. Αυτές

οι δραστηριότητες, μαζί με τη διάρκεια, τη συχνότητα και την έντασή, μπορούν να αξιολογηθούν μέσω ανάλυσης βίντεο. Φυσιολογικές μετρήσεις όπως η παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού και οι αναλύσεις γαλακτικού οξέος στο αίμα προσφέρουν πληροφορίες για τις καρδιαγγειακές και μεταβολικές απαιτήσεις των διαφορετικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια των παιχνιδιών.

Οι επαγγελματικού επιπέδου άντρες υδατοσφαίρισης καλύπτουν συνήθως μια απόσταση 1.613 ± 150 μέτρων κολύμβησης κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού, που μεταφράζεται σε μέσο ρυθμό $54,1 \pm 5,8$ μέτρα ανά λεπτό. Αλλάζουν από οριζόντια σε κάθετη θέση περίπου $4,6 \pm 0,6$ φορές ανά λεπτό, με αποτέλεσμα συνολικά 120 αλλαγές στάσης σε όλο το παιχνίδι. Αντίθετα, οι γυναίκες παίκτριες υψηλού επιπέδου τείνουν να κολυμπούν μικρότερες αποστάσεις, που κυμαίνονται από 699 έως 804 μέτρα, πιθανώς λόγω των μικρότερων διαστάσεων του γηπέδου ή των διαφορών στα επίπεδα φυσικής κατάστασης μεταξύ των φύλων.

Ωστόσο, οι μοναδικές προκλήσεις που θέτει το υδάτινο περιβάλλον, όπως η μεγαλύτερη αντοχή κολύμβησης στο νερό και η πολυπλοκότητα της εφαρμογής πρόωσης, παρουσιάζουν ξεχωριστές φυσιολογικές απαιτήσεις στους αθλητές. Η ικανότητα ελαχιστοποίησης της αντίστασης στο νερό και η αποτελεσματική εφαρμογή δυνάμεων προώθησης μπορεί να έχει πιο ουσιαστικό αντίκτυπο στις φυσιολογικές και ενεργειακές απαιτήσεις της υδατοσφαίρισης από ό,τι θα προτείνει μια απλή κινηματική ανάλυση της διάρκειας του αγώνα.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές εντάσεις που εμπλέκονται κατά τον αγώνα της υδατοσφαίρισης, οι προπονητές σχεδιάζουν προγράμματα για να στοχεύουν σε συγκεκριμένες προσαρμογές που ενισχύουν τόσο την αναερόβια όσο και την αερόβια παροχή ενέργειας. Ανάλογα με τη συγκεκριμένη διοργάνωση, αυτός ο στόχος μπορεί να επιτευχθεί μέσω διαλειμματικής προπόνησης και ασκήσεων και προσομοιώσεις παιχνιδιού (υδατοσφαίριση), και επαναλήψεις στοιχείων των αγωνιστικών ρουτινών. Επιπλέον, οι αθλητές αφιερώνουν σημαντικό χρόνο προπόνησης στην ανάπτυξη νευρομυϊκών δεξιοτήτων, στην προπόνηση με αντιστάσεις για μυϊκή δύναμη και σταθερότητα (Melchiorri et al., 2018; Saez de Villarreal et al., 2015).

Στη γυναικεία υδατοσφαίριση, παρατηρούνται παρόμοια μοτίβα δραστηριότητας σε σχέση με τους άνδρες, με περιπτώσεις ενεργειών υψηλής έντασης ακολουθούμενες από κινήσεις χαμηλότερης έντασης. Η διάρκεια και η συχνότητα αυτών των ενεργειών ποικίλλει, ανάλογα το επίπεδο των αθλητριών.

Δεδομένης της σημαντικής ποσότητας, εναλλαγής μέτριας και υψηλής έντασης δραστηριότητας και των σταθερά αυξημένων καρδιακών παλμών που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των αγώνων υδατοσφαίρισης, ο αερόβιος μεταβολισμός να συμβάλλει σημαντικά στις ενεργειακές απαιτήσεις του αθλήματος. Μελέτες έχουν τεκμηριώσει τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO_{2max}) ανδρών

υδατοσφαίρισης, αποκαλύπτοντας μέσες τιμές που κυμαίνονται από 4,5 έως 4,7 l/min ή 58 έως 61 ml/kg/min, μετρημένες με άμεσες μεθόδους κατά την ελεύθερη ή προσδεμένη κολύμβηση. Αυτά τα επίπεδα αερόβιας δύναμης είναι μέτρια σε σύγκριση με αθλητές σε άλλα διαλειμματικά ομαδικά αθλήματα όπως το ράγκμπι, το χόκεϊ επί πάγου και το μπάσκετ. Ωστόσο, υπάρχει έλλειψη στοιχείων για το VO₂max από κορυφαίες διεθνείς ομάδες ή αθλητές, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών υδατοσφαιριστριών. Έμμεσες μετρήσεις του VO₂max σε γυναίκα αθλήτρια υδατοσφαίρισης για μια περίοδο τεσσάρων ετών κατά τη διάρκεια του τρεξίματος σε διάδρομο υποδηλώνει ότι οι ελίτ αθλήτριες διαθέτουν επίσης μέτρια υψηλή αερόβια ισχύ. Παρόμοια με τους επαγγελματίες κολυμβητές, αλλαγές στο VO₂max κατά τη διάρκεια μιας προπονητικής περιόδου μπορεί να είναι ελάχιστη και οι δοκιμές σε διάδρομο ή ποδηλατικό εργόμετρο μπορεί να μην αντικατοπτρίζουν με ακρίβεια αυτές τις αλλαγές (Smith, 1998).

Ενώ η μέγιστη αερόβια ισχύς έχει έμμεσα προσδιοριστεί σε επαγγελματίες κολυμβητές, δεν υπάρχει καθιερωμένο τεστ κολύμβησης που να προβλέπει τη μέγιστη αερόβια ισχύ σε παίκτες υδατοσφαίρισης. Λόγω της μεταβλητότητας στο κόστος οξυγόνου της κολύμβησης μεταξύ των παικτών, οι προγνωστικές εξισώσεις μπορεί να έχουν μεγάλο τυπικό σφάλμα εκτίμησης για αυτούς τους αθλητές. Οι αδιάβροχες συσκευές παρακολούθησης καρδιακών παλμών μπορούν να διευκολύνουν τη συνεχή παρακολούθηση του καρδιακού ρυθμού κατά τη διάρκεια κάθε κολύμβησης, παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα για την αξιολόγηση των προσαρμογών αερόβιας αντοχής.

Κολυμβητική Οικονομία

Η οικονομία της κολύμβησης, η οποία μετράει τη σχέση μεταξύ του VO₂ και της ταχύτητα κολύμβησης, χρησιμεύει ως πρακτικός μετρητής της τεχνικής απόδοσης ενός αθλητή στην κίνηση προς τα εμπρός στην κολύμβηση. Οι επαγγελματίες άντρες παίκτες της υδατοσφαίρισης, που λειτουργούν με ταχύτητες μεταξύ 1,1 και 1,5 μέτρα ανά δευτερόλεπτο, συνήθως δείχνουν περίπου 6 έως 20% υψηλότερη κατανάλωση οξυγόνου από τους αντίστοιχους στην αγωνιστική κολύμβηση. Αυτές οι διαφορές μπορεί να προέρχονται από διαφορές στην τεχνική του ρυθμού χεριάς ή/και στα φυσικά χαρακτηριστικά των αθλητών, επηρεάζοντας την υδροδυναμική έλξη ή την προώθηση (Smith, 1998).

Κατάσταση Power-Play

Σε αντίθεση με πολλά άλλα αθλήματα με μπάλα όπου οι αγώνες συνήθως παίζονται χωρίς αριθμητικό πλεονέκτημα, η υδατοσφαίριση συχνά περιλαμβάνει power-plays, τα οποία παίζουν καθοριστικό ρόλο στον καθορισμό του αποτελέσματος του αγώνα. Οι ομάδες που κερδίζουν επιδεικνύουν υψηλότερη αποτελεσματικότητα στην επίθεση «extra man», σημειώνοντας περισσότερα

γκολ σε σύγκριση με τις ομάδες που χάνουν. Η γρήγορη κολύμβηση με μπάλα είναι απαραίτητη κατά τη διάρκεια των power-plays για αποτελεσματική πάσα και σουτ μπάλας. Οι επιθετικές τακτικές περιλαμβάνουν συνήθως τις ρυθμίσεις 4:2 και 3:3, με τη διάταξη 4:2 να είναι διαδεδομένη στη σύγχρονη υδατοσφαίριση. Στρατηγικές άμυνας, όπως «ομαδοποίηση» και «πρόβλεψη» χρησιμοποιούνται για να αντιμετωπιστούν καταστάσεις παιχνιδιού ισχύος.

Προπόνηση φυσικής κατάστασης

Η προπόνηση φυσικής κατάστασης για την υδατοσφαίριση θα πρέπει να περιλαμβάνει αναερόβια προπόνηση υψηλής έντασης για την ενίσχυση της ετοιμότητας των παικτών για το παιχνίδι. Συνιστάται ιδιαίτερα η έμφαση στην προετοιμασία ανά θέση λόγω των αξιοσημείωτων διαφορών που παρατηρείται μεταξύ των διαφορετικών ρόλων σε κορυφαίους παίκτες υδατοσφαίρισης. Οι αμυντικοί παίκτες, για παράδειγμα, φαίνεται να συμμετέχουν σε διαλειμματικές προπονήσεις αντοχής υψηλής έντασης, ενώ οι κεντρικοί επιθετικοί θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να ενσωματώσουν την αναερόβια προπόνηση στο πρόγραμμά τους (Platanou & Geladas, 2006).

Προτείνονται λοιπόν, τροποποιήσεις στη μεθοδολογία προπόνησης των παικτών στην προετοιμασία συμπεριλαμβάνοντας διάφορα προγράμματα προπόνησης (ειδική προπόνηση δύναμης σε ξηρά και σε νερό και προπόνηση υψηλής έντασης) (Ramos Veliz et al., 2014).

Η εμπειρική γνώση σχετικά με τις μεθόδους προπόνησης που ενισχύουν την ικανότητα ρίψης είναι επίσης περιορισμένη, με μεγάλο μέρος της υπάρχουσας έρευνας που διεξάγεται σε άλλα αθλήματα όπως το μπίτμπολ ή το χάντμπολ. Οι προπονητές και οι επιστήμονες συμφωνούν ότι οι κύριοι καθοριστικοί παράγοντες της ταχύτητας ρίψης περιλαμβάνουν την τεχνική, τον χρόνο κίνησης σε διαδοχικά τμήματα των άκρων και τη δύναμη και τον ρυθμό ανάπτυξης δύναμης του άνω και κάτω σώματος. Στην υδατοσφαίριση, παράγοντες που πιστεύεται ότι επηρεάζουν την ταχύτητα ρίψης περιλαμβάνουν τη δύναμη του άνω και κάτω σώματος, την τεχνική ρίψης και την ικανότητα κάθετου άλματος. Η κατάλληλη προπόνηση, ιδιαίτερα οι ασκήσεις αντίστασης, μπορούν να ενισχύσουν καθέναν από αυτούς τους παράγοντες. Η γενική προπόνηση αντίστασης που εστιάζεται στο πάνω μέρος του σώματος με φορτία που κυμαίνονται από 60–80% της μιας μέγιστης επανάληψης (1RM) φαίνεται να επηρεάζει θετικά την ταχύτητα ρίψης. Οι Chelly et al. (2010) τόνισαν τη συμβολή του κάτω μέρους του σώματος στην ικανότητα ρίψης, προτείνοντας ότι οι προπονητές πρέπει να περιλαμβάνουν προγράμματα δύναμης και υψηλής έντασης όχι μόνο για τους ώμους και τα χέρια αλλά και για τα κάτω άκρα του σώματος. Η συχνότητα προπόνησης με αντιστάσεις δυο φορών ανά εβδομάδα φαίνεται επαρκής για να προκαλέσει σημαντικά κέρδη όχι μόνο στην μέγιστη ισχύ αλλά και στη μέγιστη δύναμη αλλά και στην ταχύτητα ρίψης (Botonis et al., 2019; Ramos Veliz et al., 2014).

Ο Ramos Veliz και οι συν. προτείνουν ότι η ειδική προπόνηση δύναμης και υψηλής έντασης σε άνδρες παίκτες υδατοσφαίρισης για μεγάλο χρονικό διάστημα (18 εβδομάδες) επηρεάζουν θετικά τις ιδιότητες απόδοσης των παικτών. Οι προτεινόμενες ασκήσεις που δίνουν έμφαση στη δύναμη και την προπόνηση υψηλής έντασης περιλαμβάνουν ασκήσεις τόσο για το πάνω όσο και για το κάτω μέρος του σώματος (πίεση μπάρας, μπροστινά squats, έλξεις και διάφορες ασκήσεις άλματος με και χωρίς πρόσθετη αντίσταση). Οι βελτιώσεις στην απόδοση έχουν σημαντική σημασία για τους προπονητές του αθλήματος, δεδομένου ότι η επιτυχία αυτού του αθλήματος βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε συγκεκριμένο κάθετο άλμα στο νερό, στο μέγιστο σπριντ κολύμβηση και στις ικανότητες ρίψεων— όλα αυτά ενισχύονται σημαντικά από ένα πρόγραμμα προπόνησης υψηλής έντασης. Επομένως, συνιστάται στους προπονητές της υδατοσφαίρισης να ενσωματώνουν προπόνηση δύναμης και υψηλής έντασης εντός της σεζόν για να ανεβάσουν τα επίπεδα απόδοσης των παικτών τους (Ramos Veliz et al., 2014)

Δοκιμασίες όπως εκκινήσεις στο νερό, σπριντ κολύμβησης, ευκινησίας και ικανότητας ρίψης έχουν παρουσιάσει αντικρουόμενα αποτελέσματα. Ο Saez de Villarreal και οι συν. προτείνουν ότι τα κατάλληλα σχεδιασμένα προγράμματα προπόνησης, που ενσωματώνουν τόσο προπόνηση ενδυνάμωσης μέσα στο νερό όσο και κλασική προπόνηση δύναμης, είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό, μπορούν να αποφέρουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά την ενίσχυση της μέγιστης δύναμης και βασικές μετρήσεις αθλητικών επιδόσεων (Saez de Villarreal et al., 2015). Οι βελτιώσεις στην απόδοση έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τους επαγγελματίες καθώς και για τους προπονητές που εργάζονται με παίκτες υδατοσφαίρισης.

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε αθλήτριες υδατοσφαίρισης

Ένας σημαντικός αριθμός μελετών έχει πραγματοποιηθεί από ερευνητές έχοντας ως κύριο σκοπό να εξετάσουν τα χαρακτηριστικά των αθλητών και αθλητριών της υδατοσφαίρισης και τη δημιουργία αθλητικού προφίλ για το άθλημα αυτό. Η πλειονότητα αυτών των ερευνών αφορούσε κυρίως τους άρρενες αθλητές και μόνο ένας σχετικά περιορισμένος αριθμός των ερευνών που διεξήχθησαν, πραγματοποιήθηκε για τη δημιουργία αθλητικού προφίλ σε αθλήτριες της υδατοσφαίρισης. Ακολούθως παρουσιάζονται οι πιο πρόσφατες από τις έρευνες για τις γυναίκες με χρονολογική σειρά.

Οι Radovanovic και οι συν. πριν από το Ευρωπαϊκό Πρωτάθλημα υδατοσφαίρισης του 2007, πραγματοποίησαν μια έρευνα με στόχο τη δημιουργία αθλητικού προφίλ αναφορικά με τα ανθρωπομετρικά και προπονητικά χαρακτηριστικά κορυφαίων υδατοσφαιριστριών της Σερβίας. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 12, μέλη της εθνικής ομάδας υδατοσφαίρισης της Σερβίας με μέση ηλικία 23.8 ± 3.1 έτη. Αφού προηγήθηκε η αξιολόγηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών

(σωματικό ύψος, σωματική μάζα και του ποσοστού λίπους μέσω δερματοπτυχών), ακολούθως εξετάσθηκε η αναερόβια ισχύς των αθλητριών με τη δοκιμασία Wingate (30sec) με τη χρήση με ποδηλατοεργόμετρο και χειροεργόμετρο και η αξιολόγηση της αναπνευστικής λειτουργίας των αθλητριών πραγματοποιήθηκε με σπироμέτρηση. Οι αθλήτριες παρουσίασαν υψηλές τιμές επίδοσης σε όλες τις εξεταζόμενες δοκιμασίες και τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσίασαν, τόσο για προπονητικά όσο και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, τιμές παρόμοιες συγκριτικά με υψηλού επιπέδου επαγγελματίες αθλήτριες της κολύμβησης (Radovanovic et al., 2007).

