



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΓΡΟΥ ΣΤΙΒΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΙΡΚΑΔΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ
ΧΡΟΝΟΤΥΠΟΥ ΣΕ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ
ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ**

**Κριμιζή Ισιδώρα Κυριακή
Μιχαηλίδου Αικατερίνη**

**Επιβλέπων καθηγητής: Μποτώνης Πέτρος,
Επίκουρος Καθηγητής**

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

© Copyright
Κριμιζή Ισιδώρα Κυριακή
Μιχαηλίδου Αικατερίνη
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ως φοιτήτριες η ολοκλήρωση μιας ερευνητικής πτυχιακής εργασίας δε θα ήταν δυνατή χωρίς την απαραίτητη στήριξη και συνεργασία. Για τον παραπάνω λόγο, οφείλουμε να ευχαριστήσουμε θερμά, αρχικά τις οικογένειες μας για τη συνεχή στήριξη που μας παρέχουν. Στη συνέχεια, να ευχαριστήσουμε τον Ναυτικό Όμιλο Χίου και Ναυτικό Όμιλο Πατρών και τους προπονητές τους, για την πολύτιμη βοήθεια του σχετικά με την παραχώρηση του χώρου και χρόνου της προπόνησης, αλλά και των αθλητών.

Τέλος, είναι χρέος μας να ευχαριστήσουμε τον υπεύθυνο καθηγητή της ειδικότητας της υδατοσφαίρισης, Μποτώνη Πέτρο, για τη συνεχή παρακολούθηση της εκπόνησης της εν λόγω εργασίας, καθώς και τον υπεύθυνο του τομέα υγρού στίβου του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Τουμπέκη Ανάργυρο για τις κατευθυντήριες οδηγίες που μας έδωσε ώστε να ολοκληρωθεί η εν λόγω εργασία.

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΚΙΡΚΑΔΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΤΥΠΟΥ ΣΕ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΥΔΑΤΟΣΦΑΙΡΙΣΗ

Περίληψη

Σκοπός της έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου στην αθλητική απόδοση αθλητών και αθλητριών της υδατοσφαίρισης. Στη μελέτη συμμετείχαν δώδεκα αθλητές (ηλικίας: $21,75 \pm 8,62$ έτη, βάρος: 94,17 kg, ύψος: 181,17 cm) και οκτώ αθλήτριες (ηλικίας $19,5 \pm 2,78$ έτη, βάρος: 73,8 kg, ύψος: 167,81 cm), οι οποίοι προπονούνταν συστηματικά και συμμετείχαν στο πρωτάθλημα υδατοσφαίρισης της Α1 Εθνικής κατηγορίας. Αρχικά, δόθηκαν ερωτηματολόγια για τον προσδιορισμό του χρονότυπου των συμμετεχόντων. Σε διαφορετική ημέρα και κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου, οι δοκιμαζόμενοι χρονομετρήθηκαν σε τέσσερις προσπάθειες 40μ ελεύθερης κολύμβησης μέγιστης έντασης με ένα λεπτό παθητικής αποκατάστασης ανάμεσα στις προσπάθειες σε μια πρωινή (10:00) και μια απογευματινή προπόνηση (19:00). Η κολυμβητική απόδοση ήταν παρόμοια κατά την πρωινή ($26,1 \pm 2,6$ s) και την απογευματινή δοκιμασία ($26,2 \pm 2,6$ s) ($p > 0.05$). Επίσης, ο δείκτης κόπωσης δεν διέφερε μεταξύ των πρωινών ($8,7 \pm 2,9\%$) και απογευματινών δοκιμασιών ($8,7 \pm 3,4\%$) ($p > 0.05$). Εντούτοις, ο δείκτης αντιλαμβανόμενης προσπάθειας ήταν χαμηλότερος το απόγευμα ($7,1 \pm 1,2$ a.u) από ότι το πρωί ($7,7 \pm 0,6$ a.u) ($p = 0.03$, $d = 0.63$). Όσον αφορά τον χρονότυπο, βρέθηκε ότι 17 αθλητές ήταν ενδιάμεσοι, 2 βραδινί και 1 πρωινός τύπος. Ο χρονότυπος των συμμετεχόντων είχε χαμηλή και ασήμαντη σχέση με την κολυμβητική απόδοση ($r^2 = 0.05-0.12$, $p > 0.05$). Συμπερασματικά, η απόδοση σε διαλειμματικές κολυμβητικές προσπάθειες υψηλής έντασης σε υδατοσφαιριστές υψηλού επιπέδου φαίνεται ότι δεν επηρεάζεται από τον κερκαδικό ρυθμό και δεν σχετίζεται με τον χρονότυπο τους. Ωστόσο, οι διαφορές στην αντιλαμβανόμενη αίσθηση της προσπάθειας υποδηλώνουν ότι οι προσπάθειες κατά τις απογευματινές ώρες ήταν ευκολότερες το απόγευμα από ότι το πρωί. Το παραπάνω εύρημα πιθανά δικαιολογείται από την υψηλότερη θερμοκρασία πυρήνα που παρατηρείται το απόγευμα. Η απουσία διαφορών μεταξύ των

συνθηκών στην απόδοση πιθανά συνδέεται με την πρωινή ώρα μέτρησης, κατά την οποία η θερμοκρασία πυρήνα παρουσιάζει, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, υψηλότερες τιμές έναντι πολύ πρωινών ωρών.

Λέξεις κλειδιά: διαλειμματική άσκηση, ώρα προπόνησης, υδατοσφαίριση, δείκτης αντιλαμβανόμενης προσπάθειας

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	i
Πίνακας Περιεχομένων	ii
Κατάλογος Σχημάτων	iii
Κατάλογος Πινάκων	iv
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών	v
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 1
1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος	σελ. 4
1.2. Σκοπός της μελέτης	σελ. 4
1.3. Σημασία της έρευνας	σελ. 4
1.4. Διευκρίνιση όρων	σελ. 5
1.5. Όρια και περιορισμοί	σελ. 5
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	σελ. 6
2.1 Φυσιολογικά χαρακτηριστικά στην υδατοσφαίριση	σελ. 6
2.2 Ορισμός του κερκαδικού ρυθμού	σελ. 7
2.3 Ορισμός του χρονότυπου	σελ. 7
2.4 Κερκαδικός ρυθμός και αθλητική απόδοση	σελ. 8
2.5 Κερκαδικός ρυθμός και ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ	σελ.9
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	σελ. 11
3.1 Συμμετέχοντες στην έρευνα	σελ. 11
3.2 Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε	σελ. 11
3.3 Σχεδιασμός της έρευνας	σελ. 11
3.4 Στατιστική επεξεργασία	σελ. 12
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 12

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ. 15
5.1. Συζήτηση	σελ. 15
VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	σελ. 19
6.1 Ανακεφαλαίωση	σελ. 19
6.2 Συμπεράσματα	σελ. 20
6.3 Προτάσεις	σελ. 20
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 20
VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	σελ. 26

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 4.1 <i>Κολυμβητική επίδοση σε τέσσερις προσπάθειες 40 μ ελεύθερης κολύμβησης το πρωί και το απόγευμα.</i>	σελ. 13
Σχήμα 4.2 <i>Μέσος όρος προσπαθειών μεταξύ των συνθηκών</i>	σελ. 14
Σχήμα 4.3 <i>Δείκτης κόπωσης μεταξύ των συνθηκών</i>	σελ. 14
Σχήμα 4.4 <i>Δείκτης υποκειμενικής εκτίμησης της προσπάθειας μεταξύ των συνθηκών</i>	σελ.15
Σχήμα 4.5 <i>Σχέση χρονότυπου και απόδοσης κατά την εκτέλεση διαλειμματικής κολύμβησης 40 μ.</i>	σελ.15

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

RPE: Rate of Perceived Exertion

HIIT: High Intensity Interval Training

I.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υδατοσφαίριση είναι ένα άθλημα με υψηλές φυσιολογικές απαιτήσεις που συνδυάζει τη συμμετοχή του αερόβιου και αναερόβιου μεταβολισμού (Botonis, Toubekis, and Platanou, 2019), καθώς κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού παρατηρούνται διαλειμματικές προσπάθειες υψηλής έντασης εναλλασσόμενες με προσπάθειες χαμηλής έντασης. Για τον λόγο αυτό, οι αθλητές της υδατοσφαίρισης εκτελούν καθημερινά συστηματικές προπονήσεις που περιλαμβάνουν κολύμπι από μέτρια έως υψηλή ένταση, ασκήσεις τεχνικής και τακτικής και ασκήσεις ενδυνάμωσης (Botonis et al., 2019). Σύμφωνα με τους Melchiorri και συνεργάτες (2010), οι υδατοσφαιριστές διανύουν αποστάσεις σε οριζόντια θέση που κυμαίνονται στα 1613 ± 150 μέτρα. Αντίστοιχα, στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι οι γυναίκες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης κολυμπούν σε οριζόντια θέση 699-800 μέτρα (Rechichi, Lyttle, Doyle and Polglaze, 2005).

Για την βελτίωση των φυσικών, τεχνικών και τακτικών ικανοτήτων, οι αθλητές προπονούνται συστηματικά τόσο το πρωί όσο και το απόγευμα. Οι κirkάδιοι ρυθμοί αναφέρονται σε φυσιολογικές διακυμάνσεις που επαναλαμβάνονται κάθε 24 ώρες (Atkinson and Reilly, 1996). Είναι γνωστό από την βιβλιογραφία (Drust, Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2005; Chtourou et al., 2012; Heishman et al., 2017) ότι ο κirkαδικός ρυθμός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την διακύμανση της αθλητικής απόδοσης. Για παράδειγμα, έχει βρεθεί ότι η αθλητική απόδοση είναι καλύτερη το απόγευμα τόσο σε βραχυπρόθεσμες επαναλαμβανόμενες (5 X 6 sec) προσπάθειες υψηλής έντασης (Racinais, Perrey, Denis, & Bishop, 2010), όσο και σε προσπάθειες μεγαλύτερης διάρκειας (30' στο κυκλοεργόμετρο) υπομέγιστης (60% μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου) έντασης (Torii et al., 1992).

