



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ & ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ"**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η επίδραση διαφορετικών πρωτοκόλλων προθέρμανσης στην ταχύτητα, ισχύ και αερόβια ικανότητα νεαρών ποδοσφαιριστών ερασιτεχνικού επιπέδου

Πρόδρομος Ανεστίδης [Α. Ε. Μ. 13089]

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη «Φυσιολογία της Άσκησης & Προπονητική» στην ειδίκευση "Φυσιολογία της Άσκησης"

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Επιβλέπων καθηγητής: Γρηγόρης Μπογδάνης, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α - Ε.Κ.Π.Α

2^ο μέλος: Ηλίας Σμήλιος, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α - Δ.Π.Θ

3^ο μέλος: Αθανάσιος Χατζηνικολάου, Καθηγητής Τ.Ε.Φ.Α.Α – ΔΠΘ

Κομοτηνή, 2024



DEMOCRITUS UNIVERSITY OF THRACE

SCHOOL OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

DEPARTMENT OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS SCIENCE

POSTGRADUATE PROGRAM

"EXERCISE PHYSIOLOGY & SPORTS TRAINING SCIENCE"

MASTER DISSERTATION

The effect of different warm-up protocols on speed, jump performance and aerobic fitness in young amateur soccer players

Prodromos Anestidis [R.N 13089]

A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the Master's Degree in «Exercise Physiology & Sports Training Science» of the Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, specialized in Exercise Physiology

COMMITTEE OF EXAMINERS

Supervisor: Gregory Bogdanis, Professor D.P.E.S.S- National and Kapodistrian University of Athens

Member 2: Ilias Smilios, Professor D.P.E.S.S – DUTH

Member 3: Athanasios Chatzinikolaou, Professor D.P.E.S.S – DUTH

Komotini, 2024

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες, στα άτομα που συνέβαλαν έμπρακτα στην περάτωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Γρηγόρη Μπογδάνη, Καθηγητή ΣΕΦΑΑ Αθηνών για τη σημαντική συμβολή στο ταξίδι αυτό. Οι έγκαιρες παρεμβάσεις του, σε συνδυασμό με τις διορθώσεις αλλά και την καθοδήγησή του αναβάθμισαν ποιοτικά την μεταπτυχιακή μου εργασία. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Αθανάσιο Χατζηνικολάου, Καθηγητή ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ για την σπουδαία συμβολή του, καθώς παρείχε τον απαραίτητο υλικοτεχνικό εξοπλισμό ώστε να ολοκληρωθούν οι μετρήσεις της έρευνας. Καθοριστική ήταν ακόμη η συμβολή του κύριου Ηλία Σμήλιου, Καθηγητή ΤΕΦΑΑ ΔΠΘ, που με τις υποδείξεις του συνετέλεσε στην ομαλή διεξαγωγή του πειραματικού σχεδιασμού της μελέτης.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αφοσίωση και τις θυσίες της όλα αυτά τα χρόνια στο ταξίδι της γνώσης και επιμόρφωσης μου.

Τέλος, ευχαριστώ ιδιαιτέρως όλους τους αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα αυτή καθώς και το σωματείο "Κοψαχείλα Παλαίου Φαλήρου". Η συμμετοχή τους υποστήριξε την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πρόδρομος Ανεστίδης: Η επίδραση διαφορετικών πρωτοκόλλων προθέρμανσης στην ταχύτητα, ισχύ και αερόβια ικανότητα νεαρών ποδοσφαιριστών ερασιτεχνικού επιπέδου.

(Με την επίβλεψη του Καθηγητή Γρηγόρη Μπογδάνη)

Η προθέρμανση αποτελεί εργαλείο της προπονητικής διαδικασίας συνεισφέροντας στην ψυχοσωματική προετοιμασία των αθλητών. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης τεσσάρων διαφορετικών πρωτοκόλλων προθέρμανσης στην ταχύτητα, ισχύ και αερόβια ικανότητα αθλητών ποδοσφαίρου. Δέκα ερασιτέχνες αθλητές ποδοσφαίρου (ηλικία $17,1 \pm 1,5$ ετών, ύψος: $174,6 \pm 4,8$ cm, βάρος: $66,5 \pm 5,8$ kg), με τουλάχιστον 5ετή προπονητική ηλικία εκτέλεσαν σε τυχαία και ισοσταθμισμένη σειρά σε διάστημα τεσσάρων εβδομάδων τα εξής πρωτόκολλα προθέρμανσης διάρκειας 20 λεπτών: α) με μπάλα ποδοσφαίρου, β) με δρομικές ασκήσεις (τρέξιμο), γ) με τρέξιμο ήπιας έντασης και λάστιχα αντίστασης mini bands, δ) με το πρωτόκολλο πρόληψης τραυματισμών FIFA 11+ (FIFA). Μετά από κάθε προθέρμανση μετρήθηκε το κατακόρυφο άλμα (CMJ), η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων sprints (6x30 m), και η αερόβια ικανότητα (δοκιμασία YoYo IR1), με διάλειμμα 3-5 λεπτών μεταξύ τους. Στις προκαταρκτικές μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν οι παραπάνω δοκιμασίες μετά από μια τυπική προθέρμανση 20 λεπτών που περιλάμβανε ήπιο τρέξιμο, δρομικές ασκήσεις και ασκήσεις με μπάλα (passing game). Ο δείκτης αντιλαμβανόμενης προσπάθειας (RPE) συλλέχθηκε ύστερα από την εκτέλεση κάθε πρωτοκόλλου μέσω της 10-βάθμιας κλίμακας Borg. Σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση, το CMJ αυξήθηκε στον ίδιο βαθμό μετά την προθέρμανση με μπάλα, τρέξιμο και FIFA (8,5-11,7%, $p < 0,02$), ενώ δεν μεταβλήθηκε στη συνθήκη με λάστιχα. Ο χρόνος του γρηγορότερου sprint 30 m βελτιώθηκε μόνο μετά από την προθέρμανση με τρέξιμο κατά 3.5%, ($p = 0,01$), με τις άλλες προθερμάνσεις να μην επιφέρουν αλλαγή σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση. Η συνολική επίδοση στα επαναλαμβανόμενα sprints βελτιώθηκε παρόμοια μετά τις προθερμάνσεις με δρομικές ασκήσεις, με το FIFA 11+ και με λάστιχα (3,3-4,4%, $p < 0,02$), αλλά δεν μεταβλήθηκε στη συνθήκη με μπάλα. Ο δείκτης κόπωσης στα επαναλαμβανόμενα sprints ήταν ίδιος σε όλες τις συνθήκες (2,3-3,5%, $p = 0,15$). Η απόδοση στο τεστ YoYo IR1 δεν μεταβλήθηκε μετά από όλες τις προθερμάνσεις σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση (από 1172 έως 1240 m)

με εξαίρεση τη συνθήκη με λάστιχα όπου μειώθηκε σε 1020 ± 242 m ($p=0.015$). Ο υψηλότερος RPE παρατηρήθηκε μετά από την προθέρμανση με μπάλα (4.5 ± 1.1 $p=0.018$) και ο χαμηλότερος μετά από την FIFA (3.2 ± 0.9). Συμπερασματικά, οι προθερμάνσεις με τρέξιμο και FIFA φαίνεται να έχουν θετική επίδραση σε δείκτες απόδοσης, ενώ η προθέρμανση με λάστιχα μειώνει την αερόβια ικανότητα και δεν συνιστάται για αυτή την ηλικιακή ομάδα.