Ο Tan και οι συν. του να εξέτασαν το προφίλ των ανθρωπομετρικών και προπονητικών χαρακτηριστικών αθλητριών υψηλού επιπέδου υδατοσφαίρισης και τις απαιτήσεις του παιχνιδιού, συγκρίνοντας 14 παίκτριες της Εθνικής ομάδας της Αυστραλίας ηλικίας 20.8 ± 4.7 ετών και 12 παίκτριες εθνικού επιπέδου (23.3 ± 3.9 ετών). Αξιολογήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών (το βάρος, το ύψος και το ποσοστό σωματικού λίπους). Οι δοκιμασίες που εξετάσθηκαν οι αθλήτριες ήταν το κατακόρυφο άλμα εντός νερού, κολύμβηση 10 μέτρων και ένα παλίνδρομο τεστ 10 μέτρων (MSST). Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι παίκτριες διεθνούς επιπέδου παρουσίασαν υψηλότερες τιμές σε όλες τις παραπάνω δοκιμασίες που υποβλήθηκαν, ενώ αντίθετα παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερες τιμές στο ποσοστό του σωματικού λίπους (Tan et al., 2009).

Η μελέτη του Alcaraz και των συν. είχε ως κύριο στόχο να εξετάσει το προφίλ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών, τη μέγιστη ισομετρική δύναμη χειρολαβής, την ταχύτητα ρίψης της μπάλας κατά τη διάρκεια της προπόνησης και του αγώνα, καθώς και επιλεγμένους δείκτες αποτελεσματικότητας σε αγώνες υψηλού επιπέδου. Ως δευτερέων σκοπό είχε τη διερεύνηση των διαφορών στην ταχύτητα ρίψης των αθλητριών της εθνικής ομάδας της Ισπανίας κατά τη διάρκεια της προπόνησης συγκριτικά με αυτή κατά τη διάρκεια αγώνα του ευρωπαϊκού πρωταθλήματος υδατοσφαίρισης του 2008. Δέκα επίλεκτες αθλήτριες υδατοσφαίρισης συμμετείχαν σε αυτήν τη μελέτη ηλικίας 23.5 ± 2.1 ετών. Πριν από την αγωνιστική φάση της σεζόν τους, πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος, βάρος, σωματικές περιφέρειες, δερματοπτυχές, ποσοστό σωματικού λίπους, μήκη άνω και κάτω άκρων), της ταχύτητας ρίψης κατά την προπόνηση και της δύναμης χειρολαβής. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Οι Ισπανίδες αθλήτριες διαφέραν σημαντικά ως προς τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά με αθλήτριες αντίστοιχου αγωνιστικού επιπέδου (πχ της Αυστραλίας), ενώ παρουσίασαν υψηλότερη ταχύτητα ρίψης στα σουτ συγκριτικά με αθλήτριες χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου άλλων ερευνών. Επιπρόσθετα, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι η ταχύτητα ρίψης της μπάλας είναι μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια του αγώνα συγκριτικά με την προπόνηση, ενώ η

επιδεξιότητα και η ακρίβεια αποτελούν σημαντικότεροι παράγοντες επιτυχίας σε προσπάθειες σουτ που επιχειρούνται σε κοντινή απόσταση από την εστία του αντιπάλου (Alcaraz et al., 2011).

Μια άλλη έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Πλατάνου και τους συν. του όπου ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να εξεταστεί η σχέση μεταξύ των ανθρωπομετρικών, φυσιολογικών και προπονητικών χαρακτηριστικών, σε αθλήτριες υψηλού επιπέδου τις γυναικείας υδατοσφαίρισης. Επίσης μετρήθηκαν δύο τεχνικές παράμετροι αυτή της ταχύτητα ρίψης και του άλμα στο νερό. Το δείγμα αποτελούνταν από 33 γυναίκες εθνικού επιπέδου με μέση ηλικία τα $21,7 \pm 5,4$ έτη. Για την μελέτη αυτή μετρήθηκαν το ύψος, το βάρος, το σωματικό λίπος, σωματικές περιφέρειες, οστικά πλάτη, τα μήκη των άνω και κάτω άκρων. Σε ό,τι αναφορά τα τεστ επίδοσης μετρήθηκαν η κολυμβητική ταχύτητα στα 25 μέτρα, 400 μέτρα και 4x50m, η $VO_2\max$, η ταχύτητα ρίψης και η επίδοση στο κατακόρυφο άλμα εντός νερού. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος, η μειωμένη μάζα λίπους συσχετίζεται αντιστρόφως ανάλογα με την κολυμβητικής ταχύτητας στα 25 μέτρα. Από την άλλη η επίδοση στο κατακόρυφο άλμα και η ταχύτητα ρίψης συσχετίζεται ανάλογα με την κολυμβητικής ταχύτητας στα 25 μέτρα. Ακόμα η ταχύτητα ρίψης έχει αναλογική συσχέτιση με αυξημένο μήκος άνω και κάτω άκρων, με την κολυμβητική ταχύτητα, με το πλάτος του βραχίονα και με την $VO_2\max$. Επιπλέον βρέθηκε ότι μια καλή επίδοση στο κατακόρυφο άλμα έχει αντιστρόφως ανάλογη σχέση με την σωματική μάζα, με τον δείκτη μάζας σώματος και με την λιπώδη μάζα. Τέλος το ύψος του συνόλου του δείγματος ήταν υψηλότερο σε σχέση με άλλες έρευνες (Platanou & Varamenti, 2011)

Οι Martínez και οι συνεργάτες του στην μελέτη τους εξέτασαν την σχέση της ταχύτητας ρίψης του σουτ με επιλεγμένα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών, ενώ ταυτόχρονα παρουσίασαν και το προφίλ των εξεταζόμενων αθλητριών για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και την ταχύτητα ρίψης της μπάλας ως προς την αγωνιστική τους θέση. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, εξέτασαν συνολικά 46 γυναίκες με μέση τιμή ηλικίας $22,5 \pm 5,1$ έτη, μέλη των τσεσάρων κορυφαίων ομάδων της ισπανικής λίγκας υδατοσφαίρισης γυναικών. Οι δοκιμασίες περιλάμβαναν σωματομετρικά χαρακτηριστικά (βάρος, ύψος, άλιπη μάζα, δείκτης μάζας σώματος, περιφέρειες μελών, άνοιγμα χεριών, μήκη άνω κορμού και πλάτη οστών), ταχύτητα ρίψης της μπάλας κατά το σουτ και τη δύναμη χειρολαβής. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Συγκριτικά με άλλες αντίστοιχες έρευνες η ταχύτητα ρίψης ήταν με μικρότερη στο σύνολο του δείγματος. Η ταχύτητα ρίψης βρέθηκε ότι έχει σχετίζεται σημαντικά με το ύψος, το άνοιγμα χεριών, την περιφέρεια του πήχη και την άλιπη σωματική μάζα ($p \leq 0,05$). Στη συγκεκριμένη έρευνα η μέγιστη ισομετρική δύναμη χειρολαβής δεν παρουσίασε σημαντική συσχέτιση με την ταχύτητα ρίψης, ενώ επίσης δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές και ως προς τη μέγιστη δύναμη χειρολαβής και τη ταχύτητα ρίψης μεταξύ των αθλητριών ως προς την αγωνιστική τους θέση. Επιπρόσθετα σε ό,τι αναφορά τις

τερματοφύλακες αυτές είχαν υψηλότερες τιμές σωματικού ύψους και μήκους χεριών, ενώ υπήρξαν και πιο ενδομορφικές συγκριτικά με τις υπόλοιπες αθλήτριες, στοιχεία που τονίζουν τη σημαντικότητα των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών των αθλητριών κατά την επιλογή αγωνιστικής τους θέσης (Martinez et al., 2015).

Πίνακας 1: Ανασκόπηση ερευνών αθλητριών υδατοσφαίρισης ($p \leq 0,05$)

Έρευνα	Δείγμα	Δοκιμασίες	Αποτελέσματα – Συμπεράσματα
Radovanovic, 2007	n=12♀ INT Σερβίας Ηλικία: 23,8±3,1 yrs	- BH, BM, BMI, FM% - Wingate (30sec) - VO2max (Χειρο & Ποδο -εργόμετρο) - Σπιρομέτρηση	↓FM% ↑MP(Watt) ↑MP (Watt/kg) ↑VO2max
Tan, 2009	n=26♀ Αυστραλίας NL(n12) vs INT(n14)	- BH, BM, FM% - WVJ - WP10m - MSST10m (like yo-yo test)	INT vs NL ↑BH, ↑BM, ↓FM% ↑WVJ ↑WP10m ↑MSST*
Alcaraz, 2011	n=10♀ INT Ισπανίας Ηλικία: 23.5±2.1 yrs	- BH, BM, FM% - BG(11) - SF(10) - MAA - MKA - TS - HG	↑TS game vs training (Z1&Z2) ($r=-0.95$)
Platanou, 2011	N=33♀ NL Ελλάδας Ηλικία:21,7±5,4 yrs	- BH, BM, BF, FFM, BMI - TS - SwT25m - VO2max SwT400m - SwP(4X50–2min rest) - MAA(3), MKA(3) - BG(5) - BB= AK(3), KK(2) - WVJ	- MAA ↔ TS ($r=0,70$) - SwT- ↔ TS ($r=0,38$) - VO2max ↔ TS - MAA χειριού ↔ TS ($r=0,70$) - SwT25m - ↔ WVJ TS ($r=0,34$) - BF ↔ SwT25m ($r=-0,55$) - BMI ↔ SwT25m ($r=-0,51$) - BM ↔ WVJ ($r=-0,42$) - BMI ↔ WVJ ($r=-0,45$) - BF ↔ WVJ($r=-0,69$)

Martinez, 2015	n=46 ♀ INT Ισπανίας 22,5±5,1 yrs	- BH, BM, FFM, BMI, - BG (11), AS - MAA(6) - BB(4), AK(3), KK(1) - HG - TS	PWP vs PCF & PGK ↓BH, ↓AS PGK vs PWP & PCF ↑ BH, ↑MAA βραχίονα PGK & PWP & PCF ≈ HG, ≈TS TS ↔ περιφέρεια πήχη ↔ BH & AS ↔ HG
----------------	--	---	--

AK= άνω κορμός, AS= άνοιγμα χεριών, BB= οστικό πλάτος, BF= σωματικό λίπος, BG= σωματικές περιφέρειες, BH= σωματικό ύψος, BM= σωματική μάζα, BMI= δείκτης μάζας σώματος, CMJ= counter movement jump, FFM=άλιπη σωματική μάζα, FM%= ποσοστό λίπους, HG= δύναμη χειρολαβής, INT=διεθνούς επίπεδο, KK= κάτω κορμός, MAA= μήκη άνω άκρων, MKA= μήκη κάτω άκρων, MP= μυϊκή ισχύς, MSST= παλίνδρομο τεστ κολύμβησης 10m, NL= εθνικό επίπεδο, PCD= κεντρικοί αμυντικοί, PCF= επιθετικοί, PGK= τερματοφύλακες, PWP= ακραίοι παίκτες, SF= δερματοπτυχές, SwP= παλίνδρομο τεστ κολύμβησης 400m (4X50–2min rest), SwT= κολυμβητική ταχύτητα, TS= ταχύτητα ρίψης, WP= υδατοσφαίριση, WP10m= WP 10m test, WVJ= water vertical jump, Z1-Z6= θέση ρίψης, *=p<0,001.

Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε αθλητές υδατοσφαίρισης

Σχετικά με τους άνδρες αθλητές, οι Melchiorri και οι συν. με σκοπό να εξετάσουν τις απαιτήσεις του παιχνιδιού κατά τη διάρκεια αγώνων υδατοσφαίρισης ανδρών μετά την εφαρμογή των νέων κανόνων της Διεθνούς Ομοσπονδίας Υδατοσφαίρισης. Μελέτησαν συνολικά 54 παίκτες υδατοσφαίρισης (18 επαγγελματίες εθνικού επιπέδου, 18 ερασιτέχνες εθνικού επιπέδου και 18 αρχάριους), ηλικίας $25,9 \pm 4,5$ ετών. Συλλέχθηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά βάρος, ύψος και ποσοστό σωματικού λίπους, ενώ πραγματοποιήθηκε και ένα παλίνδρομο τεστ 5x200m (στο 60%, 70%, 80%, 90% και 100% τις μέγιστης ταχύτητας) βάση του οποίου υπολογίστηκε η καμπύλη γαλακτικού οξέος. Ακολούθως, ένα τεστ κολύμβησης πραγματοποιήθηκε (SST τεστ κολύμβησης μόνο πόδια ελεύθερο 2x120m) από το οποίο συλλέχθηκαν τα δεδομένα της ταχύτητας και των καρδιακών παλμών. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Στους επαγγελματίες αθλητές εθνικού επιπέδου βρέθηκαν αυξημένες τιμές σε σχέση ανάμεσα στις διαφορετικές ομάδες ως προς το βάρος, στην ηλικία, στην $VO_2\max$, και στην επίδοση στο SST, ενώ χαμηλότερο ποσοστό λίπους παρουσιάστηκε συγκριτικά με τις υπόλοιπες ομάδες. Παρόμοιες τιμές σε όλες ομάδες των αθλητών βρέθηκαν αναφορικά με τα στοιχεία που αφορούν το γαλακτικό στο αίμα και το σωματικό ύψος ($p > 0,05$). Ένα ακόμα σημαντικό στοιχείο που παρατηρήθηκε στη μελέτη ήταν, το γεγονός ότι παρατηρήθηκε αυξημένη καρδιακή συχνότητα στους ερασιτέχνες σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα (Melchiorri et al., 2010)

Ο Ferragut και οι συν. του αξιολόγησαν τις σχέσεις μεταξύ των διάφορων μεγεθών του σώματος, τη σύσταση του σώματος και τη φυσιολογική απόδοση των επαγγελματιών αθλητών υδατοσφαίρισης. με σκοπό τη δημιουργία ενός ανθρωπομετρικό προφίλ επαγγελματιών ανδρών πόλο και να εντοπίσει τις σημαντικές σχέσεις μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και της ταχύτητας ρίψης πάνω από το κεφάλι. Δεκατρείς άνδρες, με μέση ηλικία $26,10 \pm 4,82$, που επιλέχθηκαν από την Ισπανική εθνική ομάδα υδατοσφαίρισης, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (βάρος, ύψος, άνοιγμα χεριών, σωματικό λίπος, δείκτης μάζας σώματος, ποσοστό του σωματικού λίπους, οστικά μήκη, περιφέρειες και λήψη δερματοπτυχών). Η ταχύτητα ρίψης εκτιμήθηκε σε τρεις διαφορετικές περιπτώσεις με τερματοφύλακα, χωρίς τερματοφύλακα και με ελευθερία κινήσεων. Επίσης δοκιμάστηκε η μέγιστη δύναμη της χειρολαβής. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ της δύναμης χειρολαβής με τις τιμές του πλάτους των ωμοπλάτων, με το πλάτος μηριαίου οστού και με την ταχύτητα ρίψης. Ακόμα συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ ταχύτητας ρίψης και πλάτος ωμοπλάτων και πλάτος μηριαίου οστού. Τέλος η κεντρικοί αμυντικοί είχαν μεγαλύτερη δύναμη χειρολαβής σε σχέση με τις υπόλοιπες θέσεις (Ferragut et al., 2011).

