



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών Αγωγής, Αθλητισμού και Διαιτολογίας
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Χειμερινό εξάμηνο 2025-2026



Διπλωματική Εργασία
**«Η Επίδραση της Τυπικής και Ενεργητικής Προθέρμανσης στην
Απόδοση αθλητών και αθλητριών»**

ΓΑΪΤΑΝΙΔΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ
ΑΕΜ: 0721035

Υπεύθυνος καθηγητής: Ανδρέας Φλουρής
Καθηγητής Τομέα της Φυσιολογίας του Ανθρώπου
Σχολή Επιστημών Φυσικής Αγωγής, Αθλητισμού και Διαιτολογίας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τρίκαλα
Οκτώβριος 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είχε σκοπό να μελετήσει τις διαφορές της μεθόδου RAMP που αφορά θερμοκρασιακούς και μη, μηχανισμούς, σε σχέση με το απλό jogging, ως προς τη βραχυπρόθεσμη απόδοση. Στην έρευνα συμμετείχαν 17 νέοι, υγιείς, εν ενεργεία ερασιτέχνες αθλητές. Ο ερευνητικός σχεδιασμός περιελάμβανε τυχαιοποιημένες συνεδρίες και τεστ αξιολόγησης, ενώ οι εθελοντές είχαν πλήρη γνώση του πειραματικού πρωτοκόλλου. Κάθε εθελοντής, με χρονικό διάστημα 72 ώρες μεταξύ των συνεδριών, πραγματοποίησε και τα δύο είδη προθέρμανσης, εκτελώντας τα τεστ βραχυπρόθεσμης απόδοσης πριν και μετά από κάθε προθέρμανση. Καθ' όλη την διάρκεια των συνεδριών μετρήθηκε θερμοκρασία μυός. Η ανάλυση έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές στη θερμοκρασία των τριών μυών πριν και μετά την προθέρμανση, όμως τα τεστ αξιολόγησης δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές πριν και μετά την προθέρμανση, ούτε και μεταξύ των προθερμάνσεων. Εν κατακλείδι, οι θερμοκρασιακοί και μη θερμοκρασιακοί παράγοντες επηρεάζουν την απόδοση με διαφορετικούς τρόπους, ωστόσο, ακόμη και υπό άρτια σχεδιασμένα πρωτόκολλα, δεν επιτυγχάνεται η ιδανική συνθήκη για τη μέγιστη απόδοση.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to examine the differences between the RAMP method, -which involves both temperature and non-temperature related mechanisms-, and jogging, in short-term performance. Seventeen young, healthy, active amateur athletes participated in the study. The research design included randomized sessions and evaluation tests, and all participants were fully informed about the experimental protocol. Each participant, with a 72-hour interval between sessions, performed both types of “warm-up”, completing short-term performance tests before and after each “warm-up”. Throughout the sessions, muscle temperature was continuously measured. The analysis revealed statistically significant differences in the temperature of the three muscles before and after the “warm-up”. However, the evaluation tests did not show statistically significant differences either before and after the “warm-up” or in between the two “warm-up” types. In conclusion, temperature and non-temperature factors appear to influence performance in different ways; however, even under well-designed “warm-up” protocols, ideal conditions for maximal performance are not always achieved.

Contents

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	7
2.1. Θερμορύθμιση	7
2.2. Προθέρμανση	7
2.3. Δομή προθέρμανσης	9
2.4. Επίρεια προθέρμανσης	9
2.4.1 RAMP	10
3. ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ	11
3.1 Κριτήρια Συμμετοχής.....	11
3.2 Συμμετέχοντες	11
3.3 Περιβαλλοντικές συνθήκες.	12
3.4 Πειραματικό Πρωτόκολλο.	12
3.4.1 Τυπική Προθέρμανση:.....	13
3.4.2 Ενεργητική προθέρμανση:	13
3.4.3 Φάσεις προθέρμανσης:.....	14
3.4.4 Μετρήσεις πρώτης ημέρας συνάντησης:.....	15
3.4.5. Σύσταση Σώματος μέσω DXA	15
3.4.6 Μέτρηση θερμοκρασίας μυός.....	15
3.4.7 Countermovement Jump Test:	16
3.4.8 10-30 Meters Sprint Test:	16
3.4.9 (SEMO) Agility Test:	17
4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	17
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	18
5.1. Θερμοκρασία μυός.....	18
5.2 Τεστ αξιολόγησης	18
6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	19
7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	22
Βιβλιογραφία.....	23

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά την άσκηση προκαλούνται αντιδράσεις σε διάφορα συστήματα του σώματος. Η προθέρμανση προετοιμάζει το σώμα για αυτές τις αντιδράσεις, είναι δηλαδή ρυθμιστής αυτών των συστημάτων με σκοπό να προκληθεί μια συγκεκριμένη προσαρμογή που οδηγεί στη βελτίωση της απόδοσης. Με άλλα λόγια η απόδοση εξαρτάται από την δομή της προθέρμανσης, η οποία προετοιμάζει το σώμα για τις αντιδράσεις της συγκεκριμένης δραστηριότητας που θα ακολουθήσει [1].

Η αθλητική απόδοση είναι ένα φαινόμενο που εξαρτάται από πολλές παραμέτρους. Μία από αυτές είναι η προθέρμανση δηλαδή η αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος που επιτυγχάνεται μέσω προπονητικών πρωτοκόλλων[2].