Επίσης πέρα από τον κirkάδιο ρυθμό, ένας παράγοντας ο οποίος φαίνεται να επηρεάζει την αθλητική απόδοση είναι ο χρονότυπος των αθλητών. Σύμφωνα με τον Vitale και Weydahl (2017), ο χρονότυπος είναι η

χαρακτηριστική προδιάθεση ενός ατόμου να αποδίδει καλύτερα το πρωί ή το βράδυ και συνήθως αξιολογείται χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης. Από την αξιολόγηση τα άτομα ταξινομούνται ως πρωινοί, ενδιάμεσοι και βραδινοί τύποι. Σύμφωνα με αυτήν την ταξινόμηση φαίνεται στην βιβλιογραφία ότι οι πρωινοί τύποι κατέβαλαν λιγότερη προσπάθεια, δηλαδή χαμηλότεροι βαθμοί στην υποκειμενική εκτίμηση της προσπάθειας (RPE), όταν εκτελούσαν εργασία με υπομέγιστη ένταση το πρωί, ενώ οι ενδιάμεσοι και οι βραδινοί τύποι έδειξαν υψηλότερες τιμές κόπωσης στο πρώτο μέρος της ημέρας (Kunorozva, Roden, & Rae, 2014; Rae, Stephenson, & Roden, 2015; Rossi, Formenti, Vitale, Calogiuri, & Weydahl, 2015).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τόσο ο κίρκαδικός όσο και ο χρονότυπος είναι πιθανό να επηρεάζουν την αθλητική απόδοση. Εντούτοις εφαρμοσμένες έρευνες στον υγρό στίβο που να εξετάζουν την επίδραση των παραπάνω παραγόντων είναι περιορισμένες, ενώ συγκεκριμένα για την υδατοσφαίριση δεν υπάρχουν. Ομοίως, υπάρχει ένδεια δεδομένων σχετικά με την επίδραση του χρονότυπου και του κίρκαδικού ρυθμού στην αθλητική απόδοση των υδατοσφαιριστών. Από όσο γνωρίζουμε μόνο μια έρευνα (Rae et al., 2015) έχει εξετάσει την επίδραση του χρονότυπου στην απόδοση κολυμβητών, η οποία βρήκε ότι καλύτερη απόδοση σημείωσαν οι πρωινοί τύποι το πρωί (06:30) στα 200 μέτρα ελεύθερο από ότι το απόγευμα (18:30) σε σχέση με τους ενδιάμεσους και βραδινούς τύπους. Μέχρι σήμερα, δεν γνωρίζουμε αν η απόδοση σε διαλειμματικές προσπάθειες μικρής διάρκειας (<1 min) επηρεάζεται από τον κίρκαδικό ρυθμό και τον χρονότυπο των αθλητών. Στην υδατοσφαίριση ειδικότερα, υπάρχει ένδεια δεδομένων σχετικά με την απόδοση των αθλητών κατά την διάρκεια της ημέρας. Επομένως, η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στην εξέταση της επίδρασης του χρονότυπου και του κίρκαδικού ρυθμού στην κολυμβητική απόδοση των υδατοσφαιριστών. Υποθέσαμε ότι η απόδοση των υδατοσφαιριστών θα είναι καλύτερη τις απογευματινές ώρες από ότι τις πρωινές. Επίσης, υποθέσαμε ότι οι αθλητές με βραδινό χρονότυπο θα έχουν χειρότερη απόδοση το πρωί από ότι οι

αθλητές με πρωινό χρονότυπο. Τέλος, υποθέσαμε ότι η απόδοση των αθλητών με ενδιάμεσο χρονότυπο δεν θα επηρεαστεί από την ώρα της ημέρας που γίνεται η δοκιμασία.

1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Η παρούσα εργασία σκοπεύει να διαλευκάνει την επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου κατά την εκτέλεση διαλειμματικών κολυμβητικών προσπαθειών υψηλής έντασης μικρού χρόνου (<1 min). Σύμφωνα με τα παραπάνω, τόσο ο κερκαδικός ρυθμός όσο και ο χρονότυπος είναι πιθανό να επηρεάζουν την αθλητική απόδοση. Εντούτοις, εφαρμοσμένες έρευνες στον υγρό στίβο που να εξετάζουν την επίδραση των παραπάνω παραγόντων στην απόδοση είναι περιορισμένες, ενώ στην υδατοσφαίριση δεν υπάρχουν.

1.2 Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνήσει την επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου στην απόδοση κατά την εκτέλεση διαλειμματικών κολυμβητικών προσπαθειών υψηλής έντασης μικρού χρόνου (<1 min) σε αθλητές και αθλήτριες της υδατοσφαίρισης.

1.3 Σημασία της μελέτης

Σύμφωνα με τα παραπάνω και δεδομένου ότι οι αθλητές και αθλήτριες υψηλού επιπέδου προπονούνται συστηματικά δύο φορές την μέρα, πρωί και απόγευμα, τόσο ο κερκαδικός ρυθμός όσο και ο χρονότυπος είναι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αθλητική απόδοση. Εντούτοις μελέτες που να εξετάζουν την επίδραση των παραπάνω παραγόντων στην υδατοσφαίριση δεν υπάρχουν.

Η παρούσα μελέτη σκοπεύει αρχικά να καλύψει το βιβλιογραφικό κενό. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας θα παρέχουν πρακτικές πληροφορίες που πρέπει να γνωρίζουν οι προπονητές σχετικά με ενδογενείς παράγοντες,

όπως είναι ο κίρκαδικός ρυθμός και ο χρονότυπος και μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση των αθλητών τους.

1.4 Διευκρίνιση όρων

Κιρκάδιος ρυθμός: Η βιολογική διαδικασία που παρουσιάζει ενδογενή περιοδική μεταβολή στη διάρκεια ενός 24ώρου.

Χρονότυπος: Είναι η πρωινή ή βραδινή χαρακτηριστική προδιάθεση ενός ατόμου και συνήθως αξιολογείται χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης. Ανάλογα με τον χρονότυπο ταξινομούνται σε πρωινός, ενδιάμεσος ή βραδινός τύπος.

Σπριντ: Προσπάθεια υψηλής έντασης με μέγιστη ταχύτητα.

Fatigue Index - Δείκτης Κόπωσης: Ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται η απόδοση ενός αθλητή ανάμεσα στις προσπάθειες του.

Rate of Perceived Exertion (RPE) - Δείκτης Υποκειμενικής Κόπωσης/ Δείκτης Εκτίμησης της Κόπωσης: Η υποκειμενική αξιολόγηση της δυσκολίας της άσκησης σε μια αριθμητική κλίμακα 1 (πολύ εύκολη) έως 10 (πολύ δύσκολη).

Repeated Sprint Ability (RSA): Η ικανότητα (RSA) διατήρησης της έντασης σε επαναλαμβανόμενες έντονες προσπάθειες στην επερχόμενη κόπωση.

HIIT: Η υψηλής έντασης διαλειμματική προπόνηση.

1.5 Όρια και περιορισμοί

Η παρούσα έρευνα οριοθετείται από τα χαρακτηριστικά του δείγματος. Στη μελέτη συμμετείχαν 12 αθλητές και 8 αθλήτριες υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου οι οποίοι προπονούσαν συστηματικά για τουλάχιστον επτά έτη. Επομένως τα αποτελέσματα δεν μπορούν να γενικευτούν σε αθλητές χαμηλότερου επιπέδου καθώς και σε αθλητές με μικρότερη αθλητική εμπειρία. Επίσης, η παρούσα έρευνα έγινε κατά την αγωνιστική περίοδο, επομένως δεν μπορούμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα για κάποια άλλη περίοδο (προαγωνιστική και μεταβατική) μέσα στο αγωνιστικό έτος.

II.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Φυσιολογικά χαρακτηριστικά στην υδατοσφαίριση

Το παιχνίδι της υδατοσφαίρισης απαιτεί την ενεργοποίηση τόσο του αερόβιου όσο και του αναερόβιου μεταβολισμού για παροχή ενέργειας και η ανάλυση αγώνων έχει δείξει ότι οι δυναμικές σωματικές επαφές μεταξύ των αντιπάλων συμβαίνουν συχνά κατά τη διάρκεια ενός αγώνα υδατοσφαίρισης, απαιτώντας επαρκή μυϊκή δύναμη. Όπως επισημαίνει ο Smith (1991), η προπόνηση στην υδατοσφαίριση απαιτεί προπόνηση του αερόβιου και αναερόβιου μεταβολισμού, της μυϊκής δύναμης καθώς επίσης της τακτικής και της τεχνικής. Οι αθλητές υψηλού επιπέδου προπονούνται συστηματικά δύο φορές την ημέρα και το προπονητικό πρόγραμμα περιλαμβάνει κολύμπι από μέτρια έως υψηλή ένταση, ασκήσεις ενδυνάμωσης, ασκήσεις τεχνικής, ομαδικής και ατομικής τακτικής. Με στόχο την ανάπτυξη της αναερόβιας και αερόβιας ικανότητας των αθλητών, την εξέλιξη της τεχνικής και τακτικής τους, προπονούνται συστηματικά σε υψηλής έντασης ασκήσεις. Οι ασκήσεις αυτές ως επί το πλείστον είναι διαλειμματικές μικρής διάρκειας (<1 min) ή/και μεγαλύτερης (>1 min). Η συστηματική άσκηση κολυμβητικής εξάσκησης σε μεγάλη διάρκεια (4 λεπτών) με υψηλή ένταση αλλά όχι μέγιστη, φαίνεται πως βελτιώνει τόσο την αερόβια όσο και αναερόβια ικανότητα αθλητών υδατοσφαίρισης υψηλού επιπέδου (Botonis, Toubekis, & Platanou, 2016). Ακόμη, πέρα από την κολυμβητική εξάσκηση, σε έρευνα των Botonis και συνεργατών (2019) φαίνεται ότι ασκήσεις σε μορφή επιθετικής κόντρας βελτιώνουν την φυσική κατάσταση των παικτών παράλληλα με την ομαδική τακτική.

2.2. Ορισμός κερκαδικού ρυθμού

Ο όρος προέρχεται από τις λατινικές λέξεις circa (γύρω) και diem (ημέρα), δηλαδή ο ρυθμός διαφόρων λειτουργιών του σώματος στη διάρκεια της ημέρας οι οποίες εμφανίζουν περιοδικές διακυμάνσεις. Ο κερκάδιος (ή

κίρκαδικός ή κίρκαδιανός) ρυθμός είναι ο κύκλος των βίορυθμών που διαρκούν σχεδόν 24 ώρες. Οι περίοδοι ύπνου και εγρήγορσης, η θερμοκρασία του σώματος, η συγκέντρωση των ορμονών στο αίμα και άλλες λειτουργίες υπόκεινται σε αυξομειώσεις κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Από έρευνες (Kusumoto, Ta, Brown, & Mulcahey, 2021; Knaiet et al. 2021) φαίνεται ότι ο κίρκαδικός ρυθμός επηρεάζει την απόδοση καθώς αυξάνεται η θερμοκρασία του πυρήνα και διευκολύνονται οι νευρικές ώσεις και οι μυϊκές συστολές.

Σύμφωνα με Arnett, Deluccia, και Gilmartin (2000), η ώρα εκτέλεσης της προπόνησης ή των αγώνων επηρεάζει την απόδοση των αθλητών καθώς η θερμοκρασία του σώματος δεν παραμένει σταθερή. Κατά τις πρωινές ώρες χρειάζεται χρονικά μεγαλύτερη προθέρμανση προκειμένου η ημερήσια διακύμανση της θερμοκρασίας να μην επηρεάσει αρνητικά την προπόνηση. Ωστόσο, στην κολυμβητική δοκιμασία καλύτερες επιδόσεις καταγράφηκαν τις βραδινές ώρες ανεξαρτήτως χρονικής διάρκειας προθέρμανσης. Οι Chtourou και οι συνεργάτες (2012) απέδειξαν ότι τόσο η αερόβια όσο και η αναερόβια ικανότητα επηρεάζονται από τον κίρκαδικό κύκλο, με καλύτερα αποτελέσματα τις βραδινές ώρες και χειρότερα τις πρωινές ώρες σε νεαρούς αθλητές ποδοσφαίρου.