Σε έρευνα των Alcaraz και των συνεργατών του εξετάστηκαν οι σχέσεις μεταξύ των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, της μέγιστης ισομετρικής δύναμης χειρολαβής και των ταχυτήτων ρίψης από διαφορετικές αποστάσεις. Έντεκα ελίτ αθλητές υδατοσφαίρισης συμμετείχαν σε αυτήν τη μελέτη ηλικίας 26.9 ± 4.5 ετών. Κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας πριν από την αγωνιστική περίοδο, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος, σωματικό βάρος, δείκτης μάζας σώματος, άλιπη σωματική μάζα, οστική πυκνότητα, διάφορες δερματοπτυχές, περιφέρειες και οστικά πλάτη, της δύναμης λαβής και η ταχύτητα ρίψης. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε το $p \leq 0,05$. Οι ταχύτητες ρίψης παρουσιάστηκαν να διαφέρουν μεταξύ ορισμένων επιθετικών τακτικών φάσεων και μεταξύ διαφορετικών αποστάσεων από το τέρμα. Σημαντικές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ δύναμης χειρολαβής και περιφέρεια στήθους, γλουτών, άνω μηρού, κάτω μηρού, μυϊκής μάζας, οστικής μάζας, ακρωμιακού πλάτους & μηριαίου πλάτους (Alcaraz et al., 2012).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έρευνα των Ramos Veliz και των συν. όπου εξέτασαν τις επιδράσεις 16 εβδομάδων δύναμης και υψηλής έντασης προπόνησης στις βασικές παραμέτρους απόδοσης των ελίτ ανδρών υδατοσφαίρισης. Οι συμμετέχοντες ήταν 21 άνδρες παίκτες πόλο εθνικού επιπέδου ηλικία: 26 ± 4.3 ετών οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες, την πειραματική που περιλάμβανε προπονήσεις δύναμης καθώς και προπόνηση στην πισίνα και την ομάδα ελέγχου που πραγματοποίησε χ προπόνηση μόνο στο νερό. Στους εξεταζόμενους μετρήθηκαν το βάρος, το ύψος, το ποσοστό σωματικού λίπους. Η προπόνηση στο νερό πραγματοποιήθηκε 5 ημέρες την εβδομάδα ενώ η προπόνηση δύναμης 2 φορές την εβδομάδα. Πριν και μετά την προπόνηση μετρήθηκαν οι επιδόσεις σε μέγιστη ταχύτητα κολύμβησης σε απόσταση 20 μέτρων, η μέγιστη δύναμη στο βαθύ κάθισμα (FS), το άλμα με αντίθετη κίνηση (CMJ), άλμα στον νερό εντός της πισίνας (WVJ) και η ταχύτητα ρίψης της μπάλας. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε το $p \leq 0,05$. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων σε καμία από τις μεταβλητές που ελέγχθηκαν. Έπειτα από την παρέμβαση στην ομάδα ελέγχου παρατηρήθηκε σημαντικές βελτιώσεις παρά μια αμελητέα αύξηση στα δύο είδη αλμάτων (CMJ και WVJ). Αντιθέτως, παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις σε όλες τις μεταβλητές στην πειραματική ομάδα, αναφορικά με το WVJ, το CMJ, το FS, και της ταχύτητας ρίψης της μπάλας. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση στο σπριντ 20m κολύμβησης (Ramos Veliz et al., 2014).

Μια ακόμα παρεμβατική έρευνα διεξήχθη το ίδιο έτος, αυτή των Sáez de Villarreal και των συν. του, όπου μετρήθηκαν 30 Ισπανούς υδατοσφαιριστές ηλικίας 23.41 ± 4.1 με σκοπό να συγκριθούν οι επιδράσεις 6 εβδομάδων προπόνησης εκτός νερού, εντός νερού και πλειομετρικής προπόνησης σε συνδυασμό με πρόγραμμα προπόνησης υδατοσφαίρισης σε 7 παραμέτρους απόδοσης συγκεκριμένες για το άθλημα (Saez de Villarreal et al., 2015). Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, η πρώτη

που εφαρμόζε συνδυαστικές μεθόδους, η δεύτερη που έκανε προπόνηση μόνο μέσα στο νερό και η τρίτη που έκανε μόνο εκτός νερού. Στη μελέτη αξιολογήθηκε το σωματικό βάρος το ύψος, το ποσοστό λίπους, η μέγιστη δύναμη στα βαθιά καθίσματα και τις πιέσεις στήθους σε πάγκο, η ταχύτητα κολύμβησης (20m), η ταχύτητα ρίψης της μπάλας, ένα τεστ ευκινησίας 10m μέσα στο νερό (swimming T agility test), η απόδοση στο κατακόρυφο άλμα εντός και εκτός της πισίνας. Στην ομάδα που έκανε συνδυαστική προπόνηση βρέθηκε ότι αναπτύχθηκαν σε σημαντικό βαθμό η απόδοση στο κατακόρυφο άλμα εντός και εκτός νερού, η ταχύτητα ρίψης της μπάλας, η απόδοσης και στις δυο δοκιμασίες της δύναμης καθώς και η ευκινησία. Αντίστοιχα, η ομάδα που έκανε μόνο στο νερό είχε χαμηλότερες βελτιώσεις και αυτές αφορούσαν μόνο την ταχύτητα ρίψης, το κατακόρυφο άλμα εντός και εκτός νερού και το βαθύ κάθισμα. Η πλειομετρική προπόνηση όμως, στην τρίτη ομάδα, είχε σημαντικά αποτελέσματα σε όλες τις παραμέτρους όπως και η συνδυαστική προπόνηση εκτός από την ευκινησία (Saez de Villarreal et al., 2015).

Οι Ferragut και οι συν πραγματοποίησε μια μελέτη που είχε ως σκοπό την ανάπτυξη αθλητικού προφίλ ως προς τις αγωνιστικές θέσεις για επαγγελματίες υδατοσφαιριστές και τη διερεύνηση σημαντικών συσχετίσεων μεταξύ αυτών των χαρακτηριστικών και της ταχύτητας ρίψης, αξιολογώντας συνολικά 94 άνδρες $24,5 \pm 5,3$ ετών που έπαιζαν στο Ισπανικό Κύπελλο (Ferragut et al., 2015). Τα άτομα ομαδοποιήθηκαν ανά συγκεκριμένες θέσεις παιχνιδιού τους: 15 τερματοφύλακες, 45 πλάγιοι επιθετικοί, 20 αμυντικοί και 14 κεντρικοί επιθετικοί. Η ανθρωπομετρική αξιολόγηση συμπεριλάμβανε ύψος, βάρος, άλιπη σωματική μάζα, δείκτης μάζας σώματος, άνοιγμα χεριών, δερματοπτυχές, περιφέρειες, οστικά μήκη και σωματικά μήκη. Αξιολογήθηκαν επίσης η δύναμη χειρολαβής και η ταχύτητα ρίψης. Το επίπεδο σημαντικότητας των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Οι κεντρικοί επιθετικοί εμφανίζουν αυξημένες ανθρωπομετρικές τιμές σε σχέση με τους εξτρεμ και του τερματοφύλακες, όπως στο ύψος, στην μυϊκή μάζα και το συνολικό βάρος, το άνοιγμα χεριών και την περιφέρεια του πήχη. Από την άλλη η κεντρικοί αμυντικοί έχουν αυξημένο βάρος και άνοιγμα χεριών έναντι των εξτρεμ και των τερματοφυλάκων. Στο σύνολο του δείγματος φάνηκε να υπάρχει υψηλή αναλογική συσχέτιση μεταξύ ταχύτητας ρίψης με την δύναμη χειρολαβής και τα μήκη των άκρων (Ferragut et al., 2015).

Στη έρευνα του Zinner και των συν του ο σκοπός ήταν τριπλός: 1) να αξιολογηθεί η επίδοση του λακτίσματος στο τεστ "Eggbeater" με επιπλέον εξωτερικό φορτίο 12% του σωματικού βάρους του παίκτη και της ρίψης χρησιμοποιώντας διάφορες επιλεγμένες δοκιμασίες της υδατοσφαίρισης, 2) να εξεταστεί η σχέση μεταξύ του λακτίσματος του "Eggbeater" και της επίδοσης στη ρίψη της μπάλας, και 3) να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ του λακτίσματος του "Eggbeater" στο νερό και των δοκιμασιών. Δεκαπέντε άνδρες παίκτες υδατοσφαίρισης ηλικίας $16,0 \pm 3,0$ ετών της Εθνικής Ομάδας της Γερμανίας ολοκλήρωσαν δυναμικές και ισομετρικές δοκιμασίες δύναμης για τους προσαγωγούς, απαγωγούς,

κοιλιακούς και θωρακικούς μύες. Μετά από αυτές τις δοκιμασίες δύναμης στο εργαστήριο, πραγματοποιήθηκαν έξι δοκιμασίες συγκεκριμένες για το υδατοσφαίριση στο νερό. Το λάκτισμα "Eggbeater" αξιολόγησε την αντοχή και την ευκινησία των ποδιών. Επιπλέον αξιολογήθηκε η μέγιστη ταχύτητα ρίψης το κατακόρυφο ύψος άλματος στο νερό, κολύμβηση 400 μέτρων (καμπύλη γαλακτικού) και η επίδοση σε μια δοκιμασία με κράτημα 15 δευτερόλεπτα κράτημα βάρους πάνω από το κεφάλι και μετά κολύμπι 30 δευτερολέπτων. Το επίπεδο σημαντικότητα των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η δύναμη απαγωγών, κοιλιακών και θωρακικών μυών φαίνεται να έχουν άμεση συσχέτιση με την απόδοση στο Eggbeater τεστ. Επίσης η απόδοση στο Eggbeater τεστ είχε άμεση σχέση με την ευκινησία και με την απόδοση στο κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό. Η δύναμη κοιλιακών και θωρακικών παρουσίασε συσχέτιση με την απόδοση και το κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό και την ταχύτητα ρίψης. Τέλος η επίδοση στο κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό είχε υψηλή συσχέτιση με το μήκος του βραχίονα των παικτών (Zinner et al., 2015).

Σε μια μεταγενέστερη μελέτη όπου ερευνήθηκε εάν οι αθλητές υδατοσφαίρισης σε διαφορετικά επίπεδα παιχνιδιού και θέσεις διαφέρουν σε παραμέτρους φυσικής κατάστασης εξετάστηκαν 24 άνδρες υδατοσφαιριστές της ανώτερης κατηγορίας του Ελληνικού Πρωταθλήματος (Botonis et al., 2018). Κατανεμήθηκαν σε 12 παίκτες διεθνούς επιπέδου ηλικίας 27.7 ± 3.9 ετών και 12 εθνικού επιπέδου ηλικίας 27.4 ± 5.5 . Στην αρχή της προετοιμασίας μετρήθηκε η μέγιστη δύναμη στις πιέσεις στήθους σε πάγκο και πραγματοποιήθηκε ένα παλίνδρομο τεστ όπου αξιολογήθηκε το γαλακτικό οξύ ($5 \times 200m$) για τον προσδιορισμό της ταχύτητας που αντιστοιχεί σε συγκεντρώσεις τιμές γαλακτικού οξέος 4.0 (V4), 5.0 (V5) και 10.0 (V10) $mmol \cdot L^{-1}$. Το επίπεδο σημαντικότητα των αποτελεσμάτων ορίστηκε στο $p \leq 0,05$. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτες διεθνούς επιπέδου είχαν καλύτερο αερόβια και αναερόβια ικανότητα σε σχέση με του παίκτες εθνικού επιπέδου βάση της καμπύλης γαλακτικού που διαμορφώθηκε. Επίσης οι κεντρικοί επιθετικοί παίκτες είχαν μεγαλύτερο ύψος, βάρος και απόδοση στις πιέσεις πάγκου σε σχέση με τις άλλες θέσεις (Botonis et al., 2018).

Σε έρευνα που έγινε σε πιο νεαρές ηλικίες στη Πορτογαλία για την επίδραση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών στις γενικές και ιδικές δεξιότητες που απαιτεί το άθλημα, μετρήθηκαν 101 νεαρά αγόρια ηλικίας 13 ± 0.61 έτη, τα οποία χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες : 12-12.99 έτη, 13-13.99 έτη και 14-14.99 έτη. Τα ανθρωπομετρικά στοιχεία που μετρήθηκαν για την μελέτη ήταν το ύψος, το βάρος, το άνοιγμα χεριών, το ποσοστό λίπους και το στάδιο ωρίμανσης. Από την άλλη τα τεστ γενικών δεξιοτήτων περιλάμβαναν το Yo-Yo Intermittent Endurance Test, ένα τεστ 60 δευτερολέπτων sit ups, δύναμη χειρολαβής, βαθιά καθίσματα, κατακόρυφο άλμα και σπριντ με τρέξιμο 20m. Ενώ τα ειδικά τεστ αποτελούνταν από κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό, multistage shuttle swim test, σπριντ ελεύθερης κολύμβησης 10m, ταχύτητα ρίψης και για την δύναμη των άνω άκρων πέταγμα σφαίρας 3 κιλών. Σε ότι αναφορά της ηλικιακής κατηγορίες η μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα είχε τις υψηλότερες

επιδόσεις ως προς τη σωματική μάζα, το άνοιγμα χεριών, τη επίδοση στο Yo-Yo Intermittent Endurance test, στο κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό και στην κολύμβηση 10 μέτρων. Ως γενικό συμπέρασμα παρατηρήθηκε ότι το κατακόρυφο άλμα μέσα στο νερό είχε θετική συσχέτιση με το άνοιγμα χεριών και αρνητική με την σωματική μάζα. Η κολύμβηση 10 μέτρων είχε θετική συσχέτιση με την σωματική μάζα, αρνητική με το άνοιγμα χεριών και την δύναμη των άνω άκρων. Το multistage shuttle swim test είχε θετική συσχέτιση με το άνοιγμα χεριών και την δύναμη των άνω άκρων (Noronha et al., 2022).

Στην έρευνα του Yarıcı και των συνεργατών του ο στόχος ήταν να εξεταστούν οι διαφορές στην ταχύτητα των ρίψεων που πραγματοποιούνται από διαφορετικές θέσεις στο πόλο και να διερευνηθεί αν υπάρχει συσχέτιση με ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά. Στη μελέτη συμμετείχαν 18 άνδρες αθλητές υδατοσφαίρισης ηλικίας 15-33 ετών από την εθνική επαγγελματική Α Λίγκα της Τουρκίας. Η πειραματική διαδικασία της μελέτης περιλάμβανε δύο φάσεις: τις ανθρωπομετρικές μετρήσεις και τις μετρήσεις ταχύτητας ρίψης. Οι ανθρωπομετρικές μετρήσεις περιλάμβαναν το ύψος σώματος των παικτών, το βάρος σώματος, το δείκτης μάζας σώματος καθώς και μετρήσεις δερματοπτυχών σε επτά σημεία. Επίσης, μετρήθηκαν οι περιφέρειές διαφόρων σημείων του σώματος, όπως οι ώμοι, το στήθος, η μέση, οι γλουτοί, οι μηροί, τα χέρια και το αντιβράχιο. Στη δεύτερη φάση, οι μετρήσεις ταχύτητας ρίψης πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση αθλητικού ραντάρ (Bushnell SportsRadar), με τους παίκτες να πραγματοποιούν ρίψεις από τις θέσεις p2, p3, p4 και p6, χωρίς την παρουσία τερματοφύλακα και κλήθηκαν να ρίξουν την μπάλα στο τέρμα με τη μέγιστη ταχύτητα τους. Οι τύποι ρίψης που μετρήθηκαν περιλάμβαναν το overhead throw (ρίψη πάνω από το κεφάλι), το backhand throw (ρίψη με το πίσω χέρι) και το sweep throw (σάρωση χεριού). Κάθε παίκτης πραγματοποίησε τρεις ρίψεις από κάθε θέση, με διάλειμμα 60 δευτερολέπτων ανάμεσα στις ρίψεις για ξεκούραση. Για κάθε παίκτη, καταγράφηκε η ταχύτητα της καλύτερης από τις τρεις ρίψεις για ανάλυση. Τα αποτελέσματα της έρευνα έδειξαν ότι η ταχύτητα είχε θετική συσχέτιση με την ηλικία, τις περιφέρειες στήθους ώμων, αντιβραχιονίου και χεριού από όλες τις θέσεις ρίψης (Yarıcı, 2020).

