



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Υγρού Στίβου

**ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΗΝ
ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ**

Γεωργίου Αλέξανδρος, Καστελλάνος Γεώργιος

Ειδικότητα Υδατοσφαίριση

Αθήνα, Ιανουάριος 2020



ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Τομέας Υγρού Στίβου

**ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΗΝ
ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ**

Γεωργίου Αλέξανδρος, Καστελλάνος Γεώργιος

Επιβλέπων Καθηγητής: Τουμπέκης Ανάργυρος Αναπληρωτής Καθηγητής

Ακαδημαϊκό έτος 2019-2020

©Copyright
Γεωργίου Αλέξανδρος & Καστελλάνος Γεώργιος
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα θέλαμε να δώσουμε στους διδάσκοντες της ειδικότητας υδατοσφαίρισης κ. Θεόδωρο Πλατάνου και κ. Πέτρο Μποτώνη που συντέλεσαν στη διεκπεραίωση της ειδικότητας σε ένα δύσκολο ακαδημαϊκό έτος για την ειδικότητα της υδατοσφαίρισης, αλλά και στην διάθεση τους να μας μεταλαμπαδεύσουν τις χρήσιμες για εμάς γνώσεις τους πάνω στο άθλημα της υδατοσφαίρισης.

Τέλος, ευχαριστούμε τον υπεύθυνο του τομέα Υγρού Στίβου κ. Αργύρη Τουμπέκη ο οποίος συνέβαλε τα μέγιστα για την περάτωση της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας. Η προσήλωση και η υπομονή που επέδειξε απέναντι σε εμάς και στο αντικείμενο της έρευνας, αποτέλεσε βασικό παράγοντα στο να πραγματοποιηθεί η παρούσα μελέτη.

ΑΠΩΛΕΙΑ ΥΓΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστεί ποια είναι η διαφορά στην απώλεια υγρών κατά την προπόνηση στην υδατοσφαίριση. Στη μελέτη συμμετείχαν δώδεκα αθλητές υδατοσφαίρισης (ηλικία: $21,51 \pm 3,95$ ετών, ανάστημα: $179 \pm 0,05$ cm, μάζα σώματος: $87,05 \pm 13,05$ kg). Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν τέσσερις προπονητικές μονάδες διάρκειας 90 λεπτών. Μία από τις προπονήσεις χαρακτηρίστηκε ως εύκολη και οι υπόλοιπες τρεις δύσκολες προπονήσεις. Για να υπολογιστεί η απώλεια υγρών κατεγράφη η μάζα σώματος πριν και μετά από κάθε προπόνηση καθώς και η πρόσληψη υγρών για κάθε υδατοσφαιριστή. Υπολογίστηκαν η απόλυτη μεταβολή στη μάζα σώματος και η ποσοστιαία μεταβολή σε κάθε μια από τις προπονήσεις. Η απώλεια υγρών σε απόλυτες και ως ποσοστό της αρχικής μάζας δε διέφερε μεταξύ εύκολης και δύσκολης προπόνησης (απόλυτες τιμές, εύκολη: $0,69 \pm 0,49$ και δύσκολες: $0,58 \pm 0,40$ kg $p > 0,05$, σχετικές τιμές, εύκολη: $0,77 \pm 0,55$, δύσκολες: $0,63 \pm 0,41\%$ $p > 0,05$). Από τις δύο οριοθετημένες μορφές προπόνησης που ορίστηκαν ως εύκολη και δύσκολη φαίνεται πως δεν υπάρχει σημαντική απώλεια υγρών στους αθλητές. Η απώλεια υγρών κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης δεν επηρεάζεται από τη δυσκολία της.

Λέξεις κλειδιά: εφίδρωση, απώλεια υγρών, αφυδάτωση, ενυδάτωση, προπόνηση

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Περίληψη	5
Πίνακας Περιεχομένων	6
Κατάλογος Σχημάτων	7
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος	9
1.2 Σκοπός της μελέτης	9
1.3 Σημασία της μελέτης	10
1.4 Όρια και περιορισμοί της μελέτης	10
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	
2.1 Το παιχνίδι και η Φυσιολογία της Υδατοσφαίρισης	11
2.2 Ενυδάτωση και Αφυδάτωση Αθλητών	12
2.3 Απώλεια σωματικού βάρους μέσω ιδρώτα σε αθλήματα νερού και ξηράς.	13
III. ΜΕΘΟΔΟΣ	
3.1 Συμμετέχοντες	16
3.2 Μέσα συλλογής των δεδομένων	16
3.3 Διαδικασία συλλογής των δεδομένων	16
3.4 Προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν	17
3.5 Στατιστική επεξεργασία	17
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
4.1 Απόλυτες Τιμές απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και Δύσκολων προπονήσεων	18
4.2 Σχετικές τιμές απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και Δύσκολων προπονήσεων	19
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	20
VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	22
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	24

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 4.1	Μέση τιμή απώλειας υγρών σε κιλά μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων.	18
Σχήμα 4.2	Μέση ποσοστιαία τιμή απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων.	19

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.1	Προπονητικό πρόγραμμα των τεσσάρων ημερών για τους αθλητές υδατοσφαίρισης (αναλυτικό πρόγραμμα)	17
--------------------	---	----

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αφυδάτωση είναι η απώλεια υγρού από το σώμα χωρίς την σωστή αντικατάσταση του, το οποίο χάνεται λόγω φυσιολογικών απωλειών, της αναπνοής, μέσω του ιδρώτα και ειδικά σε υψηλές θερμοκρασίες ή και άλλων αιτιών όπως της άσκησης. Το νερό είναι ζωτικής σημασίας για τη ζωή του ανθρώπου καθώς δεν αντέχει πολλές μέρες χωρίς να το καταναλώσει. Ειδικά, σημαντικό ρόλο παίζει και σε αθλητές καθώς κατά την άσκηση είναι πιθανόν να χάνεται επαρκείς ποσότητες υγρών. Η καλή ενυδάτωση είναι σημαντική για την ευεξία του οργανισμού και για την άσκηση. Τόσο η αφυδάτωση όσο και η ενυδάτωση παίζουν σημαντικό ρόλο στην αθλητική απόδοση. Σωστή ενυδάτωση γίνεται όταν δίνεις στον οργανισμό σου την σωστή ποσότητα υγρών που χρειάζεται. (Bernar, et al 2019). Η παρατεταμένη άσκηση οδηγεί σε αφυδάτωση λόγω της εφίδρωσης. Η μείωση στην απόδοση σχετίζεται με τις αλλαγές στον όγκο και την οσμωτικότητα που προκαλείται από την απώλεια υγρών. Η ισορροπία υγρών κατά την παρατεταμένη άσκηση μπορεί να αποτρέψει λειτουργικές βλάβες στον αθλητή. Η εφίδρωση επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως ο όγκος προπόνησης, η εξωτερική θερμοκρασία, και η υγρασία περιβάλλοντος Rabindarjeet Singh (2003). O Baig (1999) αναφέρει ότι οι αρνητικές επιπτώσεις της αφυδάτωσης κατά την άσκηση έγιναν γνωστές στη δεκαετία του 1940. Αναλυτικότερα η αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει η απώλεια υγρών παρατηρούνται σε απώλεια μεγαλύτερη από 2% του σωματικού βάρους και ειδικά σε άσκηση σε θερμό περιβάλλον. Αναφορικά οι αθλητές που συμμετέχουν σε αερόβιας αντοχής άσκηση φαίνεται να επηρεάζεται η απόδοση τους κατά την αφυδάτωση.