2.3. Ορισμός χρονότυπου

Σύμφωνα με τον Vitale (2017), ο χρονότυπος είναι η χαρακτηριστική προδιάθεση ενός ατόμου προς το πρωί ή το βράδυ και συνήθως αξιολογείται χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης. Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί χρονότυποι: πρωινοί τύποι (τύποι M), βραδινοί τύποι (τύποι E) και ενδιάμεσοι τύποι (N-τύποι). Ο αντιλαμβανόμενος δείκτης κόπωσης (RPE) σε υπομέγιστες και ατομικές σωματικές προσπάθειες επηρεάζεται από τον χρονότυπο (Kunorozva et al. 2014; Rae et al. 2015; Rossi, Formenti, Vitale, Calogiuri, & Weydahl, 2015). Πιο συγκεκριμένα, ο χρονότυπος φαίνεται να επηρεάζει το RPE καθώς σε άσκηση που εκτελείται το πρωί, οι πρωινοί τύποι φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο πλεονέκτημα

επειδή είναι λιγότερο κουρασμένοι στο πρώτο μέρος της ημέρας από οποιονδήποτε άλλο τύπο (Vitale & Weydahl, 2017). Συνεχίζοντας, οι πρωϊνοί τύποι αισθάνθηκαν ότι κατέβαλαν λιγότερη προσπάθεια όταν εκτελούσαν μια υπομέγιστη σωματική άσκηση το πρωί συγκριτικά με τους ενδιάμεσους και τους βραδινούς τύπους. Επιπλέον, οι πρωϊνοί τύποι έδειξαν γενικά καλύτερες αθλητικές επιδόσεις όπως μετρήθηκαν με τους χρόνους αγώνα, το πρωί από τους ενδιάμεσους και βραδινούς τύπους (Brown, Neft, & LaJambe, 2008; Henst, Jaspers, Roden, & Rae, 2015; Rae et al., 2015; Vitale et al., 2017). Είναι σημαντικό να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι η ηλικία και το φύλο επηρεάζουν σημαντικά το χρονότυπο. Οι γυναίκες και οι ηλικιωμένοι δείχνουν μια ισχυρή προδιάθεση για το πρωί σε σύγκριση με τους άνδρες και τα νεότερα άτομα (Adan et al., 2012).

2.4. Κιρκαδικός ρυθμός και αθλητική απόδοση

Κατά την διάρκεια της άσκησης με υψηλή ένταση εγκυμονούν διάφοροι κίνδυνοι τους οποίους θα πρέπει να γνωρίζουν τόσο οι προπονητές όσο και οι ίδιοι οι αθλητές τους. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση του Drust και συνεργατών (2005) υποστηρίζει ότι υπάρχει μια κιρκαδική διακύμανση στο RPE σε εντάσεις που αντιστοιχούν στο κατώφλι γαλακτικού και στη μέγιστη άσκηση. Ωστόσο, η άσκηση χαμηλής έντασης όταν εκτελείται πολλές φορές μέσα σε μια ημέρα μπορεί να μεσολαβήσει σε μια παροδική αύξηση του RPE νωρίς το απόγευμα. Η ανάλυση των διαφορετικών ρυθμών απόδοσης υποδηλώνει ότι η απόδοση σε αθλήματα που βασίζονται σε δεξιότητες και σε αυτά όπου απαιτούνται σύνθετες αποφάσεις, στρατηγικές και ανάκληση οδηγιών από τον προπονητή, ολοκληρώνονται καλύτερα το πρωί (Drust et al., 2005).

Επίσης, οι ψυχοφυσιολογικές λειτουργίες εμφανίζουν μέγιστες κορυφώσεις σε διαφορετικές ώρες της ημέρας, οι οποίες θα μπορούσαν να έχουν είτε θετικές είτε αρνητικές επιπτώσεις στην αθλητική απόδοση. Ο Reilly (1990) δήλωσαν ότι οι διακυμάνσεις της απόδοσης επηρεάζονται ταυτόχρονα από

διαφορετικά πολυπαραγοντικά συστήματα: εξωτερικούς (εξωγενείς), εσωτερικούς (ενδογενείς) και ψυχολογικούς (τρόπους ζωής) μηχανισμούς. Η θερμοκρασία του σώματος, για παράδειγμα, θεωρείται γενικά ο πρωταρχικός ενδογενής δείκτης του έμφυτου κίρκαδικού ρυθμού των ατόμων. Προηγούμενες μελέτες (Thun, Bjorvatn, Flo, Harris & Pallesen, 2015) παρατήρησαν μια συσχέτιση αυτής της μεταβλητής με την αθλητική απόδοση, ειδικά με βραχυπρόθεσμες σωματικές δραστηριότητες. Η μέγιστη θερμοκρασία του σώματος εμφανίζεται στις πρώτες βραδινές ώρες διευκολύνοντας τους μηχανισμούς της αλληλεπίδρασης ακτίνης-μυοσίνης σε κάθε ασκούμενη μονάδα μυών (Starkie, Hargreaves, Lambert, Proietto & Febbraio, 1999). Ωστόσο, από όσα γνωρίζουμε, καμία μελέτη δεν έχει δοκιμάσει ενδελεχώς την υπόθεση ότι ο κίρκαδικός ρυθμός της θερμοκρασίας του σώματος σχετίζεται άμεσα με τις αλλαγές στη φυσιολογία των μυών. Αντίθετα, η κορτιζόλη, η οποία θεωρείται δείκτης ψυχοφυσιολογικού στρες και σχετίζεται με μείωση της αθλητικής απόδοσης, εμφανίζει μέγιστες τιμές νωρίς το πρωί υπό κανονικές συνθήκες (Tafet et al., 2001). Για αυτούς τους λόγους, θεωρείται ότι οι περισσότερες φυσικές διαδικασίες κορυφώνονται στο δεύτερο μέρος της ημέρας, δηλαδή το απόγευμα ή νωρίς το βράδυ.

2.5. Κίρκαδικός ρυθμός και ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ

Η ικανότητα απόδοσης κατά τη διάρκεια επαναλαμβανόμενων μέγιστων προσπάθειών σπριντ – επαναλαμβανόμενη ικανότητα σπριντ (RSA), αποτελεί μια κατηγορία προπόνησης υψηλής έντασης (Smith, 1998). Στα ομαδικά αθλήματα οι αθλητές απαιτείται να παράγουν επανειλημμένα μέγιστες ή σχεδόν μέγιστες προσπάθειες (σπριντ), με σύντομα διαστήματα αποκατάστασης (που αποτελούνται από πλήρη ανάπαυση ή δραστηριότητα χαμηλής έως μέτριας έντασης), για εκτεταμένη χρονική περίοδο (Bishop, Girard, & Mendez-Villanueva et al. 2011; Girard, Mendez-Villanueva, & Bishop, 2011). Τα σπριντ μικρής διάρκειας (<10 δευτερόλεπτα), τα οποία

εναλλάσσονται με σύντομα διαλείμματα (<60 δευτερόλεπτα), είναι κοινά στα περισσότερα ομαδικά αθλήματα. Δεδομένης της φύσης του αθλήματος της υδατοσφαίρισης, η συνεχής και αποτελεσματική εναλλαγή μεταξύ χαμηλής και υψηλής έντασης, έχει μεγάλη σημασία στην απόδοση των υδατοσφαιριστών.

Στην μελέτη των Giacomoni, Billaut και Falgairette (2006) οι δοκιμαζόμενοι εκτέλεσαν δέκα μέγιστα σπριντ των έξι δευτερολέπτων με ανάπαυση 30 δευτερολέπτων μεταξύ τους, το πρωί (08:00 – 10:00) και το βράδυ (17:00 – 19:00). Στα αποτελέσματα δεν φάνηκε καμία σημαντική επίδραση της ώρας της ημέρας στους βραχυπρόθεσμους παράγοντες απόδοσης πριν από τα σπριντ. Ωστόσο, το μοτίβο ανάκαμψης από τέτοιες διακοπόμενες ολικές προσπάθειες φάνηκε να επηρεάζεται διαφορετικά από την ώρα της ημέρας, καθώς το βράδυ χαρακτηρίζεται από μια πιο αργή διαδικασία ανάρρωσης. Σε παρόμοια μελέτη του Racinais, Connes, Bishop, Blanc, και Hue (2005) γίνεται φανερό ότι η ποσοστιαία μείωση στην μέγιστη απόδοση στα σπριντ επηρεάζεται από την ώρα της ημέρας. Φαίνεται ότι η μυϊκή ισχύς βελτιώνεται το βράδυ κατά τη διάρκεια του πρώτου σπριντ. Η απουσία ημερήσιας διακύμανσης στο συνολικό έργο οφείλεται στην αυξημένη μείωση της ισχύος από το πρώτο σπριντ εξαιτίας ενός υψηλότερου πρώτου σπριντ. Αυτό αποδεικνύει ότι δεν ευθύνεται η κόπωση, η οποία σημειώθηκε μεγαλύτερη το βράδυ. Σε συνέχεια αυτών, σε άλλη έρευνα παρατηρήθηκε ότι η απόδοση ισχύος σε επαναλαμβανόμενα σπριντ είναι σημαντικά υψηλότερη ($p < 0,05$) για τα σπριντ 1, 2 και 3 το απόγευμα από ό,τι το πρωί, αλλά η μείωση της ισχύος για τα 10 σπριντ ήταν επίσης υψηλότερη το απόγευμα (Racinais et al., 2009). Με βάση τις προαναφερθείσες παρατηρήσεις, συμπεραίνουμε ότι αυτή η μεγαλύτερη μείωση ισχύος που σημειώνεται το απόγευμα είναι συνέπεια της υψηλότερης αρχικής ισχύος κατά την εκτέλεση του έργου.

III.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Συμμετέχοντες

Στη μελέτη συμμετείχαν συνολικά 20 δοκιμαζόμενοι (ηλικίας $20,85 \pm 6,87$ έτη), 8 γυναίκες (ηλικίας: $19,5 \pm 2,78$ έτη, βάρος: 73,8 kg, ύψος: 167,81 cm) και 12 άνδρες (ηλικίας: $21,75 \pm 8,62$ έτη, βάρος: 94,17 kg, ύψος: 181,17 cm) υδατοσφαιριστές. Οι δοκιμαζόμενοι προπονούνταν συστηματικά σε καθημερινή βάση για τουλάχιστον 7 χρόνια και αγωνιζόταν στην Α' κατηγορία γυναικών και ανδρών αντίστοιχα. Οι συμμετέχοντες ήταν υγιείς και χωρίς προβλήματα τραυματισμών.

3.2 Εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε

Για την πραγματοποίηση της έρευνας, χρησιμοποιήθηκε ένα χρονόμετρο χειρός (Casio 2AZA-100-1A1ER) και ένα χρονόμετρο κινητού τηλεφώνου IPHONE 11. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στο κολυμβητήριο του «Αντώνιος Πέπανος» στην Πάτρα και στο «Ιωνικό Κολυμβητήριο» της Χίου. Οι δύο πισίνες έχουν διαστάσεις 50 μέτρα μήκος x 20 μέτρα πλάτος.