Εκτός από την αύξηση της θερμοκρασίας υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την δημιουργία μιας στοχευόμενης προθέρμανσης. Ένα από αυτά τα είδη προθέρμανσης είναι η ενεργητική [3]. Μια ενεργητική προθέρμανση απαρτίζεται από γενικό και ειδικό μέρος. Γενικό μέρος μπορεί να είναι ένα απλό τρέξιμο (jogging) και ειδικό, ασκήσεις προσανατολισμένες στο άθλημα που ακολουθεί, και στα κινητικά πρότυπα που περιέχει. Η μέθοδος RAMP είναι μία ευρέως γνωστή στην επιστημονική κοινότητα, ενεργητική προθέρμανση [1]. Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να εξεταστεί η επήρεια της μεταβολής της θερμοκρασίας και μη θερμοκρασιακών μηχανισμών, ανάμεσα στην προθέρμανση βάσει πρωτοκόλλου RAMP και «Τυπικής» προθέρμανσης στην αθλητική απόδοση.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Θερμορύθμιση

Η θερμορυθμιστική ικανότητα του ανθρώπου έχει άρρηκτη σύνδεση με το περιβάλλον που βρίσκεται την εκάστοτε χρονική στιγμή [4]. Ο μεταβολισμός αντιπροσωπεύει πάντοτε πηγή θερμότητας και με τη θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ δέρματος και περιβάλλοντος, μπορεί να οδηγήσει είτε σε πρόσληψη, είτε σε απώλεια θερμότητας. Η αρχή διατήρησης της ενέργειας εξηγεί πως ο ρυθμός συσσώρευσης θερμότητας εξαρτάται από την διαφορά μεταξύ του ρυθμού μεταβολικής δαπάνης, του εξωτερικού έργου, της αγωγιμότητας, της ακτινοβολίας, της συναγωγής, της ανταλλαγής θερμότητας από το αναπνευστικό, καθώς και της εξάτμισης [5, 6]. Η μεταβολική ενέργεια τελικά μετατρέπεται σε δύο μορφές, τη μηχανική ενέργεια για εξωτερικό έργο και τη θερμική ενέργεια [7]. Το ανθρώπινο σώμα μπορεί να μετατρέψει το μηχανικό έργο σε θερμότητα, όμως το αντίστροφο δεν μπορεί να συμβεί [8].

2.2. Προθέρμανση

Οι πρώτοι ερευνητές που ασχολήθηκαν με την προθέρμανση του ανθρωπίνου σώματος, διαπίστωσαν ότι σε υψηλότερες θερμοκρασίες ο οργανισμός παράγει έργο πιο αποτελεσματικά. Έχει παρατηρηθεί και τεκμηριωθεί πως με μία αύξηση στη θερμοκρασία του μυός (T_m) κατά 1°C επηρεάζει την παραγόμενη ισχύ με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η επακόλουθη αθλητική απόδοση 2-5 % ανάλογα με τον τύπο και την ταχύτητα της μυϊκής σύσπασης [9-11].

Στην επιστημονική κοινότητα έχουν ταξινομηθεί δύο βασικές κατηγορίες προθέρμανσης. Η παθητική προθέρμανση(PWU) και η ενεργητική(AWU). Η παθητική προθέρμανση περιλαμβάνει την αύξηση θερμοκρασίας του σώματος μέσω εξωτερικών μεθόδων, χωρίς παραγωγή έργου και χωρίς κατανάλωση ενεργειακών υποστρωμάτων. Η ενεργητική προθέρμανση περιλαμβάνει άσκηση, διαθέτοντας εργογόνο χαρακτήρα. Μάλιστα, οι μεταβολικές και καρδιαγγειακές διεργασίες επηρεάζονται σημαντικά από την κατανάλωση των αντίστοιχων ενεργειακών αποθεμάτων. Μέσω της παθητικής προθέρμανσης μπορεί να εξεταστεί απομονωμένα η συσχέτιση των μεταβολών της θερμοκρασίας με την αθλητική απόδοση, δίχως να περιλαμβάνεται η συνδυαστική παραγωγή μηχανικού έργου, δηλαδή σε σύνηθες ενεργητικής προθέρμανσης [12] . Για την καλύτερη κατανόηση έχουν διαχωριστεί οι εξής μηχανισμοί σε [3]:

Θερμοκρασιακοί μηχανισμοί

- Μείωση ιξώδους αντίστασης
- Αυξημένη παράδοση οξυγόνου(O₂) στους μύες
- Επιτάχυνση οξειδωτικών αντιδράσεων
- Αύξηση ρυθμού νευρικής αγωγιμότητας
- Θερμορυθμιστική καταπόνηση

Μη θερμοκρασιακοί μηχανισμοί

- Αύξηση της βασικής κατανάλωσης οξυγόνου(EPOC)
- Αύξηση αιματικής ροής στους μύες
- Μετα-διεγερτική ενίσχυση(PAP)
- Ψυχολογικές επιδράσεις και αυξημένη ετοιμότητα

2.3. Δομή προθέρμανσης

Ωστόσο, η αύξηση της θερμοκρασίας από μόνη της δεν είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τον καθορισμό του σχεδιασμού και της δομής μιας αποτελεσματικής προθέρμανσης [13]. Ο διάρκεια, η ένταση και ο χρόνος ανάκαμψης επηρεάζουν εξίσου την απόδοση. Για την ύπαρξη βελτίωσης στην απόδοση, η προθέρμανση οφείλει να έχει επαρκή ένταση και διάρκεια ώστε να αυξήσει τη θερμοκρασία μυός, αλλά να μην μειώνει σημαντικά τη διαθεσιμότητα φωσφαγώνων αμέσως πριν από την δραστηριότητα και να έχει γίνει επανασύνθεση [14].

Επιπλέον, είναι ύψιστης σημασίας η συμπερίληψη τόσο των αναγκών του αθλητή όσο και του αθλήματος σχετικά με τον σχεδιασμό της προθέρμανσης [1]. Όπως προαναφέρθηκε η ενεργητική προθέρμανση οφείλει να απαρτίζεται από ασκήσεις που προσομοιάζουν το άθλημα και ταυτόχρονα προάγεται η νευρομυϊκή ετοιμότητα [15].