Λέξεις κλειδιά: Μυϊκή δύναμη, FIFA 11+, Επαναλαμβανόμενα σπριντ, Yo-yo Τεστ.

ABSTRACT

Prodromos Anestidis: The effect of different warm-up protocols on speed, jump performance and aerobic fitness in young amateur soccer players

(Under the supervision of Professor Gregory Bogdanis)

Warm up is a tool that contributes to the psychosomatic preparation of the athletes. The purpose of this study was to investigate the effect of four different warm up protocols on the speed, power, and aerobic capacity of soccer players. Ten amateur soccer players (age $17,1 \pm 1,5$ y.o, height $174,6 \pm 4,8$ cm, weight $66,5 \pm 5,8$ kg) with at least five years of training age, performed in a random and balanced over order over a period of four weeks the following 20-minute warm-up protocols: a) with a soccer ball (BALL), b) with running exercises (RUN), c) with moderate-intensity running and mini resistance bands (BANDS), d) with the FIFA 11+ injury prevention protocol (FIFA). After each warm-up, vertical jump (CMJ), repeated sprint ability rest (6x30m), and aerobic capacity (Yo-Yo Lr1 test) were measured, with a 3-5 minute break between them. In the baseline measurements, the above tests were performed after a typical 20-minute warm-up that included light jogging, running exercises, and ball exercises (passing game). The rating of perceived exertion (RPE) was collected after the execution of each protocol using the 10-point Borg scale. Compared to the typical warm-up, CMJ increased to the same extent after BALL, RUN, FIFA (8.5-11.7%, $p < 0.02$), while it did not change in the BANDS condition. The fastest 30m sprint improved only after the RUN warm-up by 3.5% ($p = 0.01$), with the other warm-ups not causing a change compared to the typical warm-up. The above tests were performed following a typical 20-minute warm-up consisting of light jogging, running exercises and ball exercises (passing game). The Rating of Perceived Exertion (RPE) was collected after the execution of each protocol using 10-point Borg scale. Compared to the typical warm-up, the Counter Movement Jump (CMJ) increased to the same extent after BALL, RUN, FIFA (8.5-11.7%, $p < 0.02$), while it remained without change in the BANDS condition. The fastest sprint time over 30 meters improved only after RUN warm-up by 3.5% ($p = 0.01$), with the other warm-ups not inducing any change compared to the typical warm up. Overall performance in repeated sprints improved similarly after the RUN, FIFA, BANDS warm-ups (3.3-4.4%,

$p < 0.02$), but remained unchanged in the BALL condition. The fatigue index in repeated sprints was the same in all conditions (2.3-3.5%, $p = 0.15$). Performance in the Yo-yo IR1 test did not change after all warm-ups compared to the typical warm-up (from 1172 to 1240m) except for the BANDS condition where it decreased to 1020 ± 242 m ($p = 0.015$). The highest RPE was observed after the BALL warm-up (4.5 ± 1.1 , $p = 0.018$), and the lowest after FIFA (3.2 ± 0.9). In conclusion, the RUN and FIFA warm-ups appear to have a positive effect on performance indicators, while the BANDS warm-up reduces aerobic capacity and is not recommended for this age group.

Key words: Muscle strength, FIFA 11+, Repeated Sprint, Yo-yo test.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	8
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1 Σκοπός	13
1.2 Ερευνητικές υποθέσεις	13
1.3 Οριοθετήσεις και περιορισμοί	14
1.4 Ορισμοί και συντομογραφίες.....	14
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	16
2.1 Συμμετέχοντες	16
2.2 Πειραματικός σχεδιασμός	16
2.3 Προπονητική εβδομάδα σε αγωνιστικό μικρόκυκλο	17
2.4 Πρωτόκολλα προθέρμανσης	17
2.5 Μετρήσεις.....	20
2.5.1 Σωματομετρήσεις.....	20
2.5.2 Μέτρηση αερόβιας ικανότητας	20
2.5.3 Μέτρηση του δείκτη υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (RPE).....	21
2.5.4 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος (CMJ).....	21
2.6 Στατιστική ανάλυση	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	22
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	25
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	27
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	28

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Σχεδιάγραμμα προπονητικής εβδομάδας.....	17
Πίνακας 2. Συνοπτική παρουσίαση πρωτοκόλλων προθέρμανσης.....	18

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 1.** Σχεδιάγραμμα με το χρονοδιάγραμμα προτακτικών και βασικών συνεδριών. 17
- Σχήμα 2.** Μέσες τιμές κατακόρυφου άλματος (CMJ) στις διαφορετικές προθερμάνσεις σε σύγκριση με τις αρχικές μετρήσεις (*: $p < 0,01$ από την τιμή βάσης-Baseline). 22
- Σχήμα 3.** Μέσοι όροι απόστασης που διανύθηκε στο Yo-Yo Intermittent Level 1 test (*: $p < 0,02$ από την τιμή βάσης-Baseline). 23
- Σχήμα 4.** Μέσοι όροι του δείκτη αντιλαμβανόμενης προσπάθειας (RPE) που συλλέχθηκε ύστερα από την εκτέλεση κάθε πρωτοκόλλου μέσω της 10-βάθμιας κλίμακας Borg. (*: $p < 0,02$ από την τιμή βάσης-Baseline)..... 23

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Ασκησιολόγιο συνθήκης προθέρμανσης με μπάλα ποδοσφαίρου.....	19
Εικόνα 2. Πρωτόκολλο της FIFA για πρόληψη τραυματισμών, FIFA 11+.....	19