Οι Maughan & Shirreff (2008) μετά από βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφέρουν πως πολλοί αθλητές ξεκινούν την άσκηση τους ήδη αφυδατωμένοι και ακόμα οι περισσότεροι αποτυγχάνουν να ενυδατωθούν σωστά κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Η ενυδάτωση μπορεί να αναγνωριστεί από την συχνότητα και τον όγκο της ουρίας αλλά και από το χρώμα, το ειδικό βάρος και την οσμωτικότητα των ούρων. Οι αλλαγές στην ενυδάτωση μπορούν να εκτιμηθούν με την σύγκριση του σωματικού βάρους πριν και μετά τη προπόνηση. Σε μελέτη του Mornay Saul Bultion (2006) 15 υγιείς αθλητές μετρήθηκε το σωματικό τους βάρος πριν και μετά τη προπόνηση και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στο μέσο όρο των αθλητών (πριν την άσκηση $68,29 \pm 10,47\text{kg}$ και μετά την άσκηση $68,20 \pm 10,53\text{kg}$). Σε άλλη έρευνα μετρήθηκαν 59 υγιείς νεαροί αθλητές από διαφορετικά αθλήματα (μπάσκετ

,ενόργανη ,κολύμβηση ,τρέξιμο και κανό καγιάκ) Η προπόνηση διήρκησε ενενήντα λεπτά όπου καταναλώθηκαν υγρά κατά βούληση. Αναλυτικά σε κάθε άθλημα, στο κολύμπι παρατηρήθηκε απώλεια $-0,53\pm 0,23$, στο τρέξιμο $-0,58\pm 0,12$, στο κανό καγιάκ $-0,67\pm 0,01$, στο μπάσκετ $0,79\pm 0,01$, ενόργανη $0,80\pm 0,02\text{kg}$. Η μέση απώλεια βάρους όλων των αθλημάτων που μετρήθηκαν στην έρευνα έδωσαν τιμές $-0,68\pm 0,07\text{kg}$ (Arnaoutis et al, 2015). Εν κατακλείδι, φαίνεται πως η απώλεια υγρών δεν είναι επαρκείς έτσι ώστε να επηρεάσει την απόδοση των αθλητών και ως εκ τούτου με μια καλή στρατηγική ενυδάτωσης θα μπορέσουν οι αθλητές να αναπληρώσουν τα χαμένα υγρά εύκολα κατά τη διάρκεια της προπόνησης.

1.1 Προσδιορισμός του προβλήματος

Κύριος προβληματισμός για ένα προπονητή είναι το κατά πόσο η αφυδάτωση που επέρχεται στον αθλητή του από την απώλεια υγρών που έχει στη διάρκεια μιας προπονητικής μονάδας είναι ικανή να επηρεάσει την απόδοση του. Έτσι λοιπόν μέσα από αυτή την έρευνα θα προσπαθήσουμε να εξετάσουμε ποια είναι η απώλεια υγρών ενός αθλητή μέσα από τη μέτρηση του βάρους του πριν και μετά την προπόνηση όπου θα ελέγξουμε ποια είναι η μείωση της μάζας τους και αν αυτό επηρεάζει την προπονητική απόδοση.

1.2 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η απώλεια υγρών σε αθλητές υδατοσφαίρισης στην προπόνηση. Οι προπονήσεις χωρίστηκαν ως μία εύκολη προπόνηση και τρεις δύσκολες με βάση την προπονητική ρουτίνα των αθλητών και όχι με δείκτη αντιλαμβανόμενης κόπωσης (πίνακα RPE).

1.3 Σημασία της μελέτης

Η μελέτη αυτή μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη για προπονητές υδατοσφαίρισης καθώς με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την έρευνα θα μπορέσουν να δουν ποια είναι η απώλεια υγρών που έχει ένας αθλητής υδατοσφαίρισης στη προπόνηση του και αν αυτό θα έχει αντίκτυπο στην απόδοση του. Ακόμη θα είναι ένα καλό στοιχείο για το αν είναι καλό να προπονούν και να επιμένουν στους αθλητές τους να ενυδατώνονται καλά κατά τη διάρκεια της μέρας και κατά τη προπόνηση φέρνοντας μαζί τους νερό ή οποιοδήποτε άλλο υγρό κατάλληλο για ενυδάτωση.

1.4 Οριοθετήσεις και περιορισμοί της μελέτης

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ανοιχτό πισίνα 25m. Οι θερμοκρασία νερού ήταν 26°C ενώ η θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμάνθηκε γύρω στους 14-16°C. Οι προπονήσεις που καταγράφηκαν ήταν συνολικά τέσσερις όπου πραγματοποιήθηκαν σε διάστημα δύο εβδομάδων. Οι προπονήσεις είχαν διάρκεια 90 λεπτών.

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Το παιχνίδι και η φυσιολογία της υδατοσφαίρισης