2.4. Επήρεια προθέρμανσης

Παρόλα αυτά, η ενεργητική προθέρμανση τείνει να βελτιώνει την βραχυπρόθεσμη απόδοση [14]. Απόδοση ορίζεται ως ο βαθμός εκτέλεσης μιας κινητικής δεξιότητας και στο χώρο του αθλητισμού η απόδοση αξιολογείται με βάση τους κανόνες του κάθε αθλήματος. Ο χρόνος που έχει οριστεί η βραχυπρόθεσμη αθλητική απόδοση αφορά την δραστηριότητα μέγιστης και υπερ-μέγιστης έντασης (<1 λεπτού), όπου το κύριο μεταβολικό μονοπάτι παραγόμενης ενέργειας είναι το φωσφορογόνο [14, 16]. Ένα παράδειγμα βραχυπρόθεσμης αθλητικής απόδοσης είναι το μήκος της ρίψης του ακοντίου στον στίβο. Συνώνυμο της βραχυπρόθεσμης απόδοσης υψηλής

έντασης είναι η (μέγιστη) μηχανική ισχύς, η οποία σχετίζεται άμεσα με την αθλητική απόδοση. Ωστόσο, η μέγιστη μηχανική ισχύς δεν αφορά ένα μόνο χαρακτηριστικό. Αν εκτιμηθεί η ισχύς σε μια συγκεκριμένη άσκηση, αυτό δεν αντικατοπτρίζει την απόδοση του αθλητή σε άλλες κινήσεις [17] . Ειδικότερα, η επιτάχυνση 10-20-30 μέτρων κατά συνέπεια θεωρείται αξιολόγηση της οριζόντιας ισχύς, όμως δεν έχει κάποια σχέση με την κατακόρυφη ισχύ που αξιολογείται με κατακόρυφα άλματα, (π.χ. CMJ) [18] . Μηχανική ισχύς ορίζεται ως ο ρυθμός παραγωγής έργου [19] . Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο βραχυπρόθεσμης απόδοσης είναι η ευελιξία. Ευελιξία είναι η αλλαγή ταχύτητας ή κατεύθυνσης του σώματος ως αντίδραση σε ένα ερέθισμα και αποτελεί σημαντικό παράγοντα αθλητικής απόδοσης. Το SEMO agility test είναι ένας από τους τρόπους αξιολόγησης της δεξιότητας αυτής [20, 21] .

Ορισμένοι ερευνητές έχουν προσπαθήσει να αναπτύξουν κατευθυντήριες γραμμές στα δομικά μέρη της προθέρμανσης.

2.4.1 RAMP

Μια από αυτές τις δομές αποτελεί η μέθοδος Αύξηση, Ενεργοποίηση & Κινητοποίηση, και Ενίσχυση (R.A.M.P.), χωρίζοντας τη σε τρεις βασικές φάσεις [22] . Η πρώτη φάση «RAISE» αποσκοπεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος, καρδιακής συχνότητας, αναπνευστικής συχνότητας, ροής αίματος και της ρευστότητας του αρθρικού υγρού, μέσω δραστηριότητας χαμηλής έντασης. Η ειδοποιός διαφορά με τις παραδοσιακές δραστηριότητες τυπικής προθέρμανσης είναι η συμπερίληψη πανομοιότυπων προτύπων κίνησης σε σχέση με την επερχόμενη δραστηριότητα ή η ενίσχυση αυτών των προτύπων. Η δεύτερη φάση «ACTIVATE & MOBILIZE» περιλαμβάνει μια σειρά από δυναμικά πρότυπα κίνησης που προσομοιάζουν την επερχόμενη δραστηριότητα. Ένας παράγοντας που πρέπει

να ληφθεί υπόψη είναι το εύρος κίνησης που απαιτείται. Η χρήση δυναμικών διατάσεων και ασκήσεων κινητικότητας παρέχει αυτά τα πλεονεκτήματα. Η τρίτη φάση «POTENTIATION» στοχεύει στην ενίσχυση του φαινομένου PAP, που με την σειρά του ενισχύει την επίτευξη μέγιστων επιπέδων έντασης. Αυτή η φάση είναι υψίστης σημασίας σε βραχυπρόθεσμες δραστηριότητες ταχύτητας και ευελιξίας [1].

3. ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Κριτήρια Συμμετοχής

Οι εθελοντές δεν θα έχουν πρόσφατα προβλήματα ή τραυματισμούς μυών/οστών/αρθρώσεων και δερματολογικά προβλήματα/ασθένειες.

3.2 Συμμετέχοντες

Οι εθελοντές αυτής της μελέτης ήταν 17 αθλητές/τριες, (ηλικία: 18-35), μέσος όρος ύψους, βάρους, ποσοστό λίπους: 1,71m, 68.6kg, 21.7% αντίστοιχα και επιλέχθηκαν από διάφορα αθλήματα. Το ελάχιστο μέγεθος δείγματος υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα G*Power (έκδοση 3.1.9.2) σύμφωνα με τα δεδομένα προηγούμενης μελέτης [23] για το 1^ο κάθετο άλμα μετά από τα διαφορετικά είδη προθέρμανσης (51.46 ± 3.33 vs. 49.27 ± 2.86). Το μέγεθος επίδρασης (effect size) ήταν 0.7. Με στατιστική δύναμη 0.8 και πιθανότητα για λάθος τύπου α ίση με 0.05, το ελάχιστο μέγεθος δείγματος υπολογίστηκε στους 15 εθελοντές. Οι

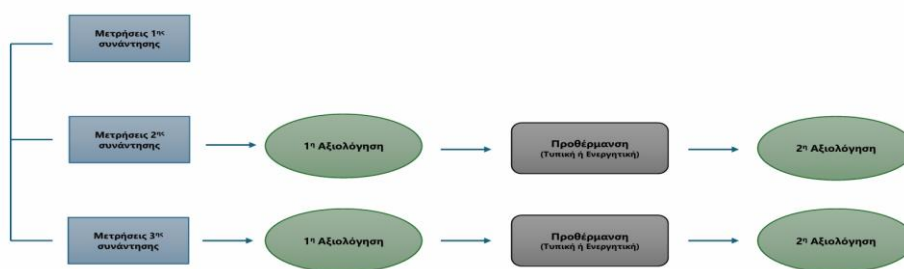
αθλητές επιλέχθηκαν τυχαία από 3 ομαδικά αθλήματα (ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση) και ατομικά αθλήματα, στίβου και αντισφαίρισης.