3.3 Σχεδιασμός της μελέτης

Για τους σκοπούς της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο των Horne και Östberg (1976), προσαρμοσμένο από Biggs (2015) για τον προσδιορισμό του χρονότυπου. Τα δύο ερωτηματολόγια μεταφράστηκαν στα ελληνικά από τις ερευνήτριες. Αφού συμπληρώθηκαν και παραδόθηκαν όλα τα ερωτηματολόγια, προγραμματίστηκαν οι ημέρες για τις μετρήσεις στις δύο διαφορετικές συνθήκες. Οι προγραμματισμένες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε πρωινή ώρα (09:00 - 10:00) και σε απογευματινή (19:00 - 20:00) με διάστημα δύο ημερών ανάμεσα τους. Οι αθλητές πριν από κάθε μέτρηση, έκαναν προκαθορισμένη προθέρμανση, η οποία περιλάμβανε 200 μέτρα ελεύθερο και 200 μέτρα μεικτή κολύμβηση. Κατόπιν, οι αθλητές κλήθηκαν να εκτελέσουν τέσσερις προσπάθειες των 40 μέτρων ελεύθερης

κολύμβησης στη μέγιστη ταχύτητά με ένα λεπτό παθητικό διάλειμμα μεταξύ των προσπαθειών σε δύο συνθήκες: α) το πρωί (έναρξη δοκιμασίας: 09:30) και β) το απόγευμα (έναρξη δοκιμασίας: 19:30). Για πρακτικούς λόγους, η απόσταση των 40 μέτρων καλύφθηκε κατά πλάτος του κολυμβητηρίου με ελεύθερη κολύμβηση. Πριν ξεκινήσουν την δοκιμασία τα πόδια των δοκιμαζομένων ακουμπούσαν τον τοίχο της δεξαμενής. Δινόταν εξωτερική παρακίνηση από τις ερευνήτριες και τους προπονητές με σκοπό οι αθλητές να εκτελέσουν κάθε φορά τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια. Για την ακριβή χρονομέτρηση των προσπαθειών και με σκοπό τον ανταγωνισμό των αθλητών για την επίτευξη μέγιστων προσπαθειών, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε ζευγάρια ίσης δυναμικότητας. Μετρήσαμε τον χρόνο στο τέλος κάθε προσπάθειας και το RPE στο τέλος κάθε δοκιμασίας. Για τον υπολογισμό του δείκτη κόπωσης σε ποσοστιαία κλίμακα χρησιμοποιήθηκε ο εξής τύπος για την πρωινή και απογευματινή συνθήκη αντίστοιχα: $[(\text{καλύτερη προσπάθεια} - \text{χειρότερη προσπάθεια}) / \text{καλύτερη προσπάθεια}] * 100$.

Μετά το τέλος των μετρήσεων οι αθλήτριες και αθλητές του δείγματος, συμμετείχαν στη προγραμματισμένη προπόνηση τους που πιθανώς να συνεχιζόταν πάνω στα τεχνικά και τακτικά στοιχεία του αθλήματος.

3.4 Στατιστική επεξεργασία

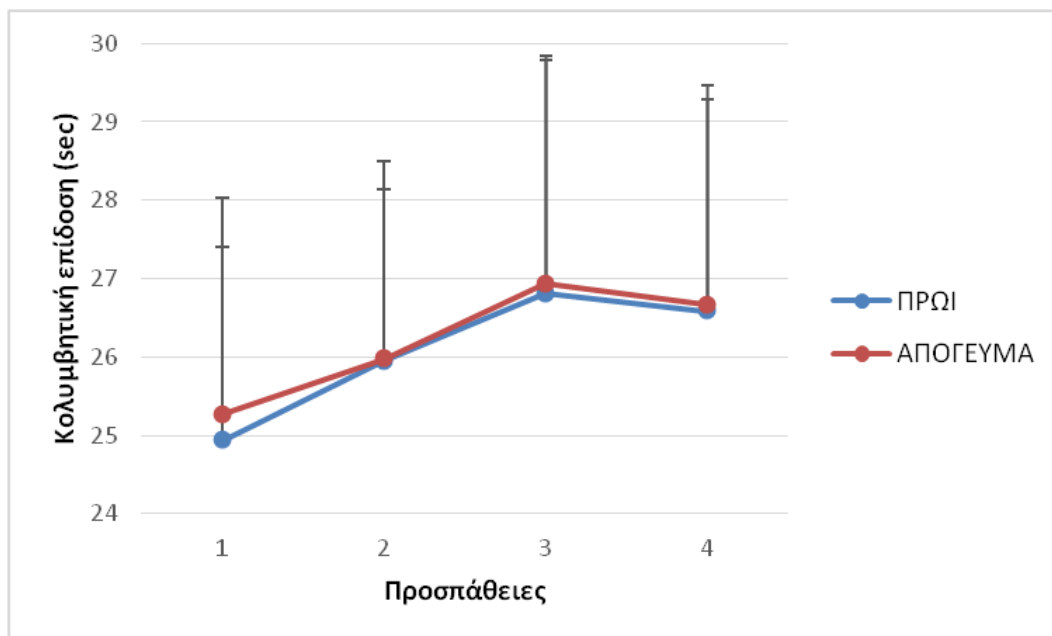
Για την σύγκριση των προσπαθειών μεταξύ το πρωί και το απόγευμα έγινε χρήση t-test για εξαρτημένα δείγματα. Όπου παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές έγινε υπολογισμός της επίδρασης του μεγέθους του δείγματος (effect size, d), σύμφωνα με τα κριτήρια του Cohen (1988). Χρησιμοποιήθηκε επίσης, ο συντελεστής συσχέτισης r του Pearson για τον εντοπισμό συσχετίσεων μεταξύ της απόδοσης και του χρονότυπου των δοκιμαζομένων. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το 5% ($p < 0.05$). Τα δεδομένα παρουσιάζονται ως μέσες τιμές \pm και τυπική απόκλιση ($MO \pm SD$).

IV.

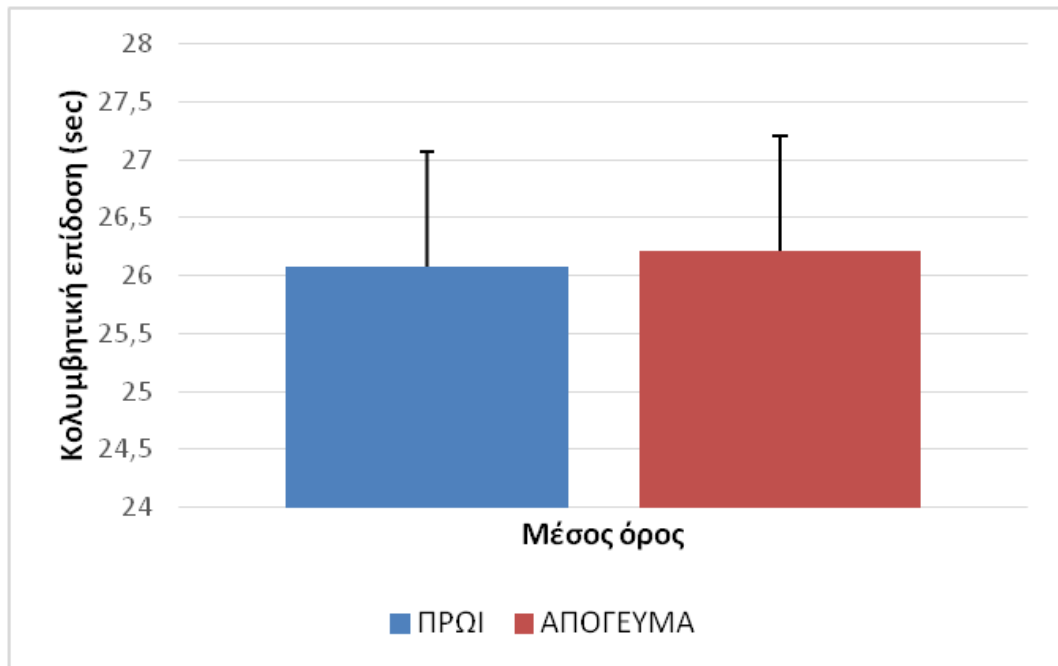
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην κολυμβητική απόδοση μεταξύ των πρωινών και απογευματινών ωρών ($p>0.05$) τόσο για την κάθε μια προσπάθεια ξεχωριστά (Σχήμα 4.1) όσο και στον συνολικό μέσο όρο (Σχήμα 4.2). Επίσης, ο δείκτης κόπωσης στα επαναλαμβανόμενα σπριντ ήταν παρόμοιος μεταξύ της πρωινής και απογευματινής μέτρησης (Σχήμα 4.3). Εντούτοις, ο υποκειμενικός δείκτης αντιλαμβανόμενης της προσπάθειας ήταν χαμηλότερος το απόγευμα από ότι το πρωί ($p=0.03$, $d=0.63$), γεγονός που υποδηλώνει ότι για τους αθλητές οι επαναλαμβανόμενες προσπάθειες ήταν ευκολότερες το απόγευμα από ότι το πρωί (Σχήμα 4.4).

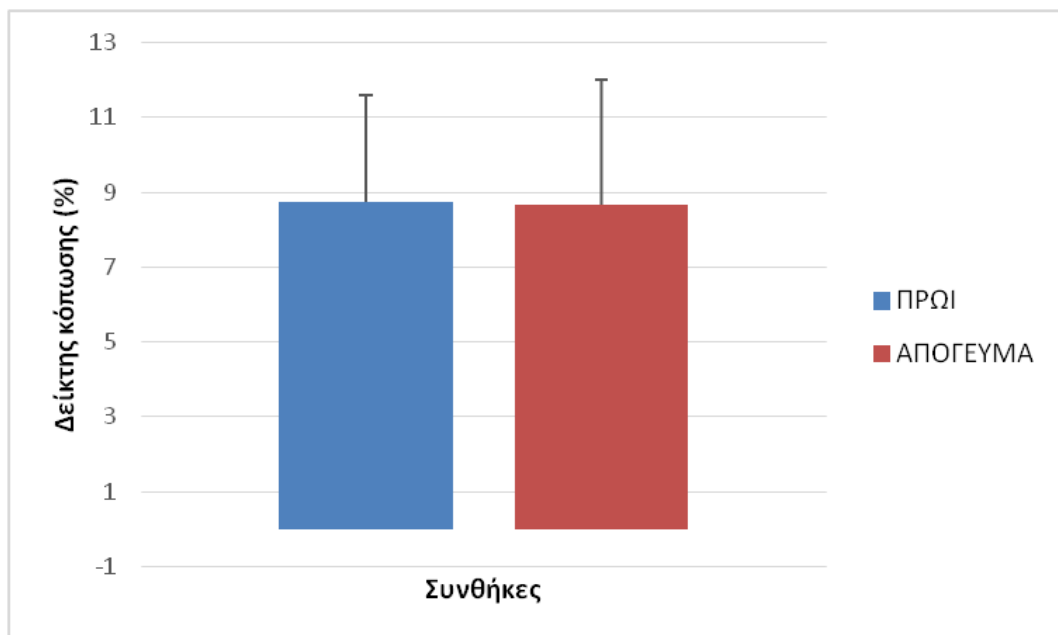
Όσον αφορά τον χρονότυπο, βρέθηκε ότι η πλειοψηφία του συνολικού δείγματος ήταν ενδιάμεσοι τύποι. Πιο συγκεκριμένα, έδειξε ότι 17 αθλητές ήταν ενδιάμεσοι, 2 βραδινοί και 1 πρωινός. Επιπρόσθετα, ο χρονότυπος δεν βρέθηκε να σχετίζεται με την κολυμβητική επίδοση (Σχήμα 4.5). Στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται τα δεδομένα ως μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις των τιμών.