Πίνακας 2: Ανασκόπηση ερευνών αθλητών υδατοσφαίρισης ($p \leq 0,05$)

Έρευνα	Δείγμα	Δοκιμασίες	Αποτελέσματα – Συμπεράσματα
Melchiorri, 2010	n=54 ♂ INT Ιταλίας 25,9 ±4,5yrs NT senior n=18 NJ junior n=18 AC amateur n=18	- BM, BH, FM% - SwT=5x200m Freestyle (ΓΟ-VO2max) - SST	NT vs NJ & AC ↑BM ↓ FM % ↑ ηλικία ↑ Vo2max ↑ SST ΓΟ INT vs NT vs NJ ($p > 0,05$) AC vs NT & NJ ↑ HR
Ferragut, 2011	n=13 ♂ NL Ισπανίας 26,10±4,82	- BM, BH, AS, BF, FM% - TS πέναλτι με PGK και κενή εστία - BB: AK(3), KK(2) - HG - BG(10)	HG ↔ TS ($r=0,603$) ↔ πλάτος ωμοπλάτων ($r=0,792$) πλάτος μέσης ($r=0,838$) πλάτος μοιραίου οστού ($r=0,727$) TS ↔ πλάτος ωμοπλάτων ($r=0,716$) πλάτος μηριαίου οστού ($r=0,664$) PCD vs other position ↑ HG (από τις υπόλοιπες θέσεις)
Alcaraz, 2012	n= 11 ♂ NL Ισπανίας 26.9 ±4.5yrs	- BH, BMI, BM, FFM, Bone Mass - HG - SF (9) - BG(10)= AK (5)-KK (5) - BB(5)= AK (2)-KK (3) - TS	- TS εξαρτάτε από την απόσταση από το τέρμα και συνθήκη επίθεσης - HG ↔ 3 περιφέρειες σώματος ($r=0,61-0,72$), FFM ($r=0,690$, Bone mass ($r=0,72$) & BB(2) (0,67-0,76)

Veliz, 2015	n= 21 ♂ Ισπανοί NL Ηλικία: 26.±4.3 16 Week/5day 2 group: WP vs WP + Strength	- BM, BH, BF% - 1RM Full Squat - SwT(20m) - TS - CMJ - WVJ	WP + Strength group ($p \leq 0,03$) ↑WVJ ↑ CMJ ↑1RM Full Squat ↑TS ↑SwT20m
Saez de Villarreal, 2015	n= 30 ♂ Ισπανοί NL Ηλικία: 23.41 ±4.01 6 week / 3strength / 5 polo	- BM, BF%, BH - 1RM πιέσεις πάγκου, βαθύ κάθισμα, - SwT(20m) - T Swimming Agility test (10m) - TS - CMJ - WVJ	1^η ομάδα: συνδυαστική προπόνηση ↑ CMJ ↑WVJ ↑ 1RM βαθύ κάθισμα ↑1RM πιέσεις πάγκου ↑ TS ↑ Ευκινησία 2^η ομάδα: μόνο στο νερό ↑ CMJ ↑WVJ ↑ 1RM βαθύ κάθισμα ↑ TS 3^η ομάδα: μόνο πλειομετρικές (έξω από το νερό) ↑ CMJ ↑ 1RM βαθύ κάθισμα ↑ 1RM πιέσεις πάγκου ↑ TS
Ferragut, 2015	94 ♂ Ισπανοί NL Ηλικία:24.5±5.3 15 PGK 45 WING 20 PCB 14 PCF	- BH, BM, FFM, BMI, AS - SF(9) - BG= AK(5)-KK(5) - BB= AK(3)-KK(3) - MAA(5) - TS - HG	PCF vs WING & PGK ↑BH ↑BM ↑FFM ↑ AS ↑ BG πήχη PCB vs WING & PGK ↑BM ↑ AS TS ↔ HG ($r=0.355^*$)-($r=0.353^*$)

			↔ BBAK (r=0.364*)-(r=0.450**)
Zinner, 2015	n= 15♂ Γερμανοί NL Ηλικία: 16.0±3.0	- BH, BM - Isometric test (προσαγωγούς - απαγωγούς, κοιλιακούς και θωρακικούς) -Eggbeater (BM12%)-bandSW30s BM10%) - MAA(βραχίονα) -WVJ - TS - SwT(400m) - ΓΟ Καμπύλη	eggbeater ↔ δύναμη απαγωγών (r=0,53) ↔ κοιλιακών Δ(r=0,56), A(r=0,61) ↔ θωρακικών Δ(r=0,66)* A(r=0,58) Eggbeater kick test ↔ ευκινησία & WJV (r= 0,86) ↔ WVJ (r=0,65) WVJ ↔ μήκος βραχίονα (r=0,89)* TS ↔ WVJ (r=0,54) Δύναμη κοιλιακών – Θωρακικών ↔ WVJ & TS (r=0,46-0,70)
Botonis, 2018	n=24 ♂ Έλληνες Ηλικία: 27.55±4,7 NL n=12 INT n=12	- BH, BM - SwT (5×200m), (test Γ.Ο) - 1RM Bench Press	INT vs NL ↑ SwT αναερόβια ικανότητα ↑ SwT αερόβια ικανότητα PCF ↑BH ↑BM ↑ 1 RM Bench Press
Noronha, 2022	n=101 ♂ Πορτογάλοι Ηλικία: 13±0.61 A: 12-12.99 yrs B: 13-13.99 yrs C: 14-14.99 yrs	- BH, BM, %BF, AS, GRR - Yo-Yo Intermittent test - sit-ups - HG - Squats - CMJ - WVJ - Sprint20m (ξηρά) - MSST	Ομάδα C vs A & B ↑BM ↑AS ↑Yo-Yo test ↑WVJ, SwT(10m) WVJ ↔ AS (r=0,759) ↔ BM (r=-0.256) SwT(10m)

		- SwT(10m) - TS - Ball throwing 3kg	↔ AS (r= -0.064) ↔ BM (r=0,026) ↔ δύναμη Άνω Άκρων (r= -0.711) MSST ↔ AS (r=0,002) ↔ δύναμη Άνω Άκρων (r=0,037)
Yapici, 2020	n=18 ♂ NL Τούρκοι Ηλικία:20.94 ±5.83 yrs	- BH, BM, BMI - BG(7) - SF(4) - TS (overhead, sweep, Z2, Z3, Z4, Z6)	TS ↔ Ηλικία ↔BG(στήθους, ώμων, χεριού)

AK= άνω κορμός, AS= άνοιγμα χεριών, BB= οστικό πλάτος, BF= σωματικό λίπος, BG= σωματικές Περιφέρειες, BH= σωματικό ύψος, BM= σωματική μάζα, BMI= body mass index, CMJ= counter movement jump, FFM=άλυπη σωματική μάζα, FM%=%λίπους, GRR= στάδιο ωρίμανσης, HG= δύναμη χειρολαβής, INT= διεθνές επίπεδο, KK= κάτω κορμός, MAA= μήκη άνω άκρων, MKA= μήκη κάτω άκρων, MP= μυϊκή ισχύς, MSST= παλίνδρομο τεστ κολύμβησης 10m, NL= εθνικό επίπεδο, PCD= κεντρικοί αμυντικοί, PCF= επιθετικοί, PGK= τερματοφύλακας, SF= δερματοπτυχές, SwT= κολυμβητική ταχύτητα, TS= ταχύτητα ρίψης, WP= Υδατοσφαίριση, WP10m= water polo 10m test, WVJ= water vertical jump, Z1-Z6= θέση ρίψης, *=p<0,001.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σκοπός

Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση και η περιγραφή των προπονητικών χαρακτηριστικών επίλεκτων αθλητριών υδατοσφαίρισης της Κίνας για τη δημιουργία αθλητικού προφίλ των προπονητικών χαρακτηριστικών σε υψηλού επιπέδου αθλήτριες, καθώς και η δημιουργία ενδεικτικών τιμών τόσο σε γενικές όσο και σε ειδικές δοκιμασίες της φυσικής κατάστασης τους.

Σημαντικότητα της έρευνας

Ανάμεσα στα βασικά προπονητικά χαρακτηριστικά των παικτών υδατοσφαίρισης περιλαμβάνουν υψηλά επίπεδα δύναμης, ταχύτητας κολύμβησης, άλιπης σωματικής μάζας και συγκεκριμένες τεχνικές και τακτικές ικανότητες (Chirico et al., 2021; King et al., 2022; Lupo et al., 2011; Ramos Veliz et al., 2014).

Η δημιουργία κατάλληλων δεσμών δοκιμασιών, όπου περιλαμβάνονται τόσο ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης, όσο και πιο γενικές (πχ ασκήσεις που αφορούν την αξιολόγηση της μέγιστης δύναμης) για την αξιολόγηση των αθλητών/τριων μπορούν να βοηθήσουν τους προπονητές στην καλύτερη αξιολόγηση των αθλητών τους και τον σχεδιασμό της προπόνησης. Επιπρόσθετα, η δημιουργία ενδεικτικών τιμών σε συγκεκριμένους δείκτες της φυσικής κατάστασης των αθλητών είναι δυνατόν να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα που μπορούν να βοηθήσουν στην καλύτερη αξιολόγηση και επιλογή των αθλητών/τριων της υδατοσφαίρισης καθώς και στο σχεδιασμό, την εφαρμογή και την καθοδήγηση της προπονητικής διαδικασίας (Uljevic et al., 2013).

Περιορισμοί της έρευνας

Η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 17 αθλήτριες από την Εθνική ομάδα υδατοσφαίρισης της Κίνας. Για την συμμετοχή τους στην έρευνα οι αθλήτριες θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον 10 έτη προπονητικής ηλικίας και απουσία οποιαδήποτε τραυματισμού το τελευταίο εξάμηνο. Πριν την έναρξη των δοκιμασιών θα προηγηθεί γενική και ειδική προθέρμανση διάρκειας 20 λεπτών στο γυμναστήριο ή την πισίνα.

III. Μεθοδολογία

Δείγμα

Στην έρευνα έλαβαν μέρος εθελοντικά 17 αθλήτριες της Εθνικής ομάδας υδατοσφαίρισης της Κίνας. Ως κριτήριο για την συμμετοχή τους στην έρευνα οι αθλήτριες θα πρέπει να είχαν τουλάχιστον 10 έτη προπονητικής ηλικίας και απουσία οποιουδήποτε τραυματισμού το τελευταίο εξάμηνο.

Διαδικασία

Πριν την έναρξη των μετρήσεων πραγματοποιήθηκε ενημέρωση των αθλητριών για τον σκοπό και τις διαδικασίες της έρευνας, δόθηκε σε όλες τις δοκιμαζόμενες έντυπο το οποίο περιελάμβανε αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τις μετρήσεις και τη διαδικασία της μελέτης και έπειτα υπέγραψαν το έντυπο συναίνεσης για την συμμετοχή τους στην έρευνα. Η παρούσα έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α. του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Ακολούθως πραγματοποιήθηκαν η μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος, ΣΒ, άνοιγμα χεριών), οι δοκιμασίες αξιολόγησης της μέγιστης δύναμης, ενώ οι ειδικές δοκιμασίες στην πισίνα πραγματοποιήθηκαν κατά τις δύο επόμενες ημέρες. Πιο αναλυτικά:

1^η μέρα: μέτρηση ανθρωπομετρικών, πιέσεις πάγκου (Bench press), ημικάθισμα (squat), Έλξεις σε μονόζυγο (Chin ups)

2^η μέρα: 25m σπριντ ελεύθερο, L-R side swim agility test (3m), Eggbeater test.

3^η μέρα: 100m, 200m, 400m σπριντ ελεύθερο.

Πριν την έναρξη κάθε δοκιμασίας προηγήθηκε γενική και ειδική προθέρμανση διάρκειας 20 λεπτών στο γυμναστήριο ή την πισίνα, που περιλάμβανε στατικό ποδήλατο (50W, 60rpm) και δυναμικές και στατικές μυϊκές διατάσεις.

Μετά το πέρας όλων των δοκιμασιών ακολουθούσε 10min αποθεραπεία.

Δοκιμασίες και Όργανα μέτρησης

1^η ημέρα:

Μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών και δοκιμασίες δύναμης

Η μέτρηση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Lohman και των συνεργατών του, όπου η κάθε δοκιμασία επαναλαμβανόταν 2 φορές και εφόσον παρουσιαζόταν διαφορά μεταξύ των δυο μετρήσεων και ακολουθούσε ακόμη μια μέτρηση (Lohman et al., 1988).

Σωματική μάζα

Η μέτρηση της σωματικής μάζας πραγματοποιήθηκε με τις εξεταζόμενες, ελαφρά ντυμένες και χωρίς παπούτσια, να στέκονται όρθιες στο κέντρο του ζυγού ακριβείας (Seca, model 755) με το βάρος του σώματος να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια.

Ανάστημα

Το ανάστημα μετρήθηκε με αναστημόμετρο (Seca, model 220) στο πλησιέστερο 0.1cm. Οι εξεταζόμενες ήταν σε όρθια θέση με τα χέρια ελεύθερα στα πλάγια, χωρίς παπούτσια, με τα πέλματα ενωμένα και το σωματικό βάρος τους να κατανέμεται εξίσου στα δύο πόδια (Lohman et al., 1988).

Άνοιγμα χεριών

Το άνοιγμα χεριών αξιολογήθηκε με μετροταινία τοποθετημένη στον τοίχο, στο πλησιέστερο 0.1cm. Οι εξεταζόμενες στάθηκαν όρθιες με τα πέλματα ενωμένα (χωρίς υποδήματα), με το σωματικό βάρος τους να κατανέμεται εξίσου και στα δύο πόδια, τα χέρια τους τεντωμένα στα πλάγια (σε γωνία 90° με το σώμα) και με το κεφάλι (όρθιο), την ωμοπλάτη και τους γλουτούς να ακουμπούν στον τοίχο.

Πιέσεις στήθους (Bench press)

Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε σε επίπεδο πάγκο (Technogym) με τη μέθοδο της μίας μέγιστης επανάληψης (1ME) και με πλήρες εύρος κίνησης (η μπάρα χαμήλωνε έως το θώρακα της αθλήτριας χωρίς να επιτρέπονταν το «χτύπημα» της μπάρας). Το πρωτόκολλο περιλάμβανε 1 σετ των 10 επαναλήψεων με φορτίο 40-60% του 1RM, 1 σετ των 3-6 επαναλήψεων στο 75% του 1RM και 1 σετ των 2-3 επαναλήψεων στο 90% της μίας μέγιστης επανάληψης με αυξανόμενο βάρος 2,5-5 κιλών μέχρι την εμφάνιση μιας αποτυχημένης προσπάθειας και με διάλειμμα 5 λεπτών ανάμεσα σε κάθε προσπάθεια (Ramos Veliz et al., 2014; Veliz et al., 2015). Μετά από κάθε αύξηση του φορτίου της μπάρας, όταν υπήρχε αποτυχημένη προσπάθεια εκτέλεσης της άρσης, ακολουθούσε αφαίρεση 2,5kg από το φορτίο της μπάρας και έπειτα νέα προσπάθεια άρσης ώσπου ότου η αθλήτρια να εκτελούσε μια επιτυχημένη άρση στο μέγιστο δυνατό φορτίο. Δείκτης αξιοπιστίας δοκιμασίας ICC=0.90.

Καθίσματα (Parallel squat) (ICC 0.92)

Για τον προσδιορισμό της μέγιστης δύναμης των κάτω άκρων χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία της μιας μέγιστης επανάληψης (1ME) κατά την εκτέλεση ενός καθίσματος με μπάρα (parallel squat) από τη όρθια θέση έως την κάμψη των γονάτων στις 90° και με ορθή τεχνική εκτέλεσης σε κάθε προσπάθεια.

Για τη δοκιμασία του καθίσματος με μπάρα χρησιμοποιήθηκε κλωβός μυϊκής ενδυνάμωσης (AMILA Alpha Power Rack 43963), όπου οι αθλήτριες από την όρθια θέση και την μπάρα τοποθετημένη στο άνω μέρος της πλάτης (τραπεζοειδή), να πραγματοποιήσουν το κάθισμα με ελεγχόμενο ρυθμό και έως τη γωνία των γονάτων 90°, ακολουθούμενη χωρίς παύση από μια ομόκεντρη ώθηση των ισχίων με επιστροφή στην αρχική όρθια θέση με πλήρη έκταση του σώματος.

Πριν την έναρξη της δοκιμασίας για κάθε αθλήτρια προηγήθηκε μέτρηση με γωνιόμετρο της γωνίας της άρθρωσης των γονάτων (στις 90°), τοποθετήθηκαν οι δυο μπάρες ασφαλείας του κλωβού σε κατάλληλη θέση, έτσι ώστε να διασφαλιστεί το πλήρες εύρος κίνησης κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας σε κάθε επανάληψη.

Κάθε αθλήτρια εκτελούσε αρχικά 1 σετ των 8-10 επαναλήψεων με διάλειμμα 2 λεπτών, μετά 5-8 επαναλήψεις με βάρος 50-60% της προβλεπόμενης 1ME. 2-4 επαναλήψεις με φορτίο 75-80% της προβλεπόμενης 1ME (Veliz et al., 2015), και τέλος μετά από τρία-πέντε λεπτά μια επανάληψη στο 90% της προβλεπόμενης 1ME. Κατόπιν επιχειρούσε προσπάθεια στο προβλεπόμενο 1ME, αν ήταν επιτυχής αυξάνονταν σταδιακά το φορτίο της μπάρας ανά 2,5-5kg ώσπου η δοκιμαζόμενη δεν μπορούσε να ολοκληρώσει μια επανάληψη στο πλήρες εύρος κίνησης (Ramos Veliz et al., 2014; Veliz et al., 2015). Στις προσπάθειες με μέγιστο φορτίο το διάλειμμα μεταξύ των σειρών ήταν διάρκειας πέντε λεπτών και ο ρυθμός εκτέλεσης κανονικός. Ο συνολικός αριθμός των σετ που εκτελούσε κάθε αθλήτρια κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ήταν λιγότερα από έξι, ώστε να μειωθεί η επίδραση της κόπωσης.