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ποδόσφαιρο αποτελεί ένα πολυδιάστατο άθλημα με εκρηκτικές ενέργειες (επιταχύνσεις, επιβραδύνσεις, λάκτισμα μπάλας, αλλαγές κατεύθυνσης και άλματα) τα οποία εναλλάσσονται με ενέργειες χαμηλότερης έντασης (Krustrup & Bangsbo, 2001). Κατανοώντας το φυσιολογικό υπόβαθρο των ποδοσφαιριστών υψηλού επιπέδου ανάλογα με τη θέση στην οποία αγωνίζονται κατά τη διάρκεια των αγώνων (είδος δραστηριότητας τρεξίματος, απόσταση που καλύπτεται, ένταση, ενεργειακά συστήματα που συμμετέχουν και μύες που εμπλέκονται στις κινήσεις), κρίνεται απαραίτητη η δημιουργία ενός εξειδικευμένου μοντέλου προπόνησης. Πρωταρχικοί στόχοι της προθέρμανσης είναι η προετοιμασία του σώματος των αθλητών για άσκηση υψηλής έντασης, με σκοπό την μεγιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εμφάνισης μυοσκελετικών τραυματισμών (Bishop, 2003). Έχει φανεί μέσα από την υπάρχουσα βιβλιογραφία ότι μια κατάλληλη προθέρμανση οφείλει να προετοιμάζει το μυϊκό σύστημα για την καταπόνηση που θα ακολουθήσει κατά της διάρκεια της άσκησης και να προκαλεί την ελάχιστη δυνατή μυϊκή κόπωση αντίστοιχα. Παρόλο που έχει τονιστεί η σημαντικότητα της προθέρμανσης και αυτή περιλαμβάνεται στην αρχή κάθε προπονητικού προγράμματος, δεν υπάρχει καθολικά αποδεκτή μέθοδος προθέρμανσης για το ποδόσφαιρο (Bishop, 2003). Το είδος του τραυματισμού στα αθλήματα ποικίλει, ειδικότερα στο ποδόσφαιρο, το κάτω μέρος σώματος είναι εκείνο επηρεάζεται περισσότερο, ανεξάρτητα από την ηλικία και το επίπεδο απόδοσης (Ekstrand et al., 2011). Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της προθέρμανσης στην πρόληψη μυοσκελετικών τραυματισμών σε αθλητές ποδοσφαίρου. Πιο συγκεκριμένα, με την εφαρμογή του εξειδικευμένου πρωτοκόλλου προθέρμανσης FIFA 11+ μειώθηκε η πιθανότητα εμφάνισης τραυματισμού στον πρόσθιο χιαστό σύνδεσμο κατά 77% σε άνδρες αθλητές (Silvers-Granelli et al., 2017). Αντίστοιχα, μειώθηκε το ποσοστό εμφάνισης μυοσκελετικών τραυματισμών των κάτω άκρων παράλληλα με την μείωση τον χρόνο που δαπανήθηκε για την ολοκλήρωση της προθέρμανσης, όταν εφαρμόστηκε ως μέρος της προθέρμανσης πρωτόκολλο με έμφαση στην πρόληψη τραυματισμών (Grooms et al., 2013). Μια μελέτη σύγκρινε τις επιδράσεις διαφορετικών διαρκειών προθέρμανσης στην απόδοση, διαπιστώνοντας ότι τόσο οι σύντομες 10 λεπτών όσο και οι μεγαλύτερης διάρκειας 20 λεπτών προθερμάνσεις μπορούν να είναι

αποτελεσματικές, αλλά το εξειδικευμένο ασκησιολόγιο που περιλαμβάνεται σε αυτές είναι κρίσιμο για τη μέγιστη απόδοση των αθλητών (Silva et al., 2018). Μελέτες έχουν καταδείξει ότι η εξειδικευμένη προθέρμανση στο ποδόσφαιρο που περιλαμβάνει ασκήσεις προσαρμοσμένες στις απαιτήσεις του ποδοσφαίρου είναι πιο αποτελεσματική στη βελτίωση της απόδοσης των αθλητών σε σύγκριση με τις ασκήσεις γενικής προθέρμανσης. Συγκεκριμένα, οι Zois et al. (2015) βρήκαν ότι οι ποδοσφαιριστές που ακολουθούν εξειδικευμένα πρωτόκολλα προθέρμανσης βελτιώνουν την ταχύτητα και την ικανότητα άλματος σε μεγαλύτερο βαθμό από εκείνους που εκτελούν γενικές ασκήσεις προθέρμανσης. Σύμφωνα με τους Taylor et al. (2009), οι δυναμικές προθερμάνσεις που περιλαμβάνουν ασκήσεις ειδικές για σπριντ μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την απόδοση των σπριντ αυξάνοντας τη θερμοκρασία των μυών και τη νευρική ενεργοποίηση. Επιπλέον, η ενσωμάτωση πλειομετρικών ασκήσεων στη ρουτίνα της εκάστοτε προθέρμανσης μπορεί να βελτιώσει το ύψος άλματος και την εκρηκτική δύναμη, που απαιτούνται για ενέργειες όπως οι γρήγορες αλλαγές κατεύθυνσης και οι κεφαλιές (Vetter, 2007).

1.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της επίδρασης τεσσάρων διαφορετικών πρωτοκόλλων προθέρμανσης στην ταχύτητα, ισχύ και αερόβια ικανότητα αθλητών ποδοσφαίρου. Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν τέσσερις διαφορετικές προθερμάνσεις σε συναπτές εβδομάδες και μετρήθηκαν μέσω του Countermovement Jump Test η ικανότητα άλματος, μέσω του Repeated Sprint Ability Test η ικανότητα εκτέλεσης επαναλαμβανόμενων σπριντ και μέσω του Yo-yo Intermittent Level 1 test η αερόβια ικανότητα των αθλητών που συμμετείχαν στην έρευνα. Η μελέτη αυτή είχε ως επιπλέον στόχο να παρουσιάσει την μεταβλητότητα των τιμών απόδοσης ύστερα από την εκτέλεση της εκάστοτε προθέρμανσης και να τονιστεί η αναγκαιότητα διεξαγωγής ενός εξατομικευμένου πρωτοκόλλου προθέρμανσης για τον κάθε αθλητή ή σε μια ομάδα αθλητών αντίστοιχα.

1.2 Ερευνητικές υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις που εξετάστηκαν στην συγκεκριμένη έρευνα είναι : Τα διαφορετικά πρωτόκολλα προθέρμανσης που θα εκτελεστούν θα επιφέρουν διαφορετικές

τιμές στους δείκτες απόδοσης που θα μετρηθούν. Οι δοκιμαζόμενοι αθλητές θα παρουσιάσουν διαφορετικές τιμές μεταξύ τους στις επιμέρους δοκιμασίες.

1.3 Οριοθετήσεις και περιορισμοί

Η συγκεκριμένη μελέτη έχει ως στόχο την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την προπονητική διαδικασία και την κατάλληλη επιλογή τρόπου προθέρμανσης με στόχο την εξατομίκευση. Επομένως τηρήθηκαν οι παρακάτω οριοθετήσεις και περιορισμοί:

- Το δείγμα αποτέλεσαν αθλητές κάτω των 20 ετών ερασιτεχνικού αγωνιστικού ποδοσφαίρου.
- Προϋπήρχε τουλάχιστον πενταετής ενασχόληση στην προπονητική διαδικασία ποδοσφαίρου.
- Δεν είχαν υποστεί κάποιο μυϊκό τραυματισμό τους προηγούμενους τρεις μήνες.
- Για τον έλεγχο των διατροφικών συνηθειών και την διατήρηση τους υπεύθυνοι ήταν οι δοκιμαζόμενοι.
- Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε μόνο σε άνδρες αθλητές ποδοσφαίρου.
- Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν μπορούν να γενικευτούν σε όλες τις ηλικίες.