Η υδατοσφαίριση είναι ένα ομαδικό άθλημα το οποίο διαδραματίζεται σε πισίνα διαστάσεων 30x20m. Η κάθε ομάδα έχει στη διάθεση της 13 παίκτες εκ τους οποίους οι 7 πρέπει να είναι συνεχώς μέσα στο νερό. Οι 7 παίκτες χωρίζονται σε 1 τερματοφύλακα 5 περιφερειακούς και 1 κεντρικό/φουνταριστό παίκτη. Η διάρκεια του παιχνιδιού είναι 4 περίοδοι των 8 λεπτών και ο συνολικός χρόνος παιχνιδιού είναι περίπου 60-70 λεπτά. Για την πραγματοποίηση επίθεσης η κάθε ομάδα έχει στη διάθεση της 30 δευτερόλεπτα. Σύμφωνα με τους Cox και συνεργάτες (2002) οι αθλητές της υδατοσφαίρισης είναι συνήθως μυώδεις παίκτες μεγάλου αναστήματος, ανάλογα βέβαια με την θέση που παίζουν καθώς οι κεντρικοί παίκτες είναι πιο ογκώδης σε σχέση με τους περιφερειακούς. Οι Cox et al (2014) & Smith (1998) ισχυρίζονται πως η υδατοσφαίριση είναι άθλημα όπου απαιτεί αντοχή, δύναμη, εκρηκτικότητα, κολυμβητική ταχύτητα και ευλυγισία. Επίσης λόγω του ομαδικού του αθλήματος απαιτεί τεχνική και τακτική κατάρτιση με και χωρίς μπάλα. Ακόμη χαρακτηριστικό του αθλήματος σύμφωνα με τους πιο πάνω ερευνητές είναι η επιθετική φυσική επαφή μεταξύ των αντιπάλων, η υψηλής έντασης διαλειμματική άσκηση και υψηλές φυσικές και φυσιολογικές απαιτήσεις. Ο Tumity και συνεργάτες (2000) αναφέρουν πως οι παίκτες κατά τη διάρκεια του αγώνα εκτελούν πολλές ενέργειες όπως κολύμπι σε πολλές εντάσεις, πόδια ποδήλατο, μάχες με αντίπαλο, επιθετικές και αμυντικές κόντρες, πάσες και σουτ. Σύμφωνα με την ανασκόπηση της Smith (1998) βρέθηκε πως κατά τη διάρκεια ενός αγώνα οι παίκτες συνήθως εκτελούν γύρω στις 100 υψηλής έντασης ενέργειες. Οι αθλητές μπορεί να κολυμπήσουν σε ένα αγώνα περίπου γύρω στα 500-800μ αλλά και κάποιοι έως και 1500μ. Αυτό μας δείχνει πως ο αερόβιος και αναερόβιος μηχανισμός ενεργοποιείται πολύ κατά τον αγώνα για αυτό και πρέπει να δουλεύονται στη προπόνηση. Η ίδια ερευνητής αναφέρει πως το γαλακτικό μπορεί να φτάσει από 2-12mmol/L και σε μέση τιμή 7-9mmol/L. Σε άλλη μελέτη ο Melchiorri και συνεργάτες (2010) μελέτησαν τις απαιτήσεις του παιχνιδιού της υδατοσφαίρισης αλλά και τη συγκέντρωση γαλακτικού σε αθλητές υψηλού επιπέδου. Η έρευνα εμπειρείχε 77 αθλητές υδατοσφαίρισης όπου σε 6 παιχνίδια καταγράφηκαν: η συγκέντρωση γαλακτικού, η ταχύτητα και η απόσταση που καλύφθηκε. Τα αποτελέσματα ήταν $1613 \pm 150\mu$ για την απόσταση που κάλυψαν, η υψηλότερη

ταχύτητα ήταν στο 1,4m/s όπου φαίνεται η υψηλή ένταση του παιχνιδιού και η συγκέντρωση γαλακτικού που καταγράφηκε ήταν κατά μέσο όρο $7,7 \pm 1,0 \text{ mmol/L}$. Στην ίδια ανασκόπηση ο Smith (1998) αναφέρει πως η καρδιακή συχνότητα κυμαίνεται $>80\%$ της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Σε έρευνα τους, οι Platanou και Nikolopoulos (2002) μελέτησαν της φυσιολογικές απαιτήσεις σε προπονητικά παιχνίδια κατά τη διάρκεια 2 συνθηκών 1^η συνθήκη τα παιχνίδια είχαν διαφορά 2 γκολ και 2^η συνθήκη τα παιχνίδια είχαν διαφορά μεγαλύτερη των 2 γκολ. Στο παιχνίδι με τη διαφορά στα 2 γκολ είχε μέσο όρο καρδιακή συχνότητα 158 ± 18 το οποίο ήταν μεγαλύτερο από το μέσο όρο της ομάδας με περισσότερα από 2 γκολ διαφορά 154 ± 17 . Αυτό δείχνει πως η διαφορά στη συναγωνιστικότητα καθορίζει σημαντικά τις ενεργειακές απαιτήσεις του αθλήματος. Σύμφωνα με την Smith (1998) σε έναν αγώνα υδατοσφαίρισης είναι σημαντικά και τα 3 ενεργειακά συστήματα. Έτσι, προτείνει πως τα συστήματα χωρίζονται ως εξής: το αερόβιο σύστημα συμμετέχει κατά 50-60%, το αναερόβιο γαλακτικό σύστημα κατά 30-35% και τέλος, το αναερόβιο αγαλακτικό 10-15%.

2.2 Ενυδάτωση και Αφυδάτωση Αθλητών

Σύμφωνα με την ανασκόπηση του Sawka και συνεργατών (2007) για να ξεκινήσει σωστά η άσκηση-προπόνηση, ο αθλητής οφείλει να είναι καλά ενυδατωμένος. Η ενυδάτωση πρέπει να ξεκινήσει αρκετές ώρες πριν την έναρξη της προπόνησης ώστε να επιτραπεί η απορρόφηση υγρών και η παραγωγή ούρων σε κανονικό επίπεδο. Στόχος της ενυδάτωσης κατά την προπόνηση είναι να αποτρέψει την αφυδάτωση σε μεγάλο βαθμό. Έχει παρατηρηθεί ότι η απώλεια πάνω από 2% του σωματικού βάρους ίσως να επηρεάσει την απόδοση του αθλητή. Ο Nuccio και συνεργάτες (2004) επιβεβαιώνουν πως η απώλεια $>2,5\%$ σωματικού βάρους είναι διφορούμενο αν επηρεάζει την απόδοση(συγκέντρωση, ορατότητα, χρόνο αντίδρασης) σε ομαδικά αθλήματα. Παρατηρήθηκε ότι η αφυδάτωση σε τιμές 2-4% μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην απόδοση του σουτ στην καλαθοσφαίριση ή στο κρίκετ. Στον αντίποδα, μία απώλεια της τάξεως του 2-3% παρουσιάζει μικρή επιρροή στις αγωνιστικές δεξιότητες άλλων αθλημάτων (ποδόσφαιρο, χόκεϊ επί χόρτου και τένις). Όσον αφορά την επίδοση του σπριντ 15μ. σε μία διαλειμματική άσκηση 90 λεπτών, η αφυδάτωση 2-4% δεν φαίνεται να την επηρεάζει αισθητά. Παρόλα αυτά, σε μεταγενέστερα στάδια της εννενηντάλεπτης άσκησης υπάρχει πιθανότητα να αυξηθεί ο χρόνος των σπριντ (τελευταία 15 λεπτά άσκησης). Σε υψηλότερα επίπεδα αφυδάτωσης 4% η αναερόβια