Οι εξεταζόμενες κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας φορούσαν ζώνη σε όλες τις προσπάθειες τους, ενώ δύο έμπειροι βοηθοί ήταν τοποθετημένοι στις δυο πλευρές έτοιμοι να παρέχουν βοήθεια σε περίπτωση που ήταν αναγκαία.

Ελξεις σε μονόζυγο (Chin ups)

Οι έλξεις στο μονόζυγο εκτελέστηκαν ξεκινώντας με τις ασκούμενες σε εξάρτηση από το μονόζυγο με τα χέρια τεντωμένα στο άνοιγμα των ώμων με ύπτια λαβή. Καταμετρήθηκε ο μέγιστος αριθμός επιτυχημένων προσπαθειών (άρσης του σωματικού βάρους), με κριτήριο ορθής τεχνικής εκτέλεσης το πηγούνι να περνά πάνω από το επίπεδο του μονόζυγου (Kontic & Sajber, 2016; Melchiorri et al., 2022). Δείκτης αξιοπιστίας δοκιμασίας ICC=0.95.

2^η ημέρα:

25m σπριντ και ειδικές δοκιμασίες κολύμβησης

Πριν από την κάθε δοκιμασία κολύμβησης των αθλητριών προηγήθηκε γενική προθέρμανση, 5 λεπτά υπομέγιστης κολύμβησης και 2 σπριντ των 10m υπομέγιστης ταχύτητας. Όλες οι δοκιμασίες της κολύμβησης και των ειδικών δοκιμασιών πραγματοποιήθηκαν σε εσωτερική πισίνα των 50m και για την καταγραφή των επιδόσεων των αθλητριών χρησιμοποιήθηκε χρονόμετρο χειρός.

25m σπριντ ελεύθερο

Οι αθλήτριες εκκινούσαν την προσπάθεια τους με ηχητικό σινιάλο, έχοντας την ίδια αρχική θέση όπως στο σπριντ για κατοχή της μπάλας κατά την έναρξη ενός επίσημου αγώνα υδατοσφαίρισης. Τρεις προσπάθειες πραγματοποιήθηκαν με 5 λεπτά ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών, η καλύτερη επίδοση κολύμβησης των 25 μέτρων επιλέχθηκε και χρησιμοποιήθηκε (Kontic & Sajber, 2016; Melchiorri et al., 2022; Melchiorri et al., 2015). Δείκτης αξιοπιστίας δοκιμασίας ICC=0.95.

Left-Right side jump agility test

Η δοκιμασία της ευκινησίας κολύμβησης πραγματοποιήθηκε με τις αθλήτριες να εκκινούν την προσπάθεια τους από την όρθια θέση στο μέσο μιας απόστασης 3m (οριοθετημένη με σχοινιά), με σκοπό να εκτελέσουν 10 πλάγιες μετατοπίσεις-γλιστρήματα από τη μια πλευρά στην άλλη με μέγιστη ταχύτητα, ακουμπώντας το σχοινί με το χέρι τους. Η καταγραφή της επίδοσης πραγματοποιήθηκε με χρονόμετρο χειρός και η έναρξη της προσπάθειας με την πρώτη κίνηση της αθλήτριας έπειτα από ηχητικό σήμα. Τρεις προσπάθειες πραγματοποιήθηκαν με 5 λεπτά ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών, επιλέχθηκε και χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση (Melchiorri et al., 2018). Δείκτης αξιοπιστίας δοκιμασίας ICC=0.936.

Eggbeater test (πόδια ποδήλατο)

Η δοκιμασία πραγματοποιήθηκε μέσα στην πισίνα με τις αθλήτριες να κρατούν ως επιβάρυνση έξω από το νερό στα χέρια τους μια medicine ball 15kg εκτελώντας «πόδια ποδήλατο» (Eggbeater) και προσπαθώντας να κρατήσουν την αρχική τους θέση. Η δοκιμασία τερματίζονταν όταν οι αγκώνες των αθλητριών ακουμπούσαν στο νερό, γεγονός που χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο εξάντλησης για τη διακοπή της προσπάθειας. Κάθε αθλήτρια είχε στη διάθεση της δύο προσπάθειες, με 10 λεπτά ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών, από τις οποίες επιλέχθηκε και χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση (Melchiorri et al., 2018). Δείκτης αξιοπιστίας δοκιμασίας ICC=0.95.

3^η ημέρα:

Δοκιμασίες κολύμβησης 100m, 200m, 400m

Οι αθλήτριες είχαν στη διάθεση τους μόνο μία προσπάθεια σε όλες τις δοκιμασίες που πραγματοποιήθηκαν την 3^η μέρα των δοκιμασιών.

100m σπριντ ελεύθερο

Οι αθλήτριες εκκινούσαν την προσπάθεια τους με ώθηση από τον τοίχο με ηχητικό σινιάλο, χωρίς να επιτρέπονται οι αναστροφές με ώθηση (Dimitric et al., 2022; Kontic & Sajber, 2016; Melchiorri et al., 2022).

200m σπριντ ελεύθερο

Οι αθλήτριες εκκινούσαν την προσπάθεια τους με ώθηση από τον τοίχο με ηχητικό σινιάλο, χωρίς να επιτρέπονται οι αναστροφές με ώθηση (Melchiorri et al., 2022).

400m σπριντ ελεύθερο

Οι αθλήτριες εκκινούσαν την προσπάθεια τους με ώθηση από τον τοίχο με ηχητικό σινιάλο, χωρίς να επιτρέπονται οι αναστροφές με ώθηση (Melchiorri et al., 2022).

Στατιστική ανάλυση των δεδομένων

Η στατιστική επεξεργασία πραγματοποιήθηκε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS (ver 26).

Περιγραφική στατιστική χρησιμοποιήθηκε για την παρατήρηση των σωματομετρικών και προπονητικών χαρακτηριστικών των εξεταζόμενων αθλητριών της υδατοσφαίρισης.

IV. Αποτελέσματα

Στην παρούσα έρευνα εξετάσθηκαν επίλεκτες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης της Κίνας με σκοπό τη διερεύνηση και την περιγραφή των προπονητικών τους χαρακτηριστικών, καθώς και τη δημιουργία ενδεικτικών τιμών σε γενικές και ειδικές δοκιμασίες για αθλήτριες της υδατοσφαίρισης.

Οι αθλήτριες εξετάσθηκαν για τον σκοπό αυτό στις δοκιμασίες της μέγιστης δύναμης στις ασκήσεις των πιέσεων στήθους σε οριζόντιο πάγκο, του ημικαθίσματος έως τις 90°, και των έλξεων στο μονόζυγο, ως προς την κολυμβητική τους δεινότητα στην κολύμβηση σπριντ ελεύθερου στις αποστάσεις των 25m, 50 m, 100m και 400m και στις επιλεγμένες δοκιμασίες του Left-Right side jump agility test και του Eggbeater test.

Τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω δοκιμασιών παρουσιάζονται παρακάτω.

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται η ηλικία και τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών της υδατοσφαίρισης. Οι εξεταζόμενες παρουσίασαν μέση ηλικία $26,58 \pm 2,34$ έτη, ενώ η μέση τιμή της σωματικής τους μάζας και του σωματικού ύψους ήταν $76,80 \pm 7,94$ kg και $178,76 \pm 5,39$ cm αντίστοιχα.

Πίνακας 3: Ηλικία και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των αθλητριών			
Δοκιμασίες	n	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηλικία (έτη)	17	26,58	$\pm 2,34$
Σωματική μάζα (kg)	17	76,80	$\pm 7,94$
Σωματικό ύψος (cm)	17	178,76	$\pm 5,39$
Άνοιγμα χεριών (cm)	17	182,44	$\pm 5,78$

Τεστ δύναμης

Αναφορικά με τις γενικές δοκιμασίες μέγιστης δύναμης τα αποτελέσματα της επίδοσης των αθλητριών παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Οι επιδόσεις των αθλητριών στις δοκιμασίες των πιέσεων στήθους, ημικαθίσματος και έλξεων ήταν $92,41 \pm 11,49$ kg, $102,94 \pm 13,00$ kg και $34,82 \pm 4,65$ σε μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις αντίστοιχα

Πίνακας 4: Αποτελέσματα επίδοσης των αθλητριών στις δοκιμασίες μέγιστης δύναμης			
Δοκιμασίες	n	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Πιέσεις στήθους με μπάρα (kg)	17	92,41	$\pm 11,49$
Ημικάθισμα (kg)	17	102,94	$\pm 13,00$
Έλξεις σε μονόζυγο (Chin ups)	17	34,82	$\pm 4,65$

Δοκιμασίες κολύμβησης

Σχετικά με τις ειδικές δοκιμασίες και τις δοκιμασίες κολύμβησης, οι αθλήτριες εμφάνισαν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Οι αθλήτριες πέτυχαν μέσους χρόνους $13,27 \pm 0,56$, $64,3 \pm 3,81$, $124,1 \pm 22,10$ και $262,1 \pm 46,65$ s για κολύμβηση 25, 100, 200 και 400 m, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα για το Eggbeater test ήταν $38,7 \pm 19,94$ s και για το Left-Right side jump agility test $19,59 \pm 1,55$ s.

Πίνακας 5: Αποτελέσματα ειδικών κολύμβησης και ειδικών δοκιμασιών

Δοκιμασίες	n	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Κολύμβηση 25m (sec)	17	13,27	$\pm 0,56$
Κολύμβηση 100m (sec)	17	64,30	$\pm 3,81$
Κολύμβηση 200m (sec)	17	124,08	$\pm 22,10$
Κολύμβηση 400m (sec)	17	262,10	$\pm 46,65$

Ειδικές δοκιμασίες κολύμβησης

Ως ειδικές δοκιμασίες επιλέχτηκαν και πραγματοποιήθηκαν οι δοκιμασίες του Left-Right side jump agility test και του Eggbeater test. Στον πίνακα 6 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των επιδόσεων των αθλητριών της υδατοσφαίρισης στις παραπάνω ειδικές δοκιμασίες.

Πίνακας 6: Αποτελέσματα επιδόσεων των ειδικών δοκιμασιών

Δοκιμασίες	n	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Eggbeater test (sec)	17	38,70	$\pm 19,94$
L-R side jump agility test (sec)	17	19,59	$\pm 1,55$

Η δοκιμασία της ευκινησίας κολύμβησης πραγματοποιήθηκε με τις αθλήτριες να εκκινούν την προσπάθεια τους από την όρθια θέση στο μέσο μιας απόστασης 3m (οριοθετημένη με σχοινιά), με σκοπό να εκτελέσουν 10 πλάγιες μετατοπίσεις-γλιστρήματα από τη μια πλευρά στην άλλη με μέγιστη ταχύτητα, ακουμπώντας το σχοινί με το χέρι τους. Η καταγραφή της επίδοσης πραγματοποιήθηκε με χρονόμετρο χειρός και η έναρξη της προσπάθειας με την πρώτη κίνηση της αθλήτριας έπειτα από ηχητικό σήμα. Τρεις προσπάθειες πραγματοποιήθηκαν με 5 λεπτά ανάπαυση μεταξύ των προσπαθειών, επιλέχθηκε και χρησιμοποιήθηκε η καλύτερη επίδοση (Saez de Villarreal et al., 2015).

V. Συζήτηση

Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση και η περιγραφή των προπονητικών χαρακτηριστικών επίλεκτων αθλητριών υδατοσφαίρισης της Κίνας, για τη δημιουργία αθλητικού προφίλ σε υψηλού επιπέδου αθλήτριες υδατοσφαίρισης και η δημιουργία ενδεικτικών τιμών σε γενικές και σε ειδικές δοκιμασίες της φυσικής κατάστασής τους.

Η υδατοσφαίριση είναι ένα πολύ απαιτητικό ομαδικό άθλημα «επαφής», εκτός από ένα υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων του αθλήματος και δεινή κολυμβητική ικανότητα, απαιτείται επίσης οι αθλητές και οι αθλήτριες της υδατοσφαίρισης να έχουν ανεπτυγμένες σε υψηλό βαθμό όλες τις φυσικές τους ικανότητες. Οι υδατοσφαιριστές/στριες πρέπει να έχουν εξαιρετική φυσική κατάσταση ώστε να επιπλέουν και να κινούνται μέσα στο υδάτινο περιβάλλον της πισίνας για μεγάλες χρονικές περιόδους εκτελώντας επαναλαμβανόμενα γρήγορα σπριντ κολύμβησης αλλάζοντας συνεχώς κατεύθυνση. Επίσης, απαιτείται να μονομαχούν με τους παίκτες της αντίπαλης ομάδας προσπαθώντας να κυριαρχήσουν έναντι των αντιπάλων τους σε άμυνα και επίθεση και να πασάρουν και να σουτάρουν με ακρίβεια και με τη μέγιστη ταχύτητα ρίψης της μπάλας.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι ένας σημαντικός αριθμός ερευνών έχει πραγματοποιηθεί για τη διερεύνηση των προπονητικών χαρακτηριστικών σε άρρενες αθλητές της υδατοσφαίρισης, ελάχιστες αντίστοιχες έρευνες αφιερώθηκαν για τον ίδιο σκοπό σε αθλήτριες. Οι προηγούμενες έρευνες σε υδατοσφαιρίστριες επικεντρώθηκαν κυρίως στη διεξαγωγή κάποιων εργαστηριακών δοκιμασιών, στην ταχύτητα ρίψης της μπάλας, στην εξέταση της δύναμης χειρολαβής, στο κατακόρυφο άλμα στο νερό και σε ελάχιστα τεστ κολύμβησης (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015; Platanou & Varamenti, 2011).

Στη συνέχεια ακολουθεί η συζήτηση και τα συμπεράσματα όλων των εξεταζόμενων χαρακτηριστικών των αθλητριών που προέκυψαν στα αποτελέσματα της έρευνας.

Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά

Οι φυσικές σωματικές αναλογίες του ανθρώπου αποτελούν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά της σωματικής δομής ενός ατόμου και αποτελούν ένα σημαντικό παράγοντα επιτυχίας στον αθλητισμό. Η μοναδικότητα των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών καθιστά κάθε άτομο ξεχωριστό και επηρεάζει άμεσα την αθλητική του απόδοση (Martinez et al., 2015). Τα ανθρωπομετρικά στοιχεία των αθλητών αποτελούν σημαντική προϋπόθεση για την επιτυχή παρουσία τους στο άθλημα και συνήθως είναι αναγκαία προκειμένου να παρουσιάσουν εξαιρετική επίδοση στις αθλητικές δεξιότητες του αθλήματος, ενώ επίσης, όπως σε όλα τα ομαδικά αθλήματα, βοηθούν στη διαδικασία ανίχνευσης ταλέντων για την υδατοσφαίριση (Alcaraz et al., 2011; Smith, 1998).

Πιο συγκεκριμένα, στην υδατοσφαίριση, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση των αθλητών (Smith, 1998). Οι σωματικές διαστάσεις των παικτών υδατοσφαίρισης έχουν αξιολογηθεί κατά το παρελθόν με διάφορους τρόπους, με τη μέτρηση των ανθρωπομετρικών παραμέτρων όπως το σωματικό ύψος, το σωματικό βάρος, το άνοιγμα χεριών, ο δείκτης μάζας σώματος και η σύσταση σώματος (Platanou & Varamenti, 2011; Veliz et al., 2015). Ένας περιορισμένος αριθμός ερευνών εξέτασε τις διαστάσεις διάφορων μελών του σώματος, όπως το μήκος και τις περιφέρειες διάφορων άκρων του σώματος και την επίδρασή τους στην αγωνιστική απόδοση (Alcaraz et al., 2012; Platanou & Varamenti, 2011; Yarıcı, 2020).

Τα παραπάνω ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά έχει διαπιστωθεί ότι ασκούν σημαντική επίδραση στην απόδοση των αθλητριών υδατοσφαίρισης σε διάφορους τομείς του αγώνα, όπως η ταχύτητα του σουτ, η ταχύτητα κολύμβησης και η αποτελεσματικότητα στις μονομαχίες κατά τη διάρκεια του αγώνα (Kontic & Sajber, 2016). Η ιδανική αναλογία των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τη θέση που κατέχει μια αθλήτρια ή ένας αθλητής στην ομάδα. Αυτές οι φυσικές διαφορές επηρεάζουν τόσο την επιλογή της θέσης ενός παίκτη στην ομάδα όσο και την αποτελεσματικότητα των τεχνικών και τακτικών που εφαρμόζει (Noronha et al., 2022).