3.3 Περιβαλλοντικές συνθήκες.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν στις εγκαταστάσεις του ΤΕΦΑΑ του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και στο κλειστό Δημοτικό Στάδιο Τρικάλων. Η μέση θερμοκρασία ήταν 15.9 βαθμοί κελσίου, το μέσο ποσοστό υγρασίας ήταν 67.1% και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν αρχές Μαρτίου με αρχές Απριλίου.

3.4 Πειραματικό Πρωτόκολλο.

Οι εθελοντές επισκέφθηκαν το Εργαστήριο στη πρώτη συνάντηση, όπου έγινε η περιγραφή των μετρήσεων, υπογραφή του έντυπου συναίνεσης, αξιολόγηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών/σύστασης σώματος (βάρος, ύψος, σύσταση σώματος), καθώς και συμπλήρωση ερωτηματολογίων σχετικά με την προθέρμανση και την Σωματική Δραστηριότητα. Οι επόμενες δύο συναντήσεις έγιναν στο κλειστό του Δημοτικού σταδίου Τρικάλων με τυχαία σειρά με χρονικό διάστημα τουλάχιστον 72 ώρες μεταξύ των επισκέψεων. Σε κάθε μία από αυτές η ακολουθία είχε όμοιες διαδικασίες, εκτός από το είδος προθέρμανσης. Συγκεκριμένα, τα δύο είδη προθέρμανσης ήταν: Τυπική Προθέρμανση και Ενεργητική Προθέρμανση. Σε κάθε επίσκεψη πριν και μετά από την προθέρμανση αξιολογήθηκε η απόδοση των εθελοντών. Το πειραματικό πρωτόκολλο παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 1. Πειραματικό πρωτόκολλο.

3.4.1 Τυπική Προθέρμανση: Τυπικό παράδειγμα ενεργητικής προθέρμανσης περιλαμβάνεται το jogging [3] . Κατά την τυπική προθέρμανση, οι εθελοντές έκαναν 20 λεπτά jogging σε δικιά τους ένταση, που θα μπορούσαν να μιλάνε άνετα καθώς τρέχουνε.

3.4.2 Ενεργητική προθέρμανση: Κατά την ενεργητική προθέρμανση, εφαρμόστηκε ασκησιολόγιο βάση RAMP με διάρκεια 15-20 λεπτά (ανάλογα με τα λεπτά ανάκαμψης ανάμεσα στις ασκήσεις), έτσι ώστε η θερμοκρασία τετρακεφάλου μυός να αυξηθεί κατά 2°C και η θερμοκρασία του γαστροκνήμιου μυός να αυξηθεί κατά τουλάχιστον 1°C (αλλά όχι περισσότερο από 2°C), σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες [24] . Υπήρχε αυξομείωση της έντασης ανάλογα με την φάση της προθέρμανσης και δινόταν ανατροφοδότηση σε κάθε άσκηση ξεχωριστά για την σωστή εκτέλεσή της. Ο χρόνος ανάκαμψης μετά από την κάθε προθέρμανση και πριν από την αξιολόγηση ήταν 2-4 λεπτά. Η κάθε αξιολόγηση (πριν και μετά την προθέρμανση) περιελάμβανε μετρήσεις οριζόντιας ισχύος, κατακόρυφης ισχύος και ευελιξίας όπως περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω. Το διάλειμμα μεταξύ της

πρώτης αξιολόγησης και της προθέρμανσης είχε διάρκεια >20 λεπτά, σύμφωνα με την προηγούμενη μελέτη που εξέτασε τις επιπτώσεις της προθέρμανσης στη θερμοκρασία του μυός [24] .

3.4.3 Φάσεις προθέρμανσης: Οι αυξομειώσεις των θερμοκρασιών των εθελοντών, χωρίστηκαν στις εξής 6 φάσεις: 1η φάση όπου τοποθετήθηκε ο εξοπλισμός μέτρησης θερμοκρασίας μυός και οι εθελοντές περίμεναν 10 λεπτά(T1) , 2η φάση όπου γίνεται αξιολόγηση απόδοσης μέσω τεστ, πριν το πρωτόκολλο της εκάστοτε προθέρμανσης(T2), 3η φάση όπου οι εθελοντές βρίσκονταν σε ακινησία για 20 λεπτά ώστε να βρεθούν σε κατάσταση ηρεμίας(T3), 4η φάση όπου γινόταν η προθέρμανση(T4), 5η φάση όπου γίνεται δεύτερη αξιολόγηση μέσω των ίδιων τεστ απόδοσης(T5) και 6η φάση όπου βρίσκονταν οι εθελοντές σε ακινησία για 5 λεπτά(T6).

Κατά την δεύτερη και τρίτη συνάντηση, έγιναν δύο αξιολογήσεις στους εθελοντές, πριν και μετά την προθέρμανση. Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες αξιολόγησης της απόδοσης σε διαφορετικά αθλήματα, η απόδοση αξιολογήθηκε μέσω των παρακάτω μετρήσεων:

- 10-30m sprint test [18, 25].
- Countermovement jump test [26].
- (SEMO) Agility test [20].
- Θερμοκρασία μυός(Έξω πλατύ, Πρόσθιου κνημιαίου, Τραπεζοειδή) [27].

Τα τεστ αξιολόγησης πραγματοποιήθηκαν με τυχαία σειρά.

3.4.4 Μετρήσεις πρώτης ημέρας συνάντησης:

Ύψος και Βάρος

Η μέθοδος αυτή έχει ήδη λάβει την έγκριση της Επιτροπής Βιοηθικής του ΤΕΦΑΑ ΠΘ (αρ. πρωτοκόλλου: 735, 997, 1098, 1124, 1125). Συγκεκριμένα, το ύψος θα καταγραφεί στο πλησιέστερο εκατοστό του μέτρου. Η μέτρηση του βάρους θα πραγματοποιηθεί (ακρίβεια στο πλησιέστερο 0.001 kg) με κλίμακα βάρους ακριβείας (KernDE 150K2D, KERN&SOHN GmbH, Balingen, Germany).