1.4 Ορισμοί και συντομογραφίες

- Προθέρμανση με μπάλα: Το πρωτόκολλο προθέρμανσης της συγκεκριμένης μελέτης που περιελάμβανε ήπιας έντασης τρέξιμο και ασκησιολόγιο με μπάλα ποδοσφαίρου.
- Προθέρμανση με λάστιχα - BANDS: Το πρωτόκολλο προθέρμανσης της συγκεκριμένης μελέτης που περιελάμβανε ήπιας έντασης τρέξιμο και ασκησιολόγιο με λάστιχα εκγύμνασης μέτριας αντίστασης.
- Προθέρμανση με τρέξιμο: Το πρωτόκολλο προθέρμανσης της συγκεκριμένης μελέτης που περιελάμβανε ήπιας έντασης τρέξιμο και ασκησιολόγιο δρομικής τεχνικής και κινητικότητας κάτω άκρων.
- Προθέρμανση με FIFA: Το πρωτόκολλο προθέρμανσης της συγκεκριμένης μελέτης που περιλάμβανε το εξειδικευμένο ασκησιολόγιο FIFA 11+ από την FIFA που ως βασικό στόχο έχει την πρόληψη τραυματισμών και περιελάμβανε ασκήσεις δρομικής τεχνικής, κινητικότητας κάτω άκρων και γενικής δύναμης-σταθεροποίησης κορμού.

- CMJ: Κατακόρυφο άλμα με ταλάντευση. Δοκιμασία κατακόρυφου άλματος με τα χέρια στην μεσολαβή για τον προσδιορισμό της ισχύος των κάτω άκρων.
- RPE (Scale 1-10): Δείκτης για τον προσδιορισμό της υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης σε κάθε αθλητή που χρησιμοποιείται στο τέλος κάθε προπονητικής μονάδας και απαντάται σε χαρτί τους δοκιμαζόμενους αθλητές.
- RSA test: Δοκιμασία πεδίου που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της ικανότητας επαναλαμβανόμενων σπριντ των αθλητών.
- Yo-yo Intermittent Level 1 test (Yo-yo IR1): Δοκιμασία πεδίου που χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας αθλητών και παραμέτρων αυτής.

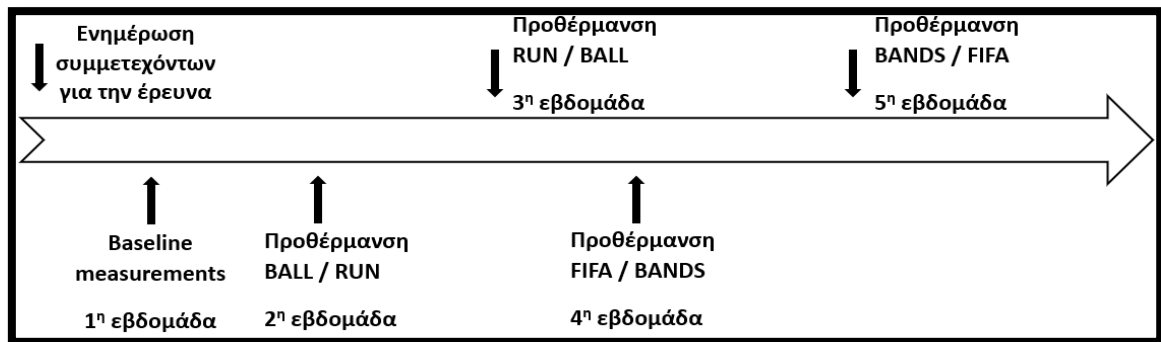
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν αθλητές που αγωνίζονταν σε ερασιτεχνική ποδοσφαιρική ομάδα που μετείχε στην Β κατηγορία του πρωταθλήματος στον Πειραιά. Κριτήριο για την επιλογή των συμμετεχόντων ήταν η τουλάχιστον πενταετής συμμετοχή στην προπονητική διαδικασία. Οι 10 συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν επιτυχώς όλες τις σχεδιασμένες προπονητικές μονάδες της μελέτης χωρίς απουσίες και δίχως κάποιον μυϊκό τραυματισμό. Οι συμμετέχοντες είχαν ηλικία $17,1 \pm 1,5$ ετών, ύψος: $174,6 \pm 4,8$ cm, βάρος: $66,5 \pm 5,8$ kg. Όλοι συμμετέχοντες αρχικά ενημερωθήκαν για τον σκοπό, τα οφέλη και τους περιορισμούς της έρευνας και ύστερα υπέγραψαν ένα έντυπο συναίνεσης όπως αυτό έχει διαμορφωθεί από το Δημοκρίτειο πανεπιστήμιο Θράκης με σκοπό την δεοντολογική αντιμετώπιση των ανθρώπων σαν δοκιμαζόμενοι σε ερευνητική μελέτη.

2.2 Πειραματικός σχεδιασμός

Το πειραματικό μέρος της μελέτης έλαβε χώρα στην τοποθεσία που οι ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές πραγματοποιούν τις προπονήσεις τους στην κανονική διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου. Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν προφορικά, πριν από την διεξαγωγή της μελέτης, για τα οφέλη, τον πειραματικό σχεδιασμό και την διαδικασία των μετρήσεων. Επιπλέον, μοιράστηκε στους συμμετέχοντες το έντυπο συγκατάθεσης το οποίο περιελάμβανε ενημέρωση για την χρησιμοποίηση των προσωπικών δεδομένων τους. Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, η ταχύτητα 30μ, η επαναλαμβανόμενη ικανότητα στα σπριντ, η ισχύς κάτω άκρων μέσω του κατακόρυφου άλματος (CMJ) και η αερόβια ικανότητα (τεστ Yo-yo IR1) των συμμετεχόντων μετρήθηκαν σε δύο συνεδρίες κατά την πρώτη εβδομάδα. Στις επόμενες τέσσερις συναπτές εβδομάδες πραγματοποιήθηκε με τυχαία και ισοσταθμισμένη εκτέλεση ένα από τα πρωτόκολλα προθέρμανσης σε μία συνεδρία ανά εβδομάδα. Οι ποδοσφαιριστές χωρισμένοι σε γκρουπ εκτέλεσαν κάθε πρωτοκόλλου προθέρμανσης και συλλέχθηκε αμέσως μετά ο δείκτης αντιλαμβανόμενης προσπάθειας (RPE) σε χαρτί και για κάθε δοκιμαζόμενο ξεχωριστά και στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν οι εξής μετρήσεις αξιολόγησης: α) δοκιμασία επαναλαμβανόμενων σπριντ (6 x 30 m), β) Yo-yo Intermittent Recovery Level 1 test, Countermovement Jump test. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται συνοπτικά το χρονοδιάγραμμα



Σχήμα 1. Σχεδιάγραμμα με το χρονοδιάγραμμα προτακτικών και βασικών συνεδριών.