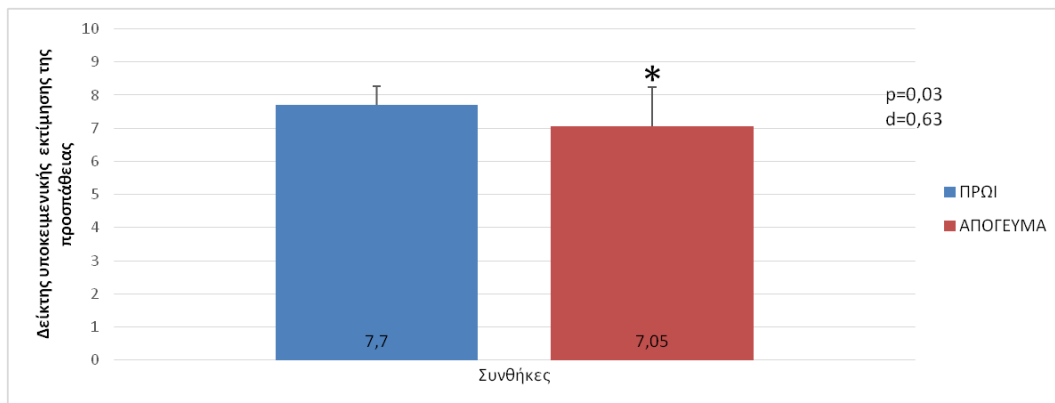
Σχήμα 4.1 Κολυμβητική επίδοση σε τέσσερις προσπάθειες 40 μ ελεύθερης κολύμβησης το πρωί και το απόγευμα.



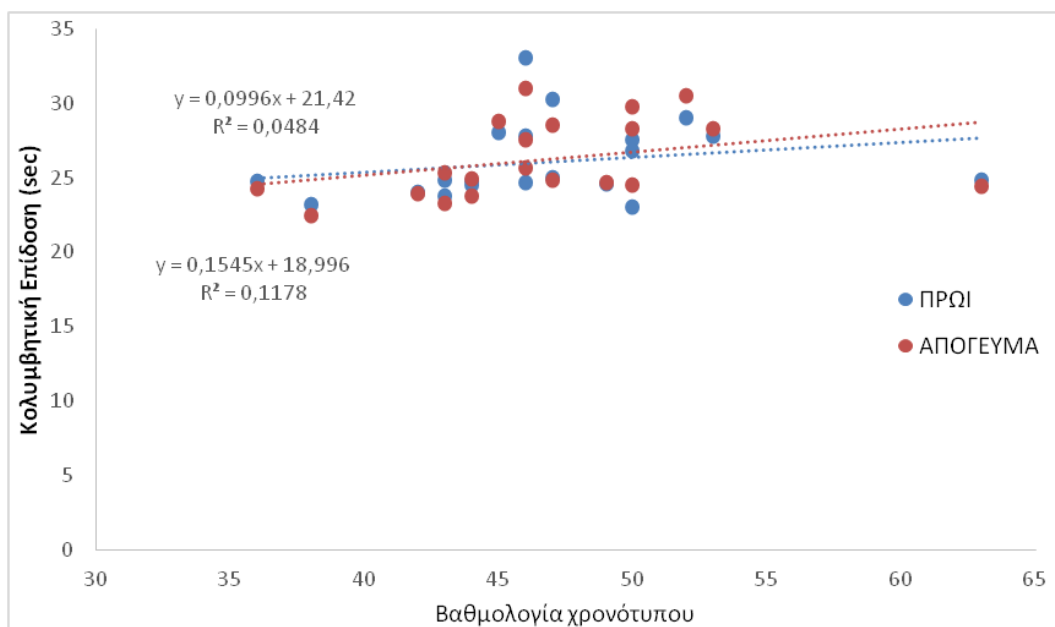
Σχήμα 4.2 Μέσος όρος προσπαθειών μεταξύ των συνθηκών



Σχήμα 4.3 Δείκτης κόπωσης μεταξύ των συνθηκών



Σχήμα 4.4 Δείκτης υποκειμενικής εκτίμησης της προσπάθειας μεταξύ των συνθηκών* σημαντική διαφορά μεταξύ των συνθηκών ($p=0.03$).



Σχήμα 4.5 Σχέση Χρονότυπου και Απόδοσης κατά την εκτέλεση διαλειμματικής κολύμβησης 40 μ.

V.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της εργασίας ήταν να διερευνήσει την επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου στην απόδοση αθλητών και αθλητριών της υδατοσφαίρισης σε διαλειμματικές κολυμβητικές προσπάθειες υψηλής έντασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας μας ήταν τα εξής: α) δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην απόδοση μεταξύ των συνθηκών, πρωί - απόγευμα, τόσο στον συνολικό μέσο όρο των προσπαθειών όσο και σε κάθε

μια προσπάθεια ξεχωριστά, β) η υποκειμενική προσπάθεια (RPE) ήταν χαμηλότερη το απόγευμα από ότι το πρωί και γ) ο χρονότυπος των δοκιμαζομένων δεν βρέθηκε να σχετίζεται με την απόδοση.

Αρχικά, γνωρίζουμε ότι η ταχύτητα κολύμβησης των 50 μέτρων είναι υψηλότερη το βράδυ από ότι το πρωί και το απόγευμα (Deschodt, & Arsac, 2004). Η ταχύτητα κολύμβησης έχει αναφερθεί ότι είναι πιο αργή το πρωί από το βράδυ, ακόμη και για κολυμβητές που συνηθίζουν να ασκούνται το πρωί (Martin, Nevill, & Thompson., 2007). Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, (Baxter, & Reilly, 1983; Atkinson, & Reilly, 1996; Drust et al. 2005), στην κολύμβηση σημειώνονται καλύτερες μέγιστες προσπάθειες το βράδυ και οι χειρότερες νωρίς το πρωί. Επιπλέον, αυτή η ημερήσια διακύμανση στην απόδοση παρέμεινε ακόμη και με αυξημένη προθέρμανση το πρωί και μειωμένη προθέρμανση το βράδυ (Arnett, Deluccia, & Gilmartin, 2000). Σύμφωνα με τα παραπάνω και με βάση τις δικές μας αρχικές υποθέσεις, περιμέναμε ότι οι αθλητές θα σημείωναν καλύτερες επιδόσεις το απόγευμα. Εντούτοις, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι κολυμβητικές επιδόσεις ήταν παρόμοιες μεταξύ των συνθηκών, το πρωί και το απόγευμα.

Σε αντίθεση με τα δικά μας ευρήματα, η έρευνα των Pallares και των συνεργατών (2014) με νεαρούς κολυμβητές έδειξε ότι η ώρα της ημέρας επηρεάζει σημαντικά την απόδοση κολύμβησης 25 μέτρων ελεύθερου στυλ σε συνδυασμό με τη νευρομυϊκή κορυφαία επίδοση με σημαντικές μειώσεις το πρωί σε σύγκριση με το βράδυ. Οι κολυμβητές σημείωσαν μια μείωση 2% στις επιδόσεις σπριντ 25 μέτρων ελεύθερο το πρωί, με ορισμένους κολυμβητές να μειώνουν την απόδοση έως και 5%, ενώ ακόμα λιγότεροι να μην έχουν καμία επίδραση στην απόδοσή τους. Στην δική μας έρευνα σημειώθηκε μια μείωση της απόδοσης περίπου 8% και στις δύο συνθήκες χωρίς όμως να επηρεάζεται από την ώρα της ημέρας.

Επιπρόσθετα, όπως επιβεβαιώνεται και από άλλες μελέτες (Rossi, Formenti, Vitale, Calogiuri, & Weydahl, 2015; Winter, Potenziano, Zhang, & Hammond, 2011), ο χρονότυπος των ελίτ αθλητών επηρεάζει την απόδοση, ενώ ο χρονότυπος σε αθλητές χαμηλότερου επιπέδου δεν είχε καμία

επίδραση στην απόδοση. Στην δική μας έρευνα φάνηκε ότι ο χρονότυπος δεν επηρέασε την απόδοση καθώς δεν υπήρξε συσχέτιση του χρονότυπου με την κολυμβητική επίδοση ($p>0.05$).

Σύμφωνα με τον Vitale και Weydahl (2017), ο χρονότυπος φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά τις τιμές κόπωσης, την αντίληψη της καταπόνησης και της δύναμης σε σχέση με την διαλειμματική άσκηση υψηλής έντασης (HIIT) που εκτελείται σε διαφορετικές ώρες της ημέρας. Συγκεκριμένα, οι απογευματινοί τύποι θα επιβαρυνθούν περισσότερο όταν εκτελούν άσκηση νωρίς το πρωί. Επιπρόσθετα, τονίζεται ότι η μεγαλύτερη αντίληψη της προσπάθειας εμφανίζεται το απόγευμα καθώς προχωρά η ώρα της ημέρας, κάτι που θα μπορούσε να σημαίνει χαμηλότερη απόδοση, αλλά αυτό δεν συμβαίνει επειδή η ενεργητικότητα (κλίμακα Profile of Mood States- διάθεση αθλητή) είναι επίσης υψηλότερη τις απογευματινές ώρες (Chtourou et al. 2012; Kunozova et al. 2014). Σε αντίθεση με αυτά, τα αποτελέσματα της δική μας έρευνας δείχνουν ότι ο χαμηλότερος δείκτης υποκειμενικής εκτίμησης της προσπάθειας σημειώθηκε κατά την απογευματινή μέτρηση δίχως να συσχετίζεται με τον χρονότυπο.

Συνεχίζοντας, ο Pullinger και συνεργάτες (2014) αναφέρουν ότι οι διαφορές στις επιδόσεις των επαναλαμβανόμενων προσπαθειών μεταξύ των συνθηκών παρουσιάζονται, όταν η ημερήσια διακύμανση είναι παρούσα τόσο στη θερμοκρασία του πυρήνα όσο και στις μυϊκές θερμοκρασίες. Η αυξημένη θερμοκρασίας του σώματος του πυρήνα έχει βρεθεί ότι αυξάνει τον ενεργειακό μεταβολισμό και βελτιώνει τη μυϊκή συστολή διευκολύνοντας την ενεργοποίηση της ακτίνης-μυοσίνης. Η ημερήσια διακύμανση επηρεάζεται αφενός από περιφερειακούς μηχανισμούς και αφετέρου από άλλους παράγοντες που καθορίζονται από το περιβάλλον (εξωγενείς παράγοντες). Ενδεχομένως επηρεάζεται και από το εσωτερικό ρολόι του σώματος (ενδογενείς παράγοντες), δηλαδή τον κερκαδικό ρυθμό. Η υψηλότερη ικανότητα άσκησης το βράδυ φαίνεται να σχετίζεται στενά με την κερκάδια καμπύλη της θερμοκρασίας του σώματος (Baxter, & Reilly, 1983). Γενικά, οι κορυφαίες αποδόσεις σημειώνονται νωρίς το βράδυ,

περίπου στην κορυφή της θερμοκρασίας του σώματος (Drust, Waterhouse, Atkinson, Edwards, & Reilly, 2005). Για αυτόν τον λόγο, θεωρείται ότι οι περισσότερες αθλητικές αποδόσεις κορυφώνονται στο δεύτερο μέρος της ημέρας γεγονός που δεν επιβεβαιώνεται από τα αποτελέσματα μας. Πολλοί φυσιολογικοί παράμετροι, όπως η τεστοστερόνη και η κορτιζόλη και η θερμοκρασία σώματος που συνδέονται με την αθλητική απόδοση (Leymarie, Roger, Castanier, & Scholler, 1974; Guignard, Pesquies, Serrurier, Merino, & Reinberg, 1980), έχει αποδειχθεί ότι ακολουθούν ένα συγκεκριμένο κερκαδικό ρυθμό (Winget, DeRoshia, & Holley, 1985). Παρόλο που στην δική μας έρευνα δεν έγινε μέτρηση φυσιολογικών παραμέτρων, η αυξημένη θερμοκρασία σώματος ίσως να ευθύνεται για την υψηλότερη εκτίμηση της προσπάθειας το πρωί (Drust et al. 2005; Reilly, 1990).