3.4.5. Σύσταση Σώματος μέσω DXA

Η μέθοδος αυτή έχει ήδη λάβει την έγκριση της Επιτροπής Βιοηθικής του ΤΕΦΑΑ ΠΘ (αρ. πρωτοκόλλου: 1124, 1096, 698). Συγκεκριμένα, η σύσταση του σώματος θα εκτιμηθεί μέσω διπλής ενέργειας απορρόφησης Χ-ακτινοβολίας (DXA) (Lunar model DPX Madison, WI). Οι εθελοντές θα τοποθετούνται σε ύπτια θέση πάνω σε ένα τραπέζι καθώς μιας χαμηλής ενέργειας δέσμη ακτινών Χ περνά από πάνω τους. Η διαδικασία της μέτρησης διαρκεί περίπου 15 λεπτά. Ο κίνδυνος που σχετίζεται με την εξέταση DXA είναι ελάχιστος. Οι εθελοντές θα εκτεθούν σε ακτινοβολία 1.42 mRem.

3.4.6 Μέτρηση θερμοκρασίας μυός

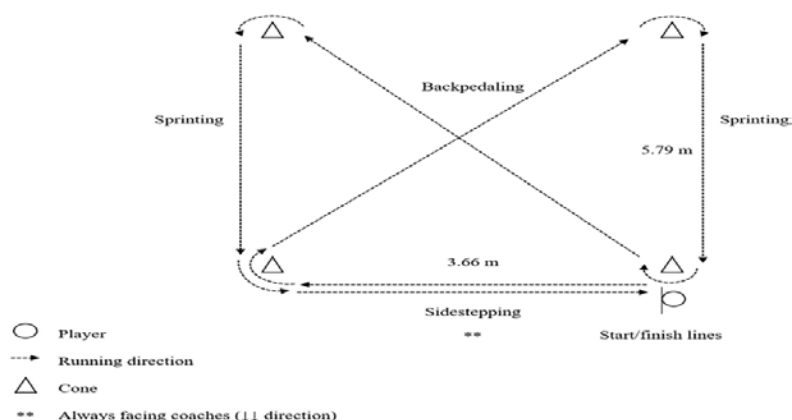
Η μέθοδος αυτή έχει ήδη λάβει την έγκριση της Επιτροπής Βιοηθικής του ΤΕΦΑΑ ΠΘ (αρ. πρωτοκόλλου: 1098). Συγκεκριμένα, η μέτρηση της θερμοκρασίας του μυός ποδιού θα πραγματοποιηθεί μέσω της τεχνικής του iDISK σύμφωνα με τυποποιημένες διαδικασίες. Η θερμοκρασία του μυός θα αξιολογείται συνεχώς

μέσω της χρήσης ειδικού αισθητήρα δέρματος (Mon-a-Therm, probe 400 TM) ο οποίος εφαρμόζεται προσωρινά στο δέρμα με χρήση κολλητικής ταινίας μιας όψεως (tape). Πάνω από τον αισθητήρα εφαρμόζεται δίσκος neoprene με διάμετρο 5 cm και πάχος 4.8 mm. Ο δίσκος εφαρμόζεται προσωρινά στο δέρμα με χρήση κολλητικής ταινίας μιας όψεως (tape). Οι θερμοκρασίες θα καταγράφονται σε μια φορητή μονάδα και θα αποθηκεύονται σε ένα υπολογιστή (Smart Reader 8 Plus, ACR Systems, Surrey, BC, Canada). Τα τρία σημεία που επιλέχθηκαν ήταν ο έξω πλατύς μηριαίος, ο πρόσθιος κνημιαίος(κάτω άκρα) και ο τραπεζοειδής(άνω άκρα).

3.4.7 Countermovement Jump Test: Το countermovement jump είναι μια μέτρηση κατακόρυφης ισχύος των κάτω άκρων. Για να γίνει αυτό τεστ χρειάζονται ένα από τα ακόλουθα: στρώμα επαφής, πλατφόρμα δύναμης και πλατφόρμα υπερύθρων. Ο αθλητής στέκεται στην πλατφόρμα με τα πόδια παράλληλα, τα χέρια στην μέση και όταν λάβει οδηγίες από τον διαχειριστή του τεστ, πρέπει να πηδήξει όσο πιο ψηλά γίνεται και να προσπαθήσει να προσγειωθεί στην ίδια θέση. Συνολικά, εκτελεί τρία άλματα και στο τέλος καταγράφεται το καλύτερο.

3.4.8 10-30 Meters Sprint Test: Είναι μια μέτρηση που μετράει την ικανότητα οριζόντιας ισχύς. Οι συμμετέχοντες στέκονται στην γραμμή εκκίνησης και με το σήμα: 3-2-1 πάμε, πρέπει να καλύψουν την απαιτούμενη απόσταση όσο πιο γρήγορα μπορούν. Η μέτρηση επαναλαμβάνεται τρεις φορές με τουλάχιστον 90'' ανάκαμψη. Εκτελούνται τρεις προσπάθειες και καταγράφεται ο καλύτερος χρόνος.

3.4.9 (SEMO) Agility Test:



Εικόνα 2. SEMO Agility test

Ο εθελοντής ξεκινά με το ένα πόδι πίσω από τη γραμμή εκκίνησης, χωρίς να κάνει κινήσεις αιώρησης. Η χρονομέτρηση γίνεται χειροκίνητα και ξεκινά από την πρώτη κίνηση του εθελοντή ο οποίος βρίσκεται σε θέση εκκίνησης. Ξεκινώντας από την αφετηρία(πρώτος κώνος) και έχοντας πλάτη στους κώνους ο εθελοντής κάνει πλάγια βήματα προς τα δεξιά, στη συνέχεια κάνει στροφή γύρω από τον δεύτερο κώνο και τρέχει με πίσω βήματα διαγώνια στο τρίτο κώνο. Μόλις περάσει και τον τρίτο κώνο τρέχει προς το πρώτο κώνο , περνάει γύρω του και τρέχει πάλι με πίσω διαγώνια βήματα στο τέταρτο κώνο, όπου περνάει γύρω του, μετά τρέχει μπροστά στον δεύτερο κώνο και τέλος, κάνει πλάγια βήματα προς την αφετηρία. Ο κάθε εθελοντής έχει δύο προσπάθειες.