Σωματικό ύψος

Αρκετές προηγούμενες έρευνες (πίνακας 1) έχουν παρουσιάσει δεδομένα ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών αθλητριών υδατοσφαίρισης (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015; Radovanovic et al., 2007; Tan et al., 2009). Τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων της έρευνάς μας παρουσιάζονται να μην διαφέρουν σημαντικά με προηγούμενες έρευνες που αφορούν σε αθλήτριες κορυφαίου επιπέδου (Kondric et al., 2012). Το σωματικό ύψος είναι υψηλότερο συγκριτικά με την έρευνα του Radovanovic και συν. του, στην οποία εξετάστηκαν αθλήτριες χαμηλότερου αγωνιστικού επιπέδου (Radovanovic et al., 2007), ενώ ήταν παρόμοιο με το δείγμα των κορυφαίων αθλητριών του Kondric και των συν. του (Kondric et al., 2012). Η παραπάνω παρατήρηση τεκμηριώνεται και από προγενέστερη έρευνα του Tan και συν. του, όπου βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ως προς το σωματικό ύψος των υδατοσφαιριστριών, το οποίο εμφανίστηκε να είναι ανάλογο με το αγωνιστικό επίπεδο που αγωνιζόταν η κάθε αθλήτρια, με τις ελίτ αθλήτριες να παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικά υψηλότερο σωματικό ύψος (Tan et al., 2009).

Σωματικό βάρος

Παρόμοια εικόνα με το ύψος παρουσιάστηκε και στο σωματικό βάρος των αθλητριών της παρούσας έρευνας, με τη μέση τιμή του σωματικού βάρους να είναι υψηλότερη με αντίστοιχες έρευνες σε υδατοσφαιρίστριες χαμηλότερου επιπέδου (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015), ενώ πλησιάζει τις τιμές με αντίστοιχες έρευνες αθλητριών διεθνούς επιπέδου (Tan et al., 2009). Οι παρατηρούμενες διαφορές ως προς το σωματικό βάρος μπορούν εν μέρει να εξηγηθούν από το γεγονός ότι το σωματικό

ύψος σχετίζεται θετικά με το σωματικό βάρος, οπότε είναι αναμενόμενο οι υψηλότερες αθλήτριες να εμφανίζουν και υψηλότερες τιμές σωματικού βάρους (Martinez et al., 2015).

Άνοιγμα χεριών

Ένα από τα σημαντικότερα σωματικά χαρακτηριστικά για πολλά ομαδικά αθλήματα, ανάμεσά τους και η υδατοσφαίριση, είναι το μήκος των άνω άκρων των αθλητών/τριων το οποίο συνήθως εξετάζεται με την αξιολόγηση του ανοίγματος των χεριών. Το μήκος των άνω άκρων μπορεί να αποτελέσει κριτήριο για την επιλογή της αγωνιστικής θέσης ενός αθλητή/τριας υδατοσφαίρισης, καθώς τερματοφύλακες και επιθετικοί φορ έχουν παρουσιαστεί στα αποτελέσματα αρκετών ερευνών ότι υπερτερούν έναντι των υπολοίπων συμπαίκτών τους στο χαρακτηριστικό αυτό (Ferragut et al., 2015; Martinez et al., 2015; Noronha et al., 2022).

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνών έχει παρουσιάσει αποτελέσματα στα οποία τόσο το άνοιγμα των χεριών, καθώς και το μήκος των άνω και κάτω άκρων, σχετίζεται στατιστικά σημαντικά (πίνακας 2) με την ταχύτητα ρίψης της μπάλας στην υδατοσφαίριση (Martinez et al., 2015; Platanou & Varamenti, 2011), γεγονός που υποδεικνύει την επίδραση των σωματικών χαρακτηριστικών στην αθλητική απόδοση στην υδατοσφαίριση.

Επιπρόσθετα, το άνοιγμα των χεριών των αθλητών της υδατοσφαίρισης έχει παρουσιάσει υψηλή, στατιστική σημαντική συσχέτιση με το κατακόρυφο άλμα στο νερό της πισίνας (πίνακας 2 και συσχετίζεται επίσης θετικά με το σπριντ κολύμβησης 10m, καθώς και με το παλίνδρομο τεστ κολύμβησης των 10m (Noronha et al., 2022).

Οι Κινέζες υδατοσφαιρίστριες της έρευνας με μέση τιμή $182,13 \pm 5,82\text{cm}$ παρουσίασαν υψηλότερη μέση τιμή στο άνοιγμα των χεριών συγκριτικά με τη μέση τιμή για τις εξτρεμ και τις κεντρικές ($171,4\text{cm}$ και $174,8\text{cm}$ αντίστοιχα) άλλης έρευνας, αλλά ταυτόσημο με τις τερματοφύλακες ($172,0\text{cm}$). Αυτό πιθανώς να σχετίζεται με το υψηλότερο σωματικό ύψος των εξεταζόμενων αθλητριών, καθώς και στις διαδικασίες επιλογής των αθλητριών, καθώς το δείγμα της έρευνας ήταν επίλεκτες αθλήτριες της εθνικής ομάδας της χώρας (Martinez et al., 2015). Επίσης, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, ένα μεγαλύτερο εύρος χεριών αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για τερματοφύλακες υδατοσφαίρισης, το οποίο σχετίζεται με μεγαλύτερη ευκολία κάλυψης της εστίας και υψηλότερα ποσοστά αποτελεσματικότητας στην απόκρουση των σουτ (Ferragut et al., 2015).

Μυϊκή Δύναμη

Η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα υψηλής έντασης που συνδυάζει χαρακτηριστικά όπως την κολυμβητική δεινότητα, τη δύναμη, την αντοχή και τη δεξιότητα κινήσεων και απαιτεί από τους αθλητές ένα συγκεκριμένο σύνολο φυσικών χαρακτηριστικών. Μια από τις σημαντικότερες ικανότητες της φυσικής κατάστασης στην υδατοσφαίριση είναι η μυϊκή δύναμη. Είναι η ικανότητα του ανθρώπου

μέσω ενός μυός ή μιας ομάδας μυών να ασκεί δύναμη ώστε να υπερνικήσει, να συγκρατήσει ή να αντισταθεί σε ένα αντικείμενο ή και να κινήσει το ίδιο το σώμα του (Veliz et al., 2015).

Η μυϊκή δύναμη αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία στην υδατοσφαίριση, επιδρώντας με πολλαπλούς τρόπους στην αγωνιστική απόδοση. Συμβάλλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των αθλητών/τριών στις μονομαχίες, βελτιώνοντας την ικανότητά τους να ασκήσουν δύναμη και να επιβάλλουν την κυριαρχία τους στο νερό έναντι των αντιπάλων τους. Επιπλέον, η μυϊκή δύναμη ενισχύει την αποτελεσματικότητα της τεχνικής εκτέλεσης κινήσεων, όπως η ρίψη και η πάσα αυξάνοντας την ταχύτητα ρίψης της μπάλας κατά την εκτέλεση του σουτ, ενώ παράλληλα ένα ιδανικά αναπτυγμένο επίπεδο δύναμης συμβάλλει στην πρόληψη μυοσκελετικών κακώσεων μέσω της ενίσχυσης των αρθρώσεων και των συνδέσμων (Smith, 1998).

Η υδατοσφαίριση απαιτεί από τους αθλητές ένα σύνθετο προφίλ μυϊκών ικανοτήτων δύναμης όπως είναι η μέγιστη δύναμη, η εκρηκτική δύναμη και η ταχυδύναμη, που είναι απαραίτητες για κινήσεις υψηλής έντασης. Επίσης, η αντοχή στη δύναμη είναι εξίσου σημαντική και σχετίζεται με την ικανότητα παραγωγής δύναμης για παρατεταμένες περιόδους και είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της απόδοσης σε όλη τη διάρκεια του αγώνα.

Η δύναμη των άνω άκρων, με έμφαση στους ώμους και τους τρικέφαλους είναι απαραίτητη στις μονομαχίες με αντιπάλους και στην εκτέλεση του σουτ και της πάσας, ενώ η δύναμη των κάτω άκρων, είναι απαραίτητη για την κίνηση στο νερό και την εκτέλεση εκρηκτικών αλμάτων (Veliz et al., 2015; Zinner et al., 2015). Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο αναφορικά με τη δύναμη, το οποίο αξίζει να αναφερθεί, είναι ότι η μυϊκή δύναμη μέσω κατάλληλων προπονητικών παρεμβάσεων συμβάλλει στην αύξηση της αναερόβιας αντοχής, η οποία είναι απαραίτητη για την κάλυψη των υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων των αγώνων υδατοσφαίρισης. Συνολικά, η μυϊκή δύναμη αποτελεί έναν πολυδιάστατο παράγοντα που επηρεάζει θετικά την απόδοση στην υδατοσφαίριση, καθιστώντας την αξιολόγηση και βελτίωσή της ένα βασικό στόχο για κάθε προπονητή (Saez de Villarreal et al., 2015).

Η αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης στην υδατοσφαίριση αποτελεί θεμέλιο για την ανάπτυξη εξατομικευμένων προπονητικών προγραμμάτων. Μέσω της εφαρμογής δοκιμασιών μέγιστης δύναμης (π.χ., πιέσεις πάγκου, ημικάθισμα), δοκιμασιών εκρηκτικής δύναμης (π.χ., κατακόρυφων αλμάτων, ρίψεων) και δοκιμασιών δύναμης αντοχής (π.χ., επαναλαμβανόμενες ασκήσεις με βάρη), οι προπονητές μπορούν να αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα των μυϊκών ικανοτήτων κάθε αθλητή. Αυτά τα δεδομένα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό των δυνατών και αδύνατων σημείων, καθιστώντας εφικτή τη σχεδίαση εξατομικευμένων προπονητικών παρεμβάσεων που στοχεύουν στη βελτίωση της συνολικής απόδοσης και στην πρόληψη τραυματισμών (Smith, 1998; Veliz et al., 2015; Zinner et al., 2015).

Ένας πολύ μικρός αριθμός από έρευνες έχουν εξετάσει τη μυϊκή δύναμη των αθλητών/τριων στην υδατοσφαίριση. Οι έρευνες αυτές επικεντρώθηκαν κυρίως στην αξιολόγηση της μυϊκής δύναμης με τη δοκιμασία της χειρολαβής (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015), ή μέσω της ισοκινητικής αξιολόγησης (King et al., 2022; Tsekouras et al., 2005). Σημαντικά μικρότερος είναι ο αριθμός των ερευνών που διερεύνησαν τα επίπεδα της μυϊκής δύναμης σε αθλήτριες της υδατοσφαίρισης, οι οποίες περιορίστηκαν κυρίως στην αξιολόγηση της δύναμης χειρολαβής (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015).

Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε και εξετάστηκε ένας σημαντικός αριθμός από δοκιμασίες δύναμης (1RM στις πιέσεις πάγκου, στο ημικάθισμα και στις έλξεις στο μονόζυγο), οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους προπονητές υδατοσφαίρισης ως ασκήσεις για την ανάπτυξη της ικανότητας της μέγιστης μυϊκής δύναμης των αθλητών/τριων τους και επιπρόσθετα αποτελούν και δοκιμασίες αξιολόγησης της μυϊκής ικανότητας των αθλητών/τριών.

Σε όλες τις παραπάνω δοκιμασίες δεν υπάρχουν, όπως προαναφέρθηκε, δεδομένα από αθλήτριες υδατοσφαίρισης για άμεση σύγκριση των αθλητριών της παρούσας έρευνας, καθώς είναι η πρώτη έρευνα που παρουσιάζει δεδομένα για τον σκοπό αυτό.

Πιέσεις πάγκου με μπάρα

Η άσκηση των πιέσεων πάγκου είναι μια βασική άσκηση και χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη δύναμης των μυών των άνω άκρων και του στήθους από τους προπονητές. Ελάχιστες έρευνες έχουν εξετάσει την ικανότητα δύναμης με τη δοκιμασία των πιέσεων πάγκου στους άρρενες αθλητές οι οποίες έδωσαν κάποιες τιμές επίδοσης για την άσκηση αυτή (Botonis et al., 2018; Veliz et al., 2015), ενώ κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν αντίστοιχες έρευνες στις γυναίκες.

Αναφορικά με την επίδοση στις πιέσεις πάγκου με μπάρα, η μέση τιμή επίδοσης των κινέζων αθλητριών της έρευνας ($92,4 \pm 11,49\text{kg}$), παρουσιάζεται σημαντικά υψηλότερη συγκρινόμενη με τις αντίστοιχες τιμές της έρευνας του Saez και συν (Saez de Villarreal et al., 2015), και παραπλήσιες τιμές με τις τιμές της έρευνας του Veliz και συν (Veliz et al., 2015) που αφορούσε Ισπανούς υδατοσφαιριστές εθνικού επιπέδου. Σημαντικά υψηλότερες μέσες τιμές επίδοσης παρουσίασε ο Botonis έχοντας ως δείγμα υδατοσφαιριστές διεθνούς επιπέδου της Ελλάδας (Botonis et al., 2019), ωστόσο στην ίδια έρευνα, η μέση τιμή επίδοσης για υδατοσφαιριστές εθνικού επιπέδου ήταν παρόμοια με τη μέση τιμή των Κινέζων αθλητριών, γεγονός που υποδεικνύει το υψηλό επίπεδο των αθλητριών της Κίνας της παρούσας έρευνας.

Ημικαθίσματα

Η άσκηση του ημικαθίσματος θεωρείται μια από τις σημαντικότερες ασκήσεις για την ανάπτυξη δύναμης των μυών των κάτω άκρων σε όλα τα αθλήματα και εκφράζει σε μεγάλο βαθμό την ικανότητα

μέγιστης δύναμης των κάτω άκρων των αθλητών/τριων. Αυτός είναι και ο λόγος που οι περισσότεροι προπονητές επιλέγουν να ενσωματώσουν στα προπονητικά τους προγράμματα την άσκηση αυτή (Veliz et al., 2015).

Η μέση τιμή επίδοσης στο ημικάθισμα των κινέζων αθλητριών της έρευνας (102.9kg), παρουσιάζεται υψηλότερη συγκρινόμενη με τις αντίστοιχες τιμές της έρευνας του Botoni και συν. (95,1±16,6kg) έχοντας ως δείγμα άρρενες αθλητές της εθνικής κατηγορίας της Ελλάδας και χαμηλότερη με την αντίστοιχη έρευνα του Saez de Villarreal και συν. όπου οι άρρενες αθλητές είχαν σημαντικά υψηλότερη μέση τιμή επίδοσης (119,4±11,0kg). Καθώς οι δυο παραπάνω έρευνες αφορούσαν άρρενες αθλητές εθνικής κατηγορίας γίνεται κατανοητό το γεγονός ότι είναι δυνατό να υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ των επιδόσεων αθλητών ίδιου αγωνιστικού επιπέδου (πχ εθνικής κατηγορίας) ανάμεσα σε διαφορετικές χώρες (Botonis et al., 2019; Saez de Villarreal et al., 2015). Οι παράγοντες για τη διαφοροποίηση των επιδόσεων είναι πάρα πολλοί με το σημαντικότερο παράγοντα να θεωρείται η διαφοροποίηση της προπόνησης και των προπονητικών προγραμμάτων που ακολουθούν οι αθλητές/τριες (Veliz et al., 2015).

Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από τα δεδομένα της έρευνας του Veliz και των συν. ο οποίος εφαρμόζοντας ένα παρεμβατικό πρόγραμμα μερικών εβδομάδων σε αθλητές υδατοσφαίρισης εθνικού επιπέδου της Ισπανίας (Veliz et al., 2015), διαπίστωσε σημαντική βελτίωση της επίδοσης στο ημικάθισμα των αθλητών που συμμετείχαν στην έρευνα, καθώς η μέση τιμή επίδοσης στην άσκηση παρουσίασε σημαντική βελτίωση με την προπόνηση (από αρχική μέση τιμή επίδοσης 60,88kg, στα 73,66kg μετά το πρόγραμμα παρέμβασης). Η μέση τιμή τόσο της αρχικής όσο και της τελικής μέσης τιμής επίδοσης είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις αντίστοιχες τιμές των Κινέζων αθλητριών της έρευνας μας.

Είναι πολύ σημαντικό για τους αθλητές υδατοσφαίρισης που θέλουν να αγωνιστούν σε υψηλό επίπεδο, οι προπονητές τους να ενσωματώνουν στην προπόνησή τους προπονητικά προγράμματα βελτίωσης της ικανότητας της μέγιστης δύναμης, αφιερώνοντας χρόνο προπόνησης για την ανάπτυξη της ικανότητας αυτής (Saez de Villarreal et al., 2015; Veliz et al., 2015).