Σύμφωνα με τους Castaingts, Martin, Van Hoecke και Perot (2004), υψηλότερο ύψος άλματος και νευρομυϊκή αποτελεσματικότητα παρατηρήθηκε το βράδυ από ότι το πρωί. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η διαδικασία αποθήκευσης-απελευθέρωσης δυναμικής ενέργειας στα ελαστικά στοιχεία των μυών βελτιώνεται το βράδυ χωρίς παράλληλη βελτίωση στην ενεργοποίηση κινητικής μονάδας (Castaingts et al., 2004). Οι προσαρμογές σε επίπεδο μυϊκών ινών είναι πιθανό να προκαλούν μεταβολές που εξαρτώνται από το χρόνο της ημέρας στη δυναμική μέγιστη απόδοση άσκησης μικρής διάρκειας (Mirizio, Nunes, Vargas, Foster, & Vieira, 2020).

Οι Saygin, Ceylan, και Gunay (2018), παρατήρησαν ότι οι αθλητές πίεζαν περισσότερο τους εαυτούς τους σε δοκιμασίες που έγιναν τις βραδινές ώρες και έφτασαν αργότερα στο σημείο της εξάντλησης. Εκτός από τις ημερήσιες διακυμάνσεις στα φυσιολογικά συστήματα, η προτίμηση για δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της νύχτας είναι ένας άλλος σημαντικός ψυχολογικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τη μελέτη του κερκαδικού ρυθμού στην άσκηση (Kleitman, 1949). Υπάρχει μια σταθερή προτίμηση για τις δραστηριότητες της ημέρας, ενώ άλλοι για τις νυχτερινές δραστηριότητες. Οι αποκλίσεις στις προτιμήσεις του πρωινού ή του

βραδινού οφείλεται στην υποκείμενη ικανότητα ή αδυναμία αντίδρασης στα διάφορα κιρκάδια συστήματα (Chelminski, Ferraro, Petros & Plaud, 1997).

VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συμπερασματικά, το κυριότερο εύρημα της έρευνας μας έδειξε ότι ο δείκτης υποκειμενικής εκτίμησης της κόπωσης ήταν χαμηλότερος το απόγευμα σε σχέση με το πρωί. Ακόμη, φάνηκε ότι η αθλητική απόδοση σε συγκεκριμένες κολυμβητικές δοκιμασίες στην υδατοσφαίριση δεν επηρεάζεται από την ώρα. Ωστόσο, παρά το γεγονός ότι η κολυμβητική επίδοση στις έντονες διαλειμματικές προσπάθειες ήταν παρόμοια μεταξύ των συνθηκών, ο βαθμός υποκειμενικής εκτίμησης της προσπάθειας ήταν σημαντικά χαμηλότερος το απόγευμα ($p=0.03$, $d=0.63$). Αυτό σημαίνει ότι οι αθλητές ένιωθαν ότι κατέβαλλαν μικρότερη προσπάθεια το απόγευμα και ότι ήταν ευκολότερες συγκριτικά με το πρωί οι προσπάθειες που εκτέλεσαν. Εντούτοις, παρά το γεγονός ότι αισθάνθηκαν δυσκολότερο το πρωινό έργο, ο δείκτης κόπωσης είναι παρόμοιος μεταξύ των συνθηκών. Επομένως, φαίνεται ότι οι αθλητές ανεξάρτητα από την ώρα της ημέρας που εκτελούν το έργο βιώνουν διαφορετικά τον βαθμό της προσπάθειας που καταβάλλουν σε αυτήν. Το παραπάνω εύρημα πιθανά δικαιολογείται από την υψηλότερη θερμοκρασία σώματος που παρατηρείται το απόγευμα, γεγονός που διευκολύνει τη μυϊκή συστολή. Η απουσία διαφορών μεταξύ των συνθηκών στην απόδοση πιθανά συνδέεται με την πρωινή ώρα μέτρησης, κατά την οποία η θερμοκρασία σώματος παρουσιάζει σύμφωνα με τη βιβλιογραφία υψηλότερες τιμές έναντι πολύ πρωινών ωρών. Επιπρόσθετα, οι αθλητές και οι αθλήτριες της υδατοσφαίρισης είναι συνηθισμένοι στις απογευματινές προπονήσεις και με αυτόν τον τρόπο, ενδεχομένως, να έχει μάθει το εσωτερικό τους ρολόι να λειτουργεί καλύτερα σε αυτές τις συνθήκες. Με άλλα λόγια, οι αθλητές βιώνουν την απογευματινή προσπάθεια πιο εύκολη γιατί είναι συνηθισμένοι σε αυτήν την ώρα εκτέλεσης της συγκεκριμένης λειτουργίας. Όπως αναφέρθηκε εκτενώς προηγουμένως, ο χρονότυπος, η κόπωση, η θερμοκρασία του σώματος, η ώρα της ημέρας, η ποιότητα του ύπνου, μυϊκοί, φυσιολογικοί και νευρικοί παράγοντες

δικαιολογούν τα ευρήματα της έρευνας μας.

6.1 Συμπέρασμα

Κλείνοντας, είναι απαραίτητο να αναφερθούν κάποιοι παράγοντες που δεν λήφθηκαν υπόψη όπως οι εξωτερικές δραστηριότητες (επαγγελματικές, κοινωνικές υποχρεώσεις, σπουδές) και η συχνότητα των προπονήσεων (αριθμός και όγκος προπόνησης). Τέλος, εξαιτίας της διακύμανσης των ηλικιών του δείγματος και του μικρού αριθμού του δείγματος, δεν μπορούν να εξαγάγουμε γενικά και ασφαλή συμπεράσματα. Ενδεχομένως μελλοντικές μελέτες μπορούν να εξασφαλίσουν μεγαλύτερο αριθμό δείγματος για να εξαλείψουν αυτόν τον κίνδυνο. Περισσότερες μελέτες με μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων είναι απαραίτητες σε αυτή την κατεύθυνση.

6.2 Προτάσεις

Προτείνεται η προσαρμογή της ώρας των προπονήσεων με τις ώρες που γίνονται οι αγώνες (πρωινές ή απογευματινές) για την εξοικείωση των αθλητών. Μελλοντικές έρευνες θα περιλαμβάνουν την προσθήκη ειδικών κινήσεων της υδατοσφαίρισης όπως πετάγματα ή κολύμπι με έξω κεφάλι και την καταγραφή άλλων παραμέτρων (φυσιολογικών, ψυχολογικών).

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiology international*, 29(9), 1153-1175.

Arnett, M. G., Deluccia, D., & Gilmartin, K. (2000). Male and female differences and the specificity of fatigue on skill acquisition and transfer performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2), 201-205.

Atkinson, G., & Reilly, T. (1996). Circadian variation in sports performance. *Sports medicine*, 21(4), 292-312.

Ayala, V., Martínez-Bebia, M., Latorre, J. A., Gimenez-Blasi, N., Jimenez-Casquet, M. J., Conde-Pipo, J., Bach-Faig, A., & Mariscal-Arcas, M. (2021).

- Influence of circadian rhythms on sports performance. *Chronobiology International: The Journal of Biological & Medical Rhythm Research*, 38(11), 1522–1536
- Baxter, C., & Reilly, T. (1983). Influence of time of day on all-out swimming. *British journal of sports medicine*, 17(2), 122-127.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability—Part II. *Sports medicine*, 41(9), 741-756.
- Botonis, P. G., Toubekis, A. G., & Platanou, T. I. (2016). Concurrent strength and interval endurance training in elite water polo players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(1), 126-133.
- Botonis, P. G., Toubekis, A. G., & Platanou, T. I. (2019). Physiological and tactical on-court demands of water polo. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(11), 3188-3199.
- Brown, F. M., Neft, E. E., & LaJambe, C. M. (2008). Collegiate rowing crew performance varies by morningness-eveningness. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(6), 1894-1900.
- Castaingts, V., Martin, A., Van Hoecke, J., & Perot, C. (2004). Neuromuscular efficiency of the triceps surae in induced and voluntary contractions: morning and evening evaluations. *Chronobiology international*, 21(4-5), 631-643.
- Chelminski, I., Ferraro, F. R., Petros, T., & Plaud, J. J. (1997). Horne and Ostberg questionnaire: A score distribution in a large sample of young adults. *Personality and individual differences*, 23(4), 647-652.
- Chtourou, H., Hammouda, O., Souissi, H., Chamari, K., Chaouachi, A., & Souissi, N. (2012). Diurnal variations in physical performances related to football in young soccer players. *Asian journal of sports medicine*, 3(3), 139
- Drust, B., Waterhouse, J., Atkinson, G., Edwards, B., & Reilly, T. (2005). Circadian rhythms in sports performance—an update. *Chronobiology international*, 22(1), 21-44.
- Deschodt, V. J., & Arsac, L. M. (2004). Morning vs. evening maximal cycle power and technical swimming ability. *The Journal of Strength &*

Conditioning Research, 18(1), 149-154.

Giacomoni, M., Billaut, F., & Falgairette, G. (2006). Effects of the time of day on repeated all-out cycle performance and short-term recovery patterns. *International journal of sports medicine*, 27(06), 468-474.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability—Part I. *Sports medicine*, 41(8), 673-694.

Guignard, M. M., Pesquies, P. C., Serrurier, B. D., Merino, D. B., & Reinberg, A. E. (1980). Circadian rhythms in plasma levels of cortisol, dehydroepiandrosterone, δ 4-androstenedione, testosterone and dihydrotestosterone of healthy young men. *European Journal of Endocrinology*, 94(4), 536-545.

Heishman, A. D., Curtis, M. A., Saliba, E. N., Hornett, R. J., Malin, S. K., & Weltman, A. L. (2017). Comparing performance during morning vs. afternoon training sessions in intercollegiate basketball players. *Journal of strength and conditioning research*, 31(6), 1557-6.

Henst, R. H., Jaspers, R. T., Roden, L. C., & Rae, D. E. (2015). A chronotype comparison of South African and Dutch marathon runners: The role of scheduled race start times and effects on performance. *Chronobiology international*, 32(6), 858-868.

Kleitman, N. (1949). Biological rhythms and cycles. *Physiological reviews*, 29(1), 1-30.

Knaier, R., Qian, J., Roth, R., Infanger, D., Notter, T., Wang, W., ... & Scheer, F. A. (2021). Diurnal Variation in Maximum Endurance and Maximum Strength Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*.

Kunorozva, L., Roden, L. C., & Rae, D. E. (2014). Perception of effort in morning-type cyclists is lower when exercising in the morning. *Journal of sports sciences*, 32(10), 917-925.