4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για να εξεταστούν αν τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή πραγματοποιήθηκε το τεστ κανονικής κατανομής Shapiro-Wilk. Στην συνέχεια εξετάστηκε αν υπήρχαν διαφορές στη θερμοκρασία μυός και στα τεστ αξιολόγησης στα χρονικά σημεία T2-T5 και στις 2 προθερμάνσεις χρησιμοποιώντας πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης

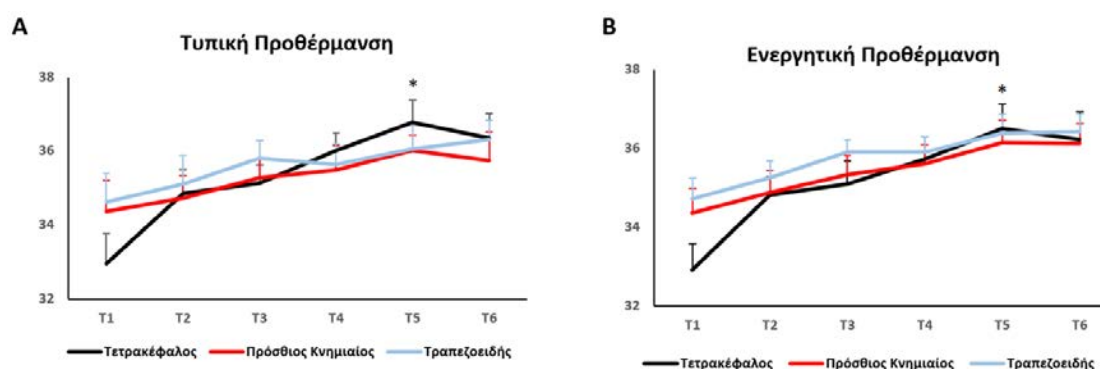
(Multivariate analysis of variance-MANOVA). Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό πακέτο IBM SPSS Statistics Version 29.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1. Θερμοκρασία μυός

2X7 πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης έγινε σε 7 εξαρτημένες μεταβλητές:

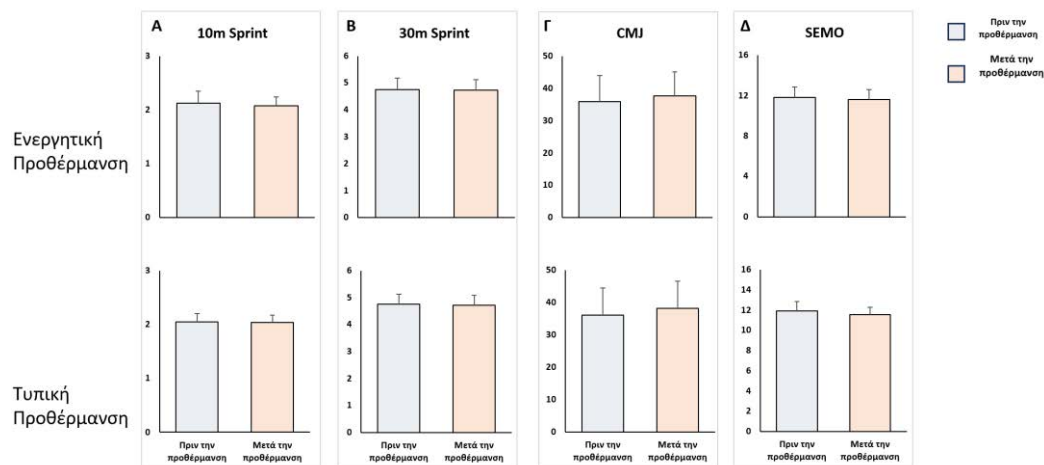
Ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν το είδος της προθέρμανσης (1= Ενεργητική προθέρμανση 3= τυπική προθέρμανση) και η φάση αξιολόγησης (T2, T5). Από τις χωριστές αναλύσεις διακύμανσης προέκυψε ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη θερμοκρασία μυός(Έξω πλατύς, Πρόσθιος κνημιαίος, τραπεζοειδής) μεταξύ της φάσεις T2 και T5, $p<0.001$. Στα τρία σημεία, η θερμοκρασία μυός της T5 ήταν μεγαλύτερη απ' ότι στη T2. Συγκεκριμένα, στο T2 ήταν 34.8(SD= 0.78) και T5 ο έξω πλατύς ήταν 36.49(SD= 0.775), ο πρόσθιος κνημιαίος ήταν 34.78(SD= 0.604) και 35.36(SD= 0.591) και ο τραπεζοειδής ήταν 35.16(SD= 0.651) και 35.69(SD= 0.557) αντίστοιχα.



Εικόνα 3. *Δηλώνει στατιστικά σημαντικές διαφορές και στους τρεις μύες

5.2 Τεστ αξιολόγησης

Δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα τεστ αξιολόγησης ανάμεσα στις φάσεις T2-T5. Συγκεκριμένα, στη πρώτη αξιολόγηση το sprint 10m= 2.09(SD= 0.19) και στη δεύτερη sprint 10m=2.07(SD= 0.172), το sprint 30m= 4.77(SD=0.367) και sprint 30m= 4.75(SD=0.375), το CMJ στη πρώτη ήταν 36.05(SD=7.879) και στη δεύτερη 37.27(SD=7.845) και το SEMO Agility test στη πρώτη ήταν 11.86sec(SD=0.879) και στη δεύτερη 11.60sec(SD=0.888).



Εικόνα 4. Διαφορές στην απόδοση πριν και μετά τα διαφορετικά είδη προθέρμανσης στα τεστ Α) 10m Sprint, Β) 30m Sprint, Γ) CMJ και Δ) SEMO.