Έλξεις σε μονόζυγο

Η ικανότητα εκτέλεσης πολλαπλών έλξεων στο μονόζυγο εκφράζει την ικανότητα μέγιστης δύναμης του μυϊκού συστήματος της πλάτης και των χεριών και χρησιμοποιείται πολύ συχνά από αθλητές και προπονητές για τη βελτίωση της δύναμης των παραπάνω μυϊκών ομάδων. Ένα, επίσης, σημαντικό στοιχείο κατά τη δοκιμασία αυτή είναι και το γεγονός ότι αποτελεί έκφραση της σχετικής δύναμης ως προς το σωματικό βάρος, καθώς ο αθλητής/τρια καλείται να υπερνικήσει το ίδιο του το σωματικό βάρος κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της άσκησης. Δεν υπάρχουν μελέτες όπου να αναφέρονται

οι επιδόσεις σε αθλήτριες της υδατοσφαίρισης και υπάρχει μόνο μια αναφορά σε αντίστοιχη έρευνα σε άρρενες αθλητές (Melchiorri et al., 2022).

Ο Melchiorri και οι συν. εξετάζοντας άνδρες αθλητές υδατοσφαίρισης της εθνικής κατηγορίας της Ιταλίας, έχουν αναφέρει ως μέση τιμή επίδοσης $6,7 \pm 4,4$ έλξεις, τιμή σημαντικά χαμηλότερη με την παρατηρούμενη μέση τιμή επίδοσης ($34,82 \pm 4,65$ kg) για τις αθλήτριες της Εθνικής ομάδας της Κίνας που εξετάστηκαν στην έρευνα. Η παρατηρούμενη υψηλή διαφορά της μέσης τιμής επίδοσης μεταξύ των ερευνών είναι πιθανόν να οφείλεται στο υψηλό επίπεδο των αθλητριών της εθνικής ομάδας και στις διαδικασίες επιλογής των αθλητριών καθώς και στο χαμηλότερο σωματικό βάρος που είχαν να υπερνικήσουν οι αθλήτριες συγκριτικά με τους άνδρες. Τέλος, τα διαφορετικά προπονητικά προγράμματα που ακολουθήθηκαν από τις δυο ομάδες, κατά την προπόνηση τους αποτελούν ένας πολύ σημαντικό παράγοντα διαφοροποίησης.

Κολυμβητική Ικανότητα στην Υδατοσφαίριση

Η υδατοσφαίριση είναι ένα ομαδικό άθλημα ιδιαίτερα απαιτητικό από άποψη φυσικής κατάστασης καθώς οι υδατοσφαιριστές αναγκάζονται να κολυμπούν σε κάθε αγώνα περίπου μία ώρα, διανύοντας περισσότερα από 2 χλμ. Η ικανότητα χειρισμού της μπάλας μαζί με την κολυμβητική ικανότητα είναι εξαιρετικά σημαντικά στοιχεία στη μορφή του αθλήματος, ιδιαίτερα σήμερα, που χαρακτηρίζεται από υψηλή κινητικότητα των αθλητών/τριων, με ένα πολύ πιο γρήγορο ρυθμό κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η κολύμβηση αποτελεί μια βασική δεξιότητα της υδατοσφαίρισης καθώς αυτή απαιτείται σε κάθε μετακίνηση κατά τη διάρκεια του αγώνα. Η κολύμβηση επιτρέπει στους παίκτες να κινούνται γρήγορα και αποτελεσματικά μέσα στο νερό, να παίρνουν θέση για σουτ, να αποφεύγουν τους αντιπάλους και να συνεργάζονται με τους συμπαίκτες τους.

Ένας σημαντικός παράγοντας κατά τη κολύμβηση στον αγώνα είναι η ταχύτητα κολύμβησης των αθλητών. Οι χρόνοι κολύμβησης του/της αθλητή/τριας θεωρούνται πραγματικά πολύ σημαντικοί παράμετροι για τους προπονητές, οι οποίοι τους εξετάζουν και τους χρησιμοποιούν τόσο κατά την επιλογή των παικτών όσο και κατά τον σχεδιασμό των προπονητικών τους προγραμμάτων. Η ικανότητα του/της αθλητή/τριας να επιταχύνει γρήγορα είναι απαραίτητη για να φτάνει πρώτος στη μπάλα και να δημιουργήσει ευκαιρίες σκοραρίσματος.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, η αξιολόγηση της κολυμβητικής ταχύτητας των αθλητών/τριων είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό στοιχείο, καθώς οι πληροφορίες που συλλέγονται από αυτά τα τεστ είναι πολύτιμες, καθώς επιτρέπουν στους προπονητές να εντοπίσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία κάθε αθλητή/τριας, να σχεδιάσουν εξατομικευμένα προπονητικά προγράμματα και να παρακολουθούν την πρόοδο των αθλητών τους με ακρίβεια. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι οι αθλητές θα

βελτιώσουν τις κολυμβητικές τους ικανότητες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχία τους στο άθλημα της υδατοσφαίρισης (Melchiorri et al., 2010; Noronha et al., 2022).

Δοκιμασία 25m ελεύθερης κολύμβησης 25m

Η ταχύτητα στην κολύμβηση επιτρέπει στους παίκτες να μετακινούνται γρήγορα ώστε να κερδίσουν θέση, να εκτελέσουν γρήγορες επιθέσεις και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται για σκοράρισμα. Ένας γρήγορος παίκτης μπορεί να ξεφύγει από τους αμυντικούς και να δημιουργήσει ευκαιρίες για γκολ για να είναι όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικός στην επίθεση. Επίσης, η ταχύτητα είναι εξίσου σημαντική στην άμυνα. Ένας γρήγορος αμυντικός μπορεί να καλύψει γρήγορα τις αποστάσεις, να πιέσει τους επιτιθέμενους και να αποτρέψει τις επιθέσεις.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για τις επιδόσεις σε γυναίκες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης. Για τον λόγο αυτό επιχειρώντας να συγκρίνουμε με αντίστοιχες επιδόσεις των ανδρών υδατοσφαιριστών διαπιστώνεται ότι η μέση τιμή επίδοσης (13,27sec) είναι συγκρίσιμη (ελαφρώς χαμηλότερη επίδοση), συγκριτικά με τις αντίστοιχες τιμές (12,87 έως 12,97sec), που έχουν αναφερθεί σε έρευνες με δείγματα άρρενες υδατοσφαιριστές της εθνικής κατηγορίας της χώρας τους (Dimitric et al., 2022; Kondric et al., 2012; Kontic & Sajber, 2016).

Δοκιμασία 100m ελεύθερης κολύμβησης

Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού, η μετάβαση των παικτών από επίθεση σε άμυνα και το αντίστροφο είναι συνεχής σε ένα γήπεδο με μήκος 25 περίπου μέτρων. Οι αθλήτριες της υδατοσφαίρισης αρκετά συχνά είναι αναγκασμένες να κολυμπούν μεγάλες αποστάσεις γρήγορης κολύμβησης κατά τη διάρκεια των μεταβάσεων από επίθεση σε άμυνα και αντίστροφα, προσπαθώντας να αιφνιδιάσουν την αντίπαλη ομάδα, βρίσκοντας την άμυνά τους ανοργάνωτη (Botonis et al., 2019). Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, η εκτέλεση 3-4 μεταβάσεων αντιστοιχεί σε μια απόσταση περίπου 100m, συνεπώς η ικανότητα γρήγορης κολύμβησης των 100m είναι πολύ σημαντική για τους αθλητές/τριες της και καθοριστική για το αγωνιστικό αποτέλεσμα της ομάδας (Melchiorri et al., 2022)..

Καθώς διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν δημοσιευμένες επιδόσεις για αθλήτριες για άμεση σύγκριση των επιδόσεων, συγκρίνοντας τις επιδόσεις των αθλητριών της παρούσας έρευνας με αντίστοιχες επιδόσεις ανδρών υδατοσφαιριστών, διαπιστώνεται ότι οι επιδόσεις των αθλητριών είναι άμεσα συγκρίσιμες με αυτές. Πιο συγκεκριμένα, η μέση τιμή επίδοσης των αθλητριών ($64,30 \pm 3,81$ sec) είναι παραπλήσια με τα αποτελέσματα των δυο ερευνών του Kondric και των συν. του ($64,00-62,91$ sec) σε άρρενες αθλητές εθνικού επιπέδου (Kondric et al., 2012; Kontic & Sajber, 2016). Η μέση τιμή επίδοσης των 100m των υδατοσφαιριστριών παρουσιάστηκε σημαντικά χαμηλότερη με τις επιδόσεις ανδρών της έρευνας που διεξήχθη από τον Dimitric ($60,67 \pm 2,05$ sec), αλλά και σημαντικά υψηλότερη από την επίδοση των αθλητών του Melchiorri ($70,2 \pm 5,8$ sec), με την επισήμανση ότι και στις δυο

προαναφερόμενες έρευνες συμμετείχαν άρρενες αθλητές υδατοσφαίρισης εθνικού επιπέδου (Dimitric et al., 2022; Melchiorri et al., 2022).

Δοκιμασίες ελεύθερης κολύμβησης 200m-400m

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι, σε έναν αγώνα υδατοσφαίρισης κάθε περίοδος διαρκεί 8 λεπτά και οι παίκτριες πρέπει να είναι σε θέση καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις κολύμβησης, διατηρώντας υψηλή ένταση καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα, όπου η συνολική καλυπτόμενη απόσταση σε έναν αγώνα να πλησιάζει τα 2km ανά αγώνα, ή τα 400-500m ανά αγωνιστική περίοδο (Botonis et al., 2019; Dimitric et al., 2022).

Η ικανότητα αντοχής στην κολύμβηση είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της απόδοσης σε όλη τη διάρκεια του αγώνα. Δυστυχώς η απουσία ερευνητικών αποτελεσμάτων για αθλήτριες για τις αποστάσεις των 200m και 400m δεν επιτρέπει την άμεση σύγκριση με τις επιδόσεις των Κινέζων αθλητριών της έρευνας μας.

Επιχειρώντας τη σύγκριση με αντίστοιχες τιμές επιδόσεων με άρρενες αθλητές της υδατοσφαίρισης, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα ερευνών για υδατοσφαιριστές για την απόσταση των 200m, καθώς δε βρέθηκε κάποια μελέτη που να είχε συμπεριλάβει τη δοκιμασία αυτή στην αξιολόγηση των αθλητών. Υπάρχουν όμως αρκετές έρευνες σε άρρενες υδατοσφαιριστές που εξέτασαν και έδωσαν τιμές επιδόσεων για τα 400m αθλητών διεθνούς και εθνικού επιπέδου (Botonis et al., 2019; Dimitric et al., 2022; Kondric et al., 2012; Kontic & Sajber, 2016). Η μέση τιμή των επιδόσεων των 400m των ανδρών που έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενες μελέτες παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση ($271,09 \pm 48,65$ sec έως $297 \pm 22,0$ sec), έχοντας χαμηλότερη επίδοση συγκριτικά με τη μέση τιμή επίδοσης των Κινέζων αθλητριών ($262,10 \pm 46,65$ sec). Περισσότερη έρευνα απαιτείται στο μέλλον για το σκοπό αυτό, με τις επόμενες μελέτες να εστιάσουν στις επιδόσεις κολύμβησης των αθλητριών της υδατοσφαίρισης και να δώσουν τιμές για τις επιδόσεις των αθλητριών στις αποστάσεις των 25m, 50m, 100, 200, 400m ώστε να υπάρχουν νόρμες με άμεσα συγκρίσιμες τιμές επιδόσεων για όλες τις παραπάνω αποστάσεις.

Ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης

Οι ειδικές δοκιμασίες, είναι δοκιμασίες πιο εξειδικευμένες, που περιέχουν τόσο στοιχεία τεχνικής του αθλήματος αλλά και των απαιτούμενων φυσικών ικανοτήτων και προσομοιάζουν σε μεγάλο βαθμό τις βασικές τεχνικές δεξιότητες του αθλήματος. Επιλέγονται για να αξιολογήσουν τις δεξιότητες και τις ικανότητες που απαιτούνται για την επιτυχία των αθλητών/τριων στο άθλημα. Οι ειδικές δοκιμασίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να παρακολουθείται η πρόοδος των αθλητών με την πάροδο του χρόνου και να αξιολογείται η αποτελεσματικότητα των προπονητικών προγραμμάτων κατά την προετοιμασία των αθλητών για αγώνες

Σε προηγούμενες έρευνες, επιλέχθηκαν από τους ερευνητές ως ειδικές δοκιμασίες υδατοσφαίρισης οι δοκιμασίες αξιολόγησης της ταχύτητας της μπάλας σε σουτ με ή χωρίς αντίπαλο, καθώς και η αξιολόγηση του κατακόρυφου άλματος στην πισίνα. Ένας σημαντικός αριθμός ερευνών έδωσε στοιχεία για τις δοκιμασίες αυτές τόσο σε άνδρες (Saez de Villarreal et al., 2015; Veliz et al., 2015; Vila et al., 2009), όσο και σε γυναίκες αθλήτριες (Alcaraz et al., 2011; Martinez et al., 2015; Platanou & Varamenti, 2011). Ο Melchiorri με τους συνεργάτες του έχουν χρησιμοποιήσει μια διαφορετική ειδική δοκιμασία, το «Eggbeater test», η οποία όμως έχει χρησιμοποιηθεί κατά το παρελθόν μόνο σε άρρενες αθλητές υδατοσφαιριστές (Melchiorri et al., 2022).

Στην έρευνά μας με σκοπό τη δημιουργία του αθλητικού προφίλ σε επίλεκτες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης, επιλέχθηκαν δυο ειδικές δοκιμασίες για την αξιολόγηση τους: το «Eggbeater test» και η δοκιμασία των πλάγιων μετατοπίσεων (Left-Right side jump agility test) οι οποίες χρησιμοποιούνται από πολλούς προπονητές.

Left-Right side jump agility test (δοκιμασία των πλάγιων μετατοπίσεων)

Η ευκινησία στην υδατοσφαίριση είναι ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει ένας αθλητής για να ξεχωρίσει. Η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα υψηλής έντασης όπου οι παίκτες πρέπει να αλλάζουν συνεχώς θέση και κατεύθυνση για να ακολουθήσουν την μπάλα, να αποφύγουν τους αντιπάλους, ή να δημιουργήσουν ευκαιρίες για σκοράρισμα. Μια επαρκώς αναπτυγμένη ικανότητα της ευκινησίας επιτρέπει στους παίκτες να εκτελούν γρήγορες και απότομες αλλαγές κατεύθυνσης, δυσκολεύοντας τους αντίπαλους να τους μαρκάρουν, να τους μπλοκάρουν ή να τους κλέψουν την μπάλα. Ένας ευκίνητος παίκτης μπορεί να χρησιμοποιήσει το σώμα του για να δημιουργήσει χώρο και να ξεφύγει από την πίεση (Botonis et al., 2019).

Η ευκινησία είναι σημαντική τόσο στην επίθεση όσο και στην άμυνα. Στην επίθεση, επιτρέπει στους παίκτες να δημιουργήσουν χώρο για να εκτελέσουν σουτ και να περάσουν την μπάλα στον επιθετικό φορ (φουνταριστό), ενώ στην άμυνα, βοηθά τους παίκτες να καλύψουν γρήγορα και μεγαλύτερες αποστάσεις ώστε να πιέσουν τους επιτιθέμενους (Platanou & Varamenti, 2011).

Η ικανότητα των αθλητριών να εκτελούν ταχύτατες πλάγιες μετακινήσεις μέσα στο νερό επιλέχθηκε να αξιολογηθεί με τη δοκιμασία του Left-Right side agility test, όπου κάθε αθλήτρια εκτελούσε 10 συνεχόμενες πλάγιες μετακινήσεις δεξιά-αριστερά στο μετωπιαίο επίπεδο, σε μια οριοθετημένη απόσταση 3m με σχοινιά καταγράφοντας τον απαιτούμενο χρόνο. Με την εξέλιξη του αθλήματος κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού πραγματοποιούνται μέσα στο νερό πολλές πλάγιες μετατοπίσεις σε πολύ γρήγορο ρυθμό, η δοκιμασία αυτή επιλέχθηκε καθώς προσομοιάζει σε μεγάλο βαθμό τις αγωνιστικές κινήσεις και καταστάσεις, όπως για παράδειγμα όταν ένας αμυντικός προσπαθεί να παίξει ανάμεσα σε

δύο παίκτες στην άμυνα, η όταν πρέπει να αμυνθεί στον παίκτη παραπάνω και πρέπει για τον σκοπό αυτό να εκτελέσει αρκετές πλάγιες μετακινήσεις.