Kusumoto, H., Ta, C., Brown, S. M., & Mulcahey, M. K. (2021). Factors Contributing to Diurnal Variation in Athletic Performance and Methods to Reduce Within-Day Performance Variation: A Systematic Review. *The*

Journal of Strength & Conditioning Research, 35, S119-S135.

Lack, L., Bailey, M., Lovato, N., & Wright, H. (2009). Chronotype differences in circadian rhythms of temperature, melatonin, and sleepiness as measured in a modified constant routine protocol. *Nature and science of sleep*, 1, 1.

Lastella, M., Roach, G. D., Halson, S. L., & Sargent, C. (2016). The Chronotype of Elite Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 54(1), 219–225.

Martin, L., Nevill, A. M., & Thompson, K. G. (2007). Diurnal variation in swim performance remains, irrespective of training once or twice daily. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(2), 192-200.

Leymarie, P., Roger, M., Castanier, M., & Scholler, R. (1974). Circadian variations of plasma testosterone and estrogens in normal men. A study by frequent sampling. *Journal of Steroid Biochemistry*, 5(2), 167-171.

Meckel, Y., Bishop, D., Rabinovich, M., Kaufman, L., Nemet, D., & Eliakim, A. (2013). Repeated sprint ability in elite water polo players and swimmers and its relationship to aerobic and anaerobic performance. *Journal of sports science & medicine*, 12(4), 738.

Melchiorri, G., Padua, E., Sardella, F., Manzi, V., Tancredi, V., & Bonifazi, M. (2010). Physiological profile of water polo players in different competitive levels. *J Sports Med Phys Fitness*, 50(1), 19-24.

Mirizio, G. G., Nunes, R. S. M., Vargas, D. A., Foster, C., & Vieira, E. (2020). Time-of-day effects on short-duration maximal exercise performance. *Scientific reports*, 10(1), 1-17.

Moran, D. S., & Mendal, L. (2002). Core temperature measurement. *Sports Medicine*, 32(14), 879-885.

Pallarés, J. G., López-Samanes, Á., Moreno, J., Fernández-Elías, V. E., Ortega, J. F., & Mora-Rodríguez, R. (2014). Circadian rhythm effects on neuromuscular and sprint swimming performance. *Biological Rhythm Research*, 45(1), 51-60.

Pullinger, S. A., Brocklehurst, E. L., Iveson, R. P., Burniston, J. G., Doran, D. A., Waterhouse, J. M., & Edwards, B. J. (2014). Is there a diurnal

- variation in repeated sprint ability on a non-motorised treadmill?. *Chronobiology international*, 31(3), 421-432.
- Racinais, S., Connes, P., Bishop, D., Blanc, S., & Hue, O. (2005). Morning versus evening power output and repeated-sprint ability. *Chronobiology international*, 22(6), 1029-1039.
- Racinais, S., Perrey, S., Denis, R., & Bishop, D. (2010). Maximal power, but not fatigability, is greater during repeated sprints performed in the afternoon. *Chronobiology International*, 27(4), 855-864
- Rae, D. E., Stephenson, K. J., & Roden, L. C. (2015). Factors to consider when assessing diurnal variation in sports performance: the influence of chronotype and habitual training time-of-day. *European journal of applied physiology*, 115(6), 1339-1349.
- Rechichi, C., Lyttle, A., Doyle, M., & Polglaze, T. (2005). Swimming velocity patterns in elite women's water polo: a case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(3), 139-148.
- Reilly, T. (1990). Human circadian rhythms and exercise. *Critical reviews in biomedical engineering*, 18(3), 165-180.
- Rossi, A., Formenti, D., Vitale, J. A., Calogiuri, G., & Weydahl, A. (2015). The effect of chronotype on psychophysiological responses during aerobic self-paced exercises. *Perceptual and Motor Skills*, 121(3), 840-855.
- Saygin, Ö., Ceylan, H. I., & Günay, A. R. (2018). Time of day effect on repeated sprint ability, aerobic capacity and physiological responses in team-sport athletes. *International Journal of Sport Culture and Science*, 6(4), 467-484.
- Smith, H. K. (1998). Applied physiology of water polo. *Sports medicine*, 26(5), 317-334.
- Starkie, R. L., Hargreaves, M., Lambert, D. L., Proietto, J., & Febbraio, M. A. (1999). Effect of temperature on muscle metabolism during submaximal exercise in humans. *Experimental physiology*, 84(4), 775-784.
- Tafet, G. E., Idoyaga-Vargas, V. P., Abulafia, D. P., Calandria, J. M., Roffman, S. S., Chiovetta, A., & Shinitzky, M. (2001). Correlation between

cortisol level and serotonin uptake in patients with chronic stress and depression. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1(4), 388-393.

Teo, W., Newton, M. J., & McGuigan, M. R. (2011). Circadian rhythms in exercise performance: implications for hormonal and muscular adaptation. *Journal of sports science & medicine*, 10(4), 600.

Thun, E., Bjorvatn, B., Flo, E., Harris, A., & Pallesen, S. (2015). Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. *Sleep medicine reviews*, 23, 1-9.

Torii, J., Shinkai, S., Hino, S., Kurokawa, Y., Tomita, N., Hirose, M., ... & Watanabe, T. (1992). Effect of time of day on adaptive response to a 4-week aerobic exercise program. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 32(4), 348-352.

Vitale, J. A., & Weydahl, A. (2017). Chronotype, physical activity, and sport performance: a systematic review. *Sports Medicine*, 47(9), 1859-1868.

Vitale, J. A., La Torre, A., Baldassarre, R., Piacentini, M. F., & Bonato, M. (2017). Ratings of perceived exertion and self-reported mood state in response to high intensity interval training. A crossover study on the effect of chronotype. *Frontiers in Psychology*, 8, 1232.

Winget, C. M., DeRoshia, C. W., & Holley, D. C. (1985). Circadian rhythms and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

Winter, W. C., Potenziano, B. J., Zhang, Z., & Hammond, W. R. (2011). Chronotype as a predictor of performance in major league baseball batters. In *Sleep* (Vol. 34, pp. A167-A168). ONE WESTBROOK CORPORATE CTR, STE 920, WESTCHESTER, IL 60154 USA: AMER ACAD SLEEP MEDICINE.

VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο προσδιορισμού του χρονότυπου:

1. Είσαι βραδινός ή πρωινός τύπος;

Τα σώματά μας έχουν ένα «εσωτερικό ρολόι», που ονομάζεται κιρκαδικός ρυθμός, το οποίο υποδεικνύει πότε είναι η καλύτερη στιγμή για να κοιμηθούμε, να ξυπνήσουμε, να φάμε, να κάνουμε άσκηση, να μάθουμε και να κάνουμε άλλα πράγματα. Το βιολογικό ρολόι διαφέρει από άνθρωπο σε άνθρωπο. Μερικοί άνθρωποι αισθάνονται καλύτερα το πρωί, ενώ άλλοι νιώθουν καλύτερα τη νύχτα. Μερικοί άνθρωποι μπορούν να κοιμηθούν εύκολα νωρίς το βράδυ, ενώ άλλοι άνθρωποι έχουν πρόβλημα να κοιμηθούν πριν από τα μεσάνυχτα.

Η κατανόηση του βιολογικού σας ρολογιού θα σας βοηθήσει να καταλάβετε ποιες ώρες της ημέρας είστε περισσότερο παραγωγικοί και ποια ώρα είναι καλύτερη για εσάς να κοιμηθείτε.

ΟΔΗΓΙΕΣ:

- A. Διάβασε προσεκτικά κάθε ερώτηση
- B. Απάντησε τις ερωτήσεις με ειλικρίνεια. Μην πηγαίνεις πίσω για να ελέγξεις τις απαντήσεις σου. Συνήθως η πρώτη σου απάντηση είναι η πιο ακριβής.
- C. Απάντησε όλες τις ερωτήσεις. Σημείωσε «x» στην απάντηση που σε αντιπροσωπεύει στην δεξιά στήλη.
- D. Επίλεξε μια απάντηση.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ:

1. Τι ώρα θα ξυπνούσες αν δεν είχες κάποια προγραμματισμένη υποχρέωση για την επόμενη ημέρα;

5:00 – 6:29 πμ	
6:30 – 7:44 πμ	
7:45 – 9:44 πμ	
9:45 – 10:59 πμ	
11:00 – 11:59 πμ	
Μεσημέρι – 5:00 πμ	

2. Τι ώρα θα πήγαινες για ύπνο το βράδυ αν δεν είχες κάποια προγραμματισμένη υποχρέωση για την επόμενη μέρα το πρωί;

8:00 – 8:59 μμ	
9:00 – 10:14 μμ	
10:15 μμ – 12:29 πμ	
12:30 – 1:44 πμ	
1:45 – 2:59 πμ	
3:00 πμ – 8:00 μμ	

3. Εάν έπρεπε να σηκωθείς από το κρεβάτι μια συγκεκριμένη ώρα το πρωί, σε ποιο βαθμό θα ήσουν εξαρτημένη από το ξυπνητήρι;

Δεν εξαρτάται καθόλου	
Εξαρτάται σε μικρό βαθμό	
Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό	
Εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό	

4. Πόσο εύκολο σου είναι το πρωινό ξύπνημα;

Καθόλου εύκολο	
Όχι πολύ εύκολο	
Σχετικά εύκολο	
Πολύ εύκολο	

5. Σε τι βαθμό ετοιμότητας/επαγρύπνησης αισθάνεσαι ότι είσαι κατά την πρώτη μισή ώρα αφού ξυπνήσεις το πρωί;

Σε χαμηλή ετοιμότητα/επαγρύπνηση	
Σε μέτρια ετοιμότητα/επαγρύπνηση	
Σε αρκετή ετοιμότητα/επαγρύπνηση	
Σε μεγάλη ετοιμότητα/επαγρύπνηση	

6. Πόσο πεινασμένη νιώθεις ότι είσαι κατά την πρώτη μισή ώρα αφού ξυπνήσεις το πρωί;

Καθόλου πεινασμένη	
Ελαφρώς πεινασμένη	
Αρκετά πεινασμένη	
Πολύ πεινασμένη	

7. Κατά την πρώτη μισή ώρα αφού ξυπνήσεις το πρωί, πόσο κουρασμένη αισθάνεσαι;

Πολύ κουρασμένη	
Αρκετά κουρασμένη	
Αρκετά ανανεωμένη	
Πολύ ανανεωμένη	

8. Εάν δεν είχες καμία υποχρέωση την επόμενη ημέρα, τι ώρα θα πήγαινες στο κρεβάτι σε σχέση με τον συνηθισμένο σου ύπνο;

Σχεδόν καθόλου ή καθόλου καθυστερημένα	
Λιγότερο από μια ώρα καθυστέρηση	
1-2 ώρες καθυστέρηση	
Περισσότερο από 2 ώρες καθυστέρηση	

9. Έχεις αποφασίσει να ασκηθείς σε κάποια σωματική άσκηση. Ένας φίλος σου, σου προτείνει να το κάνεις αυτό για μία ώρα, δύο φορές την εβδομάδα και ο καλύτερος χρόνος για αυτόν/ην είναι μεταξύ 7:00 - 8:00π.μ. Έχοντας κατά νου μόνο το δικό σου «εσωτερικό ρολόι», πώς νομίζεις ότι θα πάει η άσκηση σου;

Θα ήμουν σε καλή φόρμα	
Θα ήμουν σε λογική φόρμα	
Θα μου ήταν δύσκολο	
Θα μου ήταν πολύ δύσκολο	

10. Ποιες ώρες της ημέρας αισθάνεσαι κουρασμένη λόγω της ανάγκης για ύπνο;

8:00 - 8:59 πμ.	
9:00 - 10:14 πμ.	
10:15 - 12:44 μμ.	
12:45 - 1:59 μμ.	
2:00 - 3:00 μμ.	