6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στη παρούσα μελέτη ερευνήθηκε το πως οι θερμοκρασιακοί και μη θερμοκρασιακοί παράγοντες επηρεάζουν την αθλητική απόδοση. Αν και οι θερμοκρασιακοί παράγοντες τείνουν να υπερτερούν στα οφέλη τους όσον αφορά την απόδοση,

λίγες είναι οι μελέτες που έχουν τεκμηριώσει την συνεισφορά των μη θερμοκρασιακών μηχανισμών [2]. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα δύο διαφορετικά είδη προθέρμανσης αύξησαν εξίσου τη βραχυπρόθεσμη απόδοση.

Όσον αφορά την ενεργητική προθέρμανση, η μέθοδος RAMP εμπεριέχει μικρές επιταχύνσεις, είτε σε ευθεία είτε με αλλαγή κατεύθυνσης σε γωνίες 45μοιρών, άλματα με μικρό και μεγάλο χρόνο αντίδρασης του εδάφους, όπως και κινήσεις όλου του σώματος στα τρία επίπεδα. Όλες αυτές οι «προασκήσεις» μιμούνταν τα τεστ αξιολόγησης δημιουργώντας μια άρτια και στοχευόμενη κινησιολογικά ενεργητική προθέρμανση [28]. Με βάση τα παραπάνω, η ενεργητική προθέρμανση δεν αφορά μόνο την αύξηση της θερμοκρασίας αλλά και μη θερμοκρασιακούς μηχανισμούς όπως το PAP που πετυχαίνεται με (π.χ. επιταχύνσεις) [29]. Έρευνες υποστηρίζουν πως η ενεργητική προθέρμανση βελτιώνει το ύψος του κάθετου άλματος μέσω μηχανισμών πέραν της θερμοκρασίας [30]. Από την άλλη, η τυπική προθέρμανση έχει, ένα πρότυπο κίνησης(τρέξιμο), το οποίο σύμφωνα με το Shellock (1985) είναι ιδανικό για την αύξηση της θερμοκρασίας. Αποτελέσματα έχουν δείξει μεγαλύτερη αύξηση στην απόδοση της ευελιξίας και της οριζόντιας ισχύος σε ενεργούς ποδοσφαιριστές μετά από παρέμβαση ενεργητικής προθέρμανσης RAMP, σε σχέση με μη προσανατολισμένου τύπου προθέρμανσης [31]. Όσον αφορά την βραχυπρόθεσμη απόδοση η τυπική προθέρμανση δείχνει να μειονεκτεί [25], όμως στα ευρήματα αυτής της έρευνας αυτό δε φαίνεται. Στο τέλος των δύο προθερμάνσεων(ανάμεσα σε T4-T5), η θερμοκρασία των μυών αυξήθηκε εξίσου (~1-2)°C, δημιουργώντας την αντίληψη πως η ενεργητική προθέρμανση εν τέλει δεν έχει κάποιο μειονέκτημα όσον αφορά την αύξηση της θερμοκρασίας σε ένα οριοθετημένο χρονικό διάστημα. Αξίζει να σημειωθεί, πως οι αθλητές δεν ήταν

εξοικειωμένοι με τις ασκήσεις της ενεργητικής προθέρμανσης πράγμα το οποίο δείχνει πως επηρεάζει την απόδοση [32].

Συμπερασματικά, πέραν από τις αυξομειώσεις της έντασης, τη διάρκεια, την κινησιολογία και το χρόνο ανάκαμψης, οι προασκήσεις πριν τη δραστηριότητα οφείλουν να δίνουν την αίσθηση «παιχνιδιού», έχοντας βάση την ψυχολογία του αθλητή. Η δημιουργία ενός διασκεδαστικού περιβάλλοντος, όπου το σώμα προετοιμάζεται ταυτόχρονα, προσεγγίζει ένα ιδανικό συνδυασμό για την επερχόμενη δραστηριότητα [33] . Βέβαια, τα κινητικά πρότυπα ενός αθλήματος μπορεί να είναι πενιχρά σε σχέση με τις ιδιότητες του ανθρώπινου σώματος στα επίπεδα και τους άξονες κίνησης. Το ερώτημα που γεννιέται όσον αφορά την κινησιολογία, είναι το αν η προετοιμασία πριν την δραστηριότητα οφείλει να εμπλουτίζει το κινησιολογικό λεξιλόγιο του σώματος, προάγοντας με αυτό τον τρόπο μακροπρόθεσμα την καλύτερη υγεία του κάθε αθλητή ή να υπάρχει μια μη ολιστική προσέγγιση που στόχο έχει τη μεγιστοποίηση της απόδοσης σε κάθε επερχόμενη δραστηριότητα ξεχωριστά;

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

Καρνές, 42100 Τρίκαλα

e-mail: g-pe@pe.uth.gr



Εσωτερική Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας

Τρίκαλα: 4.12.2024

Αριθμ. Πρωτ.: 2476

Βεβαίωση έγκρισης της πρότασης για διεξαγωγή έρευνας με τίτλο: Η Επίδραση της Τυπικής και Ενεργητικής Προθέρμανσης στην Απόδοση αθλητών και αθλητριών

Επιστημονικός υπεύθυνος-η / επιβλέπων-ουσα: Φλουρής Ανδρέας

Ιδιότητα: Καθηγητής

Ιδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: ΤΕΦΑΑ

Κύριος ερευνητής-τρια / φοιτητής-τρια: Γαϊτανίδης Αλέξανδρος

Πρόγραμμα Σπουδών: Προπτυχιακό

Ιδρυμα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: ΤΕΦΑΑ

Η προτεινόμενη έρευνα θα είναι: Πτυχιακή εργασία

Τηλ. επικοινωνίας:

Email επικοινωνίας:

Η Εσωτερική Επιτροπή Δεοντολογίας του Τ.Ε.Φ.Α.Α., Πανεπιστημίου Θεσσαλίας μετά την υπ.

Αριθμ. 1-7/4.12.2024 συνεδρίασή της εγκρίνει τη διεξαγωγή της προτεινόμενης έρευνας.