Αν και η παραπάνω δοκιμασία χρησιμοποιείται από πολλούς προπονητές αρκετά συχνά, ωστόσο δεν έχουν αναφερθεί τιμές επιδόσεων για αθλητές ή αθλήτριες κατά το παρελθόν. Επιτυγχάνοντας οι Κινέζες αθλήτριες μέση τιμή επίδοσης που πλησιάζει τα 20sec, θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρχουν συγκρίσιμα δεδομένα από άλλες έρευνες στο μέλλον για τη δοκιμασία αυτή. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να προσφέρουν περισσότερα δεδομένα για τον σκοπό αυτό.

Eggbeater test (πόδια ποδήλατο)

Η δεύτερη ειδική δοκιμασία που επιλέχτηκε για να αξιολογηθούν οι αθλήτριες της έρευνας ήταν το Eggbeater test το οποίο χρησιμοποιείται τακτικά από τους προπονητές τόσο κατά τη διάρκεια της προπόνησης, όσο και για την αξιολόγηση της ικανότητας κολύμβησης των αθλητών/τριων σε όρθια θέση, εκτελώντας την τεχνική της υδατοσφαίρισης «πόδια ποδήλατο».

Μια σωστή εκτέλεση της τεχνικής Eggbeater επιτρέπει στους παίκτες να διατηρηθούν στο νερό με λιγότερη προσπάθεια, εξοικονομώντας έτσι ενέργεια για τις υπόλοιπες απαιτητικές φάσεις του παιχνιδιού. Το Eggbeater test αποτελεί την αφετηρία για την εκτέλεση πολλών άλλων δεξιοτήτων στην υδατοσφαίριση, όπως οι βουτιές, τα μπλοκαρίσματα και οι προσπάθειες για την κατάκτηση της μπάλας (Melchiorri et al., 2015). Η ικανότητα σταθερής συγκράτησης της μπάλας μέσα στο νερό είναι απαραίτητη για την ακρίβεια εκτέλεσης στις πάσες και τα σουτ.

Ο Melchiorri και συν εφάρμοσαν το Eggbeater test σε δυο εκδοχές. Η πρώτη περιλάμβανε κολύμβηση ως την εξάντληση εκτελώντας την τεχνική «πόδια ποδήλατο» με προοδευτική αύξηση της επιβάρυνσης του φορτίου με βήματα των 2,5kg, προσθέτοντας το επιπλέον φορτίο στο γιλέκο που φορούσε ο αθλητής για τον σκοπό αυτό, ξεκινώντας αρχικά από τα 5kg κιλά έως τα 25kg. Καταγράφηκε και αξιολογήθηκε ο συνολικός χρόνος που μπόρεσε ο αθλητής να διατηρήσει την απαιτούμενη θέση μέχρι την πλήρη εξάντλησή του (ακρώμιο έξω από το νερό).

Το προηγούμενο πρωτόκολλο χρησιμοποιήθηκε σε αθλητές χαμηλότερης κατηγορίας, ενώ στους κορυφαίους αθλητές ακολουθήθηκε το δεύτερο πρωτόκολλο, το οποίο εφαρμόστηκε και στις Κινέζες αθλήτριες (Melchiorri et al., 2010). Σύμφωνα με αυτό το πρωτόκολλο, η μέτρηση πραγματοποιήθηκε μέσα στην πισίνα με τις αθλήτριες να κρατούν στα χέρια τους ως επιβάρυνση, έξω από το νερό, μια ιατρική μπάλα (15kg) εκτελώντας «πόδια ποδήλατο Eggbeater » και προσπαθώντας να κρατήσει την αρχική τους θέση. Ως κριτήριο εξάντλησης για τη διακοπή της προσπάθειας των αθλητριών ήταν η χρονική στιγμή που οι όμοιοι βούλιαζαν στο νερό, ή όταν οι αγκώνες ακουμπούσαν στο νερό (Melchiorri et al., 2010).

Δυστυχώς, δε βρέθηκε κάποια άλλη μελέτη η οποία να παρουσίασε τιμές επίδοσης σε αθλήτριες και δεν υπάρχουν δεδομένα για άμεση σύγκριση των επιδόσεων των αθλητριών που εξετάστηκαν στην έρευνα αυτή. Η παρούσα, είναι η πρώτη έρευνα στην οποία παρουσιάζονται δεδομένα για τη δοκιμασία αυτή. Επιχειρώντας τη σύγκριση των δεδομένων της παρούσας, με τη προαναφερθείσα έρευνα του Melchiorri και των συν. του, που αφορούσε επίλεκτους αθλητές, διαπιστώνεται ότι η μέση τιμή επίδοσης των γυναικών ($38,70 \pm 19,94 \text{sec}$) είναι αντίστοιχη, ελαφρώς καλύτερη, συγκριτικά με την επίδοση των ανδρών ($36,6 \pm 7,4 \text{sec}$), παρουσιάζοντας ωστόσο σημαντικά υψηλότερη διακύμανση (Melchiorri et al., 2010). Θα πρέπει να διεξαχθούν στο μέλλον μελέτες που δώσουν δεδομένα για τη σύγκριση των επιδόσεων για τον σκοπό αυτό.

VI. Συμπεράσματα

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας διαπιστώθηκε ότι ελάχιστες έρευνες έχουν διεξαχθεί με σκοπό τη δημιουργία αθλητικού προφίλ σε αθλήτριες υδατοσφαίρισης.

Η παρούσα μελέτη είναι η πρώτη στη βιβλιογραφία που παρουσιάζει τα ανθρωπομετρικά και προπονητικά χαρακτηριστικά επίλεκτων αθλητριών της εθνικής ομάδας υδατοσφαίρισης της Κίνας.

Επίσης, είναι η πρώτη στη βιβλιογραφία που επιδιώκει τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου αθλητικού προφίλ σε αθλήτριες, με την επιλογή δοκιμασιών που περιλαμβάνουν την αξιολόγηση της δύναμης (με δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στην προπόνηση των αθλητριών), ένα μεγάλο εύρος αποστάσεων ελεύθερης κολύμβησης (25m, 50m, 100m και 400μ) και δυο ειδικών δοκιμασιών υδατοσφαίρισης.

Η μελέτη αυτή προσφέρει χρήσιμα δεδομένα σε αθλητές και προπονητές τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την καθοδήγηση αποτελεσματικότερων προγραμμάτων προπόνησης για τη βελτίωση της αγωνιστικής απόδοσης, καθώς και στην επιλογή αθλητριών στην υδατοσφαίριση.

Απαιτείται περαιτέρω έρευνα, με ένα μεγαλύτερο εύρος δοκιμασιών και δείγματος προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα και μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα αναφορικά με τα προπονητικά χαρακτηριστικά επίλεκτων αθλητριών υδατοσφαίρισης.

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alcaraz, P. E., Abrales, J. A., Ferragut, C., Rodriguez, N., Argudo, F. M., & Vila, H. (2011, Nov). Throwing velocities, anthropometric characteristics, and efficacy indices of women's European water polo subchampions. *J Strength Cond Res*, 25(11), 3051-3058.
2. Alcaraz, P. E., Abrales, J. A., Ferragut, C., Vila, H., Rodriguez, N., & Argudo, F. M. (2012, Jul). Relationship between characteristics of water polo players and efficacy indices. *J Strength Cond Res*, 26(7), 1852-1857.
3. Annino, G., Romagnoli, C., Zanela, A., Melchiorri, G., Viero, V., Padua, E., & Bonaiuto, V. (2021, Mar 5). Kinematic Analysis of Water Polo Player in the Vertical Thrust Performance to Determine the Force-Velocity and Power-Velocity Relationships in Water: A Preliminary Study. *Int J Environ Res Public Health*, 18(5).
4. Botonis, P. G., Toubekis, A. G., & Platanou, T. I. (2018, Nov 28). Evaluation of Physical Fitness in Water Polo Players According to Playing Level and Positional Role. *Sports (Basel)*, 6(4).
5. Botonis, P. G., Toubekis, A. G., & Platanou, T. I. (2019, Nov). Physiological and Tactical On-court Demands of Water Polo. *J Strength Cond Res*, 33(11), 3188-3199.
6. Chirico, E., Tessitore, A., & Demarie, S. (2021, 07/19). Physiological swimming test for water polo players in the last twenty years: a systematic review. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 62.
7. Dimitric, G., Kontic, D., Versic, S., Scepanovic, T., & Zenic, N. (2022). Validity of the Swimming Capacities and Anthropometric Indices in Predicting the Long-Term Success of Male Water Polo Players: A Position-Specific Prospective Analysis over a Ten-Year Period. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4463.
8. Donev, Y., & Aleksandrovic, M. (2008, 01/01). History of rule changes in water polo. *Sport Sci*, 2, 116-122.
9. Ferragut, C., Abrales, J. A., Manchado, C., & Vila Suárez, M. E. (2015, 10/01). Water polo throwing speed and body composition: An analysis by playing positions and opposition level. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10, 81-94.
10. Ferragut, C., Vila, H., Abrales, J. A., Argudo, F., Rodriguez, N., & Alcaraz, P. E. (2011, Mar). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *J Sports Med Phys Fitness*, 51(1), 26-32.

11. Hraste, M. (2023). Anthropometric, Morphological and Somatotype Characteristics of Water Polo Players: A Meta-Analysis. *International Journal of Morphology*.
12. King, S., Dong, L., Caron, M., & Cote, J. N. (2022). Changes in Muscle Activation During and After a Shoulder-Fatiguing Task: A Comparison of Elite Female Swimmers and Water Polo Players. *Front Sports Act Living*, 4, 881582.
13. Kondric, M., Uljevic, O., Gabrilo, G., Kontic, D., & Sekulic, D. (2012). General anthropometric and specific physical fitness profile of high-level junior water polo players. *J Hum Kinet*, 32, 157-165.
14. Kontic, D., & Sajber, D. (2016, 05/01). Swimming Capacities in High-Level youth Water Polo; Playing-Position Specifics. *Naše more*, 63, 65-69.
15. Lohman, T. G., Martorell, R., & Roche, A. F. (1988). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books.
16. Lozovina, M., Durovic, N., & Katic, R. (2009, Sep). Position specific morphological characteristics of elite water polo players. *Coll Antropol*, 33(3), 781-789.
17. Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., King, B., Cortis, C., & Capranica, L. (2011, Mar). Notational analysis of American women's collegiate water polo matches. *J Strength Cond Res*, 25(3), 753-757.
18. Malousaris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P., & Koskolou, M. D. (2008, 2008/06/01/). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3), 337-344.
19. Martinez, J. G., Vila, M. H., Ferragut, C., Noguera, M. M., Abrales, J. A., Rodriguez, N., Freeston, J., & Alcaraz, P. E. (2015, Feb). Position-specific anthropometry and throwing velocity of elite female water polo players. *J Strength Cond Res*, 29(2), 472-477.
20. Melchiorri, G., Padua, E., Sardella, F., Manzi, V., Tancredi, V., & Bonifazi, M. (2010, Mar). Physiological profile of water polo players in different competitive levels. *J Sports Med Phys Fitness*, 50(1), 19-24.
21. Melchiorri, G., Triossi, T., Bianchi, D., Tancredi, V., & Viero, V. (2022, Jul 6). Physical Characteristics and Performance Tests in Male Water Polo: A Multiple Regression Analysis on Youth. *Int J Environ Res Public Health*, 19(14).
22. Melchiorri, G., Viero, V., Sorge, R., Triossi, T., Campagna, A., Volpe, S. L., Lecis, D., Tancredi, V., & Andreoli, A. (2018, Sep). Body composition analysis to study long-term

- training effects in elite male water polo athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 58(9), 1269-1274.
23. Melchiorri, G., Viero, V., Triossi, T., Tancredi, V., Galvani, C., & Bonifazi, M. (2015, Oct). Testing and Training of the Eggbeater Kick Movement in Water Polo: Applicability of a New Method. *J Strength Cond Res*, 29(10), 2758-2764.
 24. Noronha, F., Canossa, S., Vilas-Boas, J. P., Afonso, J., Castro, F., & Fernandes, R. J. (2022, Apr 19). Youth Water Polo Performance Determinants: The INEX Study. *Int J Environ Res Public Health*, 19(9), 3179-3187.
 25. Platanou, T., & Geladas, N. (2006, Nov). The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. *J Sports Sci*, 24(11), 1173-1181.
 26. Platanou, T., & Varamenti, E. (2011, Jun). Relationships between anthropometric and physiological characteristics with throwing velocity and on water jump of female water polo players. *J Sports Med Phys Fitness*, 51(2), 185-193.
 27. Radovanovic, D., Okicic, T., & Ignjatovic, A. (2007). Physiological Profile of Elite Women Water Polo Players. *Acta Medica Medianae*, 46(4), 48-51.
 28. Ramos Veliz, R., Requena, B., Suarez-Arrones, L., Newton, R. U., & Sáez de Villarreal, E. (2014). Effects of 18-Week In-Season Heavy-Resistance and Power Training on Throwing Velocity Strength Jumping and Maximal Sprint Swim Performance of Elite Male Water Polo Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1007-14.
 29. Saez de Villarreal, E., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., & Ramos Veliz, R. (2015, Apr). Enhancing performance in professional water polo players: dryland training, in-water training, and combined training. *J Strength Cond Res*, 29(4), 1089-1097.
 30. Smith, H. K. (1998, 1998/11/01). Applied Physiology of Water Polo. *Sports Medicine*, 26(5), 317-334.
 31. Tan, F. H., Polglaze, T., & Dawson, B. (2010, Mar). Reliability of an in-water repeated-sprint test for water polo. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(1), 117-120.
 32. Tan, F. H., Polglaze, T., Dawson, B., & Cox, G. (2009). Anthropometric and Fitness Characteristics of Elite Australian Female Water Polo Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1530-1536.
 33. Tsekouras, Y. E., Kavouras, S. A., Campagna, A., Kotsis, Y. P., Syntosi, S. S., Papazoglou, K., & Sidossis, L. S. (2005, 2005/09/01). The anthropometrical and physiological

- characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95(1), 35-41.
34. Ubago-Guisado, E., Mata, E., Sánchez-Sánchez, J., Plaza-Carmona, M., Martín-García, M., & Gallardo, L. (2017, Jun). Influence of different sports on fat mass and lean mass in growing girls. *J Sport Health Sci*, 6(2), 213-218.
 35. Uljevic, O., Spasic, M., & Sekulic, D. (2013). Sport-specific motor fitness tests in water polo: reliability, validity and playing position differences. *J Sports Sci Med*, 12(4), 646-654.
 36. Veliz, R. R., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., Feito, J., & Saez de Villarreal, E. (2015, Feb). Effects of in-competitive season power-oriented and heavy resistance lower-body training on performance of elite female water polo players. *J Strength Cond Res*, 29(2), 458-465.
 37. Vila, H., Ferragut, C., Argudo, F. M., Abrahams, J. A., Rodríguez, N., & Alacid, F. (2009, 01/07). Relationship between anthropometric parameters and throwing velocity in water polo players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 4(1), 57-68.
 38. Wafaa Hussein Abdulameer, Zahiah Sabah Abdulsalam, & Hamza, J. S. (2022). The History Of Women's Participation In The Summer Olympics In Water Polo For The Period (2000-2022). *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 17(6), 387-390.
 39. Yapiç, A. (2020). Velocity differences of throwing taken from different positions in water polo and their correlation with anthropometric characteristics. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 11(2), 37-46.
 40. Zinner, C., Sperlich, B., Krueger, M., Focke, T., Reed, J., & Mester, J. (2015, Mar 29). Strength, Endurance, Throwing Velocity and in-Water Jump Performance of Elite German Water Polo Players. *J Hum Kinet*, 45, 149-156.
 41. K.O.E., K. O. E. (2023). Οι νέοι κανονισμοί υδατοσφαίρισης μεταφρασμένοι υπό την επιμέλεια της ΚΕΔ. <https://koe.org.gr/article/oi-neoi-kanonismi-udatosfairisis-metafrasmenoi-upo-tin-epimeleia-tis-ked>.
 42. K.O.E., K. O. E. (2024). Υδατοσφαίριση. <https://koe.org.gr/sports/water-polo>.
 43. ΣΕΔΥ, Σ. Ε. Δ. Υ. (2019). Διεθνείς Κανονισμοί Υδατοσφαίρισης 2019-2021. ΣΕΔΥ. <https://doi.org/https://koe.org.gr/page/diethneis-kanonismi-idatosfairisis>.