ικανότητα φαίνεται να επηρεάζεται. Σχετικά με την αφυδάτωση των αθλητών στην προπόνηση οι Adams και συνεργάτες (2016) καθώς και ο Arnaoutis και συνεργάτες (2015) μελέτησαν κατά πόσο οι αθλητές ήταν καλά ενυδατωμένοι το πρωί που ξυπνούσαν, πριν την προπόνηση, κατά τη διάρκεια και μετά την προπόνηση. Σύμφωνα με τον Adams και συνεργάτες το 67% των αθλητών ήταν υποενυδατωμένοι στη πρωινή μέτρηση και κατά την επόμενη μέτρηση που πραγματοποιήθηκε πριν την προπόνηση το ποσοστό αυξήθηκε στο 78%. Ακόμη μία έρευνα που υποστηρίζει το ίδιο με την παραπάνω, είναι των Arnaoutis και συνεργατών όπου μελέτησαν τη κατάσταση ενυδάτωσης 59 αθλητών από διάφορα ομαδικά αθλήματα. Για να ελέγξουν την αφυδάτωση συλλέξανε τα πρωινά ούρα, πριν την προπόνηση, και τα μεταπροπονητικά ούρα των αθλητών. Το 89% των αθλητών κατά τη πρωινή συλλογή, ήταν υποενυδατωμένοι ενώ πριν την προπόνηση μειώθηκε σε 76,3% το ποσοστό αυτό. Ένα ποσοστό το οποίο είναι αρκετά υψηλό για αθλητές, όπου παρουσιάζονται στην παρούσα έρευνα φανερά αφυδατωμένοι. Υψηλό ποσοστό καταγράφηκε και στο πέρας της προπόνησης το οποίο ήταν 74,5%. Μια ενδιαφέρουσα μελέτη ήταν αυτή των Altavilla και συνεργατών (2017), οι οποίοι ερεύνησαν την γνώση περί διατροφής και ενυδάτωσης 89 εφήβων αθλητών κολύμβησης. Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν ερωτηματολόγια. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το $33,26 \pm 12,59\%$ των αθλητών ήταν καλά ενημερωμένοι για την διατροφή και το $28,61 \pm 28,59\%$ για την ενυδάτωση. Η παρούσα μελέτη φανερώνει την άγνοια των εφήβων για την σωστή ενυδάτωση που χρειάζεται κατά τη προπόνηση και γενικά κατά τη διάρκεια της μέρας.

2.3 Απώλεια υγρών σε αθλήματα νερού και ξηράς.

Ο Cox και συνεργάτες (2002) μελέτησαν την απώλεια υγρών και την πρόσληψη υγρών σε αθλητές υδατοσφαίρισης και κολύμβησης κατά την άσκηση, μέσω των αλλαγών που προκλήθηκαν στο βάρος σώματος. Τα δεδομένα καταγράφηκαν από (n=23) αθλητές υδατοσφαίρισης κατά τη διάρκεια αγώνων και προπονήσεων αλλά και σε προπονήσεις κολυμβητών (n=20 άντρες, n=21 γυναίκες). Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν από τις μετρήσεις για την απώλεια υγρών και εθελοντικής πρόσληψης υγρών αναφέρουν 287 ml/h και 142 ml/h αντίστοιχα σε συνθήκες προπόνησης, ενώ κατά την διάρκεια αγώνων 786 ml/h απώλεια υγρών και 380ml/h κατανάλωσης υγρών. Για τους άντρες κολυμβητές η μέση απώλεια υγρών και μέση κατανάλωση ήταν 138 ml/km και 155 ml/h αντίστοιχα, ενώ για τις γυναίκες 107 ml/km και 95ml/km.

Οι τιμές της παρούσας έρευνας μας επιδεικνύουν ότι οι κολυμβητές παρουσιάζονται πιο συνεπείς και ενήμεροι ως προς την πρόσληψη υγρών και παράλληλα της ενυδάτωσης, κατά την προπόνηση, σε σχέση με τους υδατοσφαιριστές, καθώς διατήρησαν καλύτερη ισορροπία υγρών κατά την προπόνηση. Σε άλλη μελέτη, μετρήθηκε η απώλεια υγρών σε 17 καλά προπονημένους κολυμβητές οι οποίοι υπέστησαν 2 προπονήσεις 105 min σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 36°C και 27,4°C θερμοκρασία νερού. Η μέση τιμή της απώλειας υγρών ήταν 548±243 ml και η μέση πρόσληψη υγρών 489±270 ml. Ταυτόχρονα, η μέση απώλεια βάρους που καταγράφηκε ήταν 0.10±0.50kg, όπου ισοδυναμεί με ποσοστό 0.1%±0.7% αφυδάτωσης (Maughan et al., 2009). Ο Adams και συνεργάτες (2017) μελέτησαν την απώλεια υγρών κατά την διάρκεια 2ωρης προπόνησης, σε 46 έφηβους κολυμβητές (26 αγόρια και 20 κορίτσια) καταγράφηκε ελάχιστη τιμή απώλειας ιδρώτα 0.39±0.27 L όπου σε συνδυασμό με την κατά βούληση κατανάλωση υγρών (νερό, ενεργειακό ποτό) δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη διαφορά στο βάρος σώματος (0.1±0.3kg). Μια άλλη έρευνα των Reaburn και συνεργατών (1996) οι οποίοι εξέτασαν την απώλεια βάρους σε κολυμβητές κατά τη διάρκεια μια τυπικής προπόνησης αντοχής με συνολική απόσταση 4700m. Έλαβαν μέρος 5 υψηλής απόδοσης κολυμβητές όπου θερμοκρασία περιβάλλοντος ήταν 20,5 °C και θερμοκρασία νερού στους 26,5 °C. Στη μέτρηση που έγινε πριν και μετά τη προπόνηση βρέθηκε μια μείωση στο βάρος σώματος 0,7±0,9%. Στη πιο πάνω έρευνα και σε σύγκριση με της προηγούμενες φαίνεται πως υπάρχει μια πιο μεγάλη απώλεια στο βάρος σώματος και σύμφωνα και με τον Reaburn et al(1996) ο οποίος αναφέρει πως μια προπόνηση αντοχής υψηλής έντασης επιφέρει μια σημαντική απώλεια για τους καλούς αθλητές και θα πρέπει να αναπληρωθεί με υγρά. Όμως από της προηγούμενες μελέτες Adams et al (2016) & Maughan et al (2009) αναφέρουν πως η απώλεια που χάθηκε δεν επηρεάζει την απόδοση των αθλητών.Οι Altavilla και συνεργάτες (2017) ερεύνησαν την απώλεια βάρους στην προπόνηση 86 αθλητές κολύμβησης όπου βρέθηκε μέση απώλεια βάρους σώματος (-0,12±0,31kg) και μέση απώλεια υγρών (2,67±3,23g/min). Ο Macoluse et al (2011) μελέτησε την επίδραση 3 διαφορετικών θερμοκρασιών νερού στην αφυδάτωση σε αγώνισμα 5km από επαγγελματίες κολυμβητές. Οι θερμοκρασίες που μελετήθηκαν ήταν 23°C, 27°C και 32°C. Από τα ευρήματα φάνηκε πως η υψηλότερη αφυδάτωση καταγράφηκε σε θερμοκρασία 32°C και η χαμηλότερη στους 23°C. Στους 23°C είχαν ποσοστό αφυδάτωσης -0,9±0,5% στους 27°C -1,3±0,6% και στους 32°C -2,2±0,7%. Η απώλεια υγρών ήταν για τους 23°C 0,48±0,28L/h στους 27°C 0,76±0,36 L/h και στους 32°C