εκτέλεσης των προκαταρκτικών μετρήσεων και των επακόλουθων συνεδριών ανά εβδομάδα.

2.3 Προπονητική εβδομάδα σε αγωνιστικό μικρόκυκλο

Η προπονητική εβδομάδα κατά την διάρκεια των συνεδριών όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις της έρευνας διατηρήθηκε με την ακριβή δομή όπως ακριβώς και στην αγωνιστική περίοδο. Η ομάδα είχε 4 προπονητικές μονάδες και 2 ρεπό ανά εβδομάδα. Ο αγώνας λάμβανε χώρα Κυριακή. Την Δευτέρα ακολουθούσε ενεργητική αποκατάσταση για όσους αγωνίστηκαν >60', ενώ όσοι <60' έκαναν προπόνηση με τρεξίματα υψηλής έντασης. Ο μικρόκυκλος κατά την αγωνιστική περίοδο της ομάδας είχε την δομή που παρουσιάζεται παρακάτω στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Σχεδιάγραμμα προπονητικής εβδομάδας

ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΚΥΡΙΑΚΗ
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ(ΟΣΟΙ ΑΓΩΝΙΣΤΗΚΑΝ >60') - ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΜΕ ΤΡΕΞΙΜΑΤΑ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ (ΟΣΟΙ ΑΓΩΝΙΣΤΗΚΑΝ <60)	ΡΕΠΟ	ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΜΕ ΜΙΚΡΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠΟ-ΟΜΑΔΩΝ 3Vs3-5Vs5	ΤΕΧΝΙΚΟΤΑΚΤΙΚΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΜΕ ΜΕΓΑΛΕΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΥΠΟ-ΟΜΑΔΩΝ 8Vs8-9Vs9	ΒΙΝΤΕΟΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΤΙΠΑΛΟΥ – ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ-ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ – ΜΕΓΑΛΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ 11Vs11	ΡΕΠΟ	ΑΓΩΝΑΣ

2.4 Πρωτόκολλα προθέρμανσης

Τα πρωτόκολλα προθέρμανσης που εφαρμόστηκαν στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν τέσσερα. Τα πρωτόκολλα αυτά αποτελούν μερικές από τις πιο διαδεδομένες προθερμάνσεις στην προπονητική διαδικασία του ποδοσφαίρου και εκτελέστηκαν σε

τέσσερις συναπτές εβδομάδες. Όλες οι προθερμάνσεις είχαν την ίδια διάρκεια, 20 λεπτά, και η σειρά εκτέλεσης ήταν τυχαία και ισοσταθμισμένη. Το πρώτο πρωτόκολλο, προθέρμανση με το εξειδικευμένο ασκησιολόγιο FIFA 11+ με ασκήσεις δρομικής τεχνικής, δύναμης και σταθεροποίησης κορμού και κάτω άκρων με έμφαση στην πρόληψη τραυματισμών. Το δεύτερο πρωτόκολλο, η προθέρμανση με λάστιχα αντίστασης, περιελάμβανε ασκησιολόγιο προθέρμανσης με λάστιχα μέτριας αντίστασης. Το τρίτο πρωτόκολλο, προθέρμανση με ασκησιολόγιο δρομικής τεχνικής, περιελάμβανε ασκησιολόγιο δρομικής τεχνικής και συντονισμού. Το τέταρτο πρωτόκολλο προθέρμανσης συμπεριλάμβανε ασκησιολόγιο μπάλα (passing game). Τα παρακάτω πρωτόκολλα παρουσιάζονται εκτενώς στον πίνακα 2 παρακάτω.

Πίνακας 2. Συνοπτική παρουσίαση πρωτοκόλλων προθέρμανσης.

Πρωτόκολλο προθέρμανσης	Διάρκεια	Περιγραφή
1. Με μπάλα ποδοσφαίρου (εικόνα 1.)	20'	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8' τρέξιμο ήπιας έντασης ▪ 1' ενεργητικό διάλλειμα ▪ 5 σταθμοί Passing game διάρκειας 1:15'' και διάλλειμα 45''
2. Με Δρομικές ασκήσεις	20'	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8' τρέξιμο ήπιας έντασης ▪ 10 ενεργητικές διατάξεις με 40'' εργασία και 20'' διάλλειμα (προσαγωγοί- απαγωγοί- καμπτήρες του ισχίου, τετρακέφαλος μηριαίος, οπίσθιοι μηριαίοι, γαστροκνήμιος, πρόσθιοι κνημιαίοι)
3. Με FIFA 11+ (εικόνα 2.)	20'	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8' τρέξιμο ήπιας έντασης με 6 ασκήσεις δρομικής τεχνικής ▪ 10' με έμφαση στην Δύναμη, Πλειομετρία και Ισορροπία σε 6 ασκήσεις ▪ 2' ασκησιολόγιο με έμφαση τις επιταχύνσεις
4. Με λάστιχα	20'	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8' τρέξιμο ήπιας έντασης ▪ 10 ασκήσεις 40'' εργασία και 35'' διάλλειμα



Εικόνα 1. Ασκησιολόγιο συνθήκης προθέρμανσης με μπάλα ποδοσφαίρου.

FIFA 11+

PART 1 RUNNING EXERCISES - 8 MINUTES

<p>1 RUNNING STRAIGHT AHEAD</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>2 RUNNING HIP OUT</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>3 RUNNING HIP IN</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>
<p>4 RUNNING CIRCLING PARTNER</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>5 RUNNING SHOULDER CONTACT</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>6 RUNNING QUICK FORWARDS & BACKWARDS</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>

PART 2 STRENGTH - PLYOMETRICS - BALANCE - 10 MINUTES

<p>7 THE BENCH STATIC</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>7 THE BENCH ALTERNATE LEGS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>7 THE BENCH ONE LEG LIFT AND HOLD</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>
<p>8 SIDEWAYS BENCH STATIC</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>8 SIDEWAYS BENCH RAISE & LOWER HIP</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>8 SIDEWAYS BENCH WITH LEG LIFT</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>
<p>9 HAMSTRINGS BEGINNER</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>9 HAMSTRINGS INTERMEDIATE</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>9 HAMSTRINGS ADVANCED</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>
<p>10 SINGLE-LEG STANCE HOLD THE BALL</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>10 SINGLE-LEG STANCE THROWING BALL WITH PARTNER</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>10 SINGLE-LEG STANCE TEST YOUR PARTNER</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>
<p>11 SQUATS WITH TOE RAISE</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>11 SQUATS WALKING LUNGES</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>11 SQUATS ONE-LEG SQUATS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>
<p>12 JUMPING VERTICAL JUMPS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>12 JUMPING LATERAL JUMPS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>	<p>12 JUMPING BOX JUMPS</p> <p>Starting position: Stand on one leg with your back to the bench. Your feet should be shoulder-width apart. Your hands should be on the bench. Your body should be in a straight line. Hold for 30 seconds. Repeat for 2 sets.</p>

PART 3 RUNNING EXERCISES - 2 MINUTES

<p>13 RUNNING ACROSS THE PITCH</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>14 RUNNING BOUNCING</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>	<p>15 RUNNING PLANT & CUT</p> <p>Start by standing still in the middle of a grassy area. When the whistle blows, run straight ahead for 10 seconds. When the whistle blows again, stop and stand still for 10 seconds. Repeat for 2 sets of 10 seconds each. 2 sets.</p>
--	--	---

MY GAME IS YOUR PLAY. FIFA

F-MARC FOR THE HEALTH OF FIFA

Εικόνα 2. Πρωτόκολλο της FIFA για πρόληψη τραυματισμών, FIFA 11+.