Ο Πρόεδρος της
Εσωτερικής Επιτροπής Βιοηθικής και
Δεοντολογίας

Τσιόκανος Αθανάσιος
Καθηγητής

Βιβλιογραφία

Uncategorized References

1. Jeffreys, I., *Jeffreys I (2007) Warm-up revisited: The ramp method of optimizing warm-ups. Professional Strength and Conditioning.* (6) 12-18. Professional Strength and Conditioning, 2007: p. 12-18.
2. Afonso, J., et al., *Revisiting the 'Whys' and 'Hows' of the Warm-Up: Are We Asking the Right Questions?* Sports Med, 2024. **54**(1): p. 23-30.
3. Bishop, D., *Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance.* Sports Med, 2003. **33**(6): p. 439-54.
4. Cramer, M.N. and O. Jay, *Biophysical aspects of human thermoregulation during heat stress.* Auton Neurosci, 2016. **196**: p. 3-13.
5. Du BOIS, D. and E.F. Du BOIS, *CLINICAL CALORIMETRY: TENTH PAPER A FORMULA TO ESTIMATE THE APPROXIMATE SURFACE AREA IF HEIGHT AND WEIGHT BE KNOWN.* Archives of Internal Medicine, 1916. **XVII**(6_2): p. 863-871.
6. Tikuisis, P., P. Meunier, and C.E. Jubenville, *Human body surface area: measurement and prediction using three dimensional body scans.* Eur J Appl Physiol, 2001. **85**(3-4): p. 264-71.
7. Snellen, J.W., *External work in level and grade walking on a motor-driven treadmill.* Journal of Applied Physiology, 1960. **15**(5): p. 759-763.
8. Batato, M., *[Energetics of the human body].* Schweiz Z Sportmed, 1990. **38**(3): p. 133-41.
9. Bergh, U. and B. Ekblom, *Influence of muscle temperature on maximal muscle strength and power output in human skeletal muscles.* Acta Physiol Scand, 1979. **107**(1): p. 33-7.
10. Racinais, S. and J. Oksa, *Temperature and neuromuscular function.* Scand J Med Sci Sports, 2010. **20 Suppl 3**: p. 1-18.
11. Sargeant, A.J., *Effect of muscle temperature on leg extension force and short-term power output in humans.* Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 1987. **56**(6): p. 693-8.
12. Shellock, F.G. and W.E. Prentice, *Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries.* Sports Med, 1985. **2**(4): p. 267-78.
13. Hammami, M., et al., *Effects of Lower-Limb Strength Training on Agility, Repeated Sprinting With Changes of Direction, Leg Peak Power, and Neuromuscular Adaptations of Soccer Players.* J Strength Cond Res, 2018. **32**(1): p. 37-47.
14. Bishop, D., *Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up.* Sports Med, 2003. **33**(7): p. 483-98.
15. Costa, P., H. Medeiros, and D. Fukuda, *Warm-up, Stretching, and Cool-down Strategies for Combat Sports.* Strength & Conditioning Journal, 2011. **33**: p. 71-79.
16. McGowan, C.J., et al., *Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications.* Sports Med, 2015. **45**(11): p. 1523-46.
17. Knudson, D.V., *Correcting the use of the term "power" in the strength and conditioning literature.* J Strength Cond Res, 2009. **23**(6): p. 1902-8.
18. Hoffman, J., *Physiological Aspects of Sport Training and Performance.* 2002.
19. Rodgers, M.M. and P.R. Cavanagh, *Glossary of biomechanical terms, concepts, and units.* Phys Ther, 1984. **64**(12): p. 1886-902.
20. Lee, Y.-S., D. Lee, and N.Y. Ahn, *SAQ training on sprint, change-of-direction speed, and agility in U-20 female football players.* PLOS ONE, 2024. **19**(3): p. e0299204.
21. Sekulic, D., et al., *Gender-Specific Influences of Balance, Speed, and Power on Agility Performance.* The Journal of Strength & Conditioning Research, 2013. **27**(3): p. 802-811.
22. Silva, L.M., et al., *Effects of Warm-Up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports: A Systematic Review.* Sports Med, 2018. **48**(10): p. 2285-2299.

23. Lee, S., J. Lim, and J. Park, *A warm-up strategy with or without voluntary contraction on athletic performance, lower-leg temperature, and blood lactate concentration*. PLOS ONE, 2024. **19**: p. e0295537.
24. Kapnia, A., et al., *Impact of Warm-Up on Muscle Temperature and Athletic Performance*. Res Q Exerc Sport, 2023. **94**(2): p. 460-465.
25. Byrne, P.J., J. Kenny, and B. O' Rourke, *Acute Potentiating Effect of Depth Jumps on Sprint Performance*. The Journal of Strength & Conditioning Research, 2014. **28**(3): p. 610-615.
26. Beltran-Valls, M.R., et al., *Effects of a Tapering Period on Physical Condition in Soccer Players*. J Strength Cond Res, 2020. **34**(4): p. 1086-1092.
27. Mohr, M., et al., *Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach*. Scand J Med Sci Sports, 2010. **20 Suppl 3**: p. 125-32.
28. Myburgh, G.K., C.E. Pfeifer, and C.J. Hecht, *Warm-ups for Youth Athletes: Making the First 15-Minutes Count*. Strength & Conditioning Journal, 2020. **42**(6): p. 45-53.
29. Brink, N., D. Constantinou, and G. Torres, *Postactivation Performance Enhancement (PAPe) using a vertical jump to improve Vertical Jump Performance*. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2022. **62**.
30. Asmussen, E., F. Bonde-Petersen, and K. Jorgensen, *Mechano-elastic properties of human muscles at different temperatures*. Acta Physiol Scand, 1976. **96**(1): p. 83-93.
31. Vadher, K.P., M. Sanghvi, and K. Tank, *The impact of a raise, activate, mobilize, and potentiate (RAMP) warm-up protocol on speed, agility, and endurance in competitive male football players: a quasi-experimental study*. Journal of Society of Indian Physiotherapists, 2024. **8**(1): p. 10-13.
32. Gonçalves, H., et al., *The influence of familiarization on performance testing of young soccer players*. Motriz Revista de Educação Física, 2024. **30**: p. 1-7.
33. Radnor, J., et al., *Developing Athletic Motor Skill Competencies in Youth*. STRENGTH AND CONDITIONING JOURNAL, 2020.