1,25±0,37 L/h. Όσο αφορά αγωνίσματα ξηράς οι Board και συνεργάτες (1996) μελέτησαν την απώλεια υγρών αλλά και τη πρόσληψη υγρών σε αθλήματα όπως το μπάσκετ, το νετμπολ και το ποδόσφαιρο συγκρίνοντας την καλοκαιρινή περίοδο με την χειμερινή. Στο μπάσκετ βρέθηκε απώλεια κατά την χειμερινή περίοδο απώλεια υγρών 1039±169 ml/h, με πρόσληψη 489±177 ml/h και ποσοστό αφυδάτωσης 1.2±0.4%. Κατά την καλοκαιρινή περίοδο η απώλεια βρέθηκε 1371±235 ml/h και η πρόσληψη υγρών 797±234 με ποσοστό αφυδάτωσης στο 1,0±0,5% στην προπόνηση. Στο νετμπολ, το χειμώνα βρέθηκε απώλεια υγρών 715±267 ml/h, πρόσληψη 498±273 ml/h και ποσοστό αφυδάτωσης 0.4±0.5%. Από την άλλη, το καλοκαίρι η απώλεια υγρών στο ίδιο άθλημα πήρε τιμές 723±142 ml/h και η πρόσληψη 438±192 ml με ποσοστό αφυδάτωσης 0,7±0,5%. Τέλος, στο ποδόσφαιρο κάτω από χειμερινές συνθήκες η απώλεια υγρών ήταν 746±259 ml/h και η πρόσληψη 429±312 ml/h με ποσοστό αφυδάτωσης 0.8±0.5%. Την καλοκαιρινή σεζόν βρέθηκε απώλεια υγρών στη προπόνηση 985±320 ml/h και πρόσληψη 429±312 ml με ποσοστό αφυδάτωσης 1,2±0,7%. Οι Maughan και συνεργάτες (2004) μελέτησαν 24 αθλητές ποδοσφαίρου για την απώλεια και πρόσληψη υγρών κατά τη διάρκεια αγώνα 90 λεπτών. Ο Μέσος όρος απώλειας βάρους που καταγράφηκε ήταν 1,10±0,43kg, με απώλεια υγρών 2033±413 ml/h και πρόσληψη 971±303 ml. Το ποσοστό αφυδάτωσης ήταν 1,37±0,34%.

III. ΜΕΘΟΔΟΣ

3.1 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 αθλητές υδατοσφαίρισης , ηλικίας $21,51\pm 3,95$ ετών, με ανάστημα $179\pm 0,05$ cm, και μάζα σώματος $87,05\pm 13,05$ kg. Το επίπεδο των υδατοσφαιριστών ήταν μέτριο προς καλό καθώς συμμετείχαν σε ερασιτεχνικό σωματείο υδατοσφαίρισης στην Κύπρο όπου κατέλαβαν την 2^η θέση στο τέλος του πρωταθλήματος.

3.2 Μέσα συλλογής των δεδομένων

Για την μέτρηση του αναστήματος χρησιμοποιήθηκε απλή μετροταινία και για την μέτρηση του σωματικού βάρους χρησιμοποιήθηκε ψηφιακή ζυγαριά.

3.3 Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Αρχικά μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά όλων των συμμετεχόντων (ύψος και βάρος). Στη συνέχεια για την πραγματοποίηση των μετρήσεων οι αθλητές υποβάλλονταν σε 2 καταγραφές της σωματικής μάζας. Η πρώτη ζύγιση γινόταν πριν την έναρξη της προπόνησης αφού οι αθλητές είχαν κενώσει την ουροδόχο κύστη και έρχονταν με το μαγίο τους για να πραγματοποιηθεί η πρώτη μέτρηση του σωματικού τους βάρους. Η δεύτερη ζύγιση γινόταν μετά το πέρας της προπόνησης όπου οι αθλητές και πάλι κένωσαν την ουροδόχο κύστη, μετά στέγνωσαν το σώμα πολύ καλά και ανέβαιναν στη ζυγαριά για την δεύτερη μέτρηση. Κάθε αθλητής κατά τη διάρκεια της προπόνησης δικαιούταν να καταναλώσει όσο νερό χρειαζόταν αυτός αλλά η ποσότητα του νερού καταγραφόταν από τον ερευνητή για να καταγράψει πόσο λίτρα νερό κατανάλωνε κάθε αθλητής μετά την προπόνηση. Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις μετρήσεις όπου κάθε μία γινόταν διαφορετική μέρα. Η μία μέτρηση ορίστηκε ως εύκολη προπόνηση και οι υπόλοιπες τρεις ως δύσκολες. Η εύκολη προπόνηση ήταν κυρίως το ζέσταμα, πάσες και σουτ και παιχνίδι με έμφαση στη τακτική για τον αγώνα. Στις δύσκολες προπονήσεις εμπεριείχε το ίδιο ζέσταμα, πάσες, σουτ αλλά περιείχε και ένα σετ αναερόβιο περίπου 1000 μέτρα και στο τέλος παιχνίδι με έμφαση στην τακτική του αγώνα και κυρίως σε παίκτη παραπάνω και λιγότερο. Οι μετρήσεις έγινες σε διάστημα 2 εβδομάδων σε δημοτικό κολυμβητήριο στη Κύπρο. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος κυμαινόταν από 14-16°C και η θερμοκρασία νερού

στους 26 °c. Η προπόνηση και τις τέσσερις μέρες ξεκινούσε 19:30 μμ. έως και τις 21:00 μμ.