11. Θέλεις να είσαι στη καλύτερη δυνατή σου απόδοση για μια δοκιμασία που γνωρίζεις ότι θα είναι διανοητικά εξαντλητική και θα διαρκέσει για δύο ώρες. Είσαι εντελώς ελεύθερη να προγραμματίσεις την ημέρα σου. Λαμβάνοντας υπόψη μόνο το δικό σου «ρολόι», ποιες ώρες θα επέλεγες για την δοκιμασία;

8:00 - 10:00 πμ.	
11:00 - 1:00 μμ.	
3:00 - 5:00 μμ.	
7:00 - 9:00 μμ.	

12. Εάν είσαι στο κρεβάτι από τις 11:00 μμ., πόσο κουρασμένη θα ήσουν;

Καθόλου κουρασμένη	
Λίγο κουρασμένη	
Αρκετά κουρασμένη	
Πολύ κουρασμένη	

13. Για κάποιους λόγους έπεσες για ύπνο αρκετές ώρες πριν από το συνηθισμένο. Το επόμενο πρωί δεν χρειάζεται να σηκωθείς συγκεκριμένη ώρα. Ποιο από τα παρακάτω είναι πιο πιθανό να συμβεί;

Θα ξυπνήσεις την συνηθισμένη ώρα αλλά δεν θα κοιμηθείς πάλι	
Θα ξυπνήσεις τη συνηθισμένη ώρα και μετά θα παραμείνεις στο κρεβάτι	
Θα ξυπνήσεις τη συνηθισμένη ώρα και μετά θα ξανά κοιμηθείς	
Δεν θα ξυπνήσεις όπως συνήθως	

14. Μια νύχτα πρέπει να μείνεις ξύπνια μεταξύ 4:00 - 6:00 πμ. για να πραγματοποιήσεις μια νυχτερινή υποχρέωση. Την επόμενη μέρα δεν έχεις κάποια δέσμευση. Ποια από τις εναλλακτικές λύσεις θα σου ταίριαζε καλύτερα;

Δεν θα πήγαινες για ύπνο μέχρι να τελειώσει η βάρδια	
Θα έπαιρνες έναν υπνάκο πριν και θα κοιμόσουν μετά	
Θα κοιμόσουν πριν και μετά θα έπαιρνες έναν υπνάκο	
Θα κοιμόσουν μόνο πριν την βάρδια	

15. Πρέπει να κάνεις δύο ώρες σκληρής σωματικής άσκησης. Είσαι απολύτως ελεύθερη να προγραμματίσεις την ημέρα σου και να σκεφτείς μόνο το δικό σου «εσωτερικό ρολόι», ποια από τις ακόλουθες ώρες θα επέλεγες;

8:00 – 10:00 πμ.	
11:00 – 1:00 μμ.	
3:00 – 5:00 μμ.	
7:00 – 9:00 μμ.	

16. Έχεις αποφασίσει να συμμετάσχεις σε σκληρή σωματική άσκηση. Ένας φίλος σου, σου προτείνει να το κάνεις αυτό για μία ώρα δύο φορές την εβδομάδα. Ο καλύτερος χρόνος για αυτόν είναι μεταξύ 10:00 - 11:00 μμ. Έχοντας κατά νου τίποτα άλλο εκτός από το δικό σου «εσωτερικό ρολόι», πόσο καλά πιστεύεις ότι θα εκτελέσεις την άσκηση;

Θα ήμουν σε καλή φόρμα	
Θα ήμουν σε λογική φόρμα	
Θα μου ήταν δύσκολο	
Θα μου ήταν πολύ δύσκολο	

17. Ας υποθέσουμε ότι μπορείς να επιλέξεις τις ώρες του σχολείου/πανεπιστημίου σου. Ας πούμε ότι πηγαίνεις στο σχολείο/πανεπιστήμιο για πέντε ώρες την ημέρα και ότι ήταν ενδιαφέρον και ευχάριστο. Ποιες πέντε συνεχόμενες ώρες θα επέλεγες;

5 ώρες που ξεκινάνε ανάμεσα 4:00 – 7:59 πμ.	
5 ώρες που ξεκινάνε ανάμεσα 8:00 – 8:59 πμ.	
5 ώρες που ξεκινάνε ανάμεσα 9:00 – 1:59 μμ.	
5 ώρες που ξεκινάνε ανάμεσα 2:00 – 4:59 μμ.	
5 ώρες που ξεκινάνε ανάμεσα 5:00 – 3:59 πμ.	

18. Ποιες ώρες της ημέρας πιστεύεις ότι επιτυγχάνεις την μέγιστη σου απόδοση;

5:00 – 7:59 πμ.	
8:00 – 9:59 πμ.	
10:00 – 4:59 μμ.	
5:00 – 9:59 μμ.	
10:00 – 4:59 πμ.	

19. Τι τύπος θεωρείς ότι είσαι;

Σίγουρα πρωινός τύπος	
Περισσότερο πρωινός παρά βραδινός	
Περισσότερο βραδινός παρά πρωινός	
Σίγουρα βραδινός τύπος	

Έντυπο συγκατάθεσης:

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ**

Ενημέρωση δοκιμαζομένων και δήλωση συγκατάθεσης συμμετοχής στην έρευνα «Κολυμβητική επίδοση σε διαλειμματικές προσπάθειες υψηλής έντασης: Η επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου σε γυναίκες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης»

Η Κριμιζή Ισιδώρα Κυριακή και η Μιχαηλίδου Αικατερίνη σας προσκαλούν να συμμετάσχετε σε έρευνα που διεξάγεται στο πλαίσιο της πτυχιακής μας εργασίας του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών με τίτλο «Κολυμβητική επίδοση σε διαλειμματικές προσπάθειες υψηλής έντασης: Η επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου σε γυναίκες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης».

Η έρευνα γίνεται υπό την επίβλεψη του κ. Πέτρου Μποτώνη, PhD. Η ερευνητική πρόταση έχει εγκριθεί με την υπ' αριθμόν ... απόφαση της Επιτροπής Ερευνητικής Δεοντολογίας και Βιοηθικής του τμήματος. Η μελέτη στην οποία πρόκειται να προσυπογράψετε έχει σκοπό: α) να εξετάσει την επίδραση του χρονότυπου και του κερκαδικού ρυθμού στην απόδοση αθλητριών υδατοσφαίρισης και β) να παρέχει νέα γνώση για τους προπονητές και τις αθλήτριες για την βελτίωση της απόδοσης τους.

Η συμμετοχή σε αυτή την έρευνα είναι εθελοντική και γίνεται για καθαρά επιστημονικούς λόγους.

Σας τονίζουμε ότι μπορείτε να διακόψετε τη συμμετοχή σας στο πείραμα οποιαδήποτε στιγμή αισθανθείτε αδιαθεσία, πόνο ή για οποιοδήποτε λόγο εσείς κρίνετε σοβαρό, χωρίς να δώσετε εξηγήσεις γι αυτό. Είναι υποχρέωση σας να μη μας αποκρύψετε οποιαδήποτε πληροφορία γνωρίζετε και σχετίζεται με την τωρινή κατάσταση της υγείας σας ή πρότερο λιποθυμικό επεισόδιο.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι εμπιστευτικά για χρήση δική σας και της

ερευνητικής ομάδας και διατηρείται η ανωνυμία καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας.

Σε περίπτωση δημοσιοποίησης των δεδομένων σε επιστημονικά περιοδικά ή αξιοποίησης τους για διδακτικούς σκοπούς, έχετε την δυνατότητα ενημέρωσης αφενός για τα ατομικά αποτελέσματα και αφετέρου για τα γενικά συμπεράσματα της έρευνας.

Οι δοκιμασίες περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό με ερωτηματολόγιο της ποσότητας και της ποιότητας του ύπνου και κατόπιν, 2 κολυμβητικές δοκιμασίες σε δύο διαφορετικές συνθήκες. Η μια συνθήκη περιλαμβάνει πρωινή μέτρηση και η άλλη απογευματινή. Εάν δεχτείτε να λάβετε μέρος, θα σας ζητηθεί να συμπληρώσετε δύο ερωτηματολόγια τα οποία περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικές με την ποιότητα και του ποσότητα του ύπνου. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων δεν θα διαρκέσει περισσότερο από 20-25 λεπτά. Οι κολυμβητικές δοκιμασίες θα πραγματοποιηθούν στο κλειστό κολυμβητήριο στο οποίο προπονείται η ομάδα σας. Η οδηγία που θα σας δοθεί είναι να εκτελέσετε τέσσερις φορές 40m ελεύθερο υψηλής έντασης με διάλειμμα διάρκειας ενός λεπτού παθητικής αποκατάστασης. Θα καταγραφεί ο χρόνος εκτέλεσης των προσπαθειών σας. Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων υπάρχει μικρός κίνδυνος να αισθανθείτε δυσφορία ή τάση για λιποθυμία. Ωστόσο, το προσωπικό είναι έμπειρο και εξειδικευμένο για να προλάβει και να επιληφθεί τέτοιων καταστάσεων.

Σε κάθε περίπτωση προβλήματος, προβληματισμού ή και ένστασης για τη διαδικασία μπορείτε να απευθυνθείτε σε εμάς τις ίδιες ή στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Πέτρο Μποτώνη.

Δηλώνω ότι: α) διάβασα και κατανόησα το περιεχόμενο έρευνας με τίτλο «Κολυμβητική επίδοση σε διαλειμματικές προσπάθειες υψηλής έντασης: Η

επίδραση του κερκαδικού ρυθμού και του χρονότυπου σε γυναίκες αθλήτριες της υδατοσφαίρισης» που διεξάγεται από τις προπτυχιακές φοιτήτριες του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών, β) μου δόθηκε το δικαίωμα να αποφασίσω αν θα συμμετάσχω ή όχι, γ) μου δόθηκε το δικαίωμα να κάνω διευκρινιστικές ερωτήσεις, δ) η συμμετοχή μου είναι εντελώς εθελοντική, ε) έχω δικαίωμα να διατηρήσω την ανωνυμία μου και στ) έχω δικαίωμα να διακόψω όποτε θελήσω.

Σας ευχαριστούμε για τον χρόνο και την συμμετοχή σας στην έρευνα,
Κριμιζή Ισιδώρα Κυριακή και Μιχαηλίδου Αικατερίνη
Πτυχιακές φοιτήτριες της ειδικότητας υδατοσφαίρισης

Όνοματεπώνυμο δηλούντος:

Υπογραφή:

.....

.....

Υπογραφή γονέα ή κηδεμόνα ή άλλου νόμιμου υπεύθυνου (ισχύει για τις ειδικές περιπτώσεις):

.....

Ημερομηνία:

Υπογραφή ατόμου που πήρε τη

συγκατάθεση:.....

Ημερομηνία:.....

Υπογραφή ερευνητή (εάν δεν είναι το άτομο που πήρε την

συγκατάθεση):.....

Ημερομηνία:

.....