2.5 Μετρήσεις

2.5.1 Σωματομετρήσεις

Κατά την πρώτη συνάντηση με τους συμμετέχοντες πραγματοποιήθηκαν σωματομετρήσεις. Το σωματικό ύψος αξιολογήθηκε από όρθια θέση με αναστημόμετρο (Seca, Germany). Το σωματικό βάρος μετρήθηκε σε ζυγαριά (Seca, Germany). Το ποσοστό σωματικού λίπους αξιολογήθηκαν με την μέθοδο της βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA). Η μέθοδος της βιοηλεκτρικής εμπέδησης (BIA) είναι μια μέθοδος μέσω της οποίας εκτιμάται η σύσταση σώματος και κυρίως το ποσοστό του σωματικού λίπους με τον υπολογισμό της αντίστασης των ιστών του ανθρώπινου σώματος με ένα χαμηλής έντασης ηλεκτρικό εναλλασσόμενο ρεύμα. Προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί η μέτρηση ήταν οι δοκιμαζόμενοι να μην έχουν καταναλώσει καφέ ή ενεργειακό ποτό για τουλάχιστον τρεις ώρες πριν από την μέτρηση. Επιπλέον, πριν από την μέτρηση είχε προηγηθεί το εβδομαδιαίο ρεπό της αγωνιστικής εβδομάδας της ομάδας.

2.5.2 Μέτρηση αερόβιας ικανότητας

Προκειμένου να μετρηθεί η αερόβια ικανότητα των δοκιμαζομένων χρησιμοποιήθηκε το Yo-Yo Intermittent Level 1 test. Η συγκεκριμένη μέτρηση είναι μια μέτρηση πεδίου που αποτελείται από 2 διαδρομές τρεξίματος των 20 μέτρων η κάθε μια με προοδευτικά αυξανόμενη ταχύτητα ανά στάδιο εκτέλεσης. Μεταξύ κάθε ολοκληρωμένης επαναφοράς στην αρχική θέση ύστερα από τις δύο διαδρομές, παρεμβάλλεται το χρονικό διάστημα των 10 δευτερολέπτων ως ενεργητική περίοδος ανάπαυσης και αποτελείται από δύο διαδρομές 5 μέτρων η κάθε μία (μπρος – πίσω). Οι δοκιμαζόμενοι είχαν το δικαίωμα για μία και μόνο παρατήρηση σε περίπτωση που δεν κάλυπταν την απαιτούμενη απόσταση στο χρονικό διάστημα που καθορίζει το κάθε στάδιο. Στην δεύτερη αντίστοιχη παρατήρηση, οι δοκιμαζόμενοι αποχωρούσαν από την δοκιμασία και υπολογιζόταν η απόσταση που είχαν καλύψει μέχρι εκείνο το σημείο σε μέτρα ως το αποτέλεσμα της δοκιμασίας. Η $\dot{V}O_{2max}$ προκύπτει από την εξίσωση: $y = 0,0084 x + 36,4$. Ως x ορίζεται ως η απόσταση που καλύπτεται κατά την συγκεκριμένη δοκιμασία σε μέτρα και ως y ορίζεται η $\dot{V}O_{2max}$ ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) (Bangsbo, Iaia & Krusturp, 2008).

2.5.3 Μέτρηση του δείκτη υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (RPE)

Ο προσδιορισμός για τον δείκτη υποκειμενικής αντίληψης της κόπωσης (RPE) ελήχθη ύστερα από την καταγραφή μίας απλοποιημένης μορφής της κλίμακας BORG, η οποία αντί για βαθμονόμηση από το 1 έως το 20 είναι βαθμονομημένη από το 1 έως το 10 για ποδοσφαιριστές.

2.5.4 Μέτρηση κατακόρυφου άλματος (CMJ)

Για την μέτρηση του κατακόρυφου άλματος επιλέχθηκε για να χρησιμοποιηθεί από την ομάδα των ερευνητών της συγκεκριμένης μελέτης το CMJ Jump test. Το συγκεκριμένο τεστ αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο για όσους ερευνούν το κατακόρυφο άλμα, ως προς την αξιολόγηση της εκρηκτικής δύναμης των κάτω άκρων και χρησιμοποιείται από ένα μεγάλο φάσμα επιστημόνων της φυσικής αγωγής. Οι δοκιμαζόμενοι αφού είχαν εκτελέσει την προκαθορισμένη προθέρμανση την οποία όριζε η εκάστοτε εβδομάδα, ανέβηκαν στον τάπητα αλμάτων Chronojump Boscosystem[®] και εκτέλεσαν 3 άλματα. Η καλύτερη επίδοση διατηρήθηκε στις τιμές της μέτρησης.

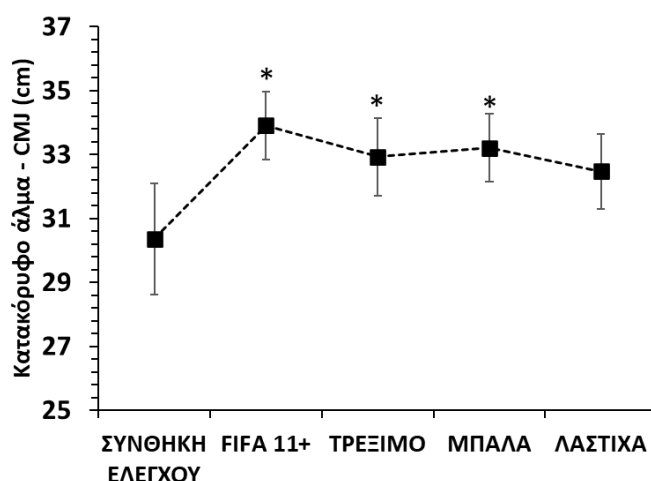
2.6 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα SPSS και συμπεριέλαβε την ανάλυση διασποράς επαναλαμβανόμενων (one-way repeated measures ANOVA) και Tukey's post-hoc test για την εύρεση των διαφορών ανά ζεύγος τιμών.