3.4 Προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν

Τα προγράμματα φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1 Προπονητικό πρόγραμμα των τεσσάρων ημερών για τους αθλητές υδατοσφαίρισης (αναλυτικό πρόγραμμα)

	<u>Εύκολη προπόνηση</u>	<u>Δύσκολη προπόνηση 1</u>	<u>Δύσκολη προπόνηση 2</u>	<u>Δύσκολη προπόνηση 3</u>
<u>Προθέρμανση</u>	1)12x30μ κολύμπι ελεύθερο + 10x (8’’ πόδια ελεύθερο + 15μ σπριντ ελεύθερο)	1)12x30μ κολύμπι ελεύθερο	1)12x30μ κολύμπι ελεύθερο	1)12x30μ κολύμπι ελεύθερο
<u>Κύριος Μέρος</u>	2)Πάσες + σουτ 3)Παιχνίδι 3x15’ με έμφαση στη τακτική του παιχνιδιού	2)20x30m με 10 στοπ + 20x(8’’ πόδια ελεύθερο + 15μ σπριντ ελεύθερο κολύμπι)	2)3x(4x60μ + 8x30μ κολύμπι ελεύθερο με 10’’ στοπ ανάμεσα στις επαναλήψεις και 1’ στοπ ανάμεσα στα σετ	2)3x(4x60μ + 8x30μ + 8x15μ κολύμπι ελεύθερο με 10’’ στοπ ανάμεσα στις επαναλήψεις και 1’ στοπ ανάμεσα στα σετ 3)πάσες + σουτ
		3) πάσες + σουτ 4)Παιχνίδι με έμφαση σε τακτική 3x10’	3)πάσες + σουτ 4)3x10’ παιχνίδι με έμφαση στη τακτική	4)κόντρες 1-0 + 2-1 5)παιχνίδι με έμφαση στο παίκτη παραπάνω και λιγότερο.
<u>Αποθεραπεία</u>	100μ χαλάρωμα	100μ χαλάρωμα	100μ χαλάρωμα	100μ χαλάρωμα

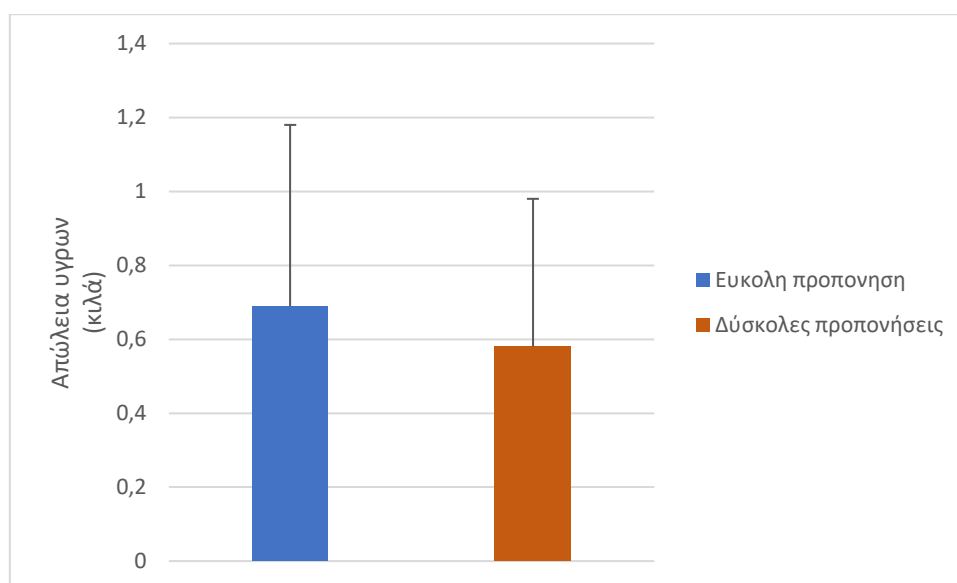
3.5 Στατιστική επεξεργασία

Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση διακύμανσης σε ένα παράγοντα για τον έλεγχο της διαφοράς ανάμεσα στην εύκολη και τις δύσκολες προπονήσεις. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p < 0,05$. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέση τιμή και τυπική απόκλιση.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Απόλυτες Τιμές απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων

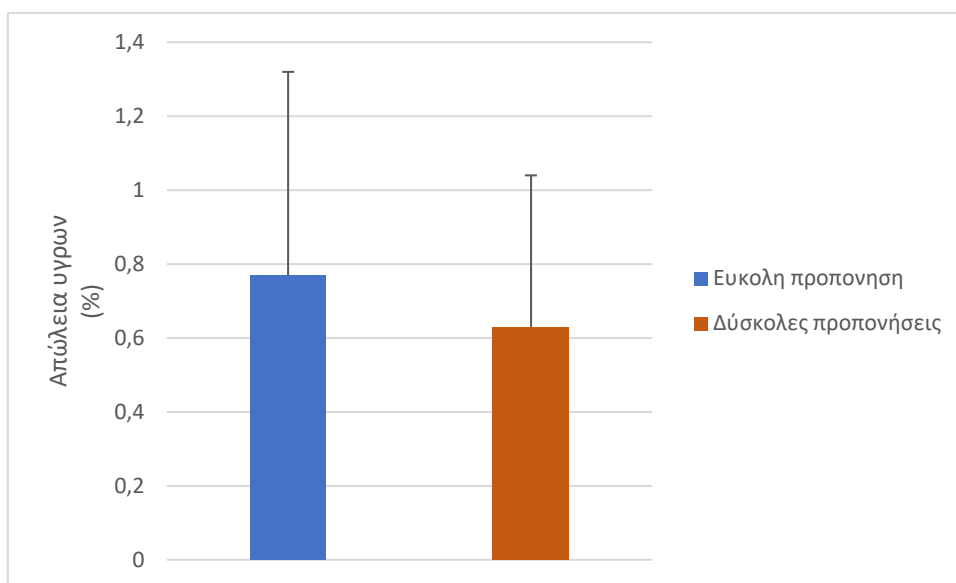
Η μέση απώλεια υγρών σε απόλυτη τιμή που καταγράφηκε από την μέτρηση του βάρους των αθλητών πριν και μετά την εύκολη προπόνηση ήταν ($0,69 \pm 0,49$ kg) ενώ η μέση απώλεια υγρών για τις δύσκολες προπονήσεις ήταν ($0,58 \pm 0,40$ kg) όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.1.



Σχήμα 4.1 Μέση τιμή απώλειας υγρών σε κιλά μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων

4.2 Σχετικές τιμές απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων

Η μέση απώλεια υγρών σε ποσοστιαία τιμή που καταγράφηκε για την εύκολη προπόνηση ήταν ($0,77 \pm 0,55\%$) και για τις δύσκολες προπονήσεις ήταν ($0,63 \pm 0,41\%$) όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.2.



Σχήμα 4.2 Μέση ποσοστιαία τιμή απώλειας υγρών μεταξύ εύκολης και δύσκολων προπονήσεων

V.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η απώλεια υγρών που έχουν αθλητές υδατοσφαίρισης κατά τη διάρκεια μιας εύκολης και τριών δύσκολων προπονητικών μονάδων. Τα ευρήματα της παραπάνω έρευνας συμπίπτουν με τα αποτελέσματα που βρίσκουμε σε άλλες δημοσιευμένες έρευνες και φαίνεται να μην υπάρχει μεγάλο ποσοστό αφυδάτωσης στο άθλημα της υδατοσφαίρισης που να επηρεάζει αισθητά την απόδοση των αθλητών. Οι αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα μας παρουσίασαν απώλεια σωματικού βάρους $0,69\pm 0,49$ kg στην εύκολη προπόνηση ενώ $0,58\pm 0,40$ kg στις δύσκολες προπονήσεις, όπου σε ποσοστιαία τιμή στην εύκολη μεταφράζεται σε $0,77\pm 0,55\%$ και στις δύσκολες $0,63\pm 0,41\%$. Τιμές οι οποίες είναι κοντά σε αυτές του Atpaoutis και των συνεργατών του, όπου η απώλεια του βάρους των 12 κολυμβητών που μετρήθηκαν ήταν $0,5\pm 0,2$ kg μετά από προπόνηση έντονης άσκησης. Ταυτόχρονα, η μέση απώλεια βάρους που καταγράφηκε από Maughan και συνεργάτες (2009) σε έφηβους κολυμβητές ήταν 0.10 ± 0.50 kg ,όπου ισοδυναμεί με ποσοστό $0.1\%\pm 0.7\%$ αφυδάτωσης. Ο Adams και οι συνεργάτες του (2017) μελέτησαν την απώλεια υγρών κατά την διάρκεια δίωρης προπόνησης, σε 46 έφηβους κολυμβητές (26 αγόρια και 20 κορίτσια) καταγράφηκε ελάχιστη τιμή απώλειας ιδρώτα 0.39 ± 0.27 L όπου σε συνδυασμό με την κατά βούληση κατανάλωση υγρών $0,47\pm 0,22$ L όπως νερό ή ενεργειακό ποτό, δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη διαφορά στο βάρος σώματος 0.1 ± 0.3 kg .Μια άλλη έρευνα των Reaburn και συνεργατών (1996) η οποία εξέτασε την απώλεια βάρους σε κολυμβητές κατά τη διάρκεια μια τυπικής προπόνησης αντοχής με συνολική απόσταση 4700 m. Στη μέτρηση που έγινε πριν και μετά τη προπόνηση βρέθηκε μια μείωση στο βάρος σώματος $0,7\pm 0,1$ kg και σε ποσοστιαία τιμή $0,9\pm 0,1\%$. Φαίνεται ,λοιπόν, ότι στα αθλήματα του υγρού στίβου που λαμβάνουν χώρα σε πισίνα δεν παρατηρείται σημαντική απώλεια στο σωματικό βάρους πριν και μετά την προπόνηση. Ο Nuccio και συνεργάτες (2004) αναφέρουν πως η απώλεια $>2,5\%$ σωματικού βάρους είναι διφορούμενο αν επηρεάζει την απόδοση(συγκέντρωση, ορατότητα , χρόνο αντίδρασης) σε ομαδικά αθλήματα. Η αφυδάτωση $>2\%$ του σωματικού βάρους μειώνει την αερόβια ικανότητα και την γνωστική ικανότητα ειδικά σε ζεστό περιβάλλον. Αφυδάτωση της τάξεως 3% έχει σημαντική επιρροή στην αερόβια ικανότητα ενώ δεν φαίνεται να επηρεάζεται η μυϊκή δύναμη ή η αναερόβια ικανότητα ακόμα και σε τιμές 5% αφυδάτωσης. (Michael N. Sawka et al. 2007).

Ο στόχος πίνοντας υγρά κατά την προπόνηση είναι να αποφευχθεί η μεγάλη αφυδάτωση, έχοντας δηλαδή απώλεια σωματικού βάρους μετά το πέρας της άσκησης πάνω από 2%. Σε αντίθεση με την κολύμβηση ή την υδατοσφαίριση, στα αθλήματα ξηράς βλέπουμε μεγαλύτερη απώλεια υγρών και ποσοστό αφυδάτωσης. Οι Broad et al. (1996) παρουσίασαν $1,2 \pm 0,4\%$ αφυδάτωση στο άθλημα του μπάσκετ σε μετρήσεις κατά την χειμερινή περίοδο ενώ την καλοκαιρινή $1,0 \pm 0,5\%$. Στο ποδόσφαιρο τους χειμερινούς μήνες $0,8 \pm 0,5\%$ και τους καλοκαιρινούς $1,2 \pm 0,7\%$ αντίστοιχα. Ακόμη μεγαλύτερες τιμές βρήκε ο Agnautis και οι συνεργάτες του στο άθλημα την ενόργανης όπου σε 90 λεπτά έντονης άσκησης η απώλεια του Σ.Β. βρέθηκε $1,7 \pm 0,01\%$. Τέλος, ο Cox και συνεργάτες του (2002) αναφέρουν στα αποτελέσματα της έρευνας τους 287 ml/h απώλεια υγρών στην προπόνηση και 786 ml/h στον αγώνα με κατανάλωση υγρών κατά βούληση 142 ml/h και 380 ml/h αντίστοιχα. Εύλογα παρατηρούμε ότι η απώλεια υγρών είναι μεγαλύτερη κατά τη διάρκεια ενός αγώνα από ότι μία προπόνηση.

VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η απώλεια υγρών των αθλητών υδατοσφαίρισης στην εύκολη και στις δύσκολες προπονήσεις, φαίνεται να μην είναι στατιστικά σημαντική, καθώς η απώλεια κατά τη διάρκεια μιας προπόνησης δεν επηρεάζεται από τη δυσκολία της. Με μια καλή εθελοντική ενυδάτωση από τους αθλητές μας μπορούν εύκολα να αναπληρωθούν τα χαμένα υγρά. Στα αθλήματα ξηράς η απώλεια φαίνεται να είναι περισσότερη από τα αθλήματα υγρού στοιχείου που μελετήσαμε (Arnaoutis et al, 2015) και αυτό λόγω της φύσης του αθλήματος όπου πραγματοποιείται σε υγρό περιβάλλον, οι αθλητές μπορεί να έχουν μια ακούσια πρόσληψη νερού κατά τη διάρκεια της προπόνησης. Μια ακόμη παράμετρος της μικρής απώλειας είναι η απώλεια θερμότητας του σώματος μέσω της μεταφοράς και μεταγωγής από το δέρμα στο νερό. Αυτοί οι τρόποι απώλειας θερμότητας μπορεί να περιορίσουν την εφίδρωση και κατά συνέπεια την απώλεια υγρών (Cox, et al, 2002). Σημαντικό ρόλο έχει και η θερμοκρασία του νερού που λαμβάνει χώρα η δραστηριότητα καθώς η μελέτη των Macoluse και συνεργατών (2011) που αφορούσε την απώλεια υγρών κάτω από διαφορετικές θερμοκρασίες νερού (23, 27 και 32°C) έδειξε πως σε θερμοκρασία 23°C η απώλεια ήταν $0,48 \pm 0,28$ L/h στους 27°C $0,76 \pm 0,36$ L/h και στους 32°C $1,25 \pm 0,37$ L/h. Αυτό επιδεικνύει πως σε υψηλές θερμοκρασίες, η απώλεια είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με χαμηλότερες θερμοκρασίες νερού. Τέλος, οι Arnaoutis et al (2017) & Adams et al (2016) με τις μελέτες τους δείχνουν πως οι αθλητές είναι αφυδατωμένοι και παραμένουν σε αυτή τη κατάσταση πριν κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας της προπόνησης. Έτσι, προτιμητέο θα ήταν, οι αθλητές να μυούνται στην σωστή τεχνική της ενυδάτωσης από τους προπονητές τους και να τους επισημαίνονται συνεχώς τα οφέλη της ενυδάτωσης. Με αυτό το τρόπο θα μπορέσουμε να αποφύγουμε οποιαδήποτε τυχόν μειονεκτήματα που προκαλεί η αφυδάτωση στη προπόνηση.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι η τιμή αυτή που βρέθηκε στις μετρήσεις της έρευνας αυτής είναι αρκετά χαμηλή, ώστε να επηρεάσει την απόδοση των αθλητών, καθώς δεν ξεπέρασε το 0,8% σε απώλεια σωματικού βάρους. Αυτό όμως θα πρέπει να βεβαιωθεί με εκτενέστερη έρευνα που θα υπολογίζει και την απόδοση αλλά και την αντιλαμβανόμενη κόπωση των αθλητών.

VII. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξεταστεί η απώλεια υγρών σε αθλητές υδατοσφαίρισης στη προπόνηση. Παρόλο που η απώλεια που βρέθηκε δεν φαίνεται να είναι σημαντική στο να επηρεάζει την απόδοση των αθλητών, χρήζει περαιτέρω μελέτης ώστε να εξετασθεί και η απόδοση των αθλητών σε συνάρτηση με τη απώλεια των υγρών από το σώμα, κάτι που δεν πραγματοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα. Ακόμη μια ενδιαφέρουσα μελέτη θα ήταν να δούμε αν η απώλεια υγρών, με και χωρίς πρόσληψη υγρών κατά την άσκηση, μπορεί να επηρεάσει την καρδιακή συχνότητα και το γαλακτικό στο αίμα των παικτών, ή τεχνικές δεξιότητες όπως για παράδειγμα τη τεχνική και ευστοχία ρίψης το σουτ.

VIII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, J. D., Kavouras, S. A., Robillard, J. I., Bardis, C. N., Johnson, E. C., Ganio, M. S., ... & White, M. A. (2016). Fluid balance of adolescent swimmers during training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(3), 621-625.
- Altavilla, C., Prats Moya, S., & Caballero, P. (2017). Hydration and nutrition knowledge in adolescent swimmers. Does water intake affect urine hydration markers after swimming?
- Arnaoutis, G., Kavouras, S. A., Angelopoulou, A., Skoulariki, C., Bismpikou, S., Mourtakos, S., & Sidossis, L. S. (2015). Fluid balance during training in elite young athletes of different sports. *Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association*, 29(12), 3447.
- Barr, S. I. (1999). Effects of dehydration on exercise performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 24(2), 164-172.
- Broad, E. M., Burke, L. M., Cox, G. R., Heeley, P., & Riley, M. (1996). Body weight changes and voluntary fluid intakes during training and competition sessions in team sports. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 6(3), 307-320
- Butlion, M. S. (2006). Fluid balance during swim training (Doctoral dissertation).
- Cox, G. R., Broad, E. M., Riley, M. D., & Burke, L. M. (2002). Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *Journal of Science and Medicine in sport*, 5(3), 183-193
- Cox, G. R., Mujika, I., & Van den Hoogenband, C. R. (2014). Nutritional recommendations for water polo. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 24(4), 382-391.

- Macaluso, F., Di Felice, V., Boscaino, G., Bonsignore, G., Stampone, T., Farina, F., & Morici, G. (2011). Effects of three different water temperatures on dehydration in competitive swimmers. *Science & Sports*, 26(5), 265-271
- Maughan, R. J., Dargavel, L. A., Hares, R., & Shirreffs, S. M. (2009). Water and salt balance of well-trained swimmers in training. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 19(6), 598-606.
- Maughan, R. J., Merson, S. J., Broad, N. P., & Shirreffs, S. M. (2004). Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 14, 333-346.
- Maughan, R. J., & Shirreffs, S. M. (2008). Development of individual hydration strategies for athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 18(5), 457-472.
- Melchiorri, G., Castagna, C., Sorge, R., & Bonifazi, M. (2010). Game activity and blood lactate in men's elite water-polo players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(10), 2647-2651.
- Nuccio, R. P., Barnes, K. A., Carter, J. M., & Baker, L. B. (2017). Fluid balance in team sport athletes and the effect of hypohydration on cognitive, technical, and physical performance. *Sports Medicine*, 47(10), 1951-1982.
- Platanou, T. (2009). Cardiovascular and metabolic requirements of water polo. *Serb J Sports Sci*, 3(3), 85-97.
- Platanou, T., & Nikolopoulos, G. (2003). Physiological demands of water polo games with different levels of competitiveness. *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. University of Saint Etienne, Saint-Etienne, 493-498.
- Reaburn, P., Pearce, S., & Starr-Thomas, G. (1996). Fluid loss in swimmers. *JOURNAL OF SWIMMING RESEARCH*, 36-39.

- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), 377-390
- Singh, R. (2003). Fluid balance and exercise performance. *Malaysian journal of nutrition*, 9(1), 53-74.
- Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports medicine*, 26(5), 317-334.
- Tumilty, D., Logan, P., Clews, W., & Cameron, D. (2000). Protocols for the physiological assessment of elite water polo players. *Physiological tests for elite athletes*, 411-421.