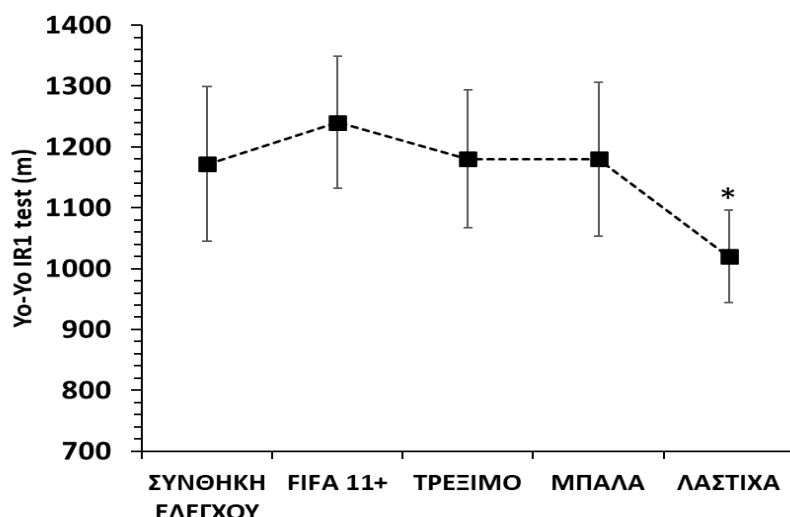
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση διακύμανσης ANOVA έδειξε ότι σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση, το CMJ αυξήθηκε στον ίδιο βαθμό μετά την προθέρμανση με μπάλα, με δρομικές ασκήσεις και το FIFA11+ [(8,5-11,7%; $F(4, 36)= 5,69$; $p<0,02$)], ενώ δεν μεταβλήθηκε στη συνθήκη με λάστιχα (Σχήμα 2).

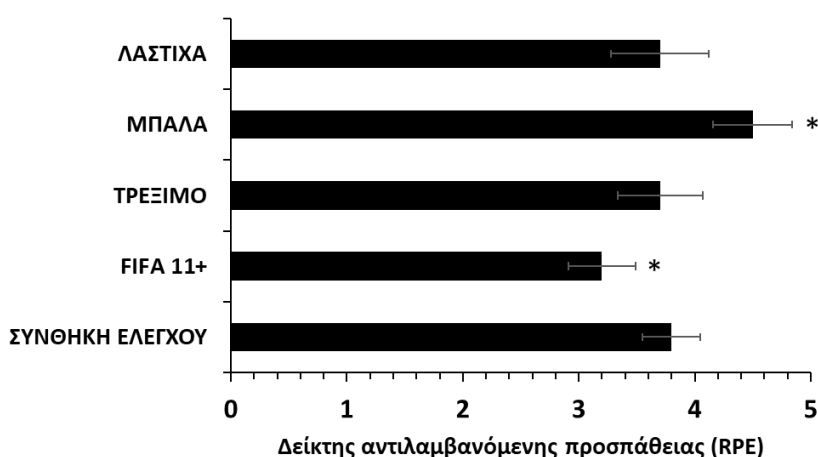
Επιπλέον, απόδοση στο τεστ Υογο IR1 δεν μεταβλήθηκε μετά από όλες τις προθερμάνσεις σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση (από 1172 έως 1240 m) με εξαίρεση τη συνθήκη προθέρμανσης με λάστιχα όπου μειώθηκε σε 1020 ± 242 m [$F(3, 12)= 3,12$; $p= 0.015$]>, (Σχήμα 3).



Σχήμα 2. Μέσες τιμές κατακόρυφου άλματος (CMJ) στις διαφορετικές προθερμάνσεις σε σύγκριση με τις αρχικές μετρήσεις (*: $p<0,01$ από την τιμή βάσης).



Σχήμα 3. Μέσοι όροι απόστασης που διανύθηκε στο Yo-Yo Intermittent Level 1 test (*: $p < 0,02$ από την τιμή βάσης).



Σχήμα 4. Μέσοι όροι του δείκτη αντιλαμβανόμενης προσπάθειας (RPE) που συλλέχθηκε ύστερα από την εκτέλεση κάθε πρωτοκόλλου μέσω της 10-βάθμιας κλίμακας Borg. (*: $p < 0,02$ από την τιμή βάσης).

Στην παρούσα μελέτη, η υψηλότερη τιμή του δείκτη αντιλαμβανόμενης προσπάθειας (RPE) παρατηρήθηκε μετά από την προθέρμανση με μπάλα [(4,5±1,1; F(4, 36)= 2,77; $p = 0,018$)] και η χαμηλότερη μετά από την προθέρμανση FIFA [(3,2±0,9; F(4, 36)= 2,77)], (Σχήμα 4).

Τέλος, ο χρόνος του γρηγορότερου sprint 30m βελτιώθηκε μόνο μετά από την προθέρμανση με δρομικές ασκήσεις κατά [(3.5%; F(4, 36)= 4.96; $p = 0,01$)], με τις άλλες προθερμάνσεις να μην επιφέρουν αλλαγή σε σύγκριση με την τυπική προθέρμανση.

Παράλληλα, η συνολική επίδοση στα επαναλαμβανόμενα sprints βελτιώθηκε παρόμοια μετά τις προθερμάνσεις με δρομικές ασκήσεις, με το FIFA 11+ και λάστιχα τρέξιμο, FIFA, και λάστιχα [(3,3-4,4%; $F(5, 45) = 3,16$; $p < 0,02$)], αλλά δεν μεταβλήθηκε στη συνθήκη προθέρμανσης με μπάλα. Ο δείκτης κόπωσης στα επαναλαμβανόμενα sprints ήταν ίδιος σε όλες τις συνθήκες (2,3-3,5%, $p = 0,15$).

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξετάσει την επίδραση τεσσάρων διαφορετικών πρωτοκόλλων προθέρμανσης στην ταχύτητα, στο άλμα και την αερόβια ικανότητα ερασιτεχνών αθλητών ποδοσφαίρου. Τα πρωτόκολλα προθέρμανσης είναι κρίσιμα για τη βελτιστοποίηση της αθλητικής απόδοσης όσο και για την ελαχιστοποίηση του κίνδυνου τραυματισμών σε διάφορα αθλήματα, όπως το ποδοσφαίρου (Behm & Chaouachi, 2011; Taylor et al., 2009). Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη που διεξήχθη σε νεαρούς αθλητές ποδοσφαίρου, προκύπτει ότι όλα τα πρωτόκολλα που εκτελέστηκαν ήταν ασφαλή, καθώς κατά την διενέργεια τους στις τέσσερις συναπτές εβδομάδες οι αθλητές που συμμετείχαν δεν αποκόμισαν οποιοδήποτε μυοσκελετικό τραυματισμό. Επομένως, κρίνονται κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους στην συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία ποδοσφαιριστών. Οι ερευνητές επισημαίνουν ότι το κάθε πρωτόκολλο προθέρμανσης οφείλει να προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της κάθε ομάδας και των αθλητών της (Luz et al., 2021). Η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει επισημάνει ότι η εκτέλεση προθέρμανσης με λάστιχα προκαλεί αύξηση της μυϊκής δύναμης και ευελιξίας σε ποδοσφαιριστές (de Hoyo et al., 2015), ενώ η προθέρμανση με μπάλα έχει δείξει ότι βελτιώνει την τεχνική και την απόδοση στην επικοινωνία με την μπάλα (Trecroci et al., 2020). Η προθέρμανση με τρέξιμο έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την απόδοση των ποδοσφαιριστών, ενισχύοντας την αντοχή τους και βοηθώντας στην προετοιμασία τους για τις απαιτήσεις του παιχνιδιού (Delestrat & Cohen, 2013). Έχει αποδειχθεί ακόμη ότι τα δυναμικά πρωτόκολλα προθέρμανσης, που περιλαμβάνουν δυναμικές διατάξεις και πλειομετρικές ασκήσεις, αποφέρουν καλύτερες επιδόσεις στην ταχύτητα στο άλμα (McMillian et al., 2006; Little & Williams, 2006). Επιπρόσθετα, η ενσωμάτωση πλειομετρικών ασκήσεων που χαρακτηρίζονται από απότομες και εκρηκτικές κινήσεις, μπορούν να επιφέρουν βελτίωση στην ευκινησία και την εκρηκτικότητα στο γήπεδο (Markovic, 2007; Chaouachi et al., 2010). Αναγνωρίζοντας τους περιορισμούς της υπάρχουσας έρευνας, όπως αποτελεί το μικρό δείγμα υπογραμμίζεται η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα. Συμπερασματικά, οι προθερμάνσεις με δρομικές ασκήσεις και το FIFA 11+ φαίνεται να έχουν θετική επίδραση σε δείκτες απόδοσης που σχετίζονται με την απόδοση στο ποδόσφαιρο. Επιπλέον, αναδείχθηκε ότι η συνθήκη με λάστιχα μείωσε την απόδοση στην αερόβια ικανότητα και ήταν η μόνη που δεν βελτίωσε το κατακόρυφο άλμα.

Συνεπώς, η προθέρμανση με λάστιχα δεν αποτελεί την πλέον κατάλληλη επιλογή και δεν συνιστάται να χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έχουν μεγάλη πρακτική εφαρμογή στην προπόνηση νεαρών αθλητών, ενώ φαίνεται καθαρά ότι η επιλογή της καταλληλότερης προθέρμανσης συμβάλλει βελτιστοποίηση της απόδοσης στις προπονητικές μονάδες αλλά και τους αγώνες. Οι μελλοντικές μελέτες πρέπει να επικεντρωθούν στη διερεύνηση της βέλτιστης διάρκειας και των εντάσεων των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην προθέρμανση, ώστε να παρέχουν πολύτιμες γνώσεις στους προπονητές και τους επαγγελματίες φυσικής κατάστασης.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, οι προθερμάνσεις με δρομικές ασκήσεις και το FIFA 11+ φαίνεται να έχουν θετική επίδραση σε δείκτες απόδοσης που σχετίζονται με την απόδοση στο ποδόσφαιρο.

- Η συνθήκη με τα λάστιχα μείωσε την απόδοση στην αερόβια ικανότητα και ήταν η μόνη που δεν βελτίωσε το κατακόρυφο άλμα.
- Η προθέρμανση με τα λάστιχα φαίνεται να μην αποτελεί την πλέον κατάλληλη επιλογή και δεν συνιστάται να χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη ηλικιακή κατηγορία.
- Μεγάλη πρακτική εφαρμογή των αποτελεσμάτων στην προπόνηση νεαρών αθλητών.
- Η επιλογή της καταλληλότερης προθέρμανσης συμβάλλει βελτιστοποίηση της απόδοσης στις προπονητικές μονάδες αλλά και τους αγώνες.
- Οι συμμετέχοντες δεν αποκόμισαν οποιοδήποτε μυοσκελετικό τραυματισμό κατά την διάρκεια των συνεδριών της έρευνας.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*, 38, 37-51.
2. Behm DG, Chaouachi A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *Eur J Appl Physiol*, 111(11), 2633-2651.
3. Bishop D. Warm up II: Performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports Med.* 2003;33(7):483–498.
4. Chaouachi, A., Castagna, C., Chtara, M., Brughelli, M., Turki, O., Galy, O., & Behm, D. G. (2010). Effects of warm-ups involving static or dynamic stretching on agility, sprinting, and jumping performance in trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2001-2011.
5. De Hoyo, M., Sanudo, B., Carrasco, L., Dominguez-Cobo, S., Mateo-Cortes, J., & Cadenas-Sanchez, M. M. (2015). Effects of 10-week eccentric overload training on kinetic parameters during change of direction in football players. *Journal of Sports Sciences*, 33(19), 1990-1999.
6. Delextrat, A., & Cohen, D. (2013). Strength, power, speed, and agility of women basketball players according to playing position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(8), 2141-2147.
7. Ekstrand, J.; Hägglund, M.; Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am. J. Sports Med.*, 39, 1226–1232.
8. Grooms, D. R., Palmer, T., Onate, J. A., Myer, G. D., & Grindstaff, T. (2013). Soccer-Specific Warm-Up and Lower Extremity Injury Rates in Collegiate Male Soccer Players. *Journal of Athletic Training*, 48(6), 782–789.
9. Krstrup P, Bangsbo J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *J Sports Sci.*, 19(11), 881–891.
10. Little, T., & Williams, A. G. (2006). Effects of differential stretching protocols during warm-ups on high-speed motor capacities in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(1), 203-207.
11. Luz, L. G., Silva, G. R., da Silva, R., Miyagi, W. E., de Campos Guerra, F. D. S., Baroni, B. M., & da Silva, B. G. (2021). Effects of Different Warm-Up Protocols on Soccer Players' Performance: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 51(5), 987-1009.

12. Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355.
13. McMillian, D. J., Moore, J. H., Hatler, B. S., & Taylor, D. C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: The effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 492-499.
14. Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. *Sports Medicine*, 48(10), 2285-2299.
15. Silvers-Granelli, H. J., Bizzini, M., Arundale, A., Mandelbaum, B. R., & Snyder-Mackler, L. (2017). Does the FIFA 11+ Injury Prevention Program Reduce the Incidence of ACL Injury in Male Soccer Players? *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, 475(10), 2447–2455.
16. Taylor, J., Macpherson, T., Spears, I., & Weston, M. (2009). The effects of repeated-sprint training on field-based fitness measures: A meta-analysis of controlled and non-controlled trials. *Sports Medicine*, 39(4), 341-357.
17. Trecroci, A., Porcelli, S., Perri, E., Pedrali, M., Rasica, L., & Alberti, G. (2020). Effects of Ball-Based Warm-Up on Physical Performance and Technical Skills in Young Soccer Players: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6761.
18. Vetter, R. E. (2007). Effects of six warm-up protocols on sprint and jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 819-823.
19. Zois, J., Bishop, D., Fairweather, I., & Ball, K. (2015). High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 